

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
Інститут педагогіки НАПН України  
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова  
Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка  
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
Рівненський державний гуманітарний університет  
Uniwersytet pedagogiczny im. Komisji edukacji narodowej w Krakowie  
Akademia im. Jana Długosza w Czestochowie  
Akademia Kujawsko-Pomorska  
Presovska univerzita v Presove



# **«ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ, ХІМІЇ, БІОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИЧИХ НАУК В КОНТЕКСТІ ВИМОГ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ»**

**Матеріали**

**VI Міжнародної науково-практичної конференції**

**23-24 травня 2024**

**Тернопіль**

УДК 378 : 373.091.12.01.3–051 : 5

## **РЕДАКЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

**Степанюк Алла Василівна** – доктор педагогічних наук, професор, керівник Центру природничої освіти та науки ТНПУ імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль.

**Мохун Сергій Володимирович** – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання ТНПУ імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль.

**Усі матеріали подаються у авторській редакції  
Рекомендовано до друку**

*Вченою радою Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (протокол №15 від 25.06.2024 р.)*



**Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи: Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції. 23-24 травня 2024 р., м. Тернопіль. – 370 с.**

У матеріалах висвітлені результати наукових досліджень з проблем, дотичних до реалізації концепції Нової української школи та концепції розвитку педагогічної освіти: актуальні проблеми підготовки вчителів дисциплін природничо-математичного циклу в умовах реформування загальної середньої та вищої освіти; з досвіду викладання дисциплін природничо-математичного циклу в закладах загальної середньої та вищої освіти; технології дистанційного навчання природничо-математичних дисциплін в закладах загальної середньої та вищої освіти; інтеграція природничих наук у змісті освіти основної та старшої школи: вітчизняний та зарубіжний досвід.

*За достовірність фактів, дат, найменувань, цифрових даних, за орфографічне, пунктуаційне, стилістичне оформлення несуть відповідальність автори публікацій. Матеріали друкуються за авторським варіантом.*

© Автори статей, 2024  
© ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2024

## ЗМІСТ

### СЕКЦІЯ 1. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ

**ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ ЯК ЦІЛІСНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ ..... 17**  
Ляшенко Олександр Іванович

**НОВІ АКЦЕНТИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО РОБОТИ ЗА ОБРАНОЮ СПЕЦІАЛЬНІСТЮ ..... 21**  
Ярошенко Ольга Григорівна

**РЕАЛІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ У МЕТОДИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ..... 24**  
Грицай Наталія Богданівна

**СИНЕРГЕТИЧНА СПРЯМОВАНІСТЬ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ..... 26**  
Ткаченко Ігор Анатолійович

**ФУНКЦІОНАЛЬНІ І СТРУКТУРНІ КОМПОНЕНТИ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ..... 30**  
Чумак Микола Євгенійович

**МЕТОДИКА КОМПЕНСАЦІЇ ОСВІТНИХ ВТРАТ УЧНІВ З ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ..... 32**  
Барна Любов Степанівна  
Колібаба Дмитро Миколайович

**ЦІННІСНІ АСПЕКТИ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ АСТРОНОМІЇ..... 35**  
Бабій Марія Ігорівна  
Мохун Сергій Володимирович

**МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ ..... 38**  
Басістий Павло Васильович  
Серкіз Станіслав Сергійович

<b>ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ.....</b>	<b>41</b>
Березій Ігор Іванович Федчишин Ольга Михайлівна	
<b>ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ПРИНЦИПІВ «ЗЕЛЕНОЇ ХІМІЇ» В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ І МАГІСТРІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....</b>	<b>44</b>
Симчак Руслан Васильович Барановський Віталій Сергійович	
<b>ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПРОПЕДЕВТИЧНИХ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ЗНАНЬ .....</b>	<b>47</b>
Гладюк Микола Миколайович Гладюк Тетяна Володимирівна	
<b>ПРОБЛЕМА ПОВЕРХНЕВОГО ЗАСВОЄННЯ МАТЕРІАЛУ З МАТЕМАТИКИ ПРИ ЇЇ ВИВЧЕННІ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ .....</b>	<b>50</b>
Грод Інна Миколаївна Грод Іван Миколайович	
<b>ГОТОВНІСТЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДИЗАЙНЕРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ .....</b>	<b>53</b>
Дмитрів Андрій Володимирович Мартинюк Сергій Володимирович	
<b>THE MAIN DIRECTIONS OF SECONDARY EDUCATION IN UKRAINE: THE NEW UKRAINIAN SCHOOL CONCEPT.....</b>	<b>55</b>
Korsun Igor Vasylovych	
<b>ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ ЧЕРЕЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИДАКТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ .....</b>	<b>57</b>
Мацюк Віктор Михайлович Солтис Сергій Петрович	
<b>ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ БАЗОВОГО КУРСУ ФІЗИКИ .....</b>	<b>60</b>
Мельник Юрій Степанович	

<b>ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЕКСКУРСІЇ В МІСЬКОМУ ПАРКУ «ДУБОВИЙ ГАЙ» .....</b>	<b>63</b>
Перетятко Вікторія Віталіївна Тринчук Ангеліна Сергіївна	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ .....</b>	<b>66</b>
Москалюк Наталія Володимирівна Сташків Іван Петрович	
<b>ЧИ МОЖУТЬ ЧАТ-БОТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ СКЛАСТИ ІСПИТ З ФІЗИКИ? .....</b>	<b>70</b>
Подласов Сергій Олександрович	
<b>КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ СТІЙКОГО ІНТЕРЕСУ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ДО ВИВЧЕННЯ АСТРОНОМІЇ.....</b>	<b>73</b>
Горошкевич Олександр Олександрович Мохун Сергій Володимирович	
<b>ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ ПІД ЧАС ВИКОРИСТАННЯ ФАСИЛІТАЦІЙНИХ ТЕХНІК.....</b>	<b>76</b>
Петрів Лідія Володимирівна Барна Любов Степанівна	
<b>ВИКОРИСТАННЯ АКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ.....</b>	<b>80</b>
Скрипник Сергій Васильович Задерей Ілона Сергіївна	
<b>ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ВЕБ-ДОДАТКУ GEMINI В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ.....</b>	<b>82</b>
Федчишин Ольга Михайлівна Халкіді Олена Леонідівна	
<b>ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ТА ЇХ РОЛЬ У СУЧАСНІЙ ОСВІТІ .....</b>	<b>85</b>
Гриців Ірина Ігорівна	
<b>ПРОБЛЕМАТИКА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ У ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ.....</b>	<b>88</b>
Гордієнко Аліна Ігорівна	

<b>ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ЕЛЕМЕНТІВ У ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК ВЧИТЕЛІВ.....</b>	<b>91</b>
Гайда Василь Ярославович	
<b>ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ ЗАСОБАМИ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ.....</b>	<b>94</b>
Трускавецька Ірина Ярославівна	
<b>ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО МЕДИЧНОГО ПРАЦІВНИКА НА ЗАНЯТТЯХ З ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН НА ОСНОВІ ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПІДХОДУ.....</b>	<b>98</b>
Хмеляр Інеса Макарівна Кушнір Леся Олександрівна	
<b>ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ.....</b>	<b>101</b>
Шевчук Світлана Михайлівна Федчишин Ольга Михайлівна	
<b>PLANNING OF THE PEDAGOGICAL EXPERIMENT DURING THE PERFORMANCE OF THE DISSERTATION RESEARCH.....</b>	<b>104</b>
Wen Xiaojing	
<b>ПОЛЬОВА ПРАКТИКА З ЗООЛОГІЇ, ЯК ЕЛЕМЕНТ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ БІОЛОГІВ.....</b>	<b>106</b>
Гетьманова Марина Олександрівна Горбань Аліна Дмитрівна	
<b>ОНЛАЙН-СЕРВІСИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З ФІЗИКИ У РОБОТІ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ НУШ.....</b>	<b>110</b>
Купрата Надія Василівна	
<b>ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ ВИКЛАДАННЯ АСТРОНОМІЇ ДЛЯ РОЗВИТКУ КОМПЕТЕНТНОСТІ КРИТИЧНОГО АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ ІНФОРМАЦІЇ У ЗДОБУВАЧІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ.....</b>	<b>113</b>
Каваць Дмитро Андрійович	
<b>ГОТОВНІСТЬ ВЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ ІНСТРУМЕНТІВ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ.....</b>	<b>115</b>
Панасенко Неля Вадимівна	

<b>ФОРМУВАННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В КЛАСАХ ІНКЛЮЗИВНОГО СПРЯМУВАННЯ.....</b>	<b>118</b>
Хоменко Владислав Олексійович	
<b>МЕТОД ПРОЄКТІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НУШ.....</b>	<b>121</b>
Джигринюк Степан Русланович Безверхна Олеся Маркіянівна	
<b>СЕКЦІЯ 2. З ДОСВІДУ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ</b>	
<b>ПРИНЦИПИ ДОБОРУ ЗМІСТУ ТА ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОГО АПАРАТУ СУЧАСНОГО ПІДРУЧНИКА ФІЗИКИ ДЛЯ УЧНІВ 7-9 КЛАСІВ .....</b>	<b>124</b>
Головко Микола Васильович	
<b>ДО ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У НАВЧАННІ ХІМІЇ .....</b>	<b>126</b>
Величко Людмила Петрівна	
<b>ВИСВІТЛЕННЯ ДИНАМІКИ ТА ЕВОЛЮЦІЇ СТРУКТУРИ І ФУНКЦІЙ ЖИВИХ СИСТЕМ У ЗМІСТІ БІОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ .....</b>	<b>128</b>
Грубінко Василь Васильович Багрій Надія Михайлівна	
<b>ПРИНЦИПИ КОНСТРУЮВАННЯ КОНТЕНТУ ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ .....</b>	<b>128</b>
Дробик Надія Михайлівна Степанюк Алла Василівна	
<b>СИСТЕМА ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНІХ ЦІЛЕЙ ВИВЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....</b>	<b>136</b>
Мартинюк Михайло Тадейович Миколайко Володимир Валерійович Підгорний Олександр Васильович	

<b>СВІТОГЛЯДНІ АСПЕКТИ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ.....</b>	<b>138</b>
Мацюк Віктор Михайлович Атаманчук Петро Сергійович	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ LABSTER У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК.....</b>	<b>141</b>
Подопрігора Наталія Володимирівна	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ НАДОЛУЖЕННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ З БІОЛОГІЇ.....</b>	<b>145</b>
Білецька Галина Анатоліївна Шкарупа Вероніка Миколаївна	
<b>ОПАНУВАННЯ МОВОЮ НАУКИ ТА ФАКТОЛОГІЧНИМ МАТЕРІАЛОМ В КОМПЕТЕНТНІСНОМУ НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ УЧНІВСТВА ГІМНАЗІЇ.....</b>	<b>148</b>
Коршевнік Тетяна Валеріївна	
<b>МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ 7-9 КЛАСІВ З ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ.....</b>	<b>151</b>
Барна Любов Степанівна Сеник Андріана Іванівна	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ПЛАНЕТАРІЮ STELLARIUM ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТИПОВИХ АСТРОНОМІЧНИХ ЗАДАЧ.....</b>	<b>154</b>
Влад Васіліса Дмитрівна Мохун Сергій Володимирович	
<b>ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ГЕНЕТИКИ В КУРСІ «БІОЛОГІЯ. 9 КЛАС».....</b>	<b>157</b>
Скрипник Сергій Васильович	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ГРИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....</b>	<b>161</b>
Басістий Павло Васильович Петрівський Сергій Володимирович	
<b>ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БРИКОЛАЖУ У ДОМАШНЬОМУ ФІЗИЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ.....</b>	<b>164</b>
Дудик Михайло Володимирович Євтихевич Артем В'ячеславович	



- ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНИХ ОСВІТНІХ ПЕРЕКОНАНЬ В КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТНО-КРЕАТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ..... 168**  
Бричка Марія Петрівна  
Атаманчук Петро Сергійович
- ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ M – LEARNING НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ У 8 КЛАСІ..... 171**  
Скрипник Сергій Васильович  
Вань Софія Ігорівна
- МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ В КУРСІ ФІЗИКИ 7-ГО КЛАСУ ..... 175**  
Засєкін Дмитро Олександрович
- ІННОВАЦІЙНА ОСВІТНЯ ТЕХНОЛОГІЯ ВОРКШОП У НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ В КОНТЕКСТІ ВИМОГ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ .... 177**  
Іванців Оксана Ярославівна
- ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ..... 180**  
Жирська Галина Ярославівна  
Назарко Ірина Степанівна
- РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В КУРСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ..... 183**  
Вівсяник Галина Василівна  
Мацюк Віктор Михайлович
- З ДОСВІДУ ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ЕКСКУРСІЙ ЯК ФОРМИ РОБОТИ ІЗ СТУДЕНТАМИ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОЛОГІЇ..... 185**  
Гавришок Богдан Борисович  
Дем'янчук Петро Михайлович
- ДЕЯКІ АСПЕКТИ STEM-НАВЧАННЯ У ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ..... 189**  
Ручаковський Віталій Петрович  
Федчишин Ольга Михайлівна

<b>STEM-ТЕХНОЛОГІЯ 3D ДРУКУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ .....</b>	<b>191</b>
Сіпій Володимир Володимирович Гончарова Наталія Олександрівна	
<b>МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ «ОПОРА І РУХ» У 8 КЛАСІ.....</b>	<b>194</b>
Скрипник Сергій Васильович Левкова Наталія Андріївна	
<b>ПОТЕНЦІАЛ ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТОТЕХНІКИ ТА КОНСТРУКТОРА LEGO У КОНТЕКСТІ ОСВІТИ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ .....</b>	<b>197</b>
Стефанюк Ярослав Олегович Мартинюк Сергій Володимирович	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ ЯК ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДООХОРОННОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ .....</b>	<b>200</b>
Довгопола Людмила Іванівна	
<b>ІНФОГРАФІКА ЯК ЗАСІБ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ШКІЛЬНОГО КУРСУ БІОЛОГІЇ .....</b>	<b>205</b>
Замойська Ірина Михайлівна Жирська Галина Ярославівна	
<b>РОЛЬ КУРСУ ФІЗИЧНОЇ ТА КОЛОЇДНОЇ ХІМІЇ В УДОСКОНАЛЕННІ ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ХІМІЇ.....</b>	<b>208</b>
Тулайдан Галина Миколаївна Барановський Віталій Сергійович	
<b>ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ В СУЧАСНІЙ ШКОЛІ .....</b>	<b>210</b>
Ішук Ольга Михайлівна Константиненко Людмила Анатоліївна	
<b>ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ПРИ ВИВЧЕННІ «ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ» В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ.....</b>	<b>214</b>
Плющ Валентина Миколаївна	

<b>ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЗАНЯТТЯХ «АНАТОМІЇ ЛЮДИНИ», ЯК ФОРМА ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ВИКЛАДАЧА .....</b>	<b>216</b>
Каськів Мар'яна Володимирівна Сергєєва Ганна Миколаївна	
<b>ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМЛИВОСТІ ТА ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ БАЗОВОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....</b>	<b>221</b>
Хохлова Лариса Григорівна Хома Надія Григорівна	
<b>ФОРМУВАННЯ ЗМІСТОВОЇ ЛІНІЇ «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК» НА УРОКАХ ФІЗИКИ В УМОВАХ НУШ .....</b>	<b>223</b>
Федчишин Ольга Михайлівна Михайлишин Діана Петрівна	
<b>УРОКИ ПОЗА МЕЖАМИ ШКІЛЬНОГО ПРИМІЩЕННЯ, ЯК ДОДАТКОВІ МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ ПОГЛИБЛЕННЯ ЗНАНЬ З ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН .....</b>	<b>226</b>
Цогла Олена Орестівна	
<b>РОБОТОТЕХНІКА, ЯК ОДИН З ПЕРСПЕКТИВНИХ ІНСТРУМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ ПРИ ВИВЧЕННІ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ .....</b>	<b>228</b>
Підгірний Денис Володимирович	
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ЕЛЕКТРОПОБУТОВОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ ФІЗИКИ 11 КЛАСУ «ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ».....</b>	<b>231</b>
Гандзій Роман Ярославович	
<b>ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ ІГРОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПЛАТФОРМИ «КАНООТ!» НА ЕФЕКТИВНІСТЬ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ .....</b>	<b>235</b>
Попович Ярослав Васильович	
<b>КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ.....</b>	<b>238</b>
Приймак Іванна Михайлівна	

<b>МЕТОДИ ТА ІНСТРУМЕНТИ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В НУШ .....</b>	<b>240</b>
Шандрук Тетяна Анатоліївна	
<b>РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗАСОБАМИ НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТА ХІМІЯ .....</b>	<b>244</b>
Конвісар Анна Сергіївна	
<b>СЕКЦІЯ 3. ТЕХНОЛОГІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ</b>	
<b>ТЕОРЕМА ЯК ЗАСІБ СТИМУЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ .....</b>	<b>248</b>
Савченко Віталій Федорович	
<b>АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....</b>	<b>252</b>
Високих Анна Андріївна Подопрігора Наталія Володимирівна	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ.....</b>	<b>256</b>
Генсерук Галина Романівна Громяк Мирон Іванович	
<b>ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАННІ АСТРОНОМІЇ. ЩО ОБРАТИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЗАВДАНЬ, ЩО СТОЯТЬ ПЕРЕД ПЕДАГОГОМ?.....</b>	<b>258</b>
Кульчицький Роман Володимирович Мохун Сергій Володимирович	
<b>ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ.....</b>	<b>262</b>
Лящук Дмитро Володимирович Федчишин Ольга Михайлівна	
<b>СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....</b>	<b>264</b>
Крамаренко Ірина Сергіївна Рудич Максим Володимирович	

<b>АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСУ ВИВЧЕННЯ АНАТОМІЇ ЖИВОГО ОРГАНІЗМУ .....</b>	<b>268</b>
Грод Інна Миколаївна Шевчик Любов Омелянівна	
<b>ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «МЕХАНІКА» В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ .....</b>	<b>270</b>
Басистий Павло Васильович Граб Дмитро Віталійович	
<b>ВИКОРИСТАННЯ СИМУЛЯЦІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ .....</b>	<b>273</b>
Квасна Іванна Іванівна Гоменюк Ганна Володимирівна	
<b>ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЕКСКУРСІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ .....</b>	<b>276</b>
Скрипник Сергій Васильович Матковська Марія Анатоліївна	
<b>ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ПРАКТИК З БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....</b>	<b>280</b>
Прокоп'як Мар'яна Зіновіївна Голіней Галина Михайлівна	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ В НАВЧАННІ УЧНІВ ХІМІЇ.....</b>	<b>283</b>
Плющ Валентина Миколаївна Авраменко Аліна Віталіївна	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ WORDWALL ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАВДАНЬ НА ВІДПОВІДНІСТЬ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ ТА АНАЛІТИЧНИХ НАВИЧОК УЧНІВ З МАТЕМАТИКИ .....</b>	<b>287</b>
Скіп Наталія Ярославівна Гоменюк Ганна Володимирівна	

<b>ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ .....</b>	<b>290</b>
Ходачок Ігор Іванович Федчишин Ольга Михайлівна	
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ІСНУЮЧИХ ЗАСТОСУНКІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ .....</b>	<b>293</b>
Грод Інна Миколаївна Безверхній Євген Іванович	
<b>ТЕХНОЛОГІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ХІМІЇ ТА БІОЛОГІЇ .....</b>	<b>297</b>
Чередник Діана Степанівна	
<b>ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ PROTEUS ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЦИФРОВИХ СХЕМ .....</b>	<b>301</b>
Чопик Павло Іванович Іваницький Роман Іванович	
<b>ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ МЕТОДИКИ ФІЗИКИ .....</b>	<b>304</b>
Крижановський Сергій Юрійович	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ WORDWALL ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕСТІВ, ЗОКРЕМА З МАТЕМАТИКИ.....</b>	<b>307</b>
Мушко Ірина Миколаївна Процик Надія Ігорівна	
<b>УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ЗАКЛАДУ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ .....</b>	<b>309</b>
Андрюхіна Людмила Дмитрівна	
<b>СЕКЦІЯ 4. ІНТЕГРАЦІЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК У ЗМІСТІ ОСВІТИ ОСНОВНОЇ ТА СТАРШОЇ ШКОЛИ: ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД</b>	
<b>АНАЛІЗ ФОРМУЛЮВАННЯ ВИДІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У МОДЕЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМАХ ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ.....</b>	<b>312</b>
Засєкіна Тетяна Миколаївна	

<b>FUNDAMENTALIZATION OF SCIENCE TEACHER TRAINING IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS .....</b>	<b>316</b>
Lutsenko Olena Ivanivna	
<b>IMPLEMENTATION OF IDEAS FROM THE AMERICAN EXPERIENCE DURING NATURAL SCIENCES TEACHERS TRAINING IN UKRAINE... 319</b>	
Olendr Tetiana Mykhailivna Stepanyuk Alla Vasylivna	
<b>РЕАЛІЗАЦІЯ ПРАКТИКО ОРІЄНТОВАНОГО ЗАВДАННЯ З ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВУКУ І ЙОГО ВПЛИВУ НА ЖИВІ ОРГАНІЗМИ .....</b>	<b>326</b>
Бондаренко Анастасія Миколівна Подопригора Наталія Володимирівна	
<b>ОКРЕМІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН .....</b>	<b>330</b>
Барилко Олег Іванович Федчишин Ольга Михайлівна	
<b>УПРОВАДЖЕННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧИХ НАУК .....</b>	<b>332</b>
Тишковець Марія Дмитрівна	
<b>ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АНАЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ» .....</b>	<b>335</b>
Бак Вікторія Федорівна Степанюк Алла Василівна	
<b>ІНТЕГРАЦІЯ ЗНАНЬ З БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ У ЗМІСТІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ .....</b>	<b>338</b>
Брель Леся Сергіївна	
<b>ШКІЛЬНА БІОЛОГІЧНА ОСВІТА НІМЕЧЧИНИ: АНАЛІЗ ДОСВІДУ .</b>	<b>343</b>
Карташова Ірина Іванівна Тавровецька Анна Іванівна	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ НА УРОКАХ З НАВЧАЛЬНИХ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ В ЗЗСО .....</b>	<b>346</b>
Дозорець Юлія Андріївна Жирська Галина Ярославівна	

<b>ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПОНЯТТЯ ПРО НАУКОВУ ФІЗИЧНУ КАРТИНУ СВІТУ .....</b>	<b>349</b>
Ісаченко Катерина Володимирівна Подопрігора Наталія Володимирівна	
<b>ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНОЇ ТА ГРОМАДЯНСЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ .....</b>	<b>352</b>
Ковдрин Людмила Ігорівна	
<b>ВИКОРИСТАННЯ QR-КОДІВ ЯК ЗАСОБУ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ В НАВЧАННІ ІНТЕГРОВАНІХ КУРСІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ .....</b>	<b>352</b>
Метельська Ірина Сергіївна Ядчишин Ольга Олександрівна	
<b>ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПРАКТИЧНИХ РОБІТ З ПРИРОДНИЧИХ НАУК .....</b>	<b>357</b>
Стефурак Вікторія Романівна Жирська Галина Ярославівна	
<b>ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПОНЯТТЯ ПРО ФІЗИКУ ЧОРНИХ ДІР .....</b>	<b>360</b>
Шуляренко Дар'я Сергіївна Подопрігора Наталія Володимирівна	
<b>ПЕРСПЕКТИВИ І ПРОБЛЕМИ ІНТЕГРОВАНІХ УРОКІВ ФІЗИКИ В РАМКАХ НУШ .....</b>	<b>363</b>
Рапінда Наталія Михайлівна	
<b>ІНТЕГРАЦІЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК В НУШ .....</b>	<b>366</b>
Сербіна Мар'яна Петрівна	



## СЕКЦІЯ 1

# АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ

## ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ ЯК ЦІЛІСНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

**Ляшенко Олександр Іванович**

доктор педагогічних наук, професор, академік-секретар Відділення загальної середньої освіти і цифровізації освітніх систем НАПН України, Президія Національної академії педагогічних наук України

[o.liashenko@gmail.com](mailto:o.liashenko@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Аналіз змісту загальної середньої освіти і навчально-методичного забезпечення предметів, що належать до природничої, технологічної, інформатичної і математичної освітніх галузей, дає підстави стверджувати, що кожен з них викладається як окремий самостійний освітній компонент, який керується власною логікою викладу навчального матеріалу й організації освітнього процесу. Навіть спільні для них результати навчання (наприклад, дослідницькі навички), методи навчання (метод проєктів), форми організації занять (практичні і лабораторні роботи) тощо, як правило, реалізуються не узгоджено. Безперечно, цьому сприяють різні суб'єктивні й об'єктивні фактори, зокрема традиції попередньої освітньої парадигми, яка ґрунтувалася на репродукуванні учнями знань як таких, а не операційному вмінні їх використовувати в своїй життєвій практиці.

Групування математичної, природничої, технологічної, інформатичної освітніх галузей в одну STEM-галузь, ідея створення якої останнім часом набуває в освітан все більшої підтримки, передбачає не механічне об'єднання споріднених навчальних предметів. Особливо це стосується рівня профільної середньої освіти, на якому врахування освітніх потреб і інтересів здобувачів освіти, їх здібностей і життєвих намірів стають вирішальними у виборі академічного чи професійного спрямування здобуття освіти і профілю навчання. У такої об'єднаної освітньої галузі з'являється нова якість, детермінована зміною цілей навчання, необхідністю узгодження змісту освіти, доцільністю запровадження нових методів і технологій навчання, потребою диверсифікації критеріїв і показників оцінювання результатів навчання здобувачів освіти [1]. Тому вважаємо, що реалізація STEM-освіти як цілісної освітньої галузі потребує певних змін у підготовці вчителів усіх освітніх компонентів, що належать до такої об'єднаної освітньої галузі.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасне трактування STEM-освіти ґрунтується насамперед на представленні її як дидактичної системи, яка має власну місію – підготовка людини до життя у високотехнологічному суспільстві, специфічні цілі, методи і технології навчання, особливі форми організації освітнього процесу, диверсифіковані способи контролю та оцінювання здобутих результатів навчання, нарешті як наслідок, особливості дидактичного менеджменту освітнього процесу [2]. Саме останнє вимагає змін у підготовці педагогічних працівників до здійснення освітнього процесу STEM як цілісної освітньої галузі.

Передусім це стосується готовності вчителів освітніх компонентів STEM-освіти сприймати цю освітню галузь системно, як цілісний об'єкт, а не як певну сукупність окремих навчальних предметів, провідниками яких вони є в шкільному навчання [3; 4]. Це аспект підготовки вчителів не такий вже й простий, оскільки кожний з них «завірусований» так званим предметним шовінізмом, тобто переконанням того, що його предмет чи курс, якому він навчає, є найважливішим і найнеобхіднішим для всіх здобувачів освіти. Це не так вже й погано для знанневої парадигми, коли об'єднання в галузь відбувалося за формальними ознаками (наприклад, предмети природничо-математичного циклу), проте абсолютно не придатне для усвідомлення STEM-освіти як цілісної освітньої галузі, оскільки у такому її розумінні пріоритетними є всі без винятку освітні компоненти галузі.

Наступне, у чому треба «перевиховати» вчителів STEM-галузі – це прихильність їх до логіки розгортання змісту «свого предмета» і намагання підкорити їй інші предметні компетентності галузі. Цілісність освітньої галузі підкріплюється узгодженістю змісту всіх освітніх компонентів, підпорядкуванням її структури головній меті освітньої галузі – відображенню Природи як цілісного об'єкта і демонстрація прикладної суті кожного складника природничо-наукового знання у поясненні перебігу природних явищ і процесів, розкритті його внеску у створенні технічних об'єктів і технологій, позначенні евристичної цінності STEM-галузі в суспільному прогресі людства.

STEM-галузь – це не інтегрований курс природничо-математичного чи техніко-технологічного спрямування, а особливий спосіб поєднання змісту, методів і технологій навчання, унаслідок якого відбувається синергетичне посилення дії кожного зі складників в поглибленні суті здобутих ключових компетентностей – математичної, природничої, технологічної, інформаційно-цифрової, інноваційної, екологічної тощо [5]. Тому важливо озброїти педагогічних працівників інноваційними технологіями навчання, адекватними суті STEM-освіти. На нашу думку, найбільш адекватним методом навчання у такому разі є проєктний. Пояснювально-репродуктивний стиль викладання, під час якого головна дійова особа в освітньому процесі є вчитель, має бути трансформований у пошуково-дослідницький спосіб навчання, під час якого

здобувач освіти стає активним суб'єктом освітнього процесу. А це вимагає відповідної внутрішньої перебудови педагогічної свідомості вчителів, усвідомлення ними того, що освітній процес призначений для навчання, виховання, розвитку учня, а не для трансляції корисної інформації вчителем. Учитель стає менеджером освітнього процесу, у якого словесно-пояснювальний інструментарій змінюється на спонукально-мотиваційний, яким він, з одного боку, повинен оволодіти, а з іншого боку, йому треба надати відповідні дидактичні засоби.

Так само змінюються форми організації освітнього процесу. Гасло «Урок – основна форма навчання учнів» поступається вислову «Урок – одна з форм навчання учнів». Вочевидь, особливо в нинішніх умовах воєнного стану, змішане і дистанційне навчання стрімко набувають поширення і вимагають від педагогічних працівників відповідної підготовки до майстерного використання різних цифрових засобів і платформ, вміння і готовності створювати власні електронні ресурси, знаходити та застосовувати наявні електронно-освітні ресурси. У цьому сенсі мова насамперед йде про цифрову культуру педагога, а не лише про його здатність користуватися найпростішими програмами і гаджетами. Особливо це стосується впровадження в освітній процес адаптивних інформаційно-освітніх систем та систем штучного інтелекту.

Зміна цільових настанов у реалізації STEM-освіти як цілісної освітньої галузі впливає на критерії і показники результативності навчання, оскільки системи оцінювання, орієнтовані на засвоєння учнями знань і перевірку набутих умінь, не спроможні дати адекватну оцінку здобувачів освіти щодо досягнення ними обов'язкових результатів навчання, визначених стандартом. У контрольній оцінювальній діяльності вчителя розширюється арсенал засобів, володіння яким під час формувального і підсумкового оцінювання учнів є необхідною умовою ефективності освітньої діяльності. Крім того, слід звернути увагу на здатність учителів використовувати діагностичні методики психолого-педагогічного обстеження учнів і підготовленість до участі в моніторингових дослідженнях якості освіти різного рівня (міжнародних, загальнодержавних, регіональних, локальних).

**Висновки.** Сучасна парадигма освіти і концепція Нової української школи як її відображення ґрунтуються на компетентнісних засадах, в основу яких покладено: (а) знання, усвідомлені здобувачем освіти як інтелектуальний здобуток; (б) вміння адекватно їх застосовувати в практичній діяльності; (в) цінності, які спрямовують діяльність людини; (г) ставлення, що дають можливість їй оцінити результати своєї діяльності і нести відповідальність за її наслідки. У контексті цих чотирьох складників компетентності вибудовується процес здобуття загальної середньої освіти на всіх її рівнях.

Запровадження STEM-освіти як цілісної освітньої галузі вимагає відповідної підготовки педагогічних працівників до її реалізації в такому статусі.

Воно не обмежується лише узгодженням змісту освіти в навчальних програмах і переструктуруванням його згідно з вимогами освітньої програми. Така реалізація STEM-освіти потребує насамперед трансформації педагогічної свідомості вчителів щодо сприйняття галузі як цілісного об'єкта. У свою чергу це викликає необхідність переглянути зміст та підходи до підготовки та підвищення кваліфікації вчителів з усіх освітніх компонентів STEM-галузі, особливо під час її реалізації в профільній середній освіті.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ляшенко О.І. STEM-освіта: поступ від узгодження програм до дидактичної системи // Матеріали наукової конференції «Концепція формування природничо-наукової компетентності та світогляду майбутнього фахівця в умовах STEM-освіти». 6-7 жовтня 2021 р., Кам'янець-Подільський, 2021, 102 с. – С. 64-66. [http://conf-mvf.at.ua/publ/2021/tezi2021/stem\\_osvita\\_postup\\_vid\\_uzgodzhennja\\_navchalnikh\\_program\\_do\\_didaktichnoji\\_sistemi/13-1-0-127](http://conf-mvf.at.ua/publ/2021/tezi2021/stem_osvita_postup_vid_uzgodzhennja_navchalnikh_program_do_didaktichnoji_sistemi/13-1-0-127)
2. Ляшенко О.І., Мальований Ю.І. Профільна середня освіта як об'єкт дидактичних досліджень. *Світ дидактики: дидактика в сучасному світі*: зб. матеріалів III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 07-08 листопада 2023 р. Київ: Видавництво «Людмила», 2024. 387 с. <https://sites.google.com/view/conferencedidactica2021>
3. Кремень В.Г., Топузов О.М., Ляшенко О.І., Мальований Ю.І., Засекіна Т.М. Профільна середня освіта: концептуальні засади для Нової української школи. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*, 2023, № 5(2). С. 1-8. <https://doi.org/10.37472/v.naes.2023.5201>; <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/738615>
4. Ляшенко О.І. Про структурування змісту профільної середньої освіти для Нової української школи. *Проблеми сучасного підручника: навчально-методичне забезпечення освітнього процесу в умовах воєнного часу та повоєнного відновлення* : збірник тез доповідей / [Електронне видання] – Київ: Педагогічна думка, 2023. – 378 с. – С. 42-44. <https://doi.org/10.32405/978-966-644-753-4-2023-378>; <https://lib.iitta.gov.ua/738465>
5. Ляшенко О. І. Профільна середня освіта для Нової української школи: Наукова доповідь на методологічному семінарі «Профільна середня освіта: виклики і шляхи реалізації», 4 квітня 2024 р. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*, 2024, 6(1), 1-5. <https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/view/434/503>; <https://doi.org/10.37472/v.naes.2024.6105>

## НОВІ АКЦЕНТИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО РОБОТИ ЗА ОБРАНОЮ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

**Ярошенко Ольга Григорівна**

дійсний член (академік) НАПН України, доктор педагогічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу взаємодії вищої освіти та ринку праці,

Інститут вищої освіти НАПН України

[yaroshenko\\_o@ukr.net](mailto:yaroshenko_o@ukr.net)

**Постановка проблеми.** З урахуванням досвіду провідних країн світу в Україні продовжується докорінна системна реформа загальної середньої освіти (розрахована до 2029 року), мета якої – «створити школу, в якій буде приємно навчатись і яка даватиме учням не тільки знання, як це відбувається зараз, а й уміння застосовувати їх у повсякденному житті» [2]. У цьому навчальному році на концептуальних засадах Нової української школи розпочалось предметне навчання географії учнів шостих класів, з наступного навчального року воно набуде продовження у викладанні решти предметів природничої освітньої галузі.

Реалізація концепції Нової української школи у предметному навчанні учнів закладів в загальній середній освіті продукує нові цілі і завдання не лише навчання учнів, а й підготовки майбутніх учителів до педагогічної діяльності за обраним фахом. Це потребує невідкладного і системного реагування вищої педагогічної освіти на виклики Нової української школи навчання предметів природничої освітньої галузі у базовій середній школі. Відтак, усталений зміст методичної підготовки здобувачів педагогічної освіти і її науково-методичне забезпечення потребують невідкладної модернізації з урахуванням мети і завдань реформи, що позиціонується Міністерством освіти і науки України як ключове завдання упродовж наступних років.

**Виклад основного матеріалу.** Наше бачення модернізації підготовки здобувачів вищої педагогічної освіти сформувалось на підставі аналізу положень Концепції нової української школи [2], ознайомлення з вимогами Державного стандарту базової середньої освіти [1] і статтями Закону України «Про повну загальну середню освіту» [4], вивчення досвіду реалізації навчання по-новому у закладах початкової освіти.

Зазначений у Державному стандарті базової середньої освіти опис вимог до результатів навчання учнів нової української школи свідчить, що ними є «ключові компетентності і спільні для них наскрізні уміння, визначені статтею 12 Закону України "Про освіту" [3].

Результати дослідження дають підстави вважати, що детермінантами підготовки майбутніх учителів до реалізації концепції нової української школи виступають такі сентенції:

- предметне навчання здійснюється на засадах компетентнісного і діяльнісного підходів;

- знаннева парадигма змінюється на компетентнісну – навчання шкільних предметів, в тому числі й природничої освітньої галузі фокусується на формуванні ключових компетентностей та наскрізних умінь, закладених у Державний стандарт базової середньої освіти;
- знання й уміння їх застосовувати та здобувати є цілісним процесом, якому притаманна висока частка самостійної і групової роботи здобувачів базової середньої освіти;
- підготовлених до навчання по-новому семикласників і семикласниць повинні навчати вчителі, умотивовані й підготовлені до запровадження Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа»;
- навчання відбувається за принципом наступності, що передбачає опертя на здобуту учнівством природничу освіту в адаптаційний період;
- види оцінювання результатів навчання доповнюються формувальним оцінюванням та самооцінюванням;
- навчальне спілкування у складі малих груп і дослідження наскрізно пронизують освітній процес;
- виховання невіддільне від навчання.

З огляду на зазначене стає очевидним, що модернізації підлягають мотиваційний, змістовий, процесуальний та оцінювальний складники підготовки майбутніх учителів.

Мотиваційний складник охоплює соціальні мотиви, детерміновані значущістю втілення реформи; пізнавальні мотиви, які пов'язані зі змістом майбутньої педагогічної діяльності умовах нинішнього реформування; мотиви самовдосконалення та інші. Безперечно, на формування названих мотивів має бути спрямована викладацька діяльність науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти.

Змістовий складник підготовки зазнає чи не найбільших змін, адже вперше у предметному навчанні впроваджуються модельні навчальні програми, термін «навчальна програма» лишається, але вживається в іншому сенсі:

«7) модельна навчальна програма – документ, що визначає орієнтовну послідовність досягнення очікуваних результатів навчання учнів, зміст навчального предмета (інтегрованого курсу) та види навчальної діяльності учнів, рекомендований для використання в освітньому процесі в порядку, визначеному законодавством;

8) навчальна програма – документ, що визначає послідовність досягнення результатів навчання учнів з навчального предмета (інтегрованого курсу), опис його змісту та видів навчальної діяльності учнів із зазначенням орієнтовної кількості годин, необхідних на їх провадження, та затверджується педагогічною радою закладу освіти;» [4, ст 1.]. Тож здобувачі вищої педагогічної освіти мають

бути обізнаними з усіма модельними навчальними програмами, затвердженими МОН України для навчального предмета, який вони будуть викладати, та розставити особисті пріоритети щодо кожної із них. Наступним кроком постає опрацювання змісту й методичного апарату підручників, створених під кожен модельну навчальну програму. Ну й звичайно ж, мають передбачатись тренінги з розроблення навчальних програм.

Оскільки у новій українській школі предметне навчання ґрунтується на компетентнісному і діяльнісному підходах, групова навчальна діяльність оптимально поєднується з індивідуальною та фронтальною, самотійна робота спрямована не на відтворення певного обсягу знань та стандартних умінь, а на проведення досліджень, виконання проєктів, роботу з інформаційними джерелами, то все це виступає модернізаційними чинниками підготовки майбутнього вчителя. Значущість таких змін пояснюємо тим, що молоді вчителі на початковому етапі своєї педагогічної діяльності застосовують ті методи і прийоми навчання, які були задіяні під час їхньої фахової підготовки, а вони, як відомо, не відповідають парадигмі нової української школи.

Ще один складник освітнього процесу, який конче необхідний для того, щоб якісно підготувати здобувачів вищої освіти до реалізації Концепції Нової української школи, – особистісно орієнтоване оцінювання навчальних результатів учня завдяки застосуванню формувального оцінювання та самооцінювання. Формувальне оцінювання більшою мірою призначене для підвищення якості навчання, а не для того, щоб надати фіксовану оцінку навчального здобутку школяра за певний період навчання (по завершенні вивчення теми, чверті, семестру). Відрізняється воно від поточного та підсумкового оцінювання відсутністю оцінки в балах. Натомість застосовується вербальне/словесне оцінювання, яке мотивує учня до здобуття подальших успіхів у навчанні, а також надає вчителю інформацію щодо якості застосовуваних ним засобів і методів навчання та спонукає до застосування ефективніших методів і прийомів навчання. Чинні підручники та навчальні посібники для студентів не містять матеріалу про цей вид оцінювання. Вочевидь, є потреба модернізувати підготовку здобувачів вищої педагогічної освіти до контрольної-оцінювальної діяльності учнів закладів загальної середньої освіти.

**Висновки.** Зважаючи на вагомість розглянутих складників модернізації підготовки майбутніх учителів, вважаємо за доцільне не зволікати з осучасненням змісту методичних і педагогічних дисциплін, доповненням варіативної частини навчального плану новими вибірконими навчальними дисциплінами, розширенням тематики бакалаврських і магістерських робіт темами, що стосуються методики навчання конкретних навчальних предметів у новій українській школі, урізноманітненням видів навчальних занять, зокрема, гостьовими лекціями авторів модельних навчальних програм, підручників. Це цілком відповідатиме основним положенням Концепції розвитку педагогічної

освіти, сприятиме вдосконаленню на національному рівні викладання і навчання, що нині стали одним з пріоритетів розбудови Європейського простору вищої освіти.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30.09.20 №898. URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/KP200898.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KP200898.html).
2. Концепція нової української школи. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf>
3. Про освіту. Закон України від 2017 № 38-39 зі змінами. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
4. Про повну загальну середню освіту. Закон України від 16.01.2020 № 463. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20?find=1&text=%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5#w1\\_1](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20?find=1&text=%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5#w1_1)

### РЕАЛІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ У МЕТОДИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

**Грицай Наталія Богданівна**

доктор педагогічних наук, професор, завідувачка кафедри природничих наук з методиками навчання, Рівненського державного гуманітарного університету

[grynat1104@ukr.net](mailto:grynat1104@ukr.net)

Нова українська школа передбачає реалізацію діяльнісного підходу в освітньому процесі, який полягає у формуванні наскрізних умінь учнів, здобуванні нових знань у процесі власної навчальної діяльності та застосуванні цих знань на практиці.

Проте діяльнісний підхід є ефективним і в підготовці майбутніх педагогів, зокрема вчителів природничих наук. Він ґрунтується на виконанні певних дій, що стають основою нових знань.

Останнім часом у науковій літературі багато йдеться про те, що вчитель має бути проактивним, тобто має сам обирати свої дії та поведінку (незалежно від зовнішніх обставин) та брати відповідальність за них.

Здобувачі вищої освіти завдяки своїй активній та проактивній діяльності здобувають нові уміння та навички, які необхідні для їхньої майбутньої професійної діяльності.

У науковій літературі діяльнісний підхід обґрунтовано в дослідженнях І. Беха [1], О. Дубасенюк, С. Безбородих (особистісно-діяльнісний підхід), О. Ільїної (компетентнісно-діяльнісний), О. Малишевського (суб'єктно-діяльнісний підхід) [2], С. Куценко (творчо-діяльнісний підхід).



Діяльнісний підхід у підготовці майбутніх учителів вивчали Г. Борин, Л. Гарбузенко, О. Мартинюк, Н. Миронець, С. Пахачук, І. Ревенко, І. Трускавецька, І. Царенко, В. Шпак [4], І. Шумілова та ін.

*Мета статті:* проаналізувати можливості застосування діяльнісного підходу в методичній підготовці майбутніх учителів природничих наук.

В «Енциклопедії освіти» О. Пометун зазначила, що відповідно до діяльнісного підходу «основним елементом навчання стає виконання завдань (розв'язання проблем, задач), тобто освоєння діяльності, особливо ... дослідницької, пошуково-конструкторської, творчої» [3, с. 250].

У цьому випадку акцентовано на провідній ролі діяльності у формуванні особистості майбутнього педагога. Тобто діяльнісний підхід передбачає залучення здобувачів вищої освіти до різних видів діяльності, через які вони здобувають нові знання, вміння та досвід. Така діяльність сприяє також професійній самореалізації та самовдосконаленню.

Методична підготовка майбутніх фахівців спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки) передбачає вивчення відповідних освітніх компонентів методичного спрямування, зокрема методики навчання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі, методики навчання фізики, методики навчання хімії та методики навчання біології, а також проходження педагогічної практики.

Розвиток фахових компетентностей майбутніх учителів природничих наук, вказаних в освітній програмі, за якою вони навчаються, відповідно до діяльнісного підходу здійснюється через організацію квазіпрофесійної діяльності в освітньому процесі. Під час занять майбутні вчителі проводять рольові ігри, моделюють проведення уроків та позакласних заходів, виконують різні види робіт, характерні для їхньої майбутньої професійної діяльності. Діяльнісний підхід дає можливість набувати здобувачеві індивідуальний досвід професійної діяльності.

Зокрема, цікавою у підготовці майбутніх учителів природничих наук є рольова гра – робота предметної комісії Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України з експертизи підручників інтегрованих курсів природничої освітньої галузі для 5-6 класів («Природничі науки», «Пізнаємо природу», «Довкілля»). Студенти виступають з експертними висновками, рекомендують чи не рекомендують певний підручник до затвердження і надання грифу МОН або відправляють авторові на доопрацювання. Розвиток умінь аналізувати структуру, методичний апарат та зміст підручників сприяє формуванню фахових компетентностей майбутніх учителів.

Реалізація діяльнісного підходу орієнтована на використання таких технологій навчання, які стимулюють розвиток творчої діяльності, вироблення професійних умінь та досвіду здобувачів вищої освіти. Тому в цьому контексті

ефективними є кейс-технології, технологія розвитку критичного мислення, технологія «майстерня», мікровикладання, проведення методичних тренінгів, виконання методичних проєктів, створення методичного портфолію та ін.

Крім того, здобувачі вищої освіти під час підготовки до практичних занять записують відеоуроки, проводять досліди з відеофіксацією, створюють різні моделі об'єктів та явищ природи, які можна використати в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти.

Отже, діяльнісний підхід у методичній підготовці передбачає здобування нових знань та розвиток особистості у процесі виконання різних видів діяльності. У методичній підготовці майбутніх учителів природничих наук діяльнісний підхід реалізовано за допомогою розв'язання кейсів, виконання проєктів, створення методичного портфолію, проживання в методичній майстерні, створення відеоуроків, моделей, запис відео фізичних, хімічних і біологічних експериментів та ін.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бех І. Діяльнісний і компетентнісний підходи: сутність та сфери застосування. *Директор школи, ліцею, гімназії*. 2014. № 1-4. С. 28-34.
2. Малишевський О. В. Суб'єктно-діяльнісний підхід у формуванні професійної мобільності. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2020. № 186. С. 133-136.
3. Пометун О. І. Діяльнісний підхід. *Енциклопедія освіти*. 2021. № 250-251.
4. Шпак В. П., Мойсієнко І. М. Діяльнісний підхід у Новій українській школі: історія, сучасність, перспективи. *Імідж сучасного педагога*. 2023. № 4 (211). С. 76–83.

### СИНЕРГЕТИЧНА СПРЯМОВАНІСТЬ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

**Ткаченко Ігор Анатолійович**

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук, Уманський державний педагогічний університет імені Павла

Тичини

[tkachenko.igor1071@gmail.com](mailto:tkachenko.igor1071@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Фахова підготовка майбутніх учителів природничих наук має здійснюватися в умовах функціонування методичної системи, яка обов'язково буде мати багатоаспектний характер та відноситися до відкритої комунікативної системи. Така відкритість зумовлена постійним впливом зовнішніх та внутрішніх зав'язків між різними компонентами та складниками, які в принципі не можуть бути ізольованими один відносно одного, а постійно будуть видозмінюватися.

**Виклад основного матеріалу.** Недаремно, останнім часом з'являється все більше науково-педагогічних, методичних, психологічних праць, в яких висвітлюються в тій чи тій мірі синергетичні теорії й, навіть, концепції.

Більшість вчених передбачають перспективні можливості застосування синергетики як науки в різних варіаціях удосконалення освітянського процесу під час вивчення природничих наук та, відповідно, підготовки таких фахівців. Проектуючи фундаментальну підготовку майбутнього вчителя природничих наук, необхідно чітко відслідковувати рівень володіння базовими знаннями таких випускників саме з фізики, хімії, біології та інших наук. Не менш важливою ланкою підготовки буде виступати загальна методологія освітнього процесу та конкретна методика викладання окремих тем. Таке поєднання є не випадковим, а цілком закономірним. З врахуванням того, що пропонована система підготовки має бути відкритою, то для прогнозування (передбачення) її подальшого розвитку, варто використовувати елементи математичного моделювання.

Тому, наукові дослідження складних відкритих систем неминуче сприяли появі нового інноваційного напрямку в сучасному природознавстві – синергетики. В основі синергетики лежить міждисциплінарний підхід. Схожою до синергетики за своїм призначенням є особлива наука, яка отримала назву – кібернетики. Разом з тим кібернетика спрямована на процес управління та вивчення механізмів обміну інформацією. Синергетика, в першу чергу, покладається на конструювання принципів створенні інтегровано-синтетичних структур: їх утворення, розвиток й еволюцію. Така наука є надзвичайно важливою для використання певного математичного інструментарію у виявленні системних якостей, таких як нестабільність, багатоваріантність пропонованих шляхів змін та розвитку, що розкриває детальні умови функціонування складних структур й дозволяє моделювати різні передбачення.

Потреба використання синергетичного підходу в освітянській галузі є достатньо нагальною та на часі. Психолого-педагогічні теорії висувають аргументовані висновки щодо цінності синергетичних ідей та передбачають розробку методології, теорії й практики педагогічних досліджень з даних проблем. Передбачена стохастичність і нелінійність педагогічних законів, особливості їхньої дії за конкретних педагогічних ситуацій, неоднозначність їх прояву, залежність закономірностей педагогічного процесу від зовнішніх і внутрішніх чинників, біфуркаційний характер освітнього процесу й пізнавальної діяльності – усе це прояви відомих положень синергетики [3].

Ідеї синергетики стверджують що, більшість систем, які існують у природі, відносяться до систем відкритого типу. Між їхніми компонентами постійно відбувається процес обміну енергією, речовиною та інформацією, а тому для них характерними є постійна мінливість і стохастичність. Явища флуктуації та біфуркації якраз й дають роз'яснення такому поняттю як стохастичність.

Дослідження того, як формується майбутній учитель природничих наук із синергетичної точки зору, було основним для розуміння процесу та результатів викладання природничих наук. Важливу роль у педагогічній синергії відіграє

педагогічна самоорганізація, під якою розуміють здатність учителя розвивати свої внутрішні ресурси та надавати своїй діяльності гуманну спрямованість. У міру того, як суб'єкти навчання проходять трансформаційну траєкторію навчання, розвитку та виховання, вони відчують зміну свого стану, що супроводжується свідомим дослідженням нових відчуттів, ситуацій і свого відношення. Це дослідження тягне за собою усвідомлення критичності, мотивації, конфліктності, рефлексивності та опосередкованості орієнтації, що зрештою призведе до автономії, самоактуалізації та самореалізації.

Серед змістового контенту навчального матеріалу під час вивчення природничих наук доцільно виділити ряд компонентів: цільовий, емоційно-ціннісний, критичний, рефлексивний, творчий і регулятивний [1].

Цільовий компонент змісту навчального матеріалу спрямований лише на один аспект стратегії включення синергетичних концепцій у викладання природничих наук. Інший підхід, на думку вчених, передбачає розробку інтегративних курсів, які базуються на ключових синергетичних принципах для пояснення загальної структури Всесвіту. Практичний досвід учителів показує, що ці ідеї можна ефективно використовуватися в освітніх закладах, дозволяючи учням досягнути взаємопов'язаність і цілісність природи як предмета вивчення.

У цьому контексті вчені створили концептуально нові підручники, в яких центральними є ідеї єдності, системності, самоорганізації навколишнього світу, навколо яких групуються загальнопредметні знання [2]. Перш за все, йдеться про фізику, як основу сучасного природознавства. У наш час розробляється уніфікована методологія нового змісту природничої освіти, відповідно до якої відбувається створення узагальнених курсів, спрямованих на формування цілісного уявлення про соціально-природне середовище, засноване на ідеї синергії, що є її істотним елементом.

До основних складників фахової підготовки майбутніх учителів природничих наук належить змістова складова, яка потребує конструктивних змін, пов'язаних із доповненням існуючих класичних підходів до навчання здобувачів вищої освіти. Безсумнівно, нові підходи до організації освітнього процесу з природничих наук будуть упроваджуватися в освітню практику за рахунок пошуку нових способів удосконалення фундаментальної й методичної підготовки майбутнього учителя.

Синергетичний підхід ґрунтується на ефективності посилення впливу в освіті шляхом використання навчальної інформації, отриманої з різних джерел і через сучасні вербальні засоби сприйняття, з детальним аналізом знань фундаментальних дисциплін, відповідним методичним інструментарієм та впровадженням конкретних методик. Зазначимо, що «енергія», як ефект підвищення результативності навчання за рахунок взаємозв'язку й взаємосприяння різних впливів, може реалізуватися через використання в

освітньому процесі таких термінів як «уявний і наочний», «абстрактний і конкретний», «якісний та кількісний», «репродуктивний і проблемний».

У оновленні та конструюванні змісту природничої освіти використання синергетичного підходу дозволяє проектувати й удосконалювати систему фахової підготовки вчителів природничих наук, яка буде постійно самовдосконалюватися. З таких міркувань, майбутні педагоги, зокрема й учителі природничих наук, мають постійно опанувати різні методи й технології навчання, щоб бути готовими до реалізації їх в практичну освітню діяльність. Бажання удосконалюватись, постійно поповнювати та збагачувати свій професійний досвід, відкритість для сприйняття нової інформації і всього арсеналу методичних знань і умінь є умовами створення й розвитку методичної системи вчителя. У зв'язку з цим актуальною постає проблема – як у процесі підготовки здобувача вищої освіти до методичної діяльності сформувати у нього потребу до саморозвитку, як управляти його пізнавальною діяльністю, як незначним резонансним поштовхом змусити систему перейти на найбільш сприятливий для нього шляхів розвитку, як забезпечити його самокерований потенціал, здатний до самореалізації. Відповіді на ці дискусійні запитання необхідно шукати у характері взаємовідносин між викладачами і суб'єктами навчання; в особливостях освітнього середовища, в якому навчаються здобувачі освіти; у виборі технологій навчання майбутніх учителів природничих наук.

Відповідно до принципів синергетичного підходу, що стосуються самоорганізації та самовдосконалення нелінійних педагогічних систем, створення і впровадження синергетичної моделі фахової підготовки майбутніх учителів природничо-наукового спрямування, має здійснюватися безпосередньо закладами вищої освіти, а темпи впровадження цього процесу залежать від участі і готовності його учасників – викладачів й здобувачів вищої освіти, які можуть як прискорювати його перебіг так і послаблювати. Відомо, що перебіг взаємовідносин викладача і студентів становлять ядро будь-якої системи вищої освіти, а тому набуття нею синергетичних рис і здатності до сприйняття ідей гармонійного розвитку суспільства, передусім, залежать від того, в якому форматі відбуваються ці взаємини, і чи орієнтуються його учасники на принципи нелінійності, відкритості світу, його сингулярності та непередбачуваності.

**Висновки.** Таким чином, проектуючи фахову підготовку майбутніх учителів природничих наук, необхідно враховувати і впроваджувати основні принципи та закономірності впровадження синергетичного підходу до швидкозмінного освітнього середовища, яке варто розглядати як складний системний об'єкт з подальшим поділом його на більш простіші моделі.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Краснобокий Ю.М., Ткаченко І.А., Ільницька К.С. Підготовка вчителя освітньої галузі «Природознавство» (інтегрований підхід). *Фізика та астрономія в рідній школі*. 2018. №6(141). С. 17–22.

2. Ткаченко І.А., Краснобокий Ю.М. Системно-синергетичний підхід у фаховій підготовці майбутнього вчителя природничих наук. *Фізико-математична освіта*. Суми, 2020. Вип.4 (26). С. 112–118 с.
3. Чалий А.В. Синергетичний підхід – необхідний складник інноваційних процесів у освіті. *Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992–2002 : зб. наук. праць до 10-річчя АПН України / АПН України*. Харків : ОВС, 2002. Ч. 2. С. 125–133.

## ФУНКЦІОНАЛЬНІ І СТРУКТУРНІ КОМПОНЕНТИ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

**Чумак Микола Євгенійович**

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформаційних технологій та програмування факультету математики, інформатики та фізики Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

[chumak.m.e@gmail.com](mailto:chumak.m.e@gmail.com)

Зміст навчання має дві якісно відмінні форми існування: як елемент суспільного знання і досвіду, призначеного для засвоєння учнями (нормативний зміст навчання), і як індивідуальне навчальне надбання. Функція навчального матеріалу саме і полягає в тому, щоб перетворити його з першої форми в другу.

Основна проблема полягає в тому, що кожний спосіб дії є загальним (спільним) і в нормативному змісті навчання, і в повноцінному навчальному надбанні, а в ході його засвоєння учень має справу лише з частковими, конкретними випадками застосування цього способу.

У суспільному науковому знанні спільність того чи іншого способу дії забезпечується його нормативним описом у загальних і логічно визначених поняттях, які задають деякий клас можливих цілей і об'єктів його використання. В свідомості окремого учня вказані поняття лише формуються в міру оволодіння відповідними способами дій і в кожний момент навчання виявляються неповними, невизначеними саме відносно того способу, який засвоюється у даний момент. Тому вони не можуть у мисленні учня слугувати надійною опорою узагальнення і переносу виучуваного способу дій. Учитель, який добився від учнів точного словесного означення сфери застосування даного способу, отримує, як правило, лише ілюзію засвоєння його як загального: за словами-термінами відсутнє дійсне володіння змістом понять, які їх означають.

Про дійсну спільність способу дій як навчального надбання можна говорити лише в тому випадку, коли поряд з його операційною стороною учні оволоділи певними засоби узагальнення – переносу цієї операційної сторони на нові об'єкти дії і використання її у нових цілях. Іншими словами, спільність, задана для нормативного змісту навчання логічно (клас об'єктів і клас цілей), повинна в навчальному надбанні отримати динамічний характер (зміна об'єкта і зміна цілі).

Слід зауважити, що недооцінка вказаної вимоги дуже поширена в практиці роботи вчителів. Справа в тому, що, розглядаючи операційну сторону способу дії без оголошення конкретної цілі і об'єкта, вчитель думає, що останні можуть змінитися. Учень, сприймаючи такий виклад, стикається просто з відсутністю цілі і предмета. Оскільки навчальна діяльність не може бути безцільовою і безпредметною, він вимушений вибирати один із двох шляхів: або самостійно уявити конкретну ціль і предмет, що приводить до засвоєння способу як частинного, а не загального, або ж просто формально завчити отримані відомості. В цьому випадку конкретною ціллю виявляється запам'ятовування, а предметом – повідомлення вчителя. Ні той, ні інший шлях не веде до оволодіння спільністю змісту навчання.

Щоб нормативний спосіб дії перетворився в повноцінне навчальне надбання, він повинен мати в навчальній ситуації достатньо повний змістовий інваріант. Іншими словами, внутрішній зміст цієї ситуації, навчальний матеріал необхідно будувати із трьох функціональних компонентів: змістових інваріантів операційної сторони даного способу, класу його можливих цілей і класу допустимих об'єктів його застосування.

Кожний функціональний компонент навчального матеріалу може виступати в навчальній ситуації явно або приховано, в текстовій або предметній формі, в пасивному сприйманні учня або ж у його активних діях. Це визначається, в першу чергу, вибраним методом навчання. Тому важливо із взаємозв'язку з методом визначити основні структурні компоненти навчального матеріалу.

У психолого-педагогічній літературі подані різні варіанти класифікації методів навчання, причому пояснюється це не стільки різноманітністю у думках, скільки об'єктивним існуванням різних критеріїв класифікації. Якщо критерієм вибирається зовнішня форма дій учителя, то як окремі методи виступають розповідь, бесіда тощо.

Такий критерій як доля самостійних дій учня при оволодінні даним змістом навчання, призводить до виділення цілої серії методів: від пояснювально-ілюстративного - до дослідницького. Вибираючи як критерій питання про те, що формується в навчанні, первинно-логічна або психологічна структура поняття, ми приходимо до виділення тільки двох методів: повідомлення і проблемного. Кожний із указаних критеріїв є правомірним у контексті певної розв'язуваної проблеми, і в той же час не є абсолютним. Тому під час постановки проблеми навчального матеріалу доцільно спиратися на класифікацію методів, які відображають сутність самої цієї категорії, а саме – на характер інформаційних відносин учня в навчальній ситуації.

Навчальна ситуація включає два активних начала: учня й учителя. Інформаційні відносини учня можуть ініціюватися і регулюватися як ззовні (вчителем) так і внутрішньо (самим учнем). При цьому очевидно, змістовий

інваріант змісту навчання набуває якісно відмінного характеру. Можливі три випадки:

1. Ініціатива розгортання навчальної ситуації може повністю знаходитися в руках учителя, в той час як учень обмежений у своїй активності лише вибором: прийняти чи не прийняти побудовану для нього систему інформаційних відносин. Це класичний випадок пояснювально-ілюстративного методу навчання, який реалізується у формі навчального тексту або ж інструкції до виконання лабораторної роботи.

2. Зміст навчання може бути поданий учневі таким чином, щоб його навчальна діяльність мала повністю ініціативний характер, тобто він самостійно і в довільній послідовності вступає у ті інформаційні відносини, які потрібні йому для засвоєння даного змісту навчання. Такого роду навчальний процес реалізується при розв'язанні учнями проблемних задач і ситуацій, коли вчитель лише контролює діяльність учнів, дає їм підказки, зауваження, поради, відповідає на їх запитання.

3. Ініціатива розгортання навчальної ситуації по черзі належить або вчителю, або учневі. Кожний із ініціаторів вимушений враховувати і передбачити дії іншого, а, отже, власні дії і висловлювання орієнтувати на "партнера". Цей ефект подвійної ініціації характерний для так званої психодрами, методу, що використовують у навчанні соціальним нормам, рольовим відносинам тощо.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексюк А.М. Загальні методи навчання в школі. К. : Радянська школа, 1973. 263 с.
2. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи : логіко-дидактичні основи. К. : Генеза, 1996. 128 с.

## МЕТОДИКА КОМПЕНСАЦІЇ ОСВІТНИХ ВТРАТ УЧНІВ З ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

**Барна Любов Степанівна**

доцентка кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін  
Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка  
[barna@chem-bio.com.ua](mailto:barna@chem-bio.com.ua)

**Колібаба Дмитро Миколайович**

магістрант хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка  
[dimakolibaba27@gmail.com](mailto:dimakolibaba27@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Воєнний стан та пандемія Covid-19 привели до тривалого навчання здобувачів освіти в дистанційному та змішаному режимі. В таких умовах гостро постає проблема забезпечення належної якості системи загальної середньої освіти і освітянам доводиться вирішувати проблеми пошуку



оптимальних форм організації освітнього процесу, використання різноманітних цифрових інструментів навчання, реалізації формувального оцінювання навчальних досягнень учнів тощо. Також виникла проблема так званих освітніх втрат і пошуку шляхів їх подолання. Ця проблема набуває пріоритетності з огляду на перспективи наслідків педагогічних втрат у майбутньому.

**Виклад основного матеріалу.** В сучасних реаліях незаперечним є суттєве зростання освітніх втрат, яке розпочалося через тривале призупинення навчання та перехід виключно на дистанційну форму навчання під час загальнодержавного карантину на тлі пандемії коронавірусної інфекції та продовжилося з початком воєнних дій на території нашої держави. У зв'язку з цим важливим завданням педагогічної науки та шкільної практики є оперативна діагностика та розробка дієвих механізмів компенсації освітніх втрат.

Аналіз літературних джерел з досліджуваної проблеми дозволив визначити ряд проблем, які можуть позначитися на результатах навчання здобувачів та здобувачок освіти України в умовах війни. Зокрема:

1. Проживання здобувачів освіти на тимчасово окупованих територіях. Через бойові дії та окупацію повноцінне навчання на цих територіях не здійснюється. Частина дітей шкільного віку, які проживають на цих територіях не мають змоги навчатися або змушені здобувати освіту за освітніми програмами країни-окупантки. Лише незначна частина дітей шкільного віку продовжує навчатися в дистанційному форматі за українськими програмами [2].

2. Проживання в зоні активних бойових дій. Учні, які проживають на територіях, що перебувають в зонах активних бойових дій, можуть навчатися лише в дистанційному форматі. Проте постійні повітряні тривоги, ракетні атаки, обстріли, суттєво впливають на психологічний стан учасників освітнього процесу і призводять до суттєвих освітніх втрат.

3. Зміна місця проживання. Учні, які виїхали за кордон нерідко мають подвійне навантаження, адже змушені відвідувати школу в країні проживання, а також навчатися онлайн в українській школі, щоб не втратити можливість продовжити здобуття української освіти.

4. Руйнування закладів освіти. Оскільки значна частина закладів освіти в Україні зруйнована, діти які в них навчалися змушені здобувати освіту або дистанційно, або в інших закладах загальної середньої освіти.

5. Повітряні тривоги. У зв'язку з тим, що під час повітряних тривог навчальних процес припиняється і діти переходять в укриття, часті їх оголошення сприяють нагромадженню освітніх втрат.

6. Перебої з електропостачанням. Через руйнування енергетичної інфраструктури України внаслідок масованих ракетних обстрілів з жовтня 2022 року по сьогоднішній час спостерігається періодичне вимикання світла. Через це учні не мають можливості навчатися дистанційно через відсутність інтернету

і мають обмежені можливості для виконання домашніх завдань дома у вечірній час [2].

Для того, щоб не допустити нагромадження освітніх втрат, необхідно проводити педагогічне діагностування – збирання інформації про освітній процес, знання, навички та здатність здобувачів освіти для здійснення їхніх потреб, спрямоване на оптимізацію освітнього процесу [3]. Діагностика освітніх втрат має проводитись на загальнодержавному рівні Українським центром оцінювання якості освіти. Також мають братись до уваги результати міжнародних досліджень PISA. Діагностика освітніх втрат на рівні закладу загальної середньої освіти дозволяє виявити учнів, які мають освітні втрати в розрізі конкретних навчальних предметів і підібрати оптимальні інструменти для їх компенсації.

Ключовою умовою для зменшення освітніх втрат є відновлення повноцінного очного навчання. Проте, зважаючи на сучасні реалії в Україні цей варіант розв'язання проблеми є ускладненим.

Узагальнюючи результати досліджень, можна запропонувати такі варіанти вирішення проблеми подолання освітніх втрат здобувачів загальної середньої освіти:

- Розробка системи моніторингу освітніх здобутків, навичок та втрат. Поряд з Національним мультипредметним тестом, міжнародними дослідженнями PISA, в закладах загальної середньої освіти варто здійснювати моніторинг та фіксацію втраченого часу, а також проводити діагностичні роботи з усіх шкільних предметів для з'ясування освітніх втрат;

- Розробка та реалізація спеціальних програм з надолуження освітніх втрат, зокрема, національної системи тьюторства і додаткових компенсаційних занять;

- Створення інтеграційних класів, до яких можуть долучатися діти з інших класів школи для вивчення окремих дисциплін із якими виникли труднощі [1].

- Розробка різноманітних онлайн інструментів компенсації освітніх втрат, зокрема таких, як «Всеукраїнська школа онлайн».

- Продовження тривалості навчального року.

- Реалізація програм психосоціальної та психоемоційної підтримки учнів.

- Мотивація здобувачів освіти до компенсації освітніх втрат.

**Висновки.** З метою компенсації освітніх втрат здобувачів закладів загальної середньої освіти потрібно, передусім, розробити ефективну систему їх моніторингу, яка має базуватись на міжнародному досвіді та реалізовуватись на загальнодержавному та місцевому рівнях. Ефективний моніторинг дозволить підібрати ефективні інструменти для мінімізації та компенсації освітніх втрат здобувачів освіти.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вакуленко Т. Ідеального інструменту подолання освітніх втрат не існує, але можна комплексно використовувати найкращий досвід. Електронний ресурс. URL:

<https://nus.org.ua/articles/idealnogo-instrumentu-podolannya-osvitnih-vtrat-ne-isnuye-ale-mozhna-kompleksno-vykorystovuvaty-najkrashhyj-dosvid-tetyana-vakulenko/> (дата звернення 13.05.2024 р.).

2. Діагностика та компенсація освітніх втрат у загальній середній освіті України : методичні рекомендації / кол. автор.; за загальною редакцією О. М. Топузова; укл. М. В. Головка. [Електронне видання]. Київ : Педагогічна думка, 2023. 187 с. URL: <https://doi.org/10.32405/978-966-644-736-7-2023-190> (дата звернення 14.04.2024 р.).
3. Іванова В. Пошук шляхів подолання освітніх втрат. *Педагогічні науки і освіта*. Випуск XLIV – XLV. 2023 С. 49 - 53.
4. Рекомендації щодо організації програм з надолуження освітніх втрат. Електронний ресурс. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2023/07/31/Unicef.Immidiate.actions.frame.pfoofreading.ua.1-31.07.2023.pdf> (дата звернення 22.04.2024 р.)

## ЦІННІСНІ АСПЕКТИ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ АСТРОНОМІЇ

**Бабій Марія Ігорівна**

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[Mariya.babiy89@gmail.com](mailto:Mariya.babiy89@gmail.com)

**Мохун Сергій Володимирович**

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[mohun\\_sergey@ukr.net](mailto:mohun_sergey@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Останні роки відзначаються значними трансформаціями у соціальному житті суспільства, які вимагають від освітньої системи реальних змін, які передбачають, що освіта – це процес формування функціонально грамотної та методологічно компетентної особистості, що володіє інформаційними технологіями, здатна адаптуватися до змін у навколишньому середовищі, проводити аналіз і самоаналіз, свідомо вибирати та нести відповідальність за свої вчинки.

У сучасному світі зростає значимість наукового підходу до навчання, особливо в галузі природничих наук, до якої належить астрономія. Формування ціннісних аспектів фахової підготовки сучасного вчителя астрономії є ключовою складовою в процесі його професійної підготовки. Фундаментальна підготовка вчителів астрономії, які б змогли вирішувати основні завдання шкільного курсу астрономії, була завжди актуальною, особливо сьогодні, в умовах бурхливого розвитку космічних технологій [2].

**Виклад основного матеріалу.** Одним із пріоритетних напрямів удосконалення сучасних систем освіти є формування в особистості глибоких, інваріантних знань, дослідницьких умінь й здатності до самоосвіти. Наразі

пріоритетною є ідея підвищення статусу природничої (зокрема, астрономічної) освіти, посилення природничого складника в навчальних програмах [1].

У наш час, коли наука та технології стають все більш важливими, викладання астрономії стає ключовою складовою освіти. Тому професійна підготовка вчителів астрономії набуває великого значення, оскільки вона визначає якість освіти та формує уявлення здобувачів освіти про Всесвіт загалом та про астрономічні та фізичні явища, що його оточують зокрема.

Сучасний фахівець (випускник закладу освіти) має:

- бути готовим до успішної діяльності в умовах постійних змін як у технологічному світі, так і в суспільному житті;
- ефективно діяти навіть без готових алгоритмів, тобто бути готовим приймати творчі рішення;
- співвідносити свою діяльність з перспективами розвитку відповідної сфери діяльності та відповідати потребам суспільства, а не тільки своїм власним.

Отже, компетентність фахівця з вищою освітою полягає в його здатності ефективно використовувати свій потенціал для успішної діяльності у конкретній галузі. Це включає знання, вміння, досвід та особисті якості. Тому важливо чітко визначити, які компетенції потрібно формувати та якими мають бути результати навчання.

Під час навчання студенти педагогічних закладів засвоюють необхідні знання з психолого-педагогічних дисциплін, а також спеціальні науково-предметні знання для майбутньої роботи вчителями. Однак їхні професійні компетентності залишаються менш розвинутими. Це може бути проблемою, але це також закономірне явище, оскільки система професійної підготовки поки що базується на припущенні студентів про те, що все, що вони вивчають, буде корисним для їхньої майбутньої професійної діяльності.

У сучасному освітньому контексті, де швидкі технологічні зміни переплітаються з постійними відкриттями у науці, роль вчителя астрономії визначається його здатністю розвивати компетентності здобувачів освіти. Компетентний педагог астрономії повинен мати не лише глибокі знання про космос та астрономічні явища, але й вміти впроваджувати їх у навчальний процес таким чином, щоб сприяти цікавості та розвитку учнів.

Компетентності вчителя астрономії охоплюють широкий спектр аспектів:

- Особистісний розвиток – вчителю потрібно мати глибоке розуміння та захоплення астрономією, а також бути відкритим до нових знань і відкриттів. Він повинен мати вміння стимулювати цікавість учнів до вивчення космосу та астрономічних явищ.
- Професійний розвиток – вчителю необхідно постійно поповнювати свої знання в галузі астрономії, вивчати нові методи та технології викладання

цієї науки, а також розвивати власні навички співпраці з іншими фахівцями в цій галузі.

- Педагогічний розвиток – вчителю слід розвивати вміння ефективно комунікувати і співпрацювати зі здобувачами освіти, створювати стимулююче середовище для навчання та використовувати різноманітні методи та підходи для їх залучення до вивчення астрономії. Також важливо мати навички оцінювання й підтримки учнів у їхньому навчанні.

Одним із ключових аспектів фахової підготовки є розуміння самої науки астрономії. Вчителі повинні мати глибокі знання у цій області, щоб передати їх своїм учням. Розуміння основних концепцій астрономії, таких як закони Ньютона та Кеплера, властивості планет і зір, структури галактик та космічних об'єктів, є важливим для ефективного викладання.

Крім того, важливо, щоб вчителі астрономії розвивали навички використання сучасних технологій у навчанні. Завдяки розвитку технологій, таких як комп'ютерні програми для моделювання космосу, інтерактивні симуляції, здобувачі освіти можуть краще зрозуміти складні концепції астрономії та зацікавитися навчанням. Інтерактивні моделі виступають в ролі потужних педагогічних програмних засобів, створюють унікальний методичний та дидактичний потенціал у навчанні [3].

Використання засобів інформаційних технологій дає можливість: індивідуалізувати і диференціювати процес навчання астрономії; наочніше уявити навчальний матеріал; проводити контроль і самоконтроль; розвивати наочно-образне мислення; посилювати мотивацію навчання; формувати інформаційну культуру та ін. [4].

Однак, не менш важливим є формування ціннісних орієнтацій учнів через викладання астрономії. Вчителі повинні підкреслювати значення науки для розвитку людства, посилювати дослідницький підхід та критичне мислення, а також підтримувати дух наукового дослідження серед своїх учнів. Саме ціннісні аспекти допоможуть створити науково освічене суспільство, яке глибоко розуміє важливість астрономії для світу.

**Висновки.** Фахова підготовка сучасного вчителя астрономії має охоплювати розуміння наукових концепцій, використання сучасних технологій та формування ціннісних орієнтацій учнів. Тільки такий комплексний підхід дозволить ефективно викладати астрономію та розвивати цінності науки серед молодого покоління.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кульчицький Р.В. Формування цифрової компетентності здобувачів освіти під час вивчення астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XI міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 6 квітня 2023 р. С. 118-121.

2. Ліннік І. С. Формування предметної компетентності здобувачів вищої освіти в процесі вивчення курсу «Практикум з астрономії» в умовах змішаного навчання. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф.*, м. Тернопіль, 20 травня 2021 р. С. 271-275.
3. Мохун С. В., Федчишин О. М. Використання інтерактивних комп'ютерних моделей під час навчання астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали VIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.*, м. Тернопіль, 11-12 листопада 2021 р. С. 158-162.
4. Рушак М.Р. Курс астрономії в закладах вищої освіти на основі використання нових інформаційних технологій. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали VIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.*, м. Тернопіль, 11-12 листопада 2021 р. С. 176-180.

## МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ

### Басістий Павло Васильович

кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[basi@ukr.net](mailto:basi@ukr.net)

### Серкіз Станіслав Сергійович

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[stasserkiz@gmail.com](mailto:stasserkiz@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Математика і фізика є двома фундаментальними науками, які мають глибокий і складний взаємозв'язок. Ці дві дисципліни нерозривно пов'язані між собою, оскільки математика надає фізиці мову для формулювання законів природи, а фізика, у свою чергу, часто служить джерелом нових математичних концепцій і методів [1]. У цій статті ми розглянемо різні аспекти взаємозв'язку між математикою та фізикою, їхню історичну еволюцію, а також сучасні тенденції у взаємодії цих наук.

**Виклад основного матеріалу.** Зв'язок між математикою і фізикою простежується з давніх часів. У стародавній Греції математики, такі як Піфагор і Евклід, створили основи геометрії, яка стала необхідною для розуміння фізичних явищ. Пізніше, у XVII столітті, Ісаак Ньютон і Готфрід Лейбніц розробили диференціальне та інтегральне числення, що стало основним інструментом у механіці та інших областях фізики.

У XIX столітті Джеймс Максвелл використовував диференціальні рівняння для формулювання теорії електромагнетизму, що стало значним проривом у розумінні природи електричних і магнітних полів. Теорія відносності Альберта Ейнштейна, сформульована на початку XX століття, базується на складному математичному апараті, таким як тензорний аналіз і геометрія Лобачевського.

Математика надає фізиці засоби для побудови моделей, які описують фізичні явища з великою точністю. Наприклад, рівняння Максвелла описують поведінку електромагнітних полів, а рівняння Шредінгера в квантовій механіці дозволяють передбачити ймовірнісні властивості квантових систем.

Важливим аспектом є те, що математичні моделі дозволяють робити прогнози, які можна перевіряти експериментально. Наприклад, теорія відносності передбачала існування чорних дір і гравітаційних хвиль, які були підтверджені експериментально через десятки років після їх теоретичного передбачення.

Фізика також відіграє важливу роль у розвитку математики, оскільки багато фізичних проблем вимагають створення нових математичних методів і теорій. Наприклад, квантова механіка спричинила розвиток функціонального аналізу і теорії операторів. Теорія хаосу, яка виникла з досліджень нелінійних систем у фізиці, привела до значних досягнень у динамічних системах і фрактальній геометрії.

Сучасна фізика, зокрема теорія струн і квантова гравітація, вимагає використання складного математичного апарату, такого як теорія груп, алгебри Лі та топологія. Ці математичні концепції розширюють наші уявлення про структуру і симетрії всесвіту.

Взаємозв'язок математики і фізики також має важливе значення в освіті. Інтеграція цих двох дисциплін у навчальних програмах допомагає студентам краще розуміти концепції і методи обох наук. Наприклад, вивчення фізики часто вимагає знання математики, такої як вектори, диференціальні рівняння та лінійна алгебра [3].

Практичні завдання з фізики, що вимагають математичних розрахунків, сприяють розвитку логічного мислення і навичок вирішення проблем у студентів. Таким чином, міжпредметні зв'язки між математикою і фізикою сприяють більш глибокому і систематичному розумінню як природничих явищ, так і абстрактних математичних структур.

Сучасні дослідження на стику математики і фізики продовжують розвиватися і відкривати нові горизонти. Наприклад, теорія струн, яка намагається об'єднати загальну теорію відносності і квантову механіку, використовує складні математичні концепції, такі як теорія калібрувальних полів і топологічні інваріанти.

Квантові обчислення, які обіцяють революціонізувати інформаційні технології, також базуються на принципах квантової механіки і вимагають розробки нових алгоритмів і математичних структур.

1. У деяких випадках нові математичні поняття вводяться на уроках фізики раніше, ніж математики:

- під час вивчення коливальних математичного маятника у 8 класі, немає можливості роботи з формулою періоду маятника, тому що поняття "квадратний

корінь" на уроках алгебри ще не розглядають, це поняття розглядатиметься тільки наприкінці 8 класу.

- Поняття аргументу  $\Delta x$  і приросту функції  $\Delta f$  вводяться в математиці пізніше, ніж у фізиці під час вивчення миттєвої швидкості на початку 10 класу. У цьому місці курсу фізики поняття приросту аргументу і приросту функції ще виражені нечітко, до того ж час є скалярною величиною, а переміщення - векторною, тоді як у математиці 10 класу вводиться поняття приросту лише для скалярних величин.

- З радіанним виміром кутів учні також знайомляться раніше на уроках фізики, а не математики: у математиці про радіанний вимір кутів уперше говориться в 10 класі, а у фізиці він розглядається вже на початку 10 класу у зв'язку з вивченням кутової швидкості.

- Поняття границі розглядається в 11 класі на уроках математики, але у фізиці дещо раніше, у 10 класі, під час вивчення миттєвої швидкості. Доводиться знайомити учнів із поняттям миттєвої швидкості лише якісно, на основі ідеї безперервності руху: "Миттєва швидкість - швидкість у кожній конкретній точці траєкторії руху у відповідний момент часу". Роз'яснюючи учням цей матеріал, учитель фізики має тут користуватися інтуїтивним поняттям границі, попередньо з'ясувавши, як змінюється дріб.

2. Мають місце випадки, коли суто математичні поняття в математиці не розглядаються, а у фізиці вводяться і використовуються. У геометрії докладно розглядаються операції додавання, віднімання векторів, множення вектора на число, і зовсім відсутнє поняття проекції вектора на вісь.

3. Не завжди на уроках фізики використовуються деякі математичні поняття, які міцно утвердилися в математиці. У фізиці не користуються поняттям протилежних векторів і нульового вектора, хоча вони відомі учням з курсу геометрії 8 класу.

4. У підручниках фізики та математики іноді використовується різна термінологія.

5. Іноді в шкільних курсах математики та фізики має місце невідповідність між символікою [2].

**Висновки.** Міжпредметні зв'язки математики та фізики є важливим аспектом розвитку обох наук. Математика надає фізиці мову і методи для опису природних явищ, тоді як фізика стимулює розвиток нових математичних теорій і методів. Спільна робота цих дисциплін дозволяє досягати значних наукових проривів і поглиблювати наше розуміння всесвіту. Освітні програми, які інтегрують математику і фізику, сприяють розвитку комплексного мислення і навичок вирішення проблем, що є необхідними для сучасного наукового прогресу.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бевз В. Міжпредметні зв'язки як необхідний елемент предметної системи навчання // Математика в школі. - 2003. - №6. - С. 6 -11.
2. Бенедисюк, М. М. *Задачі з фізичним змістом на уроках математики як можливість інтеграції шкільних курсів математики і фізики*. Інший. Теоретико-методичні аспекти навчання математичних дисциплін : монографія / за ред. доц. А. В. Прус. – Житомир, 2018: Вид-во «Рута».
3. Галатюк Ю.М. Міжпредметні зв'язки у навчанні фізики в основній школі: навчально-методичний посібник /О. Войнович, Ю. Галатюк. - Рівне: РВВ РДГУ, 2010 .- 122 с.

## ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

**Березій Ігор Іванович**

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта(Фізика та астрономія),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

**Федчишин Ольга Михайлівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[olga.fedchishin.77@gmail.com](mailto:olga.fedchishin.77@gmail.com)

Загальноєвропейські інтеграційні процеси передбачають поширення «цифрвізації», яка охоплює усі галузі суспільного та державного життя. Поширення цифрової освіти зумовлює широке вживання таких понять як «цифрова грамотність», «цифрова компетентність», «цифровий інтелект».

Сьогодні, пріоритетним є формування цифрової компетентності, що передбачає вивчення навчальних курсів через використання інформаційно-цифрових технологій. Актуальним є розроблення методичних основ формування цифрової грамотності майбутніх учителів у межах їхньої фахової підготовки в закладах вищої освіти

Проблема формування цифрової грамотності перебуває в центрі уваги багатьох науковців, які акцентують свою увагу на трактуванні понять «цифрова грамотність», «цифрова компетентність», «цифрова культура», на визначенні їхньої структури, особливостей, шляхів формування.

На початку XXI ст. зарубіжними науковцями П. Гілстером (P. Gilster), Г. Дженкінсом (H. Jenkins), А. Мартіном (A. Martin), Е. Харгітай (E. Hargittai) сформульовано концепцію розвитку «цифрової грамотності», яка розглядається як система когнітивних, соціальних і технічних навичок, що забезпечують ефективну життєдіяльність людини в інформаційному просторі.

Британська некомерційна організація Jisc у 2015 році запропонувала комплексне трактування цифрової грамотності як «здатності, які підходять людині для життя, навчання та роботи в цифровому суспільстві», а саме:

- критичне використання – використання інформаційного та медіа простору та даних в мережі Інтернет;
- творче виробництво – цифрове створення, наука та інновації;
- причетність – цифрове спілкування, співпраця та участь;
- навчання – цифрове навчання та особистий/професійний розвиток;
- самоактуалізація – цифрова ідентичність і добробут.

Загалом, поняття цифрової грамотності пройшло шлях формування від простого володіння технічними навиками до особливого способу мислення та існування, де людина навчається протягом усього життя та визначає свою професійну цифрову ідентичність.

Процес розвитку цифрової грамотності передбачає обізнаність з технологіями та доступ до них. Також, є недостатнім володіти частиною апаратного чи програмного забезпечення, щоб ефективно їх використовувати. Тривале використання технологій розвиває впевненість та розвиток технічних, інформаційних-комунікаційних навичок.

До структурних складових цифрової грамотності майбутнього вчителя фізики належать: комунікативна компетентність, яка забезпечує сукупність знань, вмінь і навичок, що дозволить здійснювати професійну діяльність завдяки онлайн комунікації з учнями чи із своїми колегами; інформаційна та медіа компетентність – це комбінація знань, умінь і навичок, що у професійній діяльності забезпечить здатність до виконання різного пошуку, обробки цифрової інформації, а також її розуміння і переосмислення, створення навчальних матеріалів і використанні їх у навчальному процесі; технічна компетентність – це знання, уміння та навички для того, щоб використовувати комп'ютерну техніку, програмне забезпечення, навчальні програми у професійній діяльності. Для формування цифрової компетентності (грамотності) майбутнього вчителя фізики потрібно провести низку заходів, які передбачають: модернізацію освітньої програми; визначення переліку навчальних дисциплін, в рамках яких буде відбуватися її формування; координацію діяльності викладачів означених дисциплін; модернізацію цифрової ресурсної бази [2].

Цифрова грамотність – це «здатність розуміти та використовувати інформацію в багатьох форматах із широкого діапазону джерел, коли вона представлена через комп'ютер». Згідно цього визначення, людина має бути здатна критично оцінювати інформацію, представлену в різних форматах, і приймати рішення про те, як використовувати цю інформацію в різних контекстах реального життя.

Можливості формування навичок цифрової грамотності висвітлено в освітньому серіалі «Цифрова грамотність держслужбовців на базі Google: частина I» (реалізованого за ініціативи Міністерства цифрової трансформації України та підтримки швейцарсько-української Програми EGAP Фонду Східна Європа. На сьогоднішній день, за допомогою порталу Дія. Освіта є можливість

ознайомитися із базовими безплатними інструментами Google, які зроблять життя і роботу зручнішими, адже використовуючи їх, є можливість спілкуватися з колегами онлайн, створювати такі матеріали, як презентації й таблиці для проведення уроку, викладати, та створювати комфортне середовище навчання для учнів.

Освітній серіал містить «серії»: Google Календар, Google Keep, Google Документи, Скорочення посилань, Google Сповідання, Google Форми, Google Public Data Explorer, Google Classroom, Google Slides, Google Sheets. Також є додаткові «серії»: Сайти Google, Google Мої Карти, Google Академія та спеціальні «серії»: електронна пошта, електронний документообіг.

Цікавим та корисним є курс «Основи кібергігієни», який вчить як почуватися в безпеці на просторах Інтернету. Зауважимо, що здобувачам освіти необхідно самостійно освоювати матеріал і за потреби шукати додаткові ресурси для глибшого і кращого засвоєння знань.

Для навчання потрібно авторизуватись за посиланням <https://osvita.diia.gov.ua/courses/civil-servants>  
<https://osvita.diia.gov.ua/courses/cyber-hygiene>.

Перевірку рівня сформованості цифрової грамотності майбутніх учителів доцільно здійснити за допомогою національного тесту на цифрову грамотність «Цифрограм для вчителів», запропонованим Міністерством цифрової трансформації України у співпраці з Міністерством освіти і науки України.

Проте, формування та удосконалення цифрової грамотності майбутніх учителів є можливим не лише під час використання порталу Дія. Освіта, але під час створення тестів, опитувань, завдання за допомогою онлайн ресурсів; використання симуляцій фізичних процесів; створення та використання онлайн-дошки; інтелектуальних карт; перегляд посібників у цифровому форматі; створення презентацій у середовищі Prezi тощо.

Рівень сформованості цифрової грамотності майбутнього вчителя визначається сукупністю критеріїв: станом інформаційної самосвідомості вчителя – загальнокультурною та професійною ерудованістю; розумінням цінностей інформаційної діяльності, рефлексивністю професійної позиції, використанням інформаційних освітніх ресурсів для самоосвіти тощо [3].

Уміння правильно та з користю застосовувати навички цифрової грамотності є важливим як у повсякденному житті, так і в майбутній професійній діяльності, коли потрібно завжди самоудосконалюватись, дізнаватися щось нове та цікаве.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В., Лещенко М. Цифрова гуманістична педагогіка відкритої освіти. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2016. № 4. С.115–130. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tipuss\\_2016\\_4\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tipuss_2016_4_13) (дата звернення 15.04.2024).

2. Снігур Л. І., Федчишин О. М. Формування цифрової компетентності майбутніх вчителів фізики. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (м. Тернопіль, 8 квітня, 2021). 2021. С. 117–120.
3. Федчишин О. М. Діяльність вчителя на уроках фізики з використанням інформаційних технологій та засобів навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи : тези доп. Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф.* (м. Тернопіль, 9–10 листопада, 2017) : Т. 2017. С. 244–248.

## ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ПРИНЦИПІВ «ЗЕЛЕНОЇ ХІМІЇ» В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ І МАГІСТРІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

**Симчак Руслан Васильович**

кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[symchak@tnpu.edu.ua](mailto:symchak@tnpu.edu.ua)

**Барановський Віталій Сергійович**

кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри хімії та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[baranovsky@tnpu.edu.ua](mailto:baranovsky@tnpu.edu.ua)

Незважаючи на широку обізнаність про екологічні проблеми та посилення тенденцій до реалізації цілей сталого розвитку, промисловість продовжує використовувати традиційні хімічні процеси та реакції, які сприяють забрудненню, виснаженню ресурсів та загрожують навколишньому середовищу. Впровадження принципів зеленої хімії є перспективним рішенням для пом'якшення негативного впливу на довкілля. Однак широке використання практик зеленої хімії стикається з численними проблемами, серед яких обмежена обізнаність і розуміння серед зацікавлених сторін галузі, технологічні бар'єри, економічні обмеження тощо. Крім того, перехід від традиційних хімічних процесів до «зелених» альтернатив вимагає значних інвестицій, досліджень і співпраці між різними галузями. Зважаючи на це, існує нагальна потреба у підготовці фахівців природничих спеціальностей на основі концепції зеленої хімії.

Зелена хімія (з англ. *green chemistry*) – концепція, що полягає у розробці хімічних продуктів і процесів, які зменшують або усувають використання чи синтез небезпечних речовин. Це світоглядний напрям, який застосовується до всіх галузей хімії, а не до окремої хімічної дисципліни; впроваджує інноваційні рішення реальних екологічних проблем [2, 3].

Екологічні методи застосовуються для синтезу як добре відомих хімічних сполук безпечнішими шляхами, так і абсолютно нових речовин.

У традиційних багатостадійних методиках синтезу використовують токсичні та небезпечні реагенти, розчинники, які утворюють велику кількість відходів, що становлять найбільшу загрозу для здоров'я людини та довкілля. Леткі органічні розчинники у значних кількостях потрапляють у навколишнє середовище шляхом випаровування або неправильної утилізації. Новий підхід до подолання проблеми хімічного забруднення полягає у проведенні хімічних реакцій за відсутності таких сполук, тобто шляхом підбору альтернативних більш безпечних хімічних реагентів.

Практичне застосування принципів концепції зеленої хімії спрямоване на пошук та підбір нових реакцій, опосередкованих технологіями, які забезпечують ефективний вихід цільових продуктів з відновлюваної сировини й зменшують кількість побічних продуктів. Інновації в таких синтетичних реакціях повинні бути екобезпечними та нешкідливими.

Хімічні речовини є невід'ємною частиною природничо-наукової програми підготовки бакалаврів та магістрів природничих спеціальностей, але можуть бути небезпечними для здобувачів освіти, науково-педагогічних працівників та навколишнього середовища зокрема. Зелена хімія спрямована на запобігання забрудненню на етапі проектування хімічного синтезу, на запобігання забрудненню ще до його виникнення [1, 3].

Важливим елементом впровадження концепції сталого розвитку є інтегрування зеленої хімії в освітньо-професійні програми підготовки фахівців природничих спеціальностей. Одним із методів викладання цієї концепції, який використовується на хіміко-біологічному факультеті Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка – є системне вивчення через дослідження кожного із принципів цього напрямку (рис. 1).



Рис. 1. Дванадцять принципів концепції зеленої хімії [1]

Інтегрування напряму зеленої хімії у лабораторні експерименти та навчальні заняття з аналітичної, органічної хімії та неорганічного і органічного синтезу створює безпечніший освітній процес, а також формує підґрунтя для фахової підготовки здобувачів освіти до професійної діяльності. У процесі викладання цих навчальних дисциплін відбувається ознайомлення із концепцією зеленої хімії, її принципами. Зокрема, викладачі організовують дослідницькі проекти для студентів з метою аналізу, вивчення оптимальних умов проведення синтезу, апробацію та впровадження нових підходів у практичне використання.

Фундаментальним елементом процесу підготовки майбутніх учителів хімії є вміння формувати максимально безвідходний хімічний процес із використанням відновлювальної сировини. Цей принцип слугує основою для інших. Реакції хімічного синтезу, передбачені освітніми програмами, розроблені таким чином, щоб усі вихідні речовини були включені в кінцевий продукт. Перевага надається лабораторним роботам, де використовуються сполуки у ланцюгу перетворення. Хімічний синтез проводиться здебільшого при температурі та тиску навколишнього середовища, що мінімізує енергетичні потреби хімічного процесу та є енергоефективнішим. Зокрема, це забезпечується за допомогою використання каталізаторів. Вони не витрачаються під час хімічних процесів і можуть бути використані багаторазово, не утворюючи відходів. Також за допомогою каталізаторів можна проводити реакції, які не відбуваються за звичайних умов [2, 4]. Структура кінцевих хімічних продуктів повинна бути такою, щоб після виконання своїх функцій вони легко розпадалися до нешкідливих речовин, які не забруднюють навколишнє середовище.

На заняттях з аналітичної хімії здобувачі освіти проводять моніторинг хімічних процесів, аналіз речовин з метою запобігання утворення токсичних матеріалів, отримання аналітичних даних та контролю забруднення навколишнього середовища у режимі реального часу. Це дозволяє запобігти викиду небезпечних і забруднюючих речовин внаслідок непередбачуваних реакцій. Реагенти, які використовуються для проведення хімічних процесів є неотруйними, не вибухо- та пожежонебезпечними.

Таким чином, провадження концепції зеленої хімії в освітній процес сприяє практичній підготовці фахівців у хімічній галузі, відповідає тенденціям світового ринку та зумовлює екологізацію суспільства загалом.

Хімічні процеси та синтези, які є основним напрямком зеленої хімії, мають вагомі переваги порівняно з традиційними методами. Наприклад, зменшення токсичних викидів у навколишнє середовище, реакції, що не утворюють побічних продуктів, більш оптимальні процеси, що, зменшують виробничі витрати (витрати на переробку, зберігання відходів та несприятливий вплив на здоров'я людини).

Підготовка бакалаврів та магістрів природничих спеціальностей на засадах концепції зеленої хімії сприятиме розв'язанню екологічних проблем

національного, регіонального та глобального масштабу, що розвиває конкурентоспроможність країни в глобальній економіці. Використання концепції зеленої хімії у підготовці фахівців передбачає оновлення освітніх програм, розробку практичних занять та лабораторних робіт, організацію дослідницьких проєктів, використання екологічно чистих матеріалів та інтеграцію з іншими дисциплінами.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 12 принципів зеленої хімії. *Group Product Portal*. URL: <https://www.products.pcc.eu/uk/blog/чого-нас-навчають-12-принципів-зеленої-х/> (дата звернення: 10.05.2024).
2. Тихомірова Ф. А. Зелена хімія: нова хімічна філософія. *Вісник ОНУ. Хімія*. 2014. Т. 20, № 2. С. 93–100.
3. Ratnani S., Mahilkar Sonkar S., Kumari R. Strategies for sustainable organic synthesis. *Journal of the Iranian Chemical Society*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1007/s13738-022-02687-5>.
4. Warner J. The natural evolution of green chemistry. *Green Chemistry Letters and Reviews*. 2007. Vol. 1, no. 1. P. 1–2. URL: <https://doi.org/10.1080/17518250701642910>.

## ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПРОПЕДЕВТИЧНИХ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ЗНАНЬ

**Гладюк Микола Миколайович**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри хімії і методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[nnglad@gmail.com](mailto:nnglad@gmail.com)

**Гладюк Тетяна Володимирівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки і методики початкової та дошкільної освіти, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[gladuk63@tnpu.edu.ua](mailto:gladuk63@tnpu.edu.ua)

У складних умовах війни продовжується реформування загальноосвітньої школи України. Відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти [1], який вступив в дію з 1 вересня 2022 року, учні 5-6 класів навчаються за новими освітніми програми і підручниками.

Однією з освітніх галузей, виділених у Державному стандарті базової середньої освіти, є природнича освітня галузь.

Важливим компонентом шкільної природничої освіти є її фізико-хімічна складова. Обсяг інформації фізичних та хімічних знань постійно зростає, а інтерес учнів до вивчення основ цих наук знижується. Учні сприймають фізику та хімію як важкі предмети. У 2023 році лише 3% майбутніх вступників у заклади вищої освіти для Національного мультипредметного тесту обрали фізику та хімію.

Одним із способів розвитку інтересу до вивчення цих навчальних предметів у загальноосвітній школі, бажання досліджувати навколишній світ, початком формування компетентності в галузі природничих наук, є пропедевтика фізико-хімічних знань.

Під пропедевтикою («пропедевтика» від грец. προπαιδείω – попередньо навчаю) розуміють вступ до курсу якоїсь науки; підготовчий, вступний курс, викладений у стислій і доступній формі [3, с.732].

Пропедевтика забезпечує неперервність навчання, є умовою реалізації наступності між попереднім та наступним рівнями освіти. Вона передбачає реалізацію зв'язків і в змісті навчального матеріалу, і в організації навчально-пізнавальної діяльності дітей.

У 5-6 класах фізико-хімічні знання включено до інтегрованих курсів «Пізнаємо природу», «Довкілля», «Природничі науки» [2].

Згідно модельних програм інтегрованих курсів можна виділити такі основні пропедевтичні фізико-хімічні знання, які формуються в школярів:

- ✓ Методи дослідження природи (спостереження, експеримент, вимірювання, моделювання). Обладнання для вивчення природи.
- ✓ Тіла неживої природи, їхні властивості (форма, колір, стан, твердість, прозорість, текучість, плавучість, крихкість, сипкість та інші)
- ✓ Речовини, властивості і застосування речовин, їх різноманітність. Будова речовин. Частинки речовини – атоми та молекули. Три стани речовини. Розташування, рух та взаємодія частинок у твердих тілах, рідинах і газах. Властивості твердих тіл, рідин і газів та їх пояснення на основі знань про будову речовини. Явище дифузії.
- ✓ Чисті речовини та суміші. Однорідні та неоднорідні суміші. Способи розділення сумішей.
- ✓ Вода, її стани, властивості. Вода як розчинник. Розчинні й нерозчинні у воді речовини. Приготування розчинів. Очищення води. Зміни станів води.
- ✓ Склад та властивості повітря. Властивості гірських порід, мінералів. Склад та властивості ґрунту.
- ✓ Фізичні явища природи: механічні, теплові, електричні, світлові, звукові. Сили та енергія. Види сил. Джерела та перетворення енергії.
- ✓ Зворотні та незворотні зміни речовин.

У процесі підготовки вчителів до формування фізико-хімічних пропедевтичних знань в учнів 5-6 класів вважаємо необхідно:

- ✓ акцентувати увагу майбутніх фахівців на трактуванні і поясненні основних понять: тіло, речовина, молекула, атом, фізичні і хімічні властивості, чиста речовина і суміш речовин, фізичні і хімічні явища, сила та енергія;



- ✓ ознайомлювати їх з науковою термінологією та номенклатурою (назви деяких найбільш поширених в природі хімічних елементів, речовин, обладнання, назви лабораторних процесів та явищ тощо);
- ✓ здійснювати аналіз помилок, які допускають учні у використанні фізико-хімічних знань;
- ✓ звертати увагу студентів на дотримання основних етапів у формуванні в учнів понять та умінь;
- ✓ наголошувати на важливості започаткування формування в учнів певних експериментальних умінь – поводження з лабораторним посудом та обладнанням, проведенням базових лабораторних операцій – розчинення речовин, розділення сумішей різними способами (відстоювання, декантація, фільтрування, магнітна сепарація та ін.), поводження зі штативом та спиртівкою;
- ✓ вчити студентів: добирати та поєднувати на уроці доцільні методи та форми навчання, які б забезпечували активну пізнавальну діяльність школярів, стимулювали б їхню допитливість і зацікавленість у пізнанні природи; організовувати учнівський та проводити демонструвальний експеримент з метою формування у школярів духу наукового дослідження; чергувати індуктивні й дедуктивні способи представлення фізико-хімічного змісту навчання для забезпечення сприйняття учнями науки як результату, накопиченого людством, розуміння значення фізико-хімічних знань для повсякденного життя людини;
- ✓ готувати майбутніх педагогів до реалізації позаурочної та позакласної роботи шляхом проведення екскурсій, організації спостережень за об'єктами природи, виконання проєктів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова Кабінету Міністрів України «Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти», від 30 вересня 2020р. № 898. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>
2. Модельні навчальні програми для 5-9 класів нової української школи. Природнича освітня галузь (5-6 клас). URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoi-ukrainskoi-shkoli-zaprovadzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku>
3. Сучасний тлумачний словник української мови: 65 000 слів/За заг.ред. д-ра філол.наук.проф. В.В. Дубчинського. Харків.:ВД «ШКОЛА», 2006. 1008 с.

## ПРОБЛЕМА ПОВЕРХНЕВОГО ЗАСВОЄННЯ МАТЕРІАЛУ З МАТЕМАТИКИ ПРИ ЇЇ ВИВЧЕННІ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ

**Грод Інна Миколаївна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[grodin@tnpu.edu.ua](mailto:grodin@tnpu.edu.ua)

**Грод Іван Миколайович**

доктор фізико-математичних наук, професор кафедри математики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[grodiv@tnpu.edu.ua](mailto:grodiv@tnpu.edu.ua)

**Постановка проблеми.** В даний час в системі математичної освіти актуальною є наступна проблема: як, використовуючи нові інформаційні технології, найбільш ефективно вивчати математику [1].

Використання цифрових технологій в освіті має ряд позитивних особливостей використання: гнучкі часові рамки, що дозволяють навчатися в індивідуальному темпі; відсутність жорстких просторових норм тощо [2]. Однак практика електронного навчання показала, що таке навчання має і суттєві недоліки, деякі з яких є довгостроковими і фундаментальними. Як з'ясувалося, електронне навчання найважче впровадити у викладання предметів, в яких важливу роль відіграє логічне мислення та високий ступінь абстракції. Одним з таких предметів є математика.

**Виклад основного матеріалу.** Педагогічна спільнота виявилася неготовою до широкого використання переваг мережевих технологій в освітньому процесі і до негативних явищ, пов'язаних з тотальною комп'ютеризацією. Спочатку причини цих негативних явищ вбачалися в недостатній науковій розробці методичних підходів, які використовувалися при впровадженні таких нових технологій в освіту. Але згодом з'ясувалося, що потрібна принципово інша методологічна база виховання, необхідне докорінне оновлення цілей, змісту, форм, методів і засобів навчання з урахуванням перебігу інформаційно-комунікаційних процесів, в яких зростає сучасна молодь.

Метою має стати визначення тих напрямів методичних досліджень щодо використання цифрових технологій в освіті, які б сприяли досягненню розуміння серед сучасних школярів і студентів. За спостереженнями психологів і педагогів, у представників цифрового покоління спостерігається зниження власної пізнавальної активності, спостерігається фрагментарність і безсистемність наявних знань, відсутність чітких уявлень про межі власних знань і незнання, невміння розрізняти значущу і другорядну інформацію, відсутність потреби в розумінні викладеного матеріалу тощо.

У педагогічній практиці досить широке поширення набуло використання електронних технологій як допоміжних засобів навчання, які усувають самі

рутинні його елементи і роблять процес навчання більш ефективним. Але не доведено, наскільки підвищується ефективність тренувань в цьому випадку. У зв'язку з цим, при переході на цифрові технології педагогічній спільноті, перш за все, необхідно мати надійну наукову базу, щоб достатньо аргументовано реагувати на актуальні заклики до радикального розриву з традиціями освіти.

Вчені з усього світу провели велику кількість досліджень впливу мережевих технологій на розвиток мозку школярів і студентів. Вони переконливо обґрунтовують, що використання цифрових технологій буде мати позитивний ефект тільки для тих, хто має ґрунтовну освітню підготовку. Цифрові технології стають для тих, хто навчається, інструментом отримання і розвитку нових знань. Однак вони можуть згубно впливати на дітей, чий мозок ще не до кінця сформований. Навчання завжди передбачає самостійну розумову роботу: чим активніше і глибше мозок обробляє інформацію, тим краще вона буде засвоюватися. З іншого боку, комп'ютери виконують розумову роботу за людей, а тому використання електронного навчання в цьому напрямку стає неефективним, оскільки такий підхід призводить до формування поверхневого мислення.

Ці негативні сторони використання цифрових технологій яскраво проявилися при вивченні математики. При вивченні цього предмету необхідно досягти розуміння, щоб засвоїти матеріал. Для досягнення розуміння необхідно мати в єдності кілька основних параметрів: виявлення істотних властивостей об'єкта, встановлення значущих зв'язків всередині і зовні об'єкта, побудова цілісності досліджуваного об'єкта. Це виявилось набагато складніше зробити в цифровому навчальному середовищі, тому мало хто з учнів, студентів може досягти розуміння в цій формі математичних курсів.

Розуміння виникає, коли відбувається активне навчання. І одним з недоліків, поширених в даний час методів електронного викладання математики, є їх пасивність. В електронному навчанні діалог між викладачем та студентами часто замінюється пасивним сприйняттям студентами презентацій, відео- та слайдових лекцій. Все це призводить до загострення проблеми розуміння матеріалу, що вивчається, і до далеко не двозначних результатів, які викликають певне занепокоєння щодо якості електронного навчання математики.

Як з'ясувалося, діалог необхідний для орієнтації навчання на розуміння, а для того, щоб такий діалог виник, необхідна певна організація навчального матеріалу з урахуванням специфіки математики.

Процес навчання, спрямований на розуміння, зазвичай стає нелінійним, більш об'ємним і трудомістким, має параметри глибини тощо. Однак практика електронного навчання показала, що при такій системі освіти виникає ряд нових проблем, що виникають через недостатній обсяг спільної творчої роботи учнів з учителем, студентів з викладачем.

Тому, щоб досягти розуміння, необхідно створювати проблемні ситуації в процесі навчання. Такі проблемні ситуації зокрема виникають при вивченні конкретного математичного матеріалу, в якому вказується протиріччя. Але ефективне вирішення таких ситуацій можливо тільки в діалозі. В принципі, такий діалогічний виклад можна організувати в електронних навчальних матеріалах з будь-якого предмета, в тому числі і з математики. Але залишається найскладніше – врахування індивідуального пізнавального стилю кожного учня, кожного студента та їх інтересів. Поки що електронні засоби в цьому відношенні не можуть конкурувати з викладачем.

З розвитком цифрових технологій роль педагога не тільки не зменшилася, а навпаки зросла. У новому інформаційному просторі вчитель залишається найважливішою ланкою в процесі навчання, яку електронне освітнє середовище ніяк не може замінити. На основі дослідження проблеми вивчення інформації, пов'язаної з ефективністю роботи вчителів, та й викладачів звісно, різні дослідники з'ясували, що великі відмінності в результатах навчання обумовлені в першу чергу якістю їх роботи, а не тільки використанням нових електронних технологій.

Тим часом електронні мережеві технології надають великі можливості в організації спільної діяльності викладачів і студентів, індивідуалізації навчально-виховного процесу, трансформації навчання в самонавчання і самоосвіту. Електронні мережеві технології повинні використовуватися в поєднанні з традиційними методами при викладанні математики, для мотивації і розвитку пізнавальної діяльності. Як показав досвід, мережеві технології сприяють вирішенню цієї проблеми, об'єднуючи процеси викладання і дослідження.

Все більшого поширення набувають різні види змішаного навчання, які базуються на взаємодоповнюючих онлайн і аудиторних заняттях. Вони передбачають поєднання навчання у вигляді особистого контакту між учнем і вчителем, що здійснюється тут і зараз, і дистанційного навчання, при якому взаємодія з учителем здійснюється віртуально, можливо, в режимі відкладених дій. Учитель виступає в ролі консультанта, помічника в розгляді найскладніших питань змісту освіти, в той час як учень контролює час, місце, шлях і темп свого навчання. Змішане навчання має цілу перевагу, його можна розглядати як розширене використання можливостей інформаційно-освітнього середовища в освітньому процесі.

**Висновки.** Електронне навчання не слід розглядати як заміну традиційному навчанню в класі, а скоріше як гармонійне поєднання обох. Ще необхідно докласти чимало зусиль науковцям, методистам, педагогам для того, щоб розробити принципово нові підручники, розробити нові, нетрадиційні методи, прийоми та засоби навчальної діяльності, які б забезпечили високий

виховний ефект від поєднання цифрових і традиційних технологій у навчанні математики.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іван Грод, Інна Грод. Формування у студентів досвіду вибору і застосування методів розв'язування професійно-орієнтованих завдань // Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Тернопіль, 2023. С. 52-55.
2. Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях. Навчальний посібник для студентів педагогічних ВНЗ і слухачів інститутів післядипломної педагогічної освіти. Вінниця, ООО Планер, 2005. 366 с.

## ГОТОВНІСТЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДИЗАЙНЕРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Дмитрів Андрій Володимирович**

аспірант, спеціальність 011 Освітні, педагогічні науки,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[dandriu0602@gmail.com](mailto:dandriu0602@gmail.com)

**Мартинюк Сергій Володимирович**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[sergmart65@tnpu.edu.ua](mailto:sergmart65@tnpu.edu.ua)

**Постановка проблеми.** Формування у майбутніх учителів трудового навчання та технологій готовності до організації дизайнерської діяльності учнів засобами цифрових технологій є важливим аспектом сучасної освіти [2]. Цей процес включає знання, уміння та компетентності, які допоможуть ефективно використовувати цифрові інструменти для навчання та розвитку творчих здібностей учнів. Він вимагає інтеграції сучасних цифрових інструментів у навчальний процес, розвитку спеціальних знань і навичок учителів, а також постійного професійного розвитку [1]. Завдяки цьому вчителі зможуть ефективно розвивати творчі здібності учнів і готувати їх до викликів сучасного світу.

**Виклад основного матеріалу.** Дизайнерська діяльність засобами цифрових технологій включає використання різних програм та інструментів для створення графічних 3D-моделей, анімацій та інших творчих проєктів. Це дозволяє розвивати в учнів творчі, технічні та креативні навички.

Ключовим аспектом такої діяльності є аналіз, добір і використання цифрових інструментів. У процесі дослідження нами виокремлено напрями дизайнерської діяльності та відповідні інструменти і ресурси.

### Графічний дизайн

- Adobe Photoshop та Illustrator: популярні інструменти для створення та редагування растрових і векторних зображень;
- Canva: інтуїтивно зрозуміла платформа для створення графіки, презентацій, плакатів та інших візуальних матеріалів;
- CorelDRAW: професійне програмне забезпечення для векторної графіки та макетування.

### 3D-моделювання

- Blender: відкрите програмне забезпечення для створення 3D-моделей, анімацій та рендерингу;
- Tinkercad: онлайн-інструмент для створення простих 3D-моделей, особливо підходить для початківців;
- SketchUp: інструмент для моделювання тривимірних об'єктів та архітектурних проектів.

### Анімація та відео

- Adobe After Effects: середовище для створення анімацій та візуальних ефектів;
- Toon Boom Harmony: програмне забезпечення для професійної 2D-анімації;
- Vyond: онлайн-інструмент для створення анімаційних відео.

У процесі навчання майбутніх учителів трудового навчання в закладі вищої освіти в них мають бути сформовані такі знання і навички, які окреслюють їх готовність до організації дизайнерської діяльності учнів засобами цифрових технологій (рис. 1).



Рис. 1. Готовність до організації дизайнерської діяльності учнів

Цифрова грамотність включає володіння вчителями базовими знаннями і навичками використання комп'ютерної техніки, програмного забезпечення для дизайнерської діяльності (наприклад, Adobe Creative Suite, CorelDRAW, Canva) й онлайн-платформ для спільної роботи.

Педагогічні технології передбачають розуміння процесів інтеграції цифрових технологій в освітній процес, використовуючи їх для підвищення ефективності навчання та розвитку творчих навичок учнів. Методика навчання дизайну визначає методики викладання фахових дисциплін з дизайну, включаючи проєктний підхід і проблемно-орієнтоване навчання.

Для формування описаних вище знань і навичок у контексті готовності до організації дизайнерської діяльності учнів засобами цифрових технологій нами виокремлено такі інструменти і ресурси:

- програмне забезпечення для дизайну: використання програм для графічного дизайну, 3D-моделювання, анімації тощо;
- онлайн-ресурси і платформи: інтерактивні платформи для створення та реалізації проєктів;
- цифрові бібліотеки: доступ до таких ресурсів як відеоуроки, шаблони, графічні елементи.

**Висновки.** Формування готовності майбутніх учителів трудового навчання та технологій до організації дизайнерської діяльності учнів за допомогою цифрових технологій є складним і багатогранним процесом. Він вимагає інтеграції сучасних цифрових інструментів у навчальний процес і розвитку спеціальних знань і навичок.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Генсерук Г. Р., Мартинюк С. В. Розвиток цифрової компетентності майбутніх учителів в умовах цифрового освітнього середовища закладу вищої освіти. Інноваційна педагогіка. Одеса, 2019. Вип. 19, т. 2. С. 158–162.
2. Мироненко Н., Абрамова О. Формування дизайнерських умінь у здобувачів технологічної та професійної освіти під час вивчення дисциплін професійної підготовки. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2022. Вип. 3. С. 126–133.

### THE MAIN DIRECTIONS OF SECONDARY EDUCATION IN UKRAINE: THE NEW UKRAINIAN SCHOOL CONCEPT

**Korsun Igor Vasylovych**

Candidate of Sciences in Pedagogy, Associate Professor of the Department of Physics and Methods of its Teaching, Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Ukraine

[korsun\\_igor@i.ua](mailto:korsun_igor@i.ua)

A United Nations General Assembly Resolution "Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development" of September 25, 2015 announced a new action plan aimed at putting the world on a path of sustainable development. One of the 17 Global Goals of Sustainable Development is Goal 4 "Quality Education": "Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all" [1, p. 14/35].

The New Ukrainian School Concept is one of the key innovations of the Ministry of Education and Science of Ukraine to fulfill this goal. Today it is necessary to form a person who is able to creatively, consciously, independently determine their activities because the social order of society changed in relation to education. That is why the question of acquiring relevant competencies by the students becomes urgent. In this sense, the current stage of education is characterized by an intensive search for new approaches in theory and practice.

Competencies are necessary for effective activity in a certain direction. Competency is a formed quality, an integrative formation of an individual, the result of his or her activity. The competency determines level of his or her competence. Competence is a predetermined requirement for knowledge and experience of activity in a certain field.

According to Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning, competences are defined “as a combination of knowledge, skills and attitudes appropriate to the context” and key competences are those which all individuals need for personal fulfilment and development, active citizenship, social inclusion and employment [2, p. 394/13].

Starting in September 2018, 12-year secondary education in Ukraine replaced 11-year. According to the New Ukrainian School Concept [3], educated graduates will be able to ensure the sustainable economic development of Ukraine. A graduate of the New Ukrainian School: personality, patriot, innovator. Therefore, secondary school should ensure the comprehensive development of the students, giving them modern and relevant knowledge, practical skills and abilities, fostering critical and creative thinking, social responsibility and patriotism.

The New Ukrainian School is a kind of school where opinion of students is respected. The New Ukrainian School Concept will be based on, but not limited to, the Recommendation of the European Parliament and of the Council [2]. According to the New Ukrainian School Concept, “key competencies are those that everyone needs for personal fulfillment, development, an active role in the community, social involvement, and employment, and that can secure personal attainment and self-actualization throughout life” [3, p. 10].

The New Ukrainian School Concept puts forward new requirements for teachers and training of future teachers.

## REFERENCES

1. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. URL: [https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A\\_RES\\_70\\_1\\_E.pdf](https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf) (Accessed: 19 May 2024).
2. Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (2006/962/EC). *Official Journal of the European Union*. URL: <https://eur->



[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:PDF](http://lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:PDF)  
(Accessed: 19 May 2024).

3. The New Ukrainian School. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Book-ENG.pdf> (Accessed: 19 May 2024).

## ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ ЧЕРЕЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИДАКТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

**Мацюк Віктор Михайлович**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[mvm279@i.ua](mailto:mvm279@i.ua)

**Солтис Сергій Петрович**

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[solytysser@gmail.com](mailto:solytysser@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Сучасна освітня система потребує інноваційних підходів, які сприяють розвитку критичного мислення, творчого підходу та вміння вирішувати складні проблеми у школярів. Впровадження дидактичної системи проблемного навчання (ДСПН) у шкільний курс фізики є одним із таких перспективних методів. Це питання є особливо актуальним для Нової української школи (НУШ), яка орієнтована на компетентнісний підхід до навчання [2]. Основним завданням є визначити особливості та переваги впровадження ДСПН у фізиці в рамках НУШ.

**Виклад основного матеріалу.** Дидактичну систему можна вважати загальним способом реалізації закономірностей і принципів навчання. Дидактична система належить до педагогічних систем. Оскільки педагогічна система – це організований об’єкт, що здійснює управління процесом передачі і засвоєння того соціального досвіду, який на даний час нагромадило людство, то дидактична система – це організований об’єкт, за допомогою якого вчитель забезпечує управління процесом передачі і засвоєння учнями системи знань про суспільство, природу, людину і на цій основі формування наукового світогляду, культури поведінки, позитивних людських якостей [1, С. 17].

Розв’язуючи проблеми навчання, ми торкаємось змісту і цілей навчання, методів, засобів, організаційних форм навчання, системи оцінювання навчальних досягнень учнів. Вони взаємозв’язані, одне зумовлює інше, взаємодіють між собою, отже, утворюють цілісну сукупність, яка складається з вище названих елементів. Ця сукупність і є дидактичною системою. Отже, дидактична система – це сукупність взаємозв’язаних елементів, якими є цілі

навчання, зміст навчання, методи, засоби і організаційні форми навчання, система оцінювання навчальних досягнень учнів.

Дидактична система проблемного навчання фізики в НУШ – це цілеспрямована, організована система, яка базується на конструюванні навчального процесу, де учень є активним суб'єктом пізнавальної діяльності. Вона передбачає [4]:

**Створення проблемних ситуацій:** Учитель продумує та створює навчальне середовище, де учні стикаються з проблемними питаннями, завданнями, парадоксами, які спонукають їх до активного пошуку рішень. Це може бути постановка нестандартного питання, аналіз суперечливої інформації, проведення експерименту з неочікуваним результатом тощо.

**Формулювання навчальних проблем:** Учні, під керівництвом вчителя, самостійно формулюють проблему, яку необхідно дослідити. Важливо, щоб проблема була зрозумілою, цікавою та відповідала рівню знань учнів.

**Висунення гіпотез:** Учні, спираючись на власний досвід та знання, формулюють гіпотези, які пояснюють проблему.

**Пошук рішень:** Учні, використовуючи різні методи дослідження (аналіз, синтез, порівняння, експеримент, моделювання), самостійно шукають шляхи вирішення поставленої проблеми. Вчитель виступає як координатор, консультант, модератор, допомагає учням структурувати інформацію, обирати оптимальні методи дослідження.

**Аналіз та оцінка результатів:** Учні аналізують отримані результати, перевіряють істинність гіпотез, роблять висновки.

#### **Особливості проблемного навчання:**

- **Стимулювання пізнавальної активності:** Учень не отримує готові знання, а самостійно їх здобуває в процесі вирішення проблем.
- **Розвиток критичного мислення:** Учні навчаються аналізувати інформацію, виявляти суперечності, формувати власну думку.
- **Формування дослідницьких навичок:** Учні опановують методи дослідження, навчаються планувати свою діяльність, збирати, обробляти та інтерпретувати дані.

**Переваги проблемного навчання:** Учні зацікавлені в навчанні, оскільки вони самі є активними учасниками процесу пізнання, а не пасивними спостерігачами. Відбувається поглиблене засвоєння знань: знання, отримані в процесі самостійного пошуку рішень, є більш міцними та осмисленими. Учні навчаються мислити нестандартно, знаходити нові шляхи вирішення проблем. А також формування наукового світогляду, оскільки учні опановують наукові методи пізнання, формують цілісне уявлення про навколишній світ.

Фізика, як наука про закони природи, надає величезний простір для постановки проблемних питань та проведення досліджень. Наприклад, вивчення законів механіки може розпочинатися з аналізу руху реальних об'єктів:

автомобілів, спортивних снарядів, літальних апаратів. Учні можуть самостійно формувати проблемні питання: "Чому автомобіль зупиняється при гальмуванні?", "Як далеко полетить м'яч після удару?", "Від чого залежить швидкість літака?". Пошук відповідей на ці питання спонукатиме учнів до вивчення понять швидкості, прискорення, сили, законів Ньютона [3].

**Висновки.** Проблемне навчання є ефективним методом навчання фізики в НУШ, оскільки воно сприяє формуванню ключових компетентностей учнів та глибшому засвоєнню знань [2]. Впровадження дидактичної системи проблемного навчання потребує спеціальної підготовки вчителів, зокрема, оволодіння методикою конструювання проблемних ситуацій, організації дослідницької діяльності учнів, розробки відповідного методичного забезпечення. Використання технологій у системі проблемного навчання фізики в НУШ допомагає зробити освітній процес більш інтерактивним, цікавим та ефективним. Технології можуть забезпечити індивідуальний підхід до навчання, допомогти учням опанувати складні фізичні поняття та розвинути їх критичне мислення та творчі навички.

Ефективність дидактичної системи залежить від взаємодії всіх її елементів: цілей, змісту, методів, засобів, організаційних форм навчання та системи оцінювання. Ретельне продумування кожного елемента з урахуванням специфіки предмету, вікових особливостей учнів та завдань сучасного освіти є ключем до успішного навчання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Малафіїк, І. В. (2014). Дидактика новітньої школи: Навчальний посібник. Київ : Видавничий Дім «Слово».
2. Мацюк В.М. Використання проблемного навчання під час вивчення фізики у гімназії. *Педагогіка сучасності: виклики і перспективи цифрової доби*: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, м.Переяслав, 18 січня 2022 р., С. 72-74. [https://lib.iitta.gov.ua/730792/1/Macyuk\\_Pereyaslav\\_2022.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/730792/1/Macyuk_Pereyaslav_2022.pdf)
3. Остапчук, М. В. (2005). Проблемне навчання як дидактична система фізики. Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т.Г.Шевченка. Випуск 30. Серія: педагогічні науки. Чернігів: ЧДПУ, С. 173–178.
4. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти. Постанова Кабінету Міністрів України, від 30 вересня 2020 року № 898. Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>.

## ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ БАЗОВОГО КУРСУ ФІЗИКИ

**Мельник Юрій Степанович**

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

[ysm0909@ukr.net](mailto:ysm0909@ukr.net)

Важливу роль у реалізації прикладної спрямованості базового курсу фізики відіграє сучасний учитель. З метою формування практичних умінь розробляються спеціальні дидактичні засоби – задачі виробничого змісту, пошукові й дослідницькі завдання-проблеми, творчі експериментальні роботи, конструюються технічні об'єкти тощо.

У задачах виробничо-технічного характеру розкриваються принципи роботи машин і механізмів, технології промислового й сільськогосподарського виробництва, автоматизовані засоби управління тощо. Розв'язуючи подібні завдання, учні набувають знань про нові досягнення науки і техніки, закономірності перебігу різноманітних виробничих процесів.

Методика підготовки вчителя до реалізації прикладної спрямованості базового курсу фізики спрямована на набуття знань про технічні об'єкти й технології, способи контролю за здобутою інформацією й полягає в усвідомленні принципів роботи механічних пристроїв, відтворенні навчального матеріалу прикладного характеру. Джерелами відповідної інформації є розповідь учителя, наочні засоби (плакати, таблиці, компакт-диски тощо), моделі промислових установок, відеофільми фізико-технічного спрямування, виробничі екскурсії, науково-технічна та популярна література, комп'ютерні засоби, педагогічне програмне забезпечення, задачі прикладного змісту.

Формування практичних умінь здійснюється поетапно – постановка проблеми, самостійний пошук її вирішення, обґрунтування способів розв'язання (алгоритму, плану, проекту), доопрацювання і коригування у школі або вдома. На етапі постановки проблеми основна роль надається вчителю, на наступному – здебільшого учні діють методом спроб і помилок, за винятком якщо використовують готовий алгоритм розв'язку. Обговорення результатів здійснюється на уроці під керівництвом учителя. Учні висувають ідеї, супроводжують їх презентаціями. На заключному етапі вчитель створює належні умови реалізації прикладної спрямованості навчального матеріалу, проводить індивідуальні бесіди, надає рекомендації, зауваження, здійснює уточнення.

З'ясуємо систему дій, яку потрібно виконати з метою визначення методів розв'язування типових прикладних задач виробничого характеру: обґрунтувати мету діяльності, встановити наявність її ключових компонентів – діяльність, кінцевий продукт, його властивості, визначити орієнтовну систему дій з метою

перетворення предмета діяльності в кінцевий продукт із заданими властивостями, виконати дії та розробити систему приписів на коригувальному етапі (рис. 1).

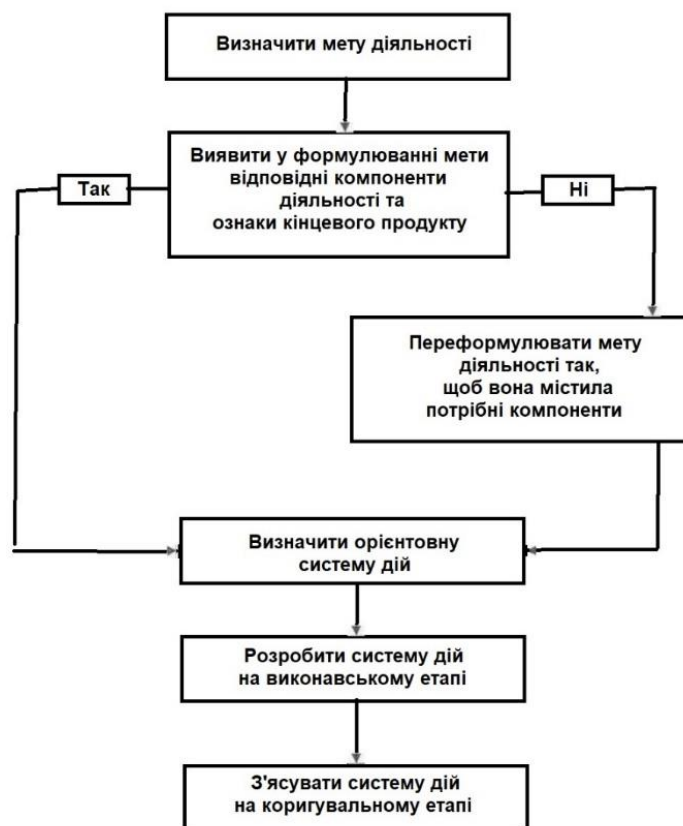


Рис. 1. Узагальнений алгоритм діяльності вчителя із визначення методів розв'язування прикладних завдань

Кінцевий продукт утворюється завжди із предмета діяльності, що має певні властивості шляхом перебігу фізичних явищ, процесів, впливів. Складемо узагальнений алгоритм діяльності вчителя:

- 1) виявити кінцевий продукт та його властивості;
- 2) встановити відповідний предмет діяльності;
- 3) з'ясувати його значущі властивості з метою створення кінцевого продукту з потрібними характеристиками;
- 4) визначити явища, процеси, впливи, що дають змогу перетворити предмет діяльності у заданий продукт (або залишити його незмінним);
- 5) виявити умови здійснення (зведення до мінімуму) явищ, процесів, впливів, що дають змогу перетворити предмет діяльності;
- 6) розробити принципову схему технічного пристрою (експериментальної установки) з метою відтворення явищ, процесів, впливів;
- 7) перевірити її на відповідність вимогам безпеки людини та навколишнього середовища;
- 8) розрахувати (оцінити) енергетичні затрати;

9) скласти перелік обладнання експериментальної установки;

10) створити програму перетворення предмета діяльності у потрібний кінцевий продукт за допомогою розробленого пристрою.

На основі викладеного сформулюємо зміст принципу прикладної спрямованості – у процесі вивчення будь-якого предмета учні мають опанувати узагальненими методами розв’язування завдань, які багаторазово виконує людина в житті з використанням прикладних знань. За результатами дослідженого сформулюємо сучасні цілі навчання базового курсу фізики – учні мають опанувати узагальненими методами розв’язування прикладних завдань виробничого характеру. Наведемо приклади таких завдань.

1. Паровий котел-турбіна-генератор потужністю 40 МВт споживає за 1 год 15 т вугілля з теплотою згоряння 25 МДж/кг. У турбіні температура становить  $t_1=570^\circ\text{C}$ , конденсаторі –  $t_2=30^\circ\text{C}$ . Визначте фактичний ККД енергетичного блоку та порівняйте його з ККД циклу Карно, здійсненого між температурами  $t_1$  і  $t_2$ .

2. Ультразвуковий дефектоскоп, що перевіряє стан сталеві деталі, зареєстрував два відбиті сигнали – перший через 12 мкс після випромінювання, а другий – 30 мкс. Визначте висоту деталі і глибину, на якій виявлено дефект. Швидкість ультразвуку у сталі прийняти рівною 5000 м/с.

3. Широкого застосування набувають магнітогазодинамічні генератори струму. Внутрішню енергію газу безпосередньо перетворюють на електричну. Струмені плазми (газ, молекули і атоми якого розщеплені внаслідок високої температури на електрони і позитрони) спрямовується в проміжок між двома пластинами, що перебувають у сильному магнітом полі. Якщо замкнути їх провідником, то який буде напрямок струму в ланцюзі генератора за обраного розташування магнітного поля?

Завдання дослідницького характеру спонукають учнів до самостійного пошуку способів вирішення життєвих проблем. Прикладами таких завдань є:

1. Уявіть, що Вас призначили керівником будівництва піраміди Хеопса (об’єм – 2,6 млн. м<sup>3</sup>). Запропонуйте план розв’язання завдання з огляду на можливості стародавніх єгиптян. Як кам’яні брили-блоки масою 2,5 т переміщати, піднімати та встановлювати, скільки їх потрібно?

2. Запропонуйте ефективний спосіб контролю за вібрацією будівель.

Винахідницькі завдання теж пошукові і, зазвичай, виробничого характеру:

1. Будується завод із виробництва напруженого струнобетону – бетонних плит, усередині яких натягнутий сталевий дріт. Такі плити мають значну міцність. За відсутності потужних домкратів, необхідних для натягу струн було запропоновано використовувати теплове розширення – нагріти дріт електричним струмом, закріпити у нагрітому стані і, коли охолоне, залити бетоном. Однак виникла гостра суперечність – нагрівання має бути значним, але тоді дріт перегріється, зруйнується його структура, що є неприпустимим. Щоправда, існує спеціальний жаростійкий дріт, але він занадто дорогий. Як бути?

2. З метою виготовлення абразивних інструментів використовують алмазні частинки однакового розміру. А сировина – алмазний порошок містить частинки різних розмірів. Як поділити суміш на фракції? Використовувати сита не можна – алмазний порошок їх швидко стирає. Сепарація частинок у рідині теж неефективна, вона протікає надто повільно.

Завдання-проблеми порівняно нові дидактичні засоби навчання школярів фізики. Вони не містять описів технічних об'єктів чи виробничих ситуацій, але безпосередньо пов'язані із реалізацією принципу прикладної спрямованості, тому що в них описуються практично значущі ситуації та вимоги. Вирішуючи такі завдання, учні тренуються у розробленні методів розв'язання життєво важливих завдань.

Творчими називають завдання, де учням пропонується здійснити нові відкриття чи винаходи. Причому вони мають лише суб'єктивну новизну, так як можуть виявитися вже вирішеними. Тому школярі відкривають чи винаходять нове як би «для себе».

Конструкторські завдання – це такі, в яких поєднуються обидва терміни і говорять про творчі конструкторські завдання. Учні пропонується розробити схему пристрою технічного об'єкта чи сконструювати його.

Реалізація принципу прикладної спрямованості базового курсу фізики передбачає як відбір змісту навчального матеріалу, так і розроблення методики організації діяльності учнів у процесі його вивчення та формування практичних і наскрізних умінь.

## ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЕКСКУРСІЇ В МІСЬКОМУ ПАРКУ «ДУБОВИЙ ГАЙ»

**Перетяцько Вікторія Віталіївна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри хімії, Запорізький національний університет  
[viktoriyaperetyatko@np.znu.edu.ua](mailto:viktoriyaperetyatko@np.znu.edu.ua)

**Тринчук Ангеліна Сергіївна**

здобувачка освіти спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини),  
Запорізький національний університет  
[xhjvch368@gmail.com](mailto:xhjvch368@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Сучасний вчитель біології базової середньої освіти вже не має на меті сформулювати у свідомості школярів визначену кількість загальнобіологічних і спеціальних понять. Натомість він мусить стати популяризатором науки, який зацікавлює учнів, створює умови для дослідження природи. Біологічна екскурсія – це унікальна організаційна форма навчання, що має величезний потенціал для безпосереднього спілкування учнів з природою.

**Виклад основного матеріалу.** Разом з тим, спираючись на власний досвід і спостереження Т.Є. Буяло, В.О. Голубнюк, А.Р. Трохоненко можемо

констатувати, що лише незначна кількість учителів проводить екскурсії. Це пояснюється об'єктивними чинниками, як-то: відсутність необхідних об'єктів для спостереження в безпосередній близькості від закладу освіти, навчальна перевантаженість учнів, участь школярів у спортивних секціях та гуртках, що унеможливорює проведення екскурсій у позаурочний час, так і суб'єктивними – пасивністю деяких учителів біології [2].

За умови воєнного стану через обмеження відвідування певних територій ситуація поглиблюється, адже виникають складності в забезпеченні пересування учнів під час екскурсій. На нашу думку, проведення екскурсій до міських парків є методично доцільним. Тож, під час підготовки майбутніх учителів біології та здоров'я людини в Запорізькому національному університеті, ми розглядаємо особливості організації й проведення екскурсій до Центрального міського парку культури та відпочинку «Дубовий Гай». Парк «Дубовий Гай» у Запоріжжі – це не лише популярне місце для відпочинку містян, але й природна зона з багатим біорізноманіттям. Він поділений затокою та протокою річки Мокра Московка на три частини, в його межах розташований об'єкт природно-заповідного фонду місцевого значення – ботанічна пам'ятка природи «Ділянка 250-річних дубів».

Екскурсії до міського парку мають ряд переваг. По-перше, вони забезпечують пізнавальну активність учнів, дозволяють їм безпосередньо спостерігати за природою, вивчати місцеву флору та фауну, що робить навчання біології зрозумілішим і цікавішим. Живі приклади з навколишнього середовища допомагають закріпити теоретичні знання та сприяють розвитку дослідницьких навичок. По-друге, відвідування парку «Дубовий Гай» сприяє екологічному вихованню школярів. Діти можуть побачити взаємодію різних екосистем і усвідомити важливість збереження природи. Такі екскурсії виховують почуття відповідальності за навколишнє середовище, сприяють формуванню екологічної свідомості, вчать цінувати природу та розуміти необхідність її захисту. Третя перевага полягає в зміцненні фізичного здоров'я. Перебування на свіжому повітрі є особливо важливим в умовах сучасного способу життя, допомагає зменшити стрес та покращити настрій, що позитивно впливає на загальний психоемоційний стан учнів. Крім того, під час екскурсій школярі мають можливість працювати в групах, спілкуватися між собою та з вчителями в неформальних обставинах. Така діяльність сприяє розвитку комунікативних навичок та вмінню працювати в команді, що є важливими навичками сучасної людини.

Біологічна екскурсія складається з кількох етапів. Підготовчий етап включає підготовку учнів і вчителя. На уроках, що передують екскурсіям, ми радимо ознайомити учнів із природними об'єктами та явищами, які вивчатимуться безпосередньо в природі. Деяку інформацію можна знайти на офіційному сайті парку.



Підготовка вчителя значно складніше і триваліша. Ми не будемо зупинятися на всіх аспектах цієї діяльності, проте хочемо привернути увагу колег до публікації Л.М. Гомля та Л.М. Ємець. Авторки визначають коло біологічних об'єктів для учнівських спостережень у парку та теми уроків, до яких можна залучити їхні результати або зібраний природний матеріал [3].

Готуючись до проведення екскурсії, вчителю необхідно підготувати маршрут пересування, на якому визначити ділянки з найкращими можливостями для спостережень або збору природних матеріалів, розробити систему зупинок, на яких учні виконуватимуть запропоновані завдання. Обізнаність учителя з усіма екскурсійними природними об'єктами і готовність до запитань учнів – обов'язкові умови успішності екскурсії.

Динамічні зміни, що відбуваються в освітньому середовищі впливають на розвиток екскурсії як організаційної форми навчання. Н.Б. Грицай у своїх дослідженнях розкриває процес удосконалення методики проведення біологічних екскурсій, зокрема технологіями інтерактивного, проблемного і проектного навчання, ІКТ тощо [4]. Ми вважаємо, що біологічні екскурсії до «Дубового Гаю» можуть включати методичні прийоми названих технологій, сприяти розвитку соціальних навичок та командної роботи.

Екскурсія в парк «Дубовий Гай» може бути надзвичайно захопливою та пізнавальною для школярів, особливо якщо скористатися цифровими додатками насамперед для визначення біологічних об'єктів. Наприклад, додатки для розпізнавання рослин можуть допомогти визначити назву кожного виду дерева або куща, який зустрічається у парку. Ж.І. Білик, Є.Б. Шаповалов, В.Б. Шаповалов детально проаналізували та порівняли функціонал мобільних додатків, які визначають рослини, аналізуючи їх зображення в режимі «реального часу». За результатами їх роботи, найбільш зручними програмами є LeafSnap, Google Lens, Flora Incognita, PlanNet [1].

Подібні додатки варто використовувати для визначення видів безхребетних і хребетних тварин, що допоможе поглибити знання учнів про місцеве біорізноманіття. Крім того, цифрові додатки можуть надати корисну інформацію про екосистему парку, його географію та історію. Наприклад, вони можуть показати маршрути для прогулянок, цікаві місця для відвідування та навіть деякі історичні факти.

Останнім етапом екскурсії є аналіз її підсумків. На даному етапі ми радимо майбутнім учителям біології відійти від традиційних звітів і дати змогу учням проявити свої творчі здібності й обрати зручну форму звітності.

**Висновки.** Таким чином, сучасний вчитель біології базової середньої освіти має змінювати підхід до навчання, перетворюючись на популяризатора науки, який не лише передає знання, але й зацікавлює учнів та створює умови для дослідження природи. Біологічні екскурсії є унікальною організаційною формою навчання, що дозволяє безпосередньо взаємодіяти з природою. Воєнний

стан ускладнює організацію екскурсій, але проведення їх у міських парках залишається методично доцільним. Використання мобільних цифрових додатків може значно полегшити визначення біологічних об'єктів і зробити екскурсію більш інтерактивною та цікавою. Це дозволяє учням глибше зануритися в дослідження та дізнатися більше про місцеве біорізноманіття.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білик Ж.І., Шаповалов Є.Б., Шаповалов В.Б. Використання мобільних додатків для визначення рослин. *Наукові записки Малої академії наук України*, (2-3(21-22)), С. 23-32. URL: [https://doi.org/10.51707/2618-0529-2021-21\\_22-03](https://doi.org/10.51707/2618-0529-2021-21_22-03). (дата звернення 11.02.2024).
2. Буяло Т.Є., Голубнюк В.О., Трохоненко А.Р. Підготовка майбутніх учителів біології до впровадження в навчально-виховний процес традиційних та інноваційних методів проведення екскурсій. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі» (XXII КАРИШИНСЬКІ ЧИТАННЯ)* (м. Полтава, 21-22 травня 2015 р.) / За заг. Ред. проф. М.В. Гриньової. Полтава, 2015. С. 47-48.
3. Гомля Л.М., Ємець Л.М. Екскурсії в парки і ліси в шкільному курсі біології. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі» (XXII КАРИШИНСЬКІ ЧИТАННЯ)* (м. Полтава, 21-22 травня 2015 р.) / За заг. Ред. проф. М.В. Гриньової. Полтава, 2015. С. 47-48.
4. Грицай Н.Б. Інноваційні навчальні технології у проведенні екскурсій із біології. *Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти : збірник наукових праць. Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 13 (56). Частина I.* Рівне: РДГУ, 2016. С. 99-102.

### ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

**Москалюк Наталія Володимирівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри ботаніки та зоології Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

[natalen29@gmail.com](mailto:natalen29@gmail.com)

**Сташків Іван Петрович**

магістрант хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

[stashkiv@chem-bio.com.ua](mailto:stashkiv@chem-bio.com.ua)

Протягом останніх років нейромережі демонструють стрімке зростання і наймовірно активний розвиток, вони інтегруються в усі сфери людського життя, у тому числі й в освіту. Штучний інтелект (ШІ) зробив світову технологічну революцію здійснюючи зміни в економіці й політиці країн. Освіта теж не стала винятком. За останніми дослідженнями [1; 4] у США дві третини освітян зустрічаються з використанням технології серед робіт своїх учнів. В Україні

широке долучення штучного інтелекту до навчального процесу знаходиться на етапі обговорення на рівні наукових конференцій, круглих столів, вебінарів та інформаційних кампаній від Міністерства освіти і науки й інших держустанов. Про те зрозумілим є той факт, що використання штучного інтелекту сучасною молоддю невідворотний процес, тому завдання освітньої спільноти сьогодні, полягає в донесенні студентам етичних норм використання застосунків штучного інтелекту в навчальному процесі.

Мета нашого дослідження полягає в аналізі позитивних та негативних сторін використання ресурсів штучного інтелекту в навчальному процесі і обґрунтування можливостей використання ресурсів штучного інтелекту в навчальному процесі при підготовці здобувачів освіти.

Аналіз наукової літератури підтверджує, що проблема використання штучного інтелекту у сфері вищої освіти розглядається як закордонними так і українськими ученими. Особливостям вивчення основ штучного інтелекту в процесі підготовки здобувачів освіти присвячені праці Ю. Горошко, М. Жалдак, Ю. Рамського, О. Спіріна, В. Бурдаєв, О. Гладченко, В. Черних, Г. Широких та ін. Зокрема, на думку голови ради EdCamp Ukraine О. Елькіна «штучний інтелект – є викликом для української освіти. Проте ця технологія може зіграти важливу роль при усуненні недоліків сучасної системи освіти та сприянні трансформації ролі вчителя» [2].

Основними перевагами використання технологій ШІ можна вважати наступні: навчання зорієнтоване на особистість, універсальний доступ для всіх студентів, адаптивне навчання, інтелектуальні системи репетиторства, автоматизація адміністративних завдань, покращена аналітика навчання, розширений доступ до освіти, вивчення мов, покращена доступність, віртуальна та доповнена реальність, економія коштів. Наприклад, штучний інтелект може стати у пригоді людині, яка має багато завдань та обов'язків, допоможе упорядкувати графіки чи оцінити роботи учнів. Завдяки використанню ШІ освітяни матимуть можливість працювати більш ефективно, оскільки зможуть економити свій час. Крім того, інструменти штучного інтелекту дозволяють проводити навчання у формі гри й можуть забезпечити доступ до навчання для людей, які через війну були вимушені переїхати та продовжувати навчання в інших країни.

Нами виокремлено також і недоліки використання штучного інтелекту, зокрема:

- ✓ несаможиттєвість виконання робіт учнями;
- ✓ зменшення необхідності докладання зусиль. Наприклад, штучний інтелект може надавати рекомендації під час виконання завдань, що зменшить активність до самостійної роботи здобувача;
- ✓ вплив на соціальну взаємодію. Наприклад, ШІ може вплинути на розвиток навичок спілкування між здобувачами;

- ✓ рівність доступу до переваг штучного інтелекту. Використання штучного інтелекту в освіті може посилювати розрив між багатими та бідними здобувачами освіти;
- ✓ порушення приватності. Наприклад, ШІ може використовувати особисті дані здобувачів без їх згоди;
- ✓ залежність від технологій. Користування інструментами штучного інтелекту може призвести до втрати практичних навичок, а сприяти виникненню залежності від технологій.
- ✓ етичні проблеми та дискримінація. Наприклад, виникнення стереотипів на статі, національності чи інші категорії.
- ✓ об'єктивність. Наприклад, чи правильно і справедливо ШІ зможе оцінювати роботи здобувачів.
- ✓ втрата робочих місць. Використання ШІ може привести до автоматизації деяких процесів у освіті і призвести у перспективі до втрати робочих місць для працівників освітніх закладів.

При підготовці студентів майбутніх учителів необхідно пояснювати, що використання інструментів штучного інтелекту може бути корисним, коли вони допомагають з генерацією ідей, збором інформації, дослідженням нового, але це не означає, що в навчанні та майбутній кар'єрі можна повністю покладатися на такі інструменти та видавати їхню роботу за свою. Необхідно навчитися розрізняти реальні події і можливі фейки, які може генерувати певний застосунок. Зокрема, необхідно звернути увагу на ряд особливостей:

- ✓ пояснити здобувачам освіти можливості і обмеження штучного інтелекту (ChatGPT не є надійним джерелом інформації і не може замінити критичне мислення та самостійний аналіз);

- ✓ адаптувати освітній процес до використання застосунків;
- ✓ створити нові підходи в навчальному процесі (навчити здобувачів використовувати нові ідеї як основу для творчих та нових досліджень).

На даному етапі розвитку освіти існує багато інструментів побудованих на основі технологій штучного інтелекту, пропонуємо деякі сервіси, які допоможуть в освітянській роботі [2; 3]:

- ✓ HeyGen (<https://www.heygen.com/>) – даний сервіс допоможе створити відео при цьому використовуючи лише текст;
- ✓ Eightify (<https://eightify.app/>) – сервіс дозволяє витягувати ключову інформацію з YouTube-відео, економлячи ваш час. Потрібно додати покликання на відео, і весь вміст якого можна генерувати в текстовий формат;
- ✓ DALL-E (<http://surl.li/mkaie>) – дана програма генерує зображення із запропонованого тексту;
- ✓ Cohesive (<https://cohesive.so/>) – зручний сервіс для створення публікацій, статей, есе, інтерв'ю тощо;

- ✓ Gpt4all (<http://surl.li/mkais>) – дана програма дає можливість працювати і без підключення до інтернету;
- ✓ Lovo (<https://lovo.ai/>) – сервіс для голосових операцій, включаючи генерацію голосу з тексту та редагування відео онлайн;
- ✓ StockIMG (<https://stockimg.ai/>) – сервіс генерує зображення з тексту за допомогою штучного інтелекту;
- ✓ AIseo (<https://aiseo.ai/>) – сервіс допоможе створити контент з правильними стилем, орфографією та граматикою;
- ✓ Copilot – сервіс, який надає інформацію, веде розмови та генерує креативний контент, причому його головна особливість у наданні посилань на джерела інформації, які він використовує для відповіді;
- ✓ Playground – інструмент що створює зображення за допомогою штучного інтелекту на основі введеного користувачем опису;
- ✓ DeepL – платформа для перекладу текстів;
- ✓ інструменти для редагування аудіофайлів Adobe Podcast, з функцією Enhance Speech для видалення шумів із записів.

Отже, використання технологій штучного інтелекту в повсякденному житті та освітній діяльності незворотний процес і все більше здобувачів будуть користуватися подібними сервісами та інструментами. Відповідно, вміння ефективно та етично використовувати ресурси штучного інтелекту стає важливою навичкою, так само як вміння користуватись інструментами пошукового сервісу Google.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bernard M. How is ai used in education - real world examples of today and a peek into the future. URL: <https://bernardmarr.com/how-is-ai-used-in-education-realworld-examples-of-today-and-a-peek-into-thefuture/#:~:text=AI%20has%20already%20been%20a>.
2. Іваськів. І. С. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів на основі систем штучного інтелекту при навчанні інформатики в старшій школі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02 «теорія і методика навчання інформатики». Київ, 2000. 23 с.
3. Козак М., Щигельська Г. Штучний інтелект: добро чи зло? URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/74515814.pdf>
4. Chernykh V., Mazurok T., Peculiarities of artificial intelligence study at pedagogical higher institutions. *Journal L Association «SEPIKE»*, 2014. vol. 1, №5, P. 61–63.

## ЧИ МОЖУТЬ ЧАТ-БОТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ СКЛАСТИ ІСПИТ З ФІЗИКИ?

Подласов Сергій Олександрович

старший викладач кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів,  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
[s.podlasov@kpi.ua](mailto:s.podlasov@kpi.ua)

**Постановка проблеми.** В останні два роки стрімко зросла кількість публікацій, присвячених чат-ботам штучного інтелекту (ChatbotsAI) в освіті. Автори публікацій або палко підтримують можливості та перспективи їх застосування, або ж критикують і називають «вбивцями освіти». Значно менше робіт присвячено дослідженню реальних можливостей ChatbotsAI, зокрема, їхній обізнаності у навчальних дисциплінах, які вивчають студенти технічного університету. Уявлення про це дозволить зробити висновок про їх спроможність надавати допомогу студентам при вивченні відповідних дисциплін.

Найбільш об'єктивною формою контролю обізнаності студентів вважається тестування. Так само тестування можна застосувати для перевірки обізнаності ChatbotsAI. Нами було поставлено завдання перевірити здатність вільно доступних ChatbotsAI (ChatGPT3.5, Copilot та Gemini) скласти іспит з фізики у тестовій формі і порівняти їхні результати з результатами тестового контролю студентів.

**Виклад основного матеріалу.** При навчанні фізики метою тестування є встановлення рівня оволодіння кожним конкретним студентом знаннями та уміннями відповідно до навчальних планів безвідносно до рівня підготовки інших студентів. Це означає, що тест є орієнтованим на критерій. Підготовка такого тесту передбачає складання специфікації тем, які підлягають контролю [1], відбору валідних завдань з урахуванням їхніх статистичних параметрів.

Для проведення поточного, тематичного та підсумкового контролю нами була підготовлена детальна специфікація і складені відповідні завдання, які розміщені в LMS Moodle. За результатами статистичного аналізу були відібрані валідні завдання трьох рівнів складності 1, 2, 3, які використовуються при проведенні підсумкового контролю (процедура аналізу та поділу за рівнями складності, а також процедура проведення іспиту детально описана в [2]).

Для з'ясування можливостей ChatbotsAI, їм були запропоновані ті ж самі завдання, які використовувалися при підсумковому контролі, набутих студентами, у літню екзаменаційну сесію 2022/23 навч. року та зимову сесію 2023/24 навч. року.

В зимову екзаменаційну сесію проводився контроль знань студентів за розділами «Механіка» та «Молекулярна фізика і термодинаміка». Всі студенти спочатку виконували завдання рівня 1 і могли перейти до виконання завдань рівня 2 якщо відсоток правильних відповідей був не менше 60 %. Так ж умова

була необхідна для переходу з рівня 2 на рівень 3. Із 103 студентів 78 змогли перейти з рівня 1 на рівень 2 і 44 студента виконували завдання рівня 3. Результати виконання завдань ChatGPT3.5, Copilot та Gemini показані в табл. 1, з якої очевидно, що на рівень 2 змогли б перейти тільки Copilot та Gemini (їхній підсумковій оцінці за 12-ти бальною шкалою можна співставити 6 – 7), оцінка ж GPT - незадовільна.

Таблиця 1.

Бали за тест рівня 1 зимової екзаменаційної сесії, набрані ChatbotsAI

Chatbot	GPT3.5	COPILOT	GEMINI
Відсоток правильно виконаних завдань	45	75	60

Незважаючи на незадовільні результати Chatbot3.5 усім чат-ботам були запропоновані завдання рівня 2. Сумарні бали за тестування (табл. 2) не дозволяють їм перейти до рівня 3.

Таблиця 2.

Бали за тест рівня 2 зимової екзаменаційної сесії, набрані ChatbotsAI

Chatbot	GPT3.5	COPILOT	GEMINI
Відсоток правильно виконаних завдань	32	50	45

В літню екзаменаційну сесію на іспиті перевірялися знання студентів з розділів «Електрика і магнетизм», «Коливання і хвилі» та «Елементи хвильової та квантової оптики». Завдання рівня 1 виконали 81 % студентів, що дозволило їм перейти до виконання завдань рівня 2. Ті ж самі завдання всі ChatbotsAI виконали незадовільно (див. табл. 3), що не дозволяє їм навіть претендувати на позитивну оцінку.

Таблиця 3.

Бали ChatbotsAI за тест рівня 1 весняної екзаменаційної сесії

Chatbot	GPT3.5	COPILOT	GEMINI
Відсоток правильно виконаних завдань	15	35	5

Однією з причин низьких показників CharbotsAI, може бути наявність в тестових завданнях рисунків з графіками, схемами, зображеннями векторів. Copilot та Gemini мають можливість аналізувати графічні дані, ChatGPT3.5 такої можливості не має. Як показали результати Copilot достатньо правильно інтерпретує близько 80 % графічного матеріалу і робить правильні висновки, у той час коли Gemini це робить приблизно у 40 % випадків.

Ще однією з причин надання невідних відповідей є тривіальні помилки в обчисленнях. Достатньо часто CharbotsAI наводять правильно виведені

остаточні формули, але обчислюють невірно. Оскільки більшість тестових завдань являє собою завдання множинного вибору або завдання з числовою відповіддю, то навіть при наявності правильної розрахункової формули, але неправильної числової відповіді завдання не вважається виконаним.

**Висновки.** Найвищий відсоток виконання тестових завдань показав чат-бот Copilot. Це може бути зумовлено тим, що в алгоритм його роботи закладений швидкий пошук правильних відповідей в мережі Інтернет, а також здатністю більш правильного розпізнавання та інтерпретації графічної інформації.

1) Випробування можливостей CharbotsAI скласти екзамен з фізики за програмою підготовки бакалаврів технічного напрямку, який проводиться у тестовій формі, показало, що їхні можливості достатні для одержання задовільної оцінки при здачі іспитів з розділів «Механіка» і «Молекулярна фізики та термодинаміка» і абсолютно недостатні для здачі іспиту за темами «Електрика та магнетизм», «Коливання та хвилі», «Елементи хвильової та квантової оптики». З цього випливає, що поки-що зарано говорити про широке застосування CharbotsAI для всебічної допомоги студентам при вивченні фізики.

Звичайно, зроблені висновки справедливі для сьогоденного рівня розвитку ШІ і можна сподіватися, що у подальшому всі ті сподівання, які на нього покладають, а також його власні претензії [3], будуть реалізовані.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. L. Crocker, J. Algina, Introduction to Classical and Modern Test Theory, Belmont, CA: Wadsworth, 527 p., 2006.
2. Подласов С. О., Матвійчук О. В. ПІДГОТОВКА ТА ПРОВЕДЕННЯ ЕКЗАМЕНУ З ФІЗИКИ В РЕЖИМІ ОНЛАЙН. Інформаційні технології і засоби навчання, 2022, Том 92, №6, с. 124-136.  
<https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/5068?articlesBySimilarityPage=2>  
DOI: 10.33407/itlt.v92i6.5068
3. S. O. Podlasov and O. V. Matviichuk, "APPLICATION OF CHATGPT IN THE TEACHING OF PHYSICS TO BACHELOR'S STUDENTS AT A TECHNICAL UNIVERSITY", ITLT, vol. 97, no. 5, pp. 149–166, Oct. 2023, doi: 10.33407/itlt.v97i5.5374.



## КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ СТІЙКОГО ІНТЕРЕСУ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ДО ВИВЧЕННЯ АСТРОНОМІЇ

**Горошкевич Олександр Олександрович**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 011 «Освітні, педагогічні науки», Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[ab270991hoo@gmail.com](mailto:ab270991hoo@gmail.com)

**Мохун Сергій Володимирович**

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[mohun\\_sergey@ukr.net](mailto:mohun_sergey@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Одним із пріоритетних напрямів удосконалення сучасних систем освіти є формування в особистості глибоких, інваріантних знань, дослідницьких умінь й здатності до самоосвіти [4].

Компетентісно-орієнтовані завдання – це завдання, які спрямовані на розвиток певних компетентностей здобувачів, а не просто на засвоєння нових знань. Вони допомагають розвивати навички і вміння, які необхідні в їх подальшому житті [3].

Актуальність компетентісно-орієнтованих завдань у навчанні астрономії визначається декількома факторами: сприяють розвитку різноманітних навичок, таких як аналітичне, критичне, проблемне мислення; завдання, спрямовані на розвиток компетентностей, зазвичай цікавіші та стимулюють більший інтерес до предмету (вивчення астрономії за допомогою практичних завдань, які передбачають спостереження, аналіз даних або вирішення проблем, може бути більш захопливим для здобувачів); дозволяють застосовувати знання в реальних ситуаціях.

**Виклад основного матеріалу.** Компетентісно-орієнтовані завдання – це завдання, яке вимагає використання знань в умовах невизначеності, за межами навчальної ситуації, організовує діяльність здобувача освіти, а не вимагає відтворення інформації або окремих дій. Компетентісно-орієнтовані завдання – це завдання, створені задля розвитку ключових компетентностей.

Компетентісно-орієнтовані завдання дозволяють: моделювати освітні ситуації для освоєння та застосування діяльності; вивчати новий програмний матеріал без попереднього пояснення; доповнювати інформацію, одержану з підручника, інформацією з інших джерел.

З основними типами компетентісно-орієнтованих завдань та вимогами до їх змісту можна ознайомитися в роботі [1, 3]. На рис. 1 наведена узагальнена інформація щодо структури, змісту та функцій компетентісно-орієнтованих завдань.



Рис. 1. Узагальнена інформація щодо структури, змісту та функцій компетентнісно-орієнтованих завдань

Детальніша характеристика структури компетентнісно-орієнтованого завдання наведена на рис. 2.



Рис. 2. Структура компетентнісно-орієнтованих завдань

Використання компетентнісно-орієнтованих завдань можливе як під час аудиторного навчання (вивчення нового матеріалу, закріплення знань, комплексне застосування знань, узагальнення та систематизація знань, контроль,

оцінка та корекція) так і в якості домашнього завдання чи в ролі індивідуального науково-дослідного завдання.

Наведемо приклад компетентнісно-орієнтованого завдання «Дослідження сузір'я» з університетського курсу «Астрономії».

Основними цілями завдання є вивчення зовнішнього вигляду обраного сузір'я, його історії та властивостей добового руху на небесній сфері, а також дослідження основних об'єктів, таких як зорі, туманності, галактики, екзопланети, квазари, пульсари, наднові, чорні діри тощо та визначення їх основних характеристик.

Основною метою компетентнісно-орієнтованого завдання є виховання стійкого інтересу студентів до астрономічної науки. Для досягнення цієї мети використовуються різноманітні засоби, такі як робота з астрономічною літературою і довідниками, застосування сучасних методів астрономічних досліджень (з цими методами можна ознайомитись в роботах [2, 5]), а також самостійне проведення розрахунків фізичних параметрів астрономічних об'єктів, що може бути цікавим для початківців у цій науці.

Структуру компетентнісно-орієнтованого завдання «Дослідження сузір'я» наведено на рис. 3.



Рис. 3. Структура компетентнісно-орієнтованого завдання «Дослідження сузір'я»

**Висновки.** Компетентнісно-орієнтовані завдання у навчанні астрономії допомагають здобувачам освіти розвивати не лише знання про Всесвіт, а й навички, які є важливими в сучасному світі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Горошкевич О.О., Мохун С.В. Щодо змісту компетентнісно-орієнтованих завдань в системі вищої освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 5 квітня 2024 р. С. 189-192.
2. Кульчицький Р.В., Мохун С.В. Огляд можливостей використання інформаційних технологій під час викладання астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 5 квітня 2024 р. С. 126-129.
3. Левонюк Н.М. Компетентнісно-орієнтовані завдання міжпредметного змісту як засіб формування природничої компетентності здобувачів освіти. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи*: матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 18-19 травня 2023 р. С. 287-290.
4. Лихолат С.Є. Формування природничо-наукової компетентності здобувачів вищої освіти в процесі вивчення курсу «Сучасна космологічна картина світу». *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи*: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 20 травня 2021 р. С. 327-330.
5. Мохун С., Федчишин О., Горошкевич О., Сітарський Б. Програмне середовище Stellarium як засіб розвитку дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти. *Фізико-математична освіта*, 2024. Том 39. № 2. С. 42-50.

## ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ ПІД ЧАС ВИКОРИСТАННЯ ФАСИЛІТАЦІЙНИХ ТЕХНІК

**Петрів Лідія Володимирівна**

магістрантка хіміко-біологічного факультету, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[lidiapetriv44@gmail.com](mailto:lidiapetriv44@gmail.com)

**Барна Любов Степанівна**

доцентка кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[barna@chem-bio.com.ua](mailto:barna@chem-bio.com.ua)

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі розвитку системи освіти окрім модернізації самого освітнього процесу шляхом використання нових фасилітаційних технік, важливою є якісна підготовка фасилітаторів, які володіють новим інструментарієм та особистісними якостями і навичками, що дають змогу підвищити ефективність і продуктивність навчання як групи, так і окремої особистості. Актуальність вивчення питання організації освітнього простору з використанням базових технік фасилітації у контексті вимог сьогодення визначається тим, що дотримання педагогічної фасилітації всіма членами шкільної спільноти здатне підтримати гуманістично орієнтовану спрямованість життя закладу загальної середньої освіти.

**Виклад основного матеріалу.** У вимірі нових освітніх реалій під технікою фасилітації ми розуміємо специфічний вид педагогічної діяльності, що орієнтує вчителя на створення сприятливих умов організації освітнього простору для активного навчання і розвитку учня та групи, а також стимулювання й підтримку дітей у досягненні навчальних цілей [3]. Це актуалізує необхідність фасилітаційної організації позитивного освітнього простору, побудованого на справедливості, довірі та повазі, що передбачає створення такого середовища, де учні самостійно досліджують проблему та конструюють нові знання, а вчитель виступає у ролі фасилітатора, який направляє та підтримує цей процес.

У педагогічному просторі К. Роджерсом уперше в науковий обіг було введено термін «фасилітація», який дослівно з англійської перекладається як допомога, полегшення, сприяння [4].

Традиційна освітня система часто не створює освітнього простору для прояву потенціалу фасилітаційних технік, тому певні надії щодо формування фасилітативних педагогічних команд покладаються на системні освітні зміни, які включатимуть оновлення навчальних планів і програм, удосконалення системи підготовки вчителів, а також надання педагогам ресурсів та підтримки, необхідних для використання функції фасилітування учнів. При цьому треба враховувати особливості умов життєдіяльності закладів загальної середньої освіти, які з одного боку часто є прогресивними освітніми системами, з іншого боку не сприяють активному залученню педагогічної команди до ефективного використання фасилітаційних технік усередині шкільного співтовариства. К. Роджерс уважав, що «фасилітація школярів – це дієвий інструмент покращення якості освіти. І це дуже важливо використовувати на уроках у сучасному світі» [4, с. 112].

Педагогічна фасилітація стає домінантним поняттям у просуванні учня по складному шляху особистісного зростання та індивідуального саморозкриття за допомогою обговорення та групової роботи. У ситуації префігуративної культури, коли дорослі навчаються у дітей, змінюється роль педагога, який працює на основі фасилітаційних технік: він позбувається авторитарної моделі роботи при плануванні та проведенні уроків, диверсифікує своє науково-методичне портфоліо, орієнтується на активне залучення учнів до навчання. Необхідною та достатньою педагогічною умовою ефективного функціонування педагогічної системи, яка працює в режимі фасилітаційних технік, є організація безпечного, інноваційного креативного освітнього простору, складовими компонентами (умовами) якого є:

1) підтримка учня:

- врахування індивідуальних потреб, інтересів та особливостей учнів при плануванні та проведенні уроків;
- надання учням можливості брати відповідальність за власне навчання;
- організація простору, де учні відчувають себе цінними та шанованими.

2) активне навчання:

- використання різноманітних методів та завдань, які стимулюють учнів до критичного мислення, дослідження, творчості та співпраці;
- заохочення учнів до самостійного вивчення інформації та формування власних думок;
- створення сприятливого середовища для навчання, де учні не бояться помилок та вчаться на них.

3) конструктивістський підхід:

- залучення учнів до дослідження інформації, проведення експериментів, обговорення та аналізу отриманих результатів;
- відмова від авторитарного підходу до навчання, де вчитель є єдиним джерелом знань;
- створення середовища, де учні можуть вільно обмінюватися своїми ідеями та думками.

4) діалог та співпраця:

- заохочення учнів до діалогу та спілкування один з одним;
- організація простору, де учні поважають думки інших здобувачів освіти;
- використання методів групової роботи, які сприяють розвитку навичок співпраці;

5) зворотний зв'язок:

- надання учням регулярного та конструктивного зворотного зв'язку про їхню роботу;
- допомога учням у самооцінці та рефлексії;
- використання зворотного зв'язку для покращення навчального процесу.

6) фізичне середовище:

- організація комфортного та безпечного фізичного середовища, яке сприяє навчанню;
- використання простору та ресурсів класу таким чином, щоб вони стимулювали активне навчання;
- забезпечення доступу до необхідних технологій та інструментів.

7) роль учителя:

- виступає у ролі фасилітатора, який направляє та підтримує навчальний процес;
- допомагає учням формувати навички критичного мислення, творчості та співпраці;
- постійно розвивається та підвищує свою професійну кваліфікацію.

Важливо зазначити, що фасилітаційний освітній простір – це не статична модель, а динамічний процес, який постійно удосконалюється. Щоб ефективно організувати освітній простір, фасилітатори вдаються до використання різних технік. Вибір залежить від ситуації, та ключовими фасилітаційними техніками є наступні:

*Групові проєкти.* Допомагають учням колективно досліджувати певну тему або проблему та ефективно презентувати свої думки перед аудиторією.

*Мозкові штурми.* Сприяють розвитку мислення і допомагає генерувати нові ідеї та різноманітні підходи до вирішення завдань.

*Ділові та рольові ігри.* Розвивають комунікативні навички і сприяють засвоєнню певної теми або проблеми через практичний досвід.

*Дискусії та дебати.* Допомагають учням розвивати навички аргументації і критичне мислення.

Такі фасилітаційні техніки дозволять спричинити справжній прорив для тих учнів, які раніше ніколи не висловлювалися в колі, не виконували завдання в групі, сердилися і дратувалися, але не знали, як донести до інших свої потреби. Безпека є справжнім трампліном у світ захоплюючого навчання, де група зможе спокійно та радісно працювати разом.

Варто зазначити, що сьогодні розроблено й апробовано велику кількість технік, що використовуються для фасилітації та покликані забезпечувати більш повноцінну реалізацію потреб учнів у комунікації, соціальній активності, творчому самовираженні, критичному мисленні, а отже, створювати необхідні умови для ефективної організації безпечного освітнього простору у сучасному закладі загальної середньої освіти.

**Висновки.** Зважаючи на загальноосвітні тенденції організація освітнього простору під час реалізації фасилітаційних технік надає можливість залучити учасників до активної участі, сприяти обміну ідеями та спільному розв'язанню завдань, на рівних взаємодіяти з учителем та іншими учнями. Це важливий аспект сучасної освіти, який виховує толерантність та сприяє розвитку креативності та співпраці. Фасилітатор допомагає особистості задовольнити її освітні та особисті потреби, полегшує процес засвоєння навчального матеріалу та досягнення мети, використовуючи різні фасилітаційні техніки, засоби і ресурси для створення освітнього простору та можливості підтримувати свободу самовираження у групі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Власюк С. В. Педагогічна фасилітація як ефективний шлях реалізації гуманістичних засад педагогіки партнерства. Педагогіка партнерства як основа розвитку суб'єктів освітньої діяльності в умовах нової української школи : матеріали наук.-практ. конф., 15 трав. 2019 р Житомир: Житомирський обл. ін-т післядиплом. пед. освіти, 2019. URL: <https://conf.zippo.net.ua/?p=246> (дата звернення: 13.05.2024).
2. Пріма Р. М., Пріма Д. А., Рославець Р. М., Ольхова Н. В. Педагог-фасилітатор – інноваційна професійна позиція сучасного вчителя початкової школи. Topical issues of the development of modern science. May 6-8, 2020. Publishing House «ACCENT», Sofia, Bulgaria. 2020. С. 639–643. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/33409/1/29.pdf> (дата звернення: 13.05.2024).

3. Топол В. Що таке фасилітація і як вона може допомогти вчителю в класі. Нова українська школа. URL: <https://nus.org.ua/shho-take-fasylytatsiya-i-yak-mozhe-dopomogty-vchytelyu-v-klasi/> (дата звернення: 10.05.2024).
4. Rogers C. R. Freedom to learn for the 80's. Columbus – Toronto – London – Sydney : Ch. E. Merrill Publ. Company, A Bell & Howell Company, 1983. 312 p.

## ВИКОРИСТАННЯ АКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

**Скрипник Сергій Васильович**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри екології та біологічної освіти,  
Хмельницький національний університет  
[skrypnyks2@gmail.com](mailto:skrypnyks2@gmail.com)

**Задерей Ілона Сергіївна**

здобувач освіти бакалаврського рівня спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), Хмельницький національний університет  
[ilonazaderey012004@gmail.com](mailto:ilonazaderey012004@gmail.com)

**Постановка проблеми.** В традиційній формі проведення уроків біології недостатньо використовуються активні методи навчання. Багато уроків обмежуються цілком пасивним процесом, коли учні лише слухають і приймають інформацію, не беручи активної участі в процесі навчання [1].

Це призводить до зниження зацікавленості учнів у предметі, змінює їх відношення до навчання та може вплинути на їх розуміння та засвоєння матеріалу. Пасивне навчання також може призвести до втрати можливості розвивати ключові навички, такі як критичне мислення та проблемне мислення [2].

Тому, для успішного навчання біології, необхідно активно використовувати методи, що дають змогу учням активно залучатися до процесу навчання. Це можуть бути такі активні методи, як групові проекти, дослідження, лабораторні роботи, дебати, рольові ігри або використання інтерактивних технологій [2; 3].

Розв'язання цієї проблеми передбачає впровадження активних методів навчання на уроках біології, проведення відповідних навчальних тренінгів та роботу над створенням матеріалів та ресурсів, що сприяють активному навчанню учнів. Крім того, важливо створити стимулююче навчальне середовище, яке сприяє співпраці, обміну думками та взаємодії між учнями [4].

**Виклад основного матеріалу.** Активний метод – це форма взаємодії учнів і вчителя, при якій вчитель і учні взаємодіють один з одним в ході уроку і що вчать тут не пасивні слухачі, а активні учасники уроку. Якщо в пасивному уроці основною дійовою особою і менеджером уроку був



вчитель, то тут вчитель і учні знаходяться на рівних правах. Активні методи вчення передбачають демократичний стиль [1].

Розглянемо детальніше кожен з активних методів.

1. Метод. «Мозковий штурм» – учні групами обговорюють проблеми, ставлять питання, пропонують свої ідеї та розв'язки задач. Цей метод застосовується для розвитку критичного мислення та сприяє активному пошуку нових знань. Орієнтовно метод «Мозковий штурм» вимагає для проведення від 10 хвилин до 15 хвилин [5].

2. Метод. «Проблемне навчання» – учні отримують задачу або проблему, яку вони повинні вирішити. Вони досліджують матеріал, аналізують дані, формулюють гіпотези та приймають рішення. Цей метод сприяє розвитку наукового мислення та навчає учнів самостійно аналізувати та розв'язувати проблеми [4; 5].

3. Метод. «Рольові ігри» – учні виконують роль певної особи або організовуються в групи-команди і займаються конкретними завданнями. Наприклад, учні можуть зіграти роль дослідника, де вони досліджують рослини та тварини, або можуть виконувати роль захисників навколишнього середовища та шукати шляхи його захисту. Рольові ігри сприяють розвитку комунікативних навичок та соціальних здібностей учнів. Така гра може бути організована і на етапі первинного закріплення матеріалу, і як узагальнення, і як певна форма контролю [4].

4. Метод. проектів – учні працюють над проектом, в якому досліджують тему чи проблему, створюють презентації, моделі або інші уявлення про своє дослідження. Цей метод сприяє розвитку дослідницьких навичок та творчого мислення.

5. Метод. Групова робота та дискусії – учні працюють у малих групах, дискутують на конкретну тему або розв'язують задачі разом. Групова робота сприяє розвитку комунікативних навичок, умінню співпрацювати та розв'язувати проблеми в колективі [5].

**Висновки.** В даний час використання активних методів навчання є дуже перспективною, оскільки в даному процесі учні проявляють творчу пізнавальну активність, вчать думати, експериментувати, знаходити вирішення відповідей на часом складні питання, використовуючи раніше отримані знання, уміння, навички.

Найбільш результативними активними методами вчення є «мозковий штурм»; рольова гра; групова робота та дискусії; робота над проектом; та проблемне навчання. Ці методи навчання допомагають розширити можливості учнів для засвоєння матеріалу, розвивають їх творчість та мотивацію до вивчення біології.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Активні методи навчання [Електронний ресурс] / На Урок. – Режим доступу : <https://naurok.com.ua/aktivni-metodi-navchannya-u-suchasniy-shkoli-160737.html> (дата звернення: 07.05.2024).
2. Інтерактивні методи навчання в початковій школі [Електронний ресурс] / Всім Освіта. – Режим доступу : <https://vsimosvita.com/interaktyvni-metody-navchannya-v-rochatkovij-shkoli/> (дата звернення: 07.05.2024).
3. Активні методи навчання у науково-педагогічній спадщині І.Є. Тамма [Електронний ресурс] / Наукові Записки. – Режим доступу : <https://core.ac.uk/download/228635258.pdf> (дата звернення: 07.05.2024).
4. Теоретичні засади застосування активних методів навчання [Електронний ресурс] / Elib.lntu. – Режим доступу : [https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib\\_upload/%D0%B5%D0%BD%D0%BF%20%D1%80%D1%83%D0%B4%D1%8C/page15.html](https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%B5%D0%BD%D0%BF%20%D1%80%D1%83%D0%B4%D1%8C/page15.html) (дата звернення: 07.05.2024).
5. Активні методи навчання у вищому навчальному закладі [Електронний ресурс] / Витоки педагогічної майстерності. – Режим доступу : <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/4444/1Djachenko> (дата звернення: 07.05.2024).

## ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ВЕБ-ДОДАТКУ GEMINI В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

**Федчишин Ольга Михайлівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[olga.fedchishin.77@gmail.com](mailto:olga.fedchishin.77@gmail.com)

**Халкіді Олена Леонідівна**

студентка III курсу спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[olenahalk@gmail.com](mailto:olenahalk@gmail.com)

Штучний інтелект (ШІ) стрімко розвивається й набуває все більшої популярності в різних сферах. Можливість спілкуватися і керувати комп'ютерами за допомогою мислення і перспектив почали використовувати в освіті (викладання і навчання) нині розглядається як четверта технологічна революція, що кардинально змінює структуру вищої освіти в усьому світі [1].

Веб-додаток Gemini є одним із прикладів використання ШІ в навчанні, яка пропонує широкий спектр дидактичних можливостей. Програма може збирати та аналізувати дані про успішність учнів з різних джерел, таких як тести, домашні завдання, роботи та онлайн-активність. Ці дані використовуються для створення індивідуальних профілів учнів, які містять інформацію про їхні сильні та слабкі сторони, стиль навчання, темп навчання та інтереси. На основі індивідуальних профілів учнів Gemini може автоматично адаптувати навчальний контент до

їхніх потреб. Це включає підбір навчальних матеріалів, диференціацію завдань та створення персоналізованих навчальних планів.

Штучний інтелект має широкий спектр можливостей для підтримки учнів у режимі реального часу, що робить його незамінним дидактичним інструментом для покращення результатів навчання та мотивації. Gemini може надавати учням підказки, щоб допомогти їм виконати завдання, використовуючи різні формати, такі як текст, відео або аудіо, а також адаптивне навчання, щоб надавати допомогу лише тоді, коли вона дійсно потрібна. Використання середовища в концепції пояснення нового матеріалу є актуальним на даний час. Результатом цього є підвищений рівень знань учнів та стабільний психологічний стан, що покращує успішність. Gemini доступний на різних пристроях, таких як комп'ютери, планшети та смартфони, що збільшує можливість його використання.

Gemini автоматизує ряд рутинних завдань, які зазвичай виконують вчителі, що може звільнити їхній час та дозволити їм зосередитися на більш творчих та складних завданнях. Це може призвести до покращення якості освіти та досвіду навчання для учнів. Програма автоматично перевіряє домашні завдання, економлячи час вчителів на рутинній роботі. Gemini використовує різні методи перевірки, такі як розпізнавання тексту, відповідність шаблону та оцінювання на основі правил, надаючи учням негайний зворотний зв'язок про їхні домашні завдання.

Веб-додаток також може автоматизувати інші рутинні завдання, такі як ведення журналу успішності, генерування звітів та створення навчальних матеріалів. Автоматизація рутинних завдань з Gemini може бути потужним інструментом для покращення якості освіти та досвіду навчання для учнів. Це може звільнити час вчителів, щоб вони могли зосередитися на більш важливих завданнях, що забезпечуватиме якість та успішність освітнього процесу.

Штучний інтелект Gemini пропонує широкий спектр дидактичних можливостей, які можуть значно покращити процес навчання та освітні результати. Його здатність до індивідуалізації, автоматизації рутинних завдань та надання персоналізованого зворотного зв'язку робить його цінним інструментом для вчителів та учнів.

Gemini може допомогти вчителям персоналізувати навчання, адаптуючи навчальні матеріали, темп та методи до індивідуальних потреб кожного учня. Це може призвести до кращого розуміння матеріалу, кращого утримання знань та кращих результатів навчання.

Також за допомогою ШІ можна створювати індивідуальні тести до різних тем з фізики, які можуть оцінити рівень знань кожного учня та допомогти розпізнати його слабкі місця. Це може допомогти вчителеві зрозуміти, в яких темах учень має проблеми та які аспекти необхідно пояснити більш детально [3].

Автоматизація рутинних завдань, таких як перевірка домашніх завдань, оцінювання тестів та ведення журналу успішності, може звільнити час вчителів, щоб вони могли зосередитися на більш творчих та складних завданнях, таких як планування уроків, наставництво учнів та проведення досліджень. Це може покращити якість освіти та досвід навчання для учнів.

Важливо зазначити, що Gemini не повинен замінювати вчителів. Програма є інструментом, який може допомогти вчителям бути більш ефективними та продуктивними. Вчителі все ще відіграють важливу роль у забезпеченні емоційної підтримки, наставництва та мотивації учнів. Сучасні вимоги до освітнього процесу якраз і пов'язані саме з уміннями вчителя кваліфіковано обирати й успішно реалізовувати ті технології, які найбільше відповідають змісту та цілям вивчення конкретної дисципліни і поряд з цим оптимально сприяють досягненню гармонійного розвитку учнів, сприяють формуванню компетентностей учня [2].

Впровадження штучного інтелекту Gemini в освітню систему може призвести до значних покращень у якості освіти та досвіді навчання для учнів. Його здатність до індивідуалізації, автоматизації та персоналізації може зробити навчання більш ефективним, захоплюючим та результативним.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Доценко І. О. Актуальні проблеми упровадження інформаційно-комунікаційних технологій у вищій освіті. *Гірничий вісник: науково-технічний збірник*. ДВНЗ «КНУ». Кривий Ріг, 2017. Вип. 102. с. 120.
2. Федчишин О. М., Шандрук Т. А. Окремі аспекти використання комп'ютерних моделей для активізації самостійної діяльності учнів. *Тези доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції «Modern science: innovations and prospects»* (Стокгольм, Швеція, 25-27 червня 2022 р.), 2022. С. 231–237.
3. Яцишина М. М., Федчишин О. М. Використання штучного інтелекту для індивідуалізованого навчання з фізики. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (м. Тернопіль, 6 квітня, 2023). Тернопіль: 2023. С. 94-96.
4. Gemini. URL: <https://gemini.google.com/?hl=uk> (Дата звернення 20.04.2024)

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ТА ЇХ РОЛЬ У СУЧАСНІЙ ОСВІТІ

Гриців Ірина Ігорівна

вчитель початкових класів, ТОВ «Білогородський Ліцей Смарт Технологій Київської області»

[hrutsivi@gmail.com](mailto:hrutsivi@gmail.com)

**Постановка проблеми.** У рамках ініціативи МОН України щодо реформування освіти та посилення ролі інновацій у навчальному процесі особлива увага приділяється впровадженню новаторських методів навчання, особливо у предметі математика. Це стає ключовим аспектом для вчителів, які формуватимуть широкопрофільні компетентності учнів, необхідні для їх успішної адаптації у сучасному світі.

**Виклад основного матеріалу.** Освітні реформи та концепція "Нова українська школа" створюють сприятливе середовище для впровадження інноваційних педагогічних підходів у навчальний процес. Велика увага приділяється розвитку творчого мислення, аналітичних та проблемних навичок учнів. Це означає не лише передачу знань, але й активне залучення учнів до самостійного пошуку та аналізу інформації, вирішення реальних математичних задач та застосування отриманих знань у практичній діяльності.

Такий підхід до навчання математики допомагає створити стимулююче навчальне середовище, де учні можуть розвивати свої навички та відкривати для себе нові аспекти цікавої та важливої науки. Впровадження інноваційних методів навчання математики сприятиме не лише підвищенню рівня математичної освіти, але й підготовці учнів до викликів сучасного світу, де математичні навички є необхідними для успішного працевлаштування та особистісного розвитку.

Поняття "інновація" вперше введено у науковий обіг австрійським (пізніше американським) вченим Йозефом Алоїзом Шумпетером (1883 - 1950) у першому десятилітті ХХ століття. Інновації – це нововведення, які можуть призвести до змін та покращень у різних сферах життя. Так, Г. Сиротинко [1] характеризує її як новий педагогічний продукт - результат процесу створення нового, що відповідно оновлює педагогічну теорію і практику, оптимізуючи досягнення поставленої перед суспільством освітньої мети.

Згідно із Законом України «Про інноваційну діяльність» [2], «інновації у сфері освіти або освітні інновації» можна трактувати як новостворені і вдосконалені конкурентоспроможні технології, що істотно підвищують якість, ефективність та результативність навчально-виховного процесу.

За ступенем новизни розрізняють наступні типи інновацій:

➤ Ретроінновація, коли в сучасну практику переносяться, у дещо модифікованому вигляді, вже відомі або колись використовувані методи, наприклад, гімназія, ліцей, профільне навчання тощо.

- Аналогова інновація, коли відомий підхід зазнає часткової модифікації, наприклад, у введенні 1000 бальної шкали для рейтингової оцінки або у вдосконаленні модульної системи.
- Комбінаторна інновація, коли шляхом поєднання кількох відомих елементів створюється якісно новий продукт.
- Сутнісна інновація, яка означає виникнення дійсно нового напрямку чи методу, наприклад, "школа діалогу культур".

Під інноваціями у навчанні визначаються нові методики викладання матеріалу, способи організації навчання, нововведення в організації змісту освіти (інтеграційні (міжпредметні) програми), методи оцінювання освітнього результату. Найбільш відомі інноваційні методи у даній сфері є організація навчання (без руйнування класно-урочної; створення гомогенних класів з правом переходу в класи іншого рівня; створення профільних класів; методики колективних навчальних занять із створенням ситуації взаємонавчання; ігрові методики (вікторини, диспути). Організація занять (з традиційної класно-урочної системи): метод проєктів, школа-парк, створення схем мережевої взаємодії, методи дистанційного навчання. Якщо розглянути традиційну систему навчання, то вона характеризується лише односторонньою орієнтацією на кінцевий результат навчального процесу сучасної освіти (формування знань, умінь, навичок учнів), притримуючись лише стандартам. Це не є так ефективно, як все ж таки використання сучасних технологій, що можуть побороти жорстку нормативність, обов'язковість, авторитарність. У сучасній освіті не може бути шаблонів, і доказ цьому – інноваційний рух.

Інноваційна діяльність, на думку І.П. Підласого, може втілюватися як розвиток трьох основних етапів: генерування ідеї (наукове відкриття), розробка ідеї в прикладному аспекті і реалізація нововведення в практиці. Відзначимо, що інноваційний процес та методи його впровадження можна розглядати як можливість доведення наукової ідеї до стадії практичного використання та реалізація пов'язаних з цими змінами у навчальному середовищі.

Інноваційні технології навчання математики представляють собою новаторські підходи та методи, спрямовані на покращення процесу вивчення математики учнями. Ці технології створюють нові можливості для ефективного та цікавого навчання, дозволяючи вчителям і учням використовувати передові технології для досягнення найкращих результатів.

Однією з інноваційних технологій навчання математики є використання інтерактивних відеоуроків та комп'ютерних програм. Ці інструменти надають можливість учням вивчати математику у цікавій та зрозумілій формі, виконуючи різноманітні завдання та вправи прямо на екрані комп'ютера або планшета.

Ще однією інноваційною технологією є використання віртуальних лабораторій та геометричних моделей. Завдяки цим інструментам, учні можуть

вивчати складні математичні концепції, експериментуючи з віртуальними об'єктами та візуалізуючи абстрактні поняття у просторі.

Додатково, інноваційні технології навчання математики включають в себе використання спеціалізованих програм для розвитку логічного та аналітичного мислення, а також інтерактивних ігор та веб-платформ для розв'язання математичних завдань та задач.

В контексті вивчення математики технології проєктної діяльності знаходять широке застосування. Вони включають у себе розробку та реалізацію проєктів, спрямованих на покращення якості навчання та вирішення конкретних математичних завдань. Ці технології допомагають створити зв'язок між теорією математики та її практичним застосуванням, а також сприяють розвитку творчих та аналітичних навичок учнів. Одним із прикладів використання технологій проєктної діяльності у вивченні математики є проведення проєктних робіт з розв'язання математичних задач. Учні можуть працювати у команді, обговорюючи та аналізуючи різні підходи до вирішення завдань. Це сприяє їхньому критичному мисленню та співпраці, а також дає можливість застосувати отримані знання у практичних ситуаціях. Крім того, використання технологій проєктної діяльності може включати розвиток ігрових та інтерактивних математичних задач, використання комп'ютерних програм для моделювання математичних процесів та використання віртуальних інструментів для візуалізації математичних концепцій.

**Висновки.** Інноваційна діяльність є специфічною та складною, вимагає спеціальних знань, навичок і здібностей. Впровадження інновацій можливе лише за участю педагога-дослідника, який має системне мислення, розвинену творчість і сформовану, усвідомлену готовність до інновацій.

Отже, одним із ключових стратегічних завдань сучасного етапу модернізації вищої освіти в Україні є забезпечення підготовки фахівців відповідно до міжнародних стандартів якості. Це завдання можна вирішити шляхом зміни педагогічних методик та впровадження інноваційних технологій навчання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Збірник матеріалів «Актуальні питання підготовки майбутніх фармацевтичних та медичних фахівців в умовах сучасної освіти», м. Житомир, 2016.
2. Інформаційні технології в навчальному процесі на кафедрі фармацевтичної хімії / Кучеренко Л.І., Портна О.О., Морозова О.О., Моряк З.Б., та інші // актуальні питання фарм. та мед. науки та практики: зб. наук. ст. – Запоріжжя : вид-во ЗДМУ, 2007. – вип. XIII. - с.273-274.

## ПРОБЛЕМАТИКА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ У ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Гордієнко Аліна Ігорівна

провідний фахівець відділу обліку та військової підготовки студентів,  
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

[gordienkoa681@gmail.com](mailto:gordienkoa681@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Сучасні заклади вищої освіти проходять етап, зумовлений переходом до нової освітньої парадигми, основними принципами яких є увага до індивідуальних потреб особистості та відповідність суспільним тенденціям розвитку. Ці зміни призводять до встановлення нових цілей у вищій педагогічній освіті, спрямованих на досягнення високого рівня освіченості окремої особи і суспільства в цілому, що дозволяють вирішити актуальні завдання. Особлива відповідальність за підготовку фахівців освіти з потрібними професійними якостями лежить на вищій педагогічній школі. Швидкі темпи розвитку сучасного суспільства, його динамічність і мінливість створюють необхідність підготовки вчителів з «подвійним випередженням». У зв'язку з цим виникає проблема пошуку педагогічних інновацій, які сприяють підвищенню якості професійної підготовки.

**Виклад основного матеріалу.** У період реформування системи вищої педагогічної освіти інноваційні процеси, що відбуваються всередині цієї системи, виступають дієвим чинником, який сприяє механізму її розвитку та саморозвитку. У нових умовах від педагога як від фахівця в галузі освіти вимагається високий рівень мобільності у сфері пізнання, навчання і виховання, здатність до творчої діяльності, відтворення накопиченого методичного досвіду та адаптуватися до мінливої диференційованої системи навчання. Сформована система підготовки вчителів біології орієнтує на роботу в школі минулого століття, що створює конфлікт з потребами сучасної середньої школи.

Упродовж останніх двох десятиліть сучасна середня школа пройшла через числові трансформації, наприкінці розпочалася диференціація, демократизація та гуманізація освіти, що відкрило можливості для появи альтернативних форм навчання.

Низка дослідників (Н. Бібік, І. Зимня, В. Ковальчук, В. Краєвський, О. Пометун, О. Хуторської, Ю. Шапран та ін.) займалися вивченням питання змісту, структури та особливостей формування професійної компетентності як багаторівневого утворення у структурі особистості вчителя, результат і мету його професійної педагогічної підготовки. Результат навчання майбутнього вчителя відображено в освітніх програмах закладу вищої освіти як систему компетентностей (інтегральної, загальних, спеціальних) і програмних результатів професійної підготовки здобувачів освіти. Система педагогічної освіти є ступеневою та являється сукупністю взаємодіючих послідовних освітніх



програм, які в свою чергу є складовими галузевих, державних освітніх стандартів. Підготовка вчителя може здійснюватися на усіх рівнях вищої освіти: початковому (короткий цикл); першому (бакалаврському); другому (магістерському); третьому (освітньо-науковому). Тому професійна педагогічна підготовка в Україні є ступеневою і будується на принципах наступності та неперервності [1, с. 8].

Система вищої освіти для майбутніх вчителів природничих дисциплін передбачає наявності у випускника високого рівня засвоєних під час навчання: теоретичних основ педагогіки, психології, предметних методик, вікової фізіології, валеології та медичних знань, комплексу природничих дисциплін, а також доцільного використання цих знань у майбутній педагогічній практиці. Найбільш близьким до тематики є дослідження В. Оніпко. Її концепція «особистісно орієнтованого навчання» виділяє цей вид навчання у профільній школі, як необхідну ланку на шляху розвитку особистості учня і вчителя як суб'єктів пізнавальної та предметної діяльності. Дослідження педагога спрямовані на розробку концептуальних і технологічних засад процесу підготовки майбутніх вчителів природничих дисциплін (хімії, біології, географії), підвищення їх готовності до роботи у профільній школі, зокрема, до реалізації біотехнологічного профілю навчання. В. Оніпко вважає, що сутність такої підготовки полягає у формуванні «професійної природничо-наукової компетентності майбутнього вчителя, готового до реалізації у педагогічній діяльності сукупності профільно зорієнтованих компетенцій». В основу концепції «особистісно орієнтованого навчання» вбудовано принципи варіативності, індивідуалізації, диференціації, педагогічної підтримки та компетентності. На основі науково-педагогічних досліджень, компетентнісний підхід вважають провідним у професійній підготовці вчителя. Формуванню професійної компетентності майбутнього вчителя галузі природознавства у контексті профільного навчання присвячено праці К. Гуза, Н. Корягіної [3, с. 121].

В процесі підготовки учителя біології профільної школи важливим компонентом у контексті сталого розвитку суспільства є формування його екологічної культури та компетентності. Це питання є особливо актуальним в старшій школі (10-11 клас) при вивченні інтегрованого курсу «Біологія та екологія». Роботи О. Сорочинської присвячені розробці питань підготовки майбутніх вчителів біології до реалізації екологічної освіти та формуванню екологічної культури школярів, здійсненні еколого-натуралістичної роботи у школі [4, с. 125].

Важливим елементом підготовки учителів до профільного навчання учнів є їх готовність до організації науково-дослідницької роботи. Невід'ємною складовою роботи учителів природничих дисциплін у старшій профільній школі є конкурси МАН, турніри юних біологів, хіміків, географів, предметні олімпіади

та ін. Професійна підготовка майбутніх учителів у закладах вищої освіти потребує розвитку їх здібностей до творчої науково-дослідної роботи; науково-методичних знань, умінь і навичок; враховувати динаміку навчально-виховного процесу; вміння бачити педагогічні проблеми; вміння аналізувати та впроваджувати перспективний педагогічний досвід, сучасні технології навчання [2, с. 221].

Методична підготовка вчителя зазнає змін та потребує наповнення новим змістом, інноваційними формами, методами і засобами навчання у зв'язку з реформацією середньої освіти, впровадженням профільного навчання у старших класах. Сучасні підходи до вивчення біології, структурування її змісту у профільних класах, специфіку застосування методів навчання у класах природничого профілю, розробку варіативної складової профільного навчання розкрито в роботах Н. Бібік, М. Бурди, Н. Грицай, Л. Липової, А. Ясинської, О. Комарової А. Степанюк, А. Сударевої та ін [3, с. 120].

**Висновки.** Професійна підготовка вчителів біології до навчання учнів є складною інтегрованою концепцією, яка потребує дослідження на кількох рівнях теоретичного аналізу: філософському, загальнонауковому і спеціалізованому (педагогічному) рівнях методології. На основі узагальнення результатів досліджень різних науковців та педагогів було проаналізовано принципи підготовки вчителів біології до навчання учнів, як цілої системи, яка включає в себе мету, завдання, методологічні підходи, принципи, компоненти та результати підготовки, які спрямовані на досягнення достатнього рівня спеціалізованої профільної компетентності. Така підготовка є комплексною системою знань, умінь і навичок, які дозволяють вчителю ефективно працювати в умовах профільної організації навчання. Вона є результатом постійного навчання, самовдосконалення та саморозвитку особистості, що є важливою частиною професійної компетентності вчителя. Завдяки такій підготовці випускники вищих навчальних закладів, які обіймають посади вчителів, можуть успішно організувати свою професійну діяльність у старшій профільній школі на високому науково-педагогічному рівні.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Карпова Л. Г. Формування професійної компетентності вчителя загальноосвітньої школи.: автореф. дис. канд. пед. наук. Харків: ХДПУ ім. Г.С. Сковороди, 2014. 19 с.
2. Оніпко В. В. Професійна підготовка вчителя природничих дисциплін до роботи у профільній школі : монографія. Полтава : ІОЦ ПНПУ, 2011. 375 с.
3. Романюк Р. К. Підготовка вчителя біології профільної школи: теорія і практика: монографія. Видавець ПП «Євро-Волинь», Житомир, 2021. 424 с.
4. Сорочинська О. А. Підготовка майбутнього вчителя біології до позакласної еколого-натуралістичної роботи з учнями основної школи : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Житомир, 2017. 305 с.

## ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ЕЛЕМЕНТІВ У ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК ВЧИТЕЛІВ

**Гайда Василь Ярославович**

доктор філософії, викладач кафедри змісту та методик навчальних предметів,  
Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти  
[v.gajda@ippo.edu.te.ua](mailto:v.gajda@ippo.edu.te.ua)

**Постановка проблеми.** Світ швидко змінюється завдяки технологічним інноваціям. Вчорашніх навичок може вже не вистачати для успішного майбутнього. STEM надає учням основні знання та навички, необхідні для розвитку в сучасному світі, такі як програмування, робототехніка, аналіз даних тощо [2]. Країни, які інвестують у STEM-освіту, стають більш конкурентоспроможними на міжнародному ринку [4]. Вони розвивають інноваційні технології та просуваються вперед у сфері науки та технологій. STEM навчає учнів не лише користуватися технологіями, але й розуміти їхню сутність. Це формує глибоке розуміння принципів роботи технологій та стимулює інтерес до наукових досліджень. STEM навчає учнів бути творчими та співпрацювати в команді. Розв'язання реальних проблем вимагає інноваційного мислення та спільної роботи, що розвиває ключові навички для майбутнього успіху. Отже, STEM важливо в сучасному освітньому середовищі, оскільки він готує учнів до майбутніх викликів, сприяє розвитку критичного мислення та технологічних навичок, підвищує конкурентоспроможність країни та розвиває творчість та співпрацю.

**Виклад основного матеріалу.** Проблему розвитку STEM-освіти вивчали Ю. Завалевський, О. Лозова, О. Мартинюк, О. Трифонова, М. Садовий, І. Чернецький та ін. Генезис поняття STEM-освіти в Україні та за кордоном вивчали В. Мізюк, Г. Новак та ін. Питання впровадження STEM-освіти в контексті освіти обдарованих учнів досліджували Н. Поліхун, К. Постова, І. Сліпучіна та ін. Проблеми підготовки вчителя у системі STEM-освіти вивчали педагоги С. Кириленко, О. Кіян та ін.

Впровадження STEM-освіти може значно підвищити професійні навички вчителів у багатьох аспектах. Робота з STEM-підходами надає вчителям можливість експериментувати та застосовувати нові навчальні методи. Вчителі, які впроваджують STEM, навчаються думати за межами звичайних методів навчання та шукають нові, ефективні підходи до навчання. Робота в рамках STEM-проектів сприяє співпраці між вчителями різних предметів, що розвиває комунікаційні та міжпредметні навички. Вчителі збагачують свій арсенал навчальних методів, включаючи використання експериментів, досліджень та практичних завдань для активізації освітньої діяльності учнів. STEM допомагає вчителям стати більш впевненими в використанні сучасних технологій в освітньому процесі, що розвиває їхні цифрові навички [3]. Усі ці аспекти

підвищують професійні навички вчителів, роблячи їх більш інноваційними та практично орієнтованими, що в свою чергу позитивно впливає на якість навчання та результати учнів. В цілому, STEM-підхід створює стимулююче середовище для креативного мислення та розвитку критичних навичок як у вчителів, так і у їх учнів, що сприяє їхньому особистісному та професійному розвитку.

Важливою рисою впровадження STEM є можливість інтегрувати різні предмети, що сприяє більш глибокому засвоєнню знань учнями [5]. STEM-підхід сприяє створенню міжпредметних зв'язків, де знання з різних дисциплін інтегруються для розв'язання реальних проблем. Наприклад, учні можуть використовувати знання з математики для розрахунків у інженерних проектах або знаходити приклади наукових законів у технологічних винаходах. STEM-проекти надають учням можливість застосовувати знання з різних предметів для створення реальних продуктів або розв'язання конкретних проблем. Це сприяє глибшому засвоєнню матеріалу через його практичне застосування. У STEM-проектах учні навчаються застосовувати теоретичні знання у реальному контексті, що допомагає їм краще зрозуміти сутність предметів та їх взаємозв'язки; аналізувати складні проблеми та шукати рішення з використанням знань з різних областей, що сприяє розвитку критичного мислення та проблемного підходу [6]. В STEM-проектах учні часто працюють в групах, що сприяє співпраці та обміну ідеями між учасниками. Це допомагає учням засвоювати знання через взаємодію та обговорення з однолітками. В цілому, впровадження STEM допомагає вчителям інтегрувати різні предмети та сприяє більш глибокому засвоєнню знань учнями, роблячи навчання більш цікавим, змістовним та зорієнтованим на реальні життєві ситуації.

Варто відзначити важливість STEM для майбутніх професійних викликів у цифрову епоху, адже STEM навчає учнів та вчителів основам програмування, робототехніки, аналізу даних та інших цифрових навичок, які стають все більш важливими у сучасному світі [2]. STEM-освіта ставить своєю метою підготовку учнів до професій, які зараз ще можуть бути тільки в стадії розвитку. У цифрову епоху, технології швидко змінюються, і важливо бути готовим до навчання протягом усього життя [1]. STEM навчає учнів та вчителів навичкам самоосвіти, адаптивності та готовності до змін. STEM навчає учнів та вчителів думати інноваційно, шукати нові рішення та розвивати нові технології, що є ключовими елементами для подальшого прогресу у цифрову епоху. В цілому, STEM надає вчителям та їх учням знання та навички, які є важливими для майбутніх професійних викликів у цифрову епоху, та готує їх до успішного функціонування в цьому змінному та високотехнологічному світі.

Для вчителів, які бажають впроваджувати STEM-елементи у свою практику, існує безліч корисних джерел та інструментів. Багато організацій та університетів пропонують безкоштовні або платні курси з STEM-освіти для вчителів. Наприклад, Coursera, edX, Khan Academy та інші платформи мають

широкий вибір курсів для вчителів різних предметів та рівнів. Організації, такі як National Science Teachers Association (NSTA), National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), та National Council for the Social Studies (NCSS), часто пропонують вебіари та інші навчальні ресурси для вчителів, які бажають впроваджувати STEM. Багато музеїв та наукових центрів мають ресурси та програми для вчителів, спрямовані на підтримку STEM-освіти. Існує багато онлайн-платформ та ресурсів, призначених спеціально для STEM-освіти. Наприклад, Code.org для вивчення програмування, NASA STEM Engagement для космічної науки, або Scratch для вивчення комп'ютерної графіки та програмування. Вчителі можуть приєднатися до онлайн-або офлайн-спільноти вчителів STEM, де вони можуть обмінюватися досвідом, ідеями та ресурсами з колегами. Для проведення STEM-уроків можна використовувати різноманітне обладнання, таке як роботи, сенсори, конструктори та інше технічне обладнання. Загальний ресурс, такий як STEM Teaching Tools, може бути корисним для вчителів у пошуку матеріалів та ідей для впровадження STEM-елементів у їхню практику.

При впровадженні STEM вчителі можуть стикатися з різними викликами. Вчителям може бути важко знайти час і ресурси для того, щоб долучитися до опанування нових технологій та методів, які вимагає STEM-підхід. Для багатьох вчителів перехід до STEM вимагає зміни їхнього підходу до навчання, від традиційного до більш інтерактивного, дослідницького та практичного. Для проведення STEM-уроків може знадобитися спеціалізоване обладнання та ресурси, доступ до яких може бути обмеженим через фінансові обмеження або відсутність відповідного обладнання у школі. Викликом для вчителів може бути визначення критеріїв оцінювання успішності учнів у STEM-проектах, оскільки вони повинні оцінювати не лише знання, але й навички, такі як співпраця, креативність та проблемне вирішення [3]. Загалом, впровадження STEM може бути вигідним для навчання учнів, але вимагає підготовки, ресурсів та підтримки, щоб вчителям успішно впроваджувати його у свою практику.

**Висновки.** Підсумовуючи, хочемо зазначити, що STEM є важливим компонентом сучасної освіти, оскільки надає учням та вчителям знання та навички, необхідні для успішного пристосування до вимог цифрової епохи. Впровадження STEM сприяє розвитку креативності, критичного мислення, співпраці та практичних навичок як у вчителів, так і у їх учнів. Учителі, які бажають розвивати свої STEM-навички, можуть скористатися різноманітними ресурсами та інструментами, такими як онлайн-курси, вебіари, STEM-центри, ресурси для вчителів та STEM-інструменти та обладнання. Зрештою, важливо пам'ятати, що процес вивчення STEM є постійним, і вчителі повинні продовжувати розвивати свої навички та шукати нові можливості для вдосконалення своєї практики.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вітенко І. М., Олексюк О. Р., Кучер Л. А. Реалізація концепції STEM-освіти в системі підвищення кваліфікації педагогічних працівників. *Наукові записки малої академії наук України*. № 3 (25). 2022 р. С. 38-46.
2. Гайда В. Я., Садовий М. І., Михайленко В. В. Формування самоосвітньої компетентності учнів шляхом організації дослідницької діяльності на основі «ARDUINO». *Наукові записки Серія: Педагогічні науки*. Випуск 198. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2021. С. 212-217.
3. Гайда В. Я., Кавецький В. Є. Особливості підвищення кваліфікації вчителів природничої освітньої галузі в контексті розвитку STEM-освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2023. № 210. С. 83-89.
4. Гайда В.Я. Ефективні прийоми STEM-навчання. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2024. № 212. С. 81-85.
5. Дрокіна А. STEM-освіта як ефективний напрям реалізації ключових положень концепції Нової Української Школи. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2024. Том 12, № 3. С. 20-25.
6. Мартинюк О. С., Мирончук Г. Л., Стецюк О. Б. Розвиток дослідницьких умінь учнів на уроках фізики як спосіб реалізації STEM-освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький: Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2023. Випуск 208. С. 37-43.

## ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ ЗАСОБАМИ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ

**Трускавецька Ірина Ярославівна**

докторантка, доцент, доцент кафедри природничих дисциплін і методики навчання  
Університету Григорія Сковороди в Переяславі, м. Переяслав

[irina-truskaveckaya@ukr.net](mailto:irina-truskaveckaya@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Відповідно до Закону України «Про освіту» (2017р.), реалізації концепції «Нова українська школа», Державного стандарту базової середньої освіти, в освітньому просторі відбувається модернізація змісту навчальних, модельних, освітньо-професійних програм. На сьогоднішній день, у закладах освіти в основному використовуються традиційні методи навчання і форми організації уроків. Це може призвести до недостатньої розвиненості пізнавальних та творчих здібностей здобувачів освіти, а також обмежує їхню самостійність у процесі здобуття знань до викликів XXI століття.

Формування професійної компетентності майбутнього вчителя в контексті вимог Нової української школи (НУШ) передбачає уміння використовувати сучасні методологічні підходи та інноваційні технології до навчання, інтерактивні методи, розвиток критичного мислення та творчих навичок учасників освітнього процесу.

**Виклад основного матеріалу.** Моделювання ефективно використовується як інтерактивний метод професійної підготовки майбутніх учителів природничої

освітньої галузі та є предметом широкого застосування у сучасних науково-педагогічних дослідженнях, зокрема, Н. Білоусової, Т. Гордієнко, О. Козленко, А. Машевської, О. Іванців, О. Усатої, Л. Рибалко, Г. Ягенської та ін.

О. Усата відзначає, що моделювання є важливим інструментом професійного дослідження, яке дозволяє вивчати різноманітні явища, процеси та об'єкти шляхом аналізу моделей [3, с.32]. О. Іванців розглядає моделювання, як ефективний засіб у підготовці майбутніх учителів природничих дисциплін. Авторка зазначає, що використання даного методу не потребує внесення додаткових змін у навчальні програми, або витрат додаткового часу, а достатньо розробити методичні рекомендації і завдання для самостійної роботи, які можуть обговорюватися під час занять [2, с.97]. Застосування таких завдань спрямоване на розвиток критичного мислення і розвитку пізнавальних інтересів здобувачів освіти, а також на їхню підготовку до майбутньої професійної діяльності в закладах загальної середньої освіти.

За ідеями Н. Білоусової і Т. Гордієнко, моделювання є ключовим методом пізнання властивостей предметів і ґрунтується на конструкції моделей та їх використанні на уроках із метою вивчення природничих об'єктів, явищ, процесів тощо. Відмінність моделювання від наочності полягає у тому, що предмет досліджується не безпосередньо, а шляхом вивчення аналогічного об'єкта. Погоджуємося із думкою авторів, котрі стверджують, що розвиток фахової компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій передбачає формування допитливості, пошуку та пропонування новаторських ідей засобами моделювання [1].

На думку Г. Ягенської, метод моделювання є важливим методом наукового дослідження, який об'єднує теоретичний та емпіричний аспекти, індукцію і дедукцію завдяки створенню штучних або природних систем, що імітують ключові характеристики оригіналу. Дослідниця виокремлює різні типи моделей: будова біологічних об'єктів із аналізом їх внутрішніх і зовнішніх зв'язків; фізіологічних процесів, адаптаційних змін, життєвих циклів тощо [4, с.13-14].

Упровадження методу моделювання у процесі професійної підготовки вчителів природничих спеціальностей передбачає оволодіння здобувачами вищої освіти навичками конструювання, аналізу та використання різноманітних моделей, які відображають природні процеси та явища. Такий підхід сприяє поглибленню їхнього розуміння наукових принципів, розвитку творчих та аналітичних здібностей, професійну діяльність у закладах загальної середньої освіти тощо.

Актуальність використання технології моделювання у процесі забезпечення освітнього процесу професійної підготовки вчителів природничої освітньої галузі базується на результаті проведеного аналізу модельних навчальних програм «Пізнаємо природу. 5-6 класи», «Природничі науки. 5-6 класи», «Довкілля. 5-6 класи», «Біологія. 7 – 9 класи», «Хімія. 7-9 класи» та

«Фізика. 7-9 класи» від різних авторів. Проаналізовано 14 модельних програм, які рекомендовані Міністерством освіти і науки України (МОН), а саме: пізнаємо природу – 4, природничі науки – 1, довкілля – 1, біології – 3, хімії – 2 та фізики – 3. Було встановлено, що у всіх модельних програмах навчальної діяльності автори рекомендують використання методу моделювання. Це свідчить про необхідність навчання майбутніх вчителів природничих наук навичкам моделювання, як ключового елементу їхньої професійної підготовки.

Наведемо приклади застосування технології моделювання за ОПП «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» та «Середня освіта (Природничі науки)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти Університету Григорія Сковороди в Переяславі.

**Приклад 1.** Моделювання фізіологічних процесів в організмах. У процесі викладання освітніх курсів «Зоологія хребетних та народна зоологія», «Зоологія», «Фізіологія людини» здобувачам вищої освіти пропонується виготовити з підручних матеріалів модель «Штучне серце», що дозволяє продемонструвати роботу серця; змоделювати роботу клапанів, процес дихальної і травної систем у результаті чого студенти мають змогу зімітувати шлях, яким проходить повітря від органів дихання до легень тощо.

**Приклад 2.** Виготовлення скелетів тварин із макаронних виробів. Цей приклад є чудовим методом для вивчення зовнішньої будови та анатомії тварин. Майбутні фахівці використовують макаронні вироби різних форм і розмірів: спагетті для представлення кісток, пенне для суглобів, а різні форми макаронів – для органів та інших деталей, дотримуючись анатомічних принципів. Даний підхід сприяє візуалізації та закріпленню знань про будову тварин шляхом обговорення функцій різних органів та адаптації тварин до їхнього середовища існування, а також розвиває творчість і дрібну моторику в учасників освітнього процесу.

**Приклад 3.** Конструювання моделей біологічних об'єктів є ключовим етапом у процесі вивчення освітнього курсу «Stem-технології у навчанні біології». Студенти створюють моделі біологічних об'єктів «Клітина», «Молекули та атоми», «Органи рослин і тварин» тощо, що дозволяє їм глибше розуміти структуру та функції живих організмів, а також застосовувати отримані знання у практичних завданнях. При цьому, на основі створеної моделі, можна розробити віртуальну модель розвитку організму, що дозволяє досліджувати, наприклад, процеси формування насінини квасолі чи наявність ендосперму в дводольних рослин на ранніх етапах онтогенезу [4, с. 14]. У професійній діяльності майбутні фахівці можуть використовувати виготовлені моделі на уроках біології, хімії та інтегрованого курсу пізнаємо природу. Окрім конструювання моделей біологічних об'єктів, пропонується проводити уроки з елементами ігрового моделювання. До прикладу, при вивченні теми «Різноманітність рослин» здобувачам освіти роздаються картки з назвами



рослин, рослиноїдних і хижих тварин, бактерій і грибів. Учасники освітнього процесу створюють ланцюг живлення, беручись за руки та формують відповідні ланки: перша ланка - рослини; друга ланка - трав'яні тварини; третя ланка - комахоїдні або хижі тварини, а завершується ланцюг організмами, які розкладають органічну речовину. Далі проводять аналіз можливих наслідків видалення окремої ланки з ланцюга живлення.

**Приклад 4.** Моделювання процесу виверження вулкана з використанням соди, оцту та барвника; створення лепбуків «Графічні представлення Періодичної системи хімічних елементів», «Однорідні й неоднорідні суміші в повсякденні» тощо. Також можливе моделювання різних біологічних феноменів та умов життєдіяльності окремих особин, популяцій і екосистем; відтворення біологічних структур, функцій і процесів на різних рівнях організації живого: від молекулярного та субклітинного до клітинного, системного та популяційно-біогеоценотичного рівнів.

Забезпечення освітнього процесу засобами моделювання є важливим інструментом вивчення живої природи, особливо у випадках, коли пряме спостереження об'єкта неможливе, тому пропонується виготовляти моделі – копії біологічних об'єктів із різних матеріалів, таких як гіпс, віск, парафін тощо.

**Висновки.** Отже, метод моделювання – це науковий підхід у ході якого досліджується не сам об'єкт пізнання, а його уявне відображення у вигляді моделі. Використання технології моделювання у процесі підготовки вчителів природничої освіти є важливим кроком у напрямку модернізації освітнього процесу. Ця практика дозволяє підвищити якість професійної підготовки вчителів, забезпечуючи їх засобами та навичками, необхідними для ефективної роботи в сучасному освітньому середовищі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоусова Н., Гордієнко Т. Діяльнісний підхід (на прикладі моделювання) на уроках ЯДС у початковій школі. 2023. <https://revolution.allbest.ru/pedagogics/d01414345.html>
2. Іванців О. Педагогічне моделювання й мікронавчання як складові підготовки майбутніх фахівців природничої освітньої галузі. *Проблеми та перспективи розвитку природничої освітньої галузі: зб. наук. праць. Частина 1* / наук. ред. Ю. Шапран. Переяслав (Київ. обл.): Домбровська Я. М., 2024. С. 97-102.
3. Моделювання професійної підготовки фахівців в умовах євроінтеграційних процесів: монографія /За ред. С. С. Вітвицької, доктора педагогічних наук, професора. Житомир: Вид. О.О. Євенок, 2019. С. 32-36.
4. Ягенська Г. Використання моделювання у процесі вивчення біології в основній школі. *Біологія і хімія у сучасній школі*. 2012. № 6. С.13-16.

## ФОРМУВАННЯ ІНТЕГРАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО МЕДИЧНОГО ПРАЦІВНИКА НА ЗАНЯТТЯХ З ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН НА ОСНОВІ ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПІДХОДУ

**Хмеляр Інеса Макарівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри хіміко-фармацевтичних дисциплін, начальник навчально-методичного відділу, комунальний заклад вищої освіти «Рівненська медична академія», м.Рівне, Україна

[hmeliar@ukr.net](mailto:hmeliar@ukr.net)

**Кушнір Леся Олександрівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хіміко-фармацевтичних дисциплін, комунальний заклад вищої освіти «Рівненська медична академія», м.Рівне, Україна

[lesjunjaborisjuk@gmail.com](mailto:lesjunjaborisjuk@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Підготовка медичних кваліфікованих працівників потребує радикальних змін, що обумовлено світовим рівнем розвитку медицини. Тому перед медичною освітою нині стоїть завдання підготовки спеціалістів із сформованими професійними компетентностями на високому рівні. Звичайно, швидкий розвиток науки та техніки вимагає від навчальних закладів нових підходів та стратегій щодо організації освітнього процесу. На основі проведених співбесід та анкетувань учасників освітнього процесу (здобувачів освіти та викладачів) основним засобом подачі навчального матеріалу є лекція тобто інформування. Звичайно наслідок такого підходу є переважання дистанційного навчання у зв'язку із воєнним станом в нашій державі. Кількість мотивованих студентів до вивчення природничо-математичних дисциплін, зокрема хімії зменшується. Тому основним завданням закладів вищої медичної освіти – пошук нових підходів до формування активної та творчої особистості, яка здатна генерувати нові ідеї впродовж усього життя (lifelong learning). Саме в навчальному закладі закладається фундамент якостей майбутнього медичного працівника.

Саме це обумовлює підбір інноваційних форм та методів навчання, які сприяють опануванню здобувачами освіти відповідним обсягом теоретичних знань та сформованих вмінь і навичок, що зможуть забезпечити високий рівень професійної компетентності потрібної для роботи по збереженню здоров'я нації. На нашу думку впровадження дослідницького підходу в освітній процес викладання природничих дисциплін в медичних закладах сприятиме формуванню навчальних компетентностей, що є основою для професійного зростання та розвитку навичок самостійної роботи.

**Виклад основного матеріалу** Використання дослідницького підходу до формування професійної та навчальних компетентностей опубліковано безліч праць. У роботах науковців [1-6] розглянуто значення дослідницького підходу при формуванні творчих здібностей; проаналізовано шляхи подолання труднощів; звертають увагу на поєднання різних форм та методів навчання. Відповідно враховуючи думку науковців та наші дослідження, дослідницький

підхід ідеально підходить до вивчення навчальних дисциплін природничого циклу, хімії зокрема. Поряд з тим дослідницький підхід закладає основи написання кваліфікаційних робіт, підготовка тез доповідей.

Огляд літературних джерел засвідчив, основні теоретичні підходи впровадження дослідницького підходу висвітлені науковій літературі глибоко, але на загальному рівні. Інформації конкретної про особливості застосування дослідницького підходу до викладання конкретних дисциплін, зокрема “Органічна хімія” та “Біохімія”. На нашу думку доцільно розробити проєкт впровадження дослідницького підходу на заняттях дисциплін хімічного профілю при підготовці майбутніх здобувачів освіти. Розробка та впровадження проєкту буде сприяти більш якісній підготовці медичних працівників до сприйняття професійнозорієнтованих дисциплін. Саме такий підхід сприяє формуванню інтегральної компетентності.

Мета: проаналізувати можливості та особливості впровадження дослідницького підходу до викладання природничих дисциплін у формуванні інтегральної компетентності.

В публікаціях О. Антонова проаналізовано історію в шляхів застосування дослідницького підходу. Звернуто увагу, що дослідницький підхід розпочав своє існування з дослідницького методу. Ми зустрічали в науковій літературі і інші назви: пошукові, евристичні, творчі [1]. Г. Бевз вважає, що дослідницький метод передбачає самостійне відкриття здобувачами освіти певних законів, положень, закономірностей [1]. Г. Кершнштейнер ще запропонував у ХІХ столітті замінити лекційну систему проведення занять на використання лабораторно-практичних занять, посилення саморозвитку здобувача освіти. Потребує використання дослідницькі методи розроблені; Елен Паркхерст – "дальтон-план; Вільям Кіллпатрік метод проєктів. Дослідницький підхід реалізується через застосування інтерактивних форм та методів навчання, проблемних та професійнозорієнтованих завдань, виконання індивідуальних навчально-дослідних та довгострокових творчих завдань [1].

Якісна підготовка майбутніх медичних та фармацевтичних працівників передбачає створення відповідних умов для здійснення процесу навчання. Для успішної навчальної діяльності учасників освітнього процесу необхідною умовою є створення сучасної хімічної лабораторії, що надасть можливість проводити відповідні дослідження. Враховуючи сучасні умови для покращення сприйняття теоретичного матеріалу можемо використовувати візуалізацію певних хімічних процесів. Це сприяє розвитку підвищенню пізнавальної активності та самостійності [2; 3; 4;].

Здобувачі освіти втратили інтерес до вивчення природничо-математичних дисциплін (на основі проведеного анкетування) тому що: велика кількість незрозумілих наукових термінів та понять; відсутність зв'язку навчального

матеріалу з майбутнім; одноманітність при проведенні занять; великий об'єм матеріалу потрібно заучувати без розуміння.

На основі проведеного дослідження ми виділяємо такі етапи формування інтегральної компетентності на основі дослідницького підходу:

**початковий** (підготовка науково-педагогічних та педагогічних працівників: проведення майстер-класів, вебінарів, тренінгів, створення творчих та проєктних груп);

**теоретичний** (розробка навчально-методичних рекомендацій, презентацій, завдань для самостійного опрацювання навчального матеріалу);  
**консультаційний** (проведення консультацій викладачем чи підготовленим студентом);

**комунікативний** (обговорення найважливіших питань використовуючи інтерактивні форми та методи навчання);

**дослідницький** (проведення експериментів, виконання розрахунково-експериментальних задач, підготовка проєктів-досліджень);

**творчо-аналітичний** (обґрунтування можливості застосування проведеного дослідження в різних галузях промисловості, медицині, фармації, побуті);

**рефлексивний** (самоаналіз та самооцінювання результативності навчальної діяльності) [5; 6].

**Висновки.** Враховуючи те, що дослідницький підхід виробляє основні вміння та навички необхідні для пізнання наукової картини світу як в межах окремих навчальних дисциплін, так на основі об'єднання навчального матеріалу з різних освітніх галузей. Це є першою сходинкою до формування інтегральної компетентності здобувача освіти.

Формування інтегральної компетентності майбутнього медичного працівника на заняттях з хімічних дисциплін на основі дослідницького підходу передбачає: підготовку науково-педагогічних та педагогічних працівників: проведення майстер - класів, вебінарів, тренінгів, створення творчих та проєктних груп; використання інтерактивних форм та методів навчання; розроблення навчально-методичного забезпечення та матеріальної бази.

Перспективи подальшого вивчення проблеми формування інтегральної компетентності майбутнього медичного працівника на заняттях з хімічних дисциплін на основі дослідницького підходу передбачає розробку моделі та аналіз її ефективності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонова О. Є. До історії становлення дослідницького навчання. Дослідницький компонент у діяльності загальноосвітніх навчальних закладів та позашкільних закладів освіти: ретроспектива і перспектива. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 21 листопада 2013 року, м. Київ. К.: Інститут обдарованої дитини, 2013. С. 6–13.

2. Гловин Н. М. Формування дослідницьких умінь з дисциплін природничо-математичного циклу в студентів агротехнічного інституту в процесі фахової підготовки: автореф. дис. канд. пед. наук: спец. 13.00.04. «Теорія і методика професійної освіти». К., 2007. 20 с.
3. Горкуненко П. П. Підготовка студентів педагогічних коледжів до науково-дослідної роботи: автореф. канд. пед. наук: спец. 13.00.04 – теорія та методика професійної освіти. Вінниця: ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 2007. 20 с.
4. Степанюк А. В., Степанюк Т. О. Інтеграційно-системний підхід як основа проектування підготовки магістрів спеціальності середня освіта (Природничі науки). Підготовка майбутніх учителів фізики хімії біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи : зб. тез доп. II Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Тернопіль, 20—21 трав. 2019 р.). Тернопіль, 2019. С. 210—214.
5. Хмеляр І. М. Дослідницький підхід до організації навчально-виховного процесу в коледжі – умова саморозвитку студента / І. М. Хмеляр // Науковий вісник Чернівецького університету : зб. наук. пр. – Чернівці : Рута, 2012. – Вип. 619. – С. 165–173. – (Серія «Педагогіка та психологія»).
6. Хмеляр І. Формування дослідницької компетентності студентів-лаборантів / І. Хмеляр // Нова педагогічна думка. – 2019. – № 3. – С. 152–156.

## ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

**Шевчук Світлана Михайлівна**

магістрантка спеціальності Середня освіта (Природничі науки),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[svitlanka.shevchuk1990@gmail.com](mailto:svitlanka.shevchuk1990@gmail.com)

**Федчишин Ольга Михайлівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[olga.fedchishin.77@gmail.com](mailto:olga.fedchishin.77@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Використання штучного інтелекту в освіті є актуальним в сучасному світі, де технології швидко розвиваються та впливають на всі сфери життя. Освіта не є винятком, і використання штучного інтелекту може принести значні переваги у покращенні процесу навчання та підвищенні якості освіти. Використання штучного інтелекту в освітньому процесі – це реальність. В Україні значна кількість учнів та студентів вже використовує ChatGPT і ця цифра незабаром буде все більш вагомим. Штучний інтелект (ШІ) є однією з найбільш актуальних технологій у сучасному світі, яка має потенціал для реформування сфери освіти [7].

Штучний інтелект забезпечує створення інтерактивних навчальних матеріалів, які адаптовані до потреб кожного здобувача освіти, забезпечуючи індивідуалізований підхід до навчання. Це може допомогти здобувачам освіти

краще засвоювати матеріал, розвивати критичне мислення та працювати над власними слабкими сторонами.

**Виклад основного матеріалу.** Реформування системи освіти вимагає реалізації нових підходів до організації навчального процесу при вивченні та викладанні фізики у навчальних закладах. Це передбачає як використання сучасних педагогічних технологій, так і вдосконалення існуючих методик, модернізації їхнього змісту з метою формування особистості, здатної неперервно розвиватись, навчатись протягом життя, оперативного адаптуватись до нових умов [6].

Основною метою цього дослідження є вивчення ефективності використання штучного інтелекту в освіті, зокрема під час викладання фізики у закладах вищої освіти; виявити потенціал штучного інтелекту для оптимізації навчального процесу та підвищення якості освіти. Тобто, дослідження використання штучного інтелекту в освіті має велике значення для подальшого розвитку освітніх технологій та підвищення якості навчання.

Штучний інтелект може бути використаний для індивідуалізації навчання шляхом адаптації матеріалів та завдань до потреб кожного здобувача освіти. Наприклад, системи AI можуть аналізувати результати тестів та взаємодії здобувачів освіти з матеріалами, щоб підлаштувати навчальний контент під їхні індивідуальні потреби та рівень знань. Крім того, штучний інтелект може допомагати вчителям в оцінці та аналізі навчальних досягнень здобувачів освіти, що дозволить їм краще розуміти потреби кожного з них та надавати персоналізовану підтримку. Також, системи AI можуть створювати інтерактивні навчальні матеріали, які допомогатимуть здобувачам освіти краще засвоювати матеріал та стимулювати їхній інтерес до навчання [4, с.63].

Порівняння результатів навчання здобувачів освіти за допомогою традиційних методів та методів, що використовують штучний інтелект є досить цікавим. Традиційні методи навчання, такі як лекції, підручники та практичні заняття, можуть бути ефективними, але обмеженими у своїй можливості індивідуалізувати процес навчання для кожного студента. З іншого боку, методи, що використовують штучний інтелект, можуть надати персоналізований підхід до навчання, адаптуючи матеріали та завдання до потреб та рівня знань кожного здобувача освіти. Штучний інтелект може також надати інтерактивні можливості для навчання, такі як віртуальні лабораторії або ігрові симуляції, які можуть покращити засвоєння матеріалу [1].

Для порівняння результатів навчання за допомогою цих двох підходів, можна провести дослідження, де одна група здобувачів освіти навчатиметься за допомогою традиційних методів, а інша – за допомогою методів, що використовують штучний інтелект. Потім можна порівняти результати навчання обох груп, враховуючи такі фактори, як успішність та якість засвоєння матеріалу, їхньою мотивацією та задоволеністю процесом навчання.

Огляд та аналіз інформаційних джерел, ресурсів щодо використання штучного інтелекту в освіті, зокрема викладанні фізики, дозволяє виокремити переваги. Серед переваг варто виділити [5, с.23]:

1. Автоматизована оцінка та зворотний зв'язок: інструменти на основі штучного інтелекту можуть допомогти в автоматизованій оцінці робіт здобувачів освіти з фізики. Це дозволяє викладачам швидше та ефективніше надавати зворотний зв'язок студентам.

2. Персоналізація навчання: Штучний інтелект допомагає вирішити проблему індивідуалізації навчання, надаючи кожному здобувачеві освіти можливість навчатися власним темпом та з урахуванням його потреб.

3. Ефективніше засвоєння навчального матеріалу. Завдяки інтерактивним навчальним матеріалам, розробленим за допомогою штучного інтелекту, здобувачі освіти можуть краще розуміти складні концепції фізики та застосовувати їх на практиці.

4. Реакція здобувачів освіти. Більшість позитивно сприйняли нові методи навчання, які використовують штучний інтелект. Вони відзначили зручність та ефективність такого підходу, а також висловили бажання продовжувати використовувати інтерактивні матеріали у майбутньому

Зазначимо, що дослідження в цій галузі продовжується і нові технології штучного інтелекту можуть принести ще більше інновацій в освітню галузь [2].

**Висновки.** Здобувачі освіти, які користувалися інтерактивними навчальними матеріалами, продемонстрували вищі результати засвоєння матеріалу. Використання штучного інтелекту у процесі викладання фізики забезпечує індивідуалізований підхід до навчання та підвищує мотивацію здобувачів освіти до вивчення предмета. Також можна розглядати можливості використання штучного інтелекту в інших предметних областях [3, с.15].

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Властивості інтелектуальних агентів //Студопедія. URL: [https://studopedia.com.ua/1\\_7219\\_vlastivosti-intelektualnih-agentiv.html](https://studopedia.com.ua/1_7219_vlastivosti-intelektualnih-agentiv.html) (дата звернення: 06.05.2024).
2. Мелешко Є. В. Комп'ютерні системи штучного інтелекту. *Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентами денної та заочної форми навчання спеціальностей 123 «Комп'ютерна інженерія», 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»*. м. Кіровоград, 2016. С.8-13.
3. [Nus.org.ua](https://nus.org.ua). URL: <https://nus.org.ua/articles/shtuchnyj-intelekt-yak-vin-vplyne-na-osvitu/> (дата звернення: 8.05.2024).
4. Osvitoria. media. URL: <https://osvitoria.media/experience/yak-shtuchnyj-intelekt-mozhe-dopomogty-osviti/> (дата звернення: 10.05.2024).
5. Подгаєцький О. О. Проблема штучного інтелекту. Україна і світ: гуманітарно-технічна еліта та соціальний прогрес. *Збірник тез Міжнар. наук.–теор. конференції студ. та аспір.* Харків, 2015. С. 28-39.

6. Федчишин О. М. Дидактичні можливості використання компетентісно-орієнтованих завдань на уроках фізики. *Abstracts of II International Scientific and Practical Conference Osaka, Japan 30-31 October 2019*. 593 p. P. 297-303.
7. Яцишина М. М., Федчишин О. М. Використання штучного інтелекту для індивідуалізованого навчання з фізики. *Збірник тез матеріалів XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*. м. Тернопіль, 6 квітня 2023. С. 94-96.

## PLANNING OF THE PEDAGOGICAL EXPERIMENT DURING THE PERFORMANCE OF THE DISSERTATION RESEARCH

**Wen Xiaojing**

PhD student of the Department of Physics and Methods of its Teaching, Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Ukraine

Scientific researcher, School of Physics and Electronic Engineering, Hanshan Normal University, Chaozhou, People's Republic of China

[Wen32Xiaojing@gmail.com](mailto:Wen32Xiaojing@gmail.com)

The effectiveness of any new theoretical developments in pedagogy must be confirmed in the process of conducting a pedagogical experiment. Therefore, the correct planning of a pedagogical experiment is an important factor in the work of a teacher as a researcher.

In order to properly plan the conduct of the pedagogical experiment, we analyzed the main characteristics identified in the methodological literature [1].

There are three levels of conducting a pedagogical experiment: all-Ukrainian, regional, and the level of a higher educational institution. A pedagogical experiment at the level of a separate higher educational institution involves testing innovations developed by employees or graduate students of this educational institution.

Depending on the logical structure of proving or rejecting research hypotheses, parallel and sequential pedagogical experiments are distinguished. In a parallel experiment, experimental and control groups are created. Training in the experimental group takes place with the introduction of an independent variable. Training in the control group takes place without introducing an independent variable. In a sequential experiment, the state of one group is studied before and after the introduction of an independent variable.

According to the conditions of conducting, natural, model and laboratory pedagogical experiments are distinguished. The natural pedagogical experiment is conducted under conditions familiar to all participants. In a model pedagogical experiment, it is necessary to isolate independent variables from side effects. A laboratory pedagogical experiment is conducted for a separate group of participants in specially created conditions, which made it possible to isolate independent variables from other influences.



According to the level of awareness of students, an open or closed pedagogical experiment is distinguished. In the case of conducting an open experiment, students familiarize themselves with the task and content of the research. Conducting a closed experiment does not involve informing its participants.

According to the direction, absolute and comparative pedagogical experiments are distinguished. The absolute experiment performs the role of a diagnostic study, which does not involve the study of the dynamics of development. Conducting a comparative experiment involves studying the influence of an independent variable on the educational process and analyzing the dynamics of development.

Based on the analysis, we planned to conduct a pedagogical experiment, which had characteristics that are appropriate in the context of our dissertation research on the topic " The formation of research competency of future physics teachers". The pedagogical experiment continued during 2021-2023 at the level of several higher educational institutions of Ukraine, independently of each other. This made it possible to draw a conclusion about the reliability of the obtained results.

Depending on the logical structure of proving or rejecting the hypothesis, the conducted pedagogical experiment was consistent. According to the conditions of conducting the pedagogical experiment was natural. Depending on the awareness of the participants, the pedagogical experiment was closed, since the students were not informed about the experiment, which made their behavior relaxed. Therefore, we were able to objectively assess the advantages and disadvantages of using an independent variable in the educational process.

At the beginning of the research, we conducted a confirmatory pedagogical experiment, which can be considered absolute. A research hypothesis was formulated on the basis of a confirmatory pedagogical experiment. Then we conducted a formative pedagogical experiment, which was comparative, since we measured the levels of formation of the components of research competency at the beginning of the formative pedagogical experiment and after its implementation. The proposed method made it possible to reveal the influence of an independent variable on the effectiveness of the educational process.

## REFERENCES

1. Pedagogichniy eksperyment: navch.-metod. posib. / ukl. O. E. Zhosan. Kirovohrad : Vydavn. KOIPPO im. Vasylia Sukhomlynskoho, 2008. 72 s.

## ПОЛЬОВА ПРАКТИКА З ЗООЛОГІЇ, ЯК ЕЛЕМЕНТ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ БІОЛОГІВ

Гетьманова Марина Олександрівна

Горбань Аліна Дмитрівна

здобувачки другого (магістерського) рівня вищої освіти,  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

[s.govorun76@gmail.com](mailto:s.govorun76@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Польова практика з зоології – це важлива складова частина навчального процесу, яка надає студентам можливість вивчати тварин у їхньому природному середовищі та набувати практичний досвід дослідження та спостереження за ними.

**Виклад основного матеріалу.** Польова практика з зоології дозволяє студентам отримати важливий практичний досвід та розвинути навички, необхідні для подальшої наукової та професійної діяльності в галузі зоології та екології. Навчальна практика з зоології для студентів першого курсу природничо-географічного факультету є важливою та невід’ємною складовою частиною процесу підготовки педагогічних фахівців у СумДПУ імені А.С. Макаренка. Вона проводиться в травні, червні на базі біологічного стаціонару СумДПУ, що розташований біля с. Вакалівщина Сумського району, після опанування студентами теоретичного курсу та виконання лабораторних робіт.

Польова практика є важливим елементом навчального процесу, оскільки забезпечує набуття студентами-біологами навичок і вмінь користування спеціальним обладнанням, формує досвід самостійного проведення наукових досліджень у польових умовах. Навчальна практика є завершенням курсу зоології. Крім цього студенти знайомляться з екологічною стороною предмету, яка слабо представлена в лекційному та лабораторному циклах, знайомляться з методиками наукових досліджень в експедиційному режимі. Вона забезпечує студентам можливість отримати практичний досвід та розвинути необхідні навички для проведення наукових досліджень у польових умовах.

### **Завдання польової практики.**

- Ознайомлення студентів з видовим складом безхребетних тварин нашого краю в природних умовах їх існування, тваринами, що занесені до Червоної книги України тощо.

- Ознайомлення студентів з основними методиками біологічних досліджень: методами збору та визначення безхребетних тварин, лабораторної обробки матеріалу.

- Набуття знань та навичок проведення екскурсій у природу, виготовлення колекцій та препаратів, утримання тварин у живому куточку тощо.

- Розвиток спостережливості, вміння аналізувати матеріал, формування навичок самостійної роботи.

- Ознайомлення студентів з основними правилами та вимогами до проведення наукових досліджень безхребетних тварин.

Визначимо деякі компоненти польової практики з зоології:

1. Експедиції та дослідження. Студенти можуть брати участь у експедиціях та дослідженнях, під час яких вони вивчають та документують різноманітні види тварин, їхні особливості, місця і способи життя, взаємодію з оточуючим середовищем тощо.

2. Спостереження та ідентифікація. Студенти вивчають методи спостереження за тваринами у природному середовищі та навчаються ідентифікувати різні види за їхніми особливостями, звичаями та зовнішніми ознаками.

3. Збір та обробка проб. Студенти вивчають техніки збору та обробки проб тварин у полі для подальшого аналізу та дослідження. Це може включати в себе використання різних методів лову, збирання зразків тканин або екскрементів, вимірювання параметрів середовища, де проживають тварини тощо.

4. Вивчення поведінки та екології. Студенти досліджують поведінку та екологію різних видів тварин, включаючи їхні способи харчування, розмноження, міграції, територіальність тощо.

5. Методи оцінки популяцій та моніторингу. Студенти навчаються проводити оцінку популяцій різних видів тварин та виконувати моніторингові дослідження, щоб визначити їхні тенденції в часі та просторі.

6. Екологічний аналіз та охорона природи. Студенти вивчають екологічні взаємозв'язки та вплив людської діяльності на природне середовище, а також розробляють рекомендації щодо збереження та охорони біорізноманіття.

Вивчення тварин у польових умовах передбачає збір великої кількості матеріалу, добре документованих фактів, що являють собою основу для подальшого аналізу, узагальнень, вирішення практичних питань ентомології, паразитології, медицини, ґрунтової зоології, теріології, орнітології, ветеринарії та ін.

Мета навчальної практики полягає у закріпленні та поглибленні знань і вмінь, отриманих студентами під час теоретичного курсу та лабораторних занять з морфології, систематики та екології різних груп тварин, опануванні методиками збору та камерального опрацювання зібраного матеріалу, оволодінні майбутніми вчителями навичок організації самостійної дослідницької роботи в школі.

#### **Етапи проведення практики.**

**1. Наставочна конференція:** Інструктаж з техніки безпеки. Керівник практики знайомить студентів із правилами поведінки у природі та на

території біостаціонару, розпорядком дня тощо. Повідомлення основних вимог та завдань практики.

**2. Знайомство з обладнанням та літературою.** Під час практики студенти повинні ознайомитись з необхідним для здійснення наукових досліджень обладнанням, методами збору, кількісного та якісного обліку тварин, визначення видової приналежності, фіксації і збереження матеріалу, утримання живих тварин у лабораторних умовах тощо.

**3. Екскурсії.** Мета – ознайомлення із методиками та техніками збору безхребетних, фауною різних біотопів. Під час екскурсії студенти повинні вести польові щоденники, фіксувати свої спостереження та послідовність визначення зібраного матеріалу.

**4. Підготовка звіту, індивідуального завдання, ентомологічної колекції.** На основі записів у щоденнику готується і здається *звіт з практики*. Ентомологічна колекція. Ентомологічна колекція є однією з основних вимог при звітності на заліку з навчальної практики по зоології безхребетних. При оцінці роботи студента враховуються два фактори: науковість і естетичне оформлення. В колекції повинні бути представлені представники 9 рядів комах (Odonoptera, Orthoptera, Homoptera, Coleoptera, Neuroptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera, Trichoptera). Крім представників цих рядів, можуть бути наявні представники й інших, менш поширених в регіоні, рядів комах. Також колекція може містити певну кількість додаткових наглядних матеріалів, таких як сліди життєдіяльності комах, гнізда, гали, мушлі моллюсків і т.п.

**5. Конференція по підсумках практики.** Конференція відбувається напередодні або в день складання заліку та складається з доповідей студентів про результати самостійної роботи за індивідуальними завданнями. Тривалість доповідей регламентується викладачем.

**6. Складання заліку.** Після виконання програми з навчальної практики у повному обсязі в останній день практики студенти складають залік.

**Самостійна робота студентів.** Крім тематичних екскурсій, програмою практики передбачені самостійні дослідження студентів на маршрутах, вказаних викладачем. В процесі самостійної роботи студенти набувають навичок збору матеріалу, його обробки, узагальнення, аналізу біологічних закономірностей. У дні самостійної роботи студенти проводять польові спостереження та експерименти, а також працюють із зібраним по темі матеріалом. До самостійної роботи відноситься друга половина дня, вільна від екскурсій.

Викладач дає студентам завдання для самостійної роботи (індивідуальні або групові), які вони виконують протягом всієї практики. Це дає змогу виробити у студентів навички самостійної дослідницької діяльності у польових і лабораторних умовах.

Самостійна лабораторна (камеральна) обробка зібраного матеріалу

включає:

- наколювання комах та інші варіанти фіксації безхребетних тварин, розміщення комах на матрациках; заповнення етикеток;
- розправлення крил метеликів, бабок, перетинчастокрилих, двокрилих та ін.;
- визначення безхребетних та етикетування їх;
- заповнення робочих зошитів;
- спостереження за безхребетними в лабораторії (влаштування акваріумів, інсектаріїв тощо);
- виготовлення колекцій, сухих та вологих препаратів.

**Індивідуальне завдання.** Головна задача цього розділу практики – виробити у студентів навички проведення наукових досліджень. У зв'язку із цим будується і весь характер роботи: студенти отримують тему та під керівництвом викладача проходять всі етапи дослідницької діяльності: постановку задачі, вибір методики, здійснення спостережень та експериментів, обробку отриманих матеріалів, висновки з них, написання та оформлення звіту, представлення результатів на заключній конференції [1].

Загалом, біологічна польова практика є важливим компонентом освітнього процесу для студентів природничих спеціальностей, який сприяє їхньому професійному розвитку та підготовці до майбутньої кар'єри в галузі науки та охорони природи.

Деякі ключові аспекти ролі польової практики у підготовці біологів:

1. Експериментальне навчання. Польові практики дозволяють студентам отримати досвід проведення експериментів та спостережень в реальних умовах. Це допомагає зрозуміти принципи і методи наукового дослідження та їхнє застосування у біології.

2. Вивчення біорізноманіття. Польові роботи дають можливість студентам досліджувати різноманіття живих організмів, їхні взаємовідносини та взаємодію з навколишнім середовищем.

3. Розвиток спостережливості. Польові практики сприяють розвитку навичок спостереження, виявлення взаємозв'язків та аналізу отриманих даних.

4. Навчання взаємодії з природою. Працюючи в полі, студенти вчаться взаємодіяти з різноманітними екосистемами та зрозуміти їхню вразливість та потреби у збереженні.

5. Підготовка до професійної діяльності. Польові практики розвивають навички, які є важливими для біологів у їхній майбутній кар'єрі, такі як робота з обладнанням, збір та аналіз даних, робота в команді тощо.

6. Стимулювання інтересу до науки. Робота в полі може стимулювати інтерес студентів до наукової діяльності та дослідницької роботи у біології.

**Висновки.** Отже, польова практика є важливим елементом навчання біологів, який сприяє їхньому професійному розвитку та підготовці до наукової та дослідницької діяльності в галузі біології.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Говорун О.В., Пташенчук О.О. Навчальна практика з «Зоології безхребетних» 2-ге вид. перероб і допов.: навчальний посібник для студентів I курсу природничо-географічного факультету. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2023. 130 с.

## ОНЛАЙН-СЕРВІСИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З ФІЗИКИ У РОБОТІ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ НУШ

**Купрата Надія Василівна**

магістрантка спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[nikitbox@gmail.com](mailto:nikitbox@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Реформа «Нова українська школа» (НУШ), ставить акцент на особистісно орієнтованому навчанні, яке передбачає активну участь учнів у процесі пізнання. Активізація навчальної діяльності учнів є однією з ключових педагогічних засад, спрямованою на залучення учнів до процесу навчання, стимулювання їхнього інтересу та активної участі у всіх його аспектах.

**Виклад основного матеріалу.** По-перше, стимулювання інтересу до навчання передбачає створення цікавих та захоплюючих уроків за допомогою використання інтерактивних навчальних матеріалів, таких як відео, аудіо, ілюстрації та анімації. По-друге, активна участь у вирішенні завдань та проблем передбачає залучення учнів до активного участі у процесі навчання, що може включати розв'язання завдань, аналіз проблем, обговорення важливих концепцій та роботу з висновками. По-третє, експерименти та дослідження дають учням можливість самостійно проводити дослідження та відкривати нові знання. Це сприяє кращому розумінню навчального матеріалу та його запам'ятовуванню. Далі, обговорення нового матеріалу дозволяє учням висловлювати свої думки, ставити запитання та обмінюватися думками з однокласниками та вчителем, що сприяє глибшому засвоєнню матеріалу [1].

Інтерактивні навчальні матеріали дозволяють представити матеріал у різних форматах – відео, аудіо, ілюстрації, анімації, інтерактивні вправи тощо. Гнучкість темпу навчання дає учням можливість вчитися у власному темпі, відповідно до свого рівня засвоєння матеріалу та індивідуальних потреб. Ці завдання спонукають учнів аналізувати ситуацію, виділяти ключові аспекти, формулювати гіпотези та розв'язувати проблеми, що розвиває їхні аналітичні та проблемно-розв'язувальні навички. Також інтерактивні завдання можуть вимагати від учнів критично мислити, оцінювати інформацію, робити висновки та аргументувати свої думки. Це розвиває навички аналізу та оцінки інформації, що є важливими в сучасному світі [2].

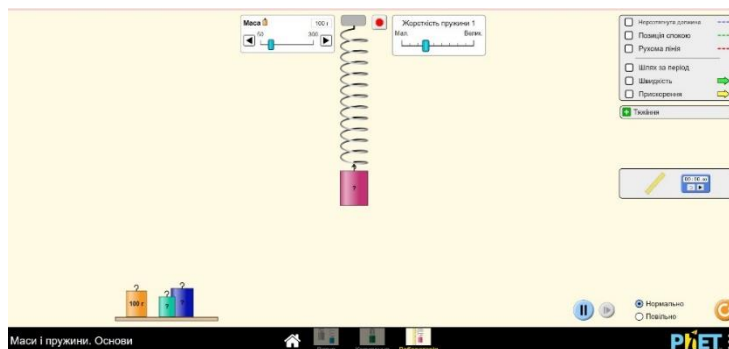


Рис. 1. Симуляція програми «PhET»

Онлайн-сервіси, такі як «PhET Interactive Simulations» та «Khan Academy», пропонують доступ до різноманітних симуляцій, охоплюючи різні фізичні явища та експерименти. Це дозволяє вчителям вибирати симуляції для відтворення конкретних фізичних явищ та досліджень в класі. Симуляції надають учням можливість активно взаємодіяти з віртуальним середовищем, виконуючи віртуальні експерименти та спостерігаючи за результатами. Робота учнів з комп'ютерними моделями є корисною та ефективною, оскільки комп'ютерні моделі дозволяють в широких межах змінювати початкові умови фізичних експериментів і виконувати численні віртуальні досліди. Така інтерактивність відкриває перед учнями величезні пізнавальні можливості та забезпечує їх безпосередню участь у проведенні експериментів [3].

Українські вчителі також можуть користуватися готовими відеоуроками з популярних онлайн-сервісів, таких як «YouTube» та «Khan Academy». Ці ресурси надають великий вибір відеоматеріалів з різних тем фізики, що доповнюють та розширюють навчальний матеріал. Використання відеоуроків дозволяє учителям підвищити доступність навчального матеріалу для учнів.

Вправи у «LearningApps» створюють можливість вчителям оцінити знання учнів та надати їм зворотний зв'язок, сприяючи зміцненню здобутих знань.

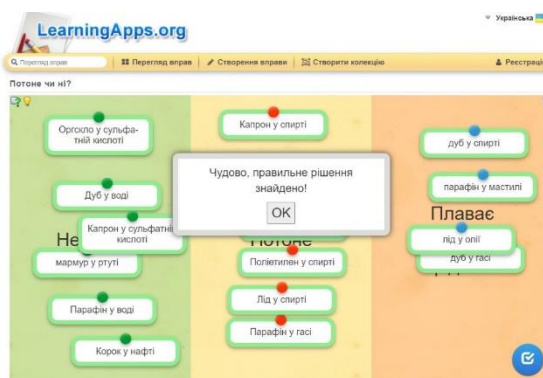


Рис. 2. Вправа у «LearningApps»

Платформи «Kahoot!» та «Classcraft» дозволяють вчителям створювати уроки, які спонукають учнів до активної участі, а конкуренція, бали, рейтинги та віртуальні нагороди, роблять навчання більш захоплюючими.

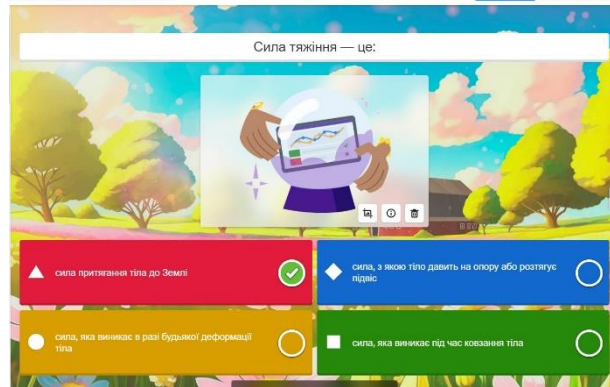


Рис. 3. Тестування у «Kahoot!»

Проходження веб-квестів сприяє розвитку логічного мислення, привчає різнобічно оцінювати ситуацію, аналізувати інформацію, дозволяє пов'язувати матеріали кількох предметів, залучаючи логіку, творчість і критичне мислення.

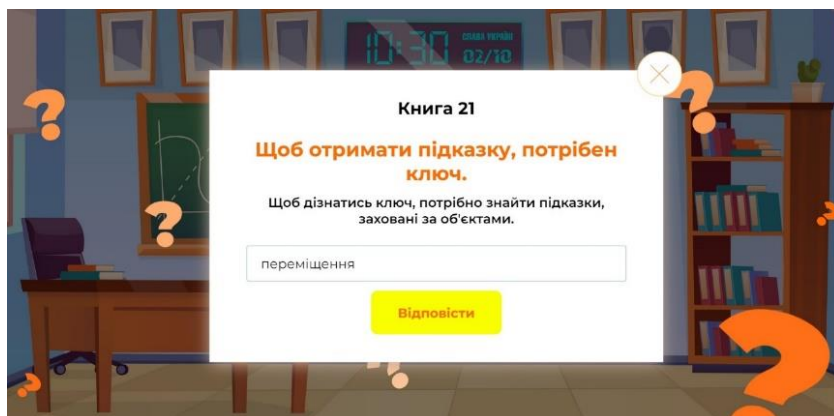


Рис. 4. Вебквест на платформі «Всеосвіта»

**Висновки.** Використання різноманітних типів онлайн-сервісів є ключовим аспектом успішного навчання в Новій українській школі (НУШ). Інтерактивні симуляції, такі як ті, що пропонує «PhET Interactive Simulations», дозволяють учням експериментувати з фізичними явищами та глибше їх зрозуміти шляхом практичних досліджень. Відеоуроки, надані, наприклад, на «YouTube», дозволяють учням вивчати матеріал у доступній та зрозумілій формі. Тести та вправи, створені за допомогою сервісів, таких як «Quizizz» та «LearningApps», створюють можливість вчителям оцінити знання учнів та надати їм зворотний зв'язок, сприяючи зміцненню здобутих знань. Гейміфікація навчання за допомогою ігрових платформ, наприклад, «Kahoot!» або «Classcraft», стимулює учнів до активної участі у навчальному процесі шляхом створення



конкурентного середовища та надання мотивації до досягнення кращих результатів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрущенко В. П. Формування особистості вчителя в сучасних умовах. Політичний менеджмент, 2005. Випуск № 1. С. 58-69.
2. Біда Д. Д. Інтерактивні уроки з фізики. Харків: Основа, 2005. 93 с.
3. Федчишин О. М., Шандрук Т. А. Окремі аспекти використання комп'ютерних моделей для активізації самостійної діяльності учнів. *Тези доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції "Modern science: innovations and prospects"* (Стокгольм, Швеція, 25-27 червня 2022 р.), 2022. С. 231–237.

## ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ ВИКЛАДАННЯ АСТРОНОМІЇ ДЛЯ РОЗВИТКУ КОМПЕТЕНТНОСТІ КРИТИЧНОГО АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ ІНФОРМАЦІЇ У ЗДОБУВАЧІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ

**Каваць Дмитро Андрійович**

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальність 014.08 Середня освіта (Фізика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[kavazdima2005@gmail.com](mailto:kavazdima2005@gmail.com)

**Постановка проблеми.** В епоху цифрових технологій та інформаційного перевантаження, виникає нагальна потреба у розвитку критичного мислення та вмінні оцінювати інформацію, особливо у сфері астрономії, де існує багато псевдонаукових та неперевіраних даних. Тому застосування інтерактивних методів викладання астрономії у професійній підготовці майбутніх учителів природничих наук є актуальним завданням, що сприятиме формуванню компетентності критичного аналізу та оцінки інформації.

**Виклад основного матеріалу.** Інтерактивні методи викладання астрономії, такі як дискусії, моделювання, проектна діяльність, навчальні ігри та інші, мають значний потенціал для розвитку компетентності критичного аналізу та оцінки інформації у здобувачів загальної середньої та вищої освіти. Це включає вміння відрізняти наукові факти від псевдонаукових тверджень, виявляти логічні помилки та упередження, оцінювати достовірність джерел інформації та перевіряти їх на предмет надійності та обґрунтованості. Ці методи базуються на принципах активного залучення студентів до процесу навчання, стимулюючи їх до самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації [1].

Під час дискусій та обговорень астрономічних тем студенти матимуть можливість:

- Критично аналізувати різні точки зору на певну тему чи явище. Це допоможе їм навчитися виявляти сильні та слабкі сторони аргументації, логічні помилки, упередження та необґрунтовані твердження.

- Виявляти суперечності та недоліки в аргументації учасників дискусії. Студенти зможуть ставити запитання, вказувати на протиріччя або відсутність доказової бази, що сприятиме розвитку їхніх навичок критичного мислення.
- Формувати власні обґрунтовані судження на основі наукових доказів. Замість сліпого прийняття інформації, студенти навчаться робити висновки, спираючись на достовірні наукові факти, дані спостережень та експериментів.

З іншого боку, моделювання та симуляції астрономічних явищ дозволять студентам:

- Експериментувати з різними параметрами та змінними величинами, які впливають на перебіг астрономічних процесів. Наприклад, змінювати орбітальні характеристики планет чи зір і спостерігати за наслідками.
- Спостерігати за наслідками своїх дій у безпечному середовищі моделювання, без ризику завдати шкоди реальним об'єктам чи системам.
- Розвивати навички інтерпретації даних, отриманих у результаті моделювання чи симуляції. Студенти навчаться аналізувати числові дані, графіки та візуалізації, робити висновки з отриманих результатів.
- Формулювати висновки на основі спостережень та даних, отриманих під час моделювання. Це допоможе їм краще зрозуміти астрономічні явища та закономірності, а також розвинути здатність до наукового мислення та побудови гіпотез [2].

Проектна діяльність у галузі астрономії вимагає від студентів виконання низки важливих кроків, які сприяють розвитку їхніх навичок критичного мислення та оцінки інформації [3]:

- Ретельний пошук та аналіз різноманітних джерел інформації.
- Критична оцінка достовірності джерел.
- Синтез отриманих знань для вирішення проблеми.
- Аргументоване відстоювання своєї позиції та представлення результатів.

Важливою складовою ефективного застосування інтерактивних методів викладання астрономії є створення сприятливого освітнього середовища, в якому студенти почуватимуться вільними для висловлювання власних думок, критичного аналізу та дискусій. Роль викладача полягає в тому, щоб надихати та стимулювати студентів до самостійного пошуку інформації, розвивати їхні навички критичного мислення, а також забезпечувати зворотний зв'язок та підтримку у процесі навчання [4].

**Висновки.** Впровадження інтерактивних методів викладання астрономії у професійній підготовці майбутніх учителів природничих наук є ефективним способом розвитку компетентності критичного аналізу та оцінки інформації. Це сприятиме формуванню у студентів навичок критичного мислення, вмінню

відрізнати достовірну інформацію від псевдонаукових тверджень, а також допоможе їм стати більш підготовленими до викладацької діяльності та передачі цих навичок своїм учням [5].

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Слюсаренко, В. В., & Дубовик, В. П. (2020). Інтерактивні методи навчання як засіб формування критичного мислення майбутніх учителів природничих наук. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, (1), 137-148.
2. Крикля, К. П. (2021). Застосування моделювання у викладанні астрономії для розвитку критичного мислення студентів. Актуальні питання природничо-математичної освіти, 7(1), 92-99.
3. Колесник, М. О. (2019). Проектна діяльність як інструмент розвитку критичного мислення у студентів природничих спеціальностей. Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка, 25, 84-89.
4. Бочаров, Б. П., & Мартинюк, М. Т. (2022). Роль інтерактивних методів навчання у формуванні критичного мислення майбутніх учителів природничих наук. Педагогічний альманах, 48, 109-116.
5. Гончаренко, С. У. (2018). Розвиток критичного мислення як одна з основних компетентностей майбутніх учителів природничих наук. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського, 34, 142-148.

## ГОТОВНІСТЬ ВЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ ІНСТРУМЕНТІВ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

**Панасенко Неля Вадимівна**

здобувачка магістерського рівня освіти першого року навчання,  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка  
[neliapanasenko@ukr.net](mailto:neliapanasenko@ukr.net)

**Постановка проблеми.** У наш час наука, освіта і не тільки стрімко розвиваються – сучасні технології, різноманітні навчальні додатки, платформи, сайти, презентації, сучасне оформлення уроків із застосуванням різних інтерактивів змінили процес навчання учнів. Відбувається швидкий рух технологій та інновацій і час змін.

З вересня 2024 р. починається вивчення хімії у 7 класах згідно вимог Концепції «Нова українська школа». Основна мета НУШ – створити школу, де навчання приносить задоволення та дає учням не лише знання про те, що відбувається зараз, а й здатність застосовувати їх у повсякденному житті. За основу НУШ бере те, що кожна дитина різна – зі своїми талантами, потребами, особливостями і темпом розвитку.

Багато нових викликів постає перед сучасними вчителями: застосовувати різноманітні методи навчання, оцінювання, врахування особливостей учнів та здійснення індивідуального підходу; розвивати обдарування кожного,

допомагати покращувати те, що вдається гірше; за потреби адаптувати навчальний матеріал, щоб учню легше було його сприймати. Важливими є формування таких компетентностей у майбутніх випускників, адже цього потребує ринок праці, зокрема це: вільне володіння державною мовою та здатність спілкуватися іноземними мовами, математична компетентність, компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій, інноваційність та екологічна компетентність, інформаційно-комунікаційна компетентність, навчання впродовж життя, громадянські та соціальні компетентності, культурна компетентність та підприємливість і фінансова грамотність [1]. Також невід'ємними складовими є вміння працювати в команді, конструктивно вирішувати конфлікти, шукати нестандартні рішення проблем, здатність логічно мислити, бути творчими та висловлювати власну думку, приймати рішення та інше.

Реалізація концепції Нової української школи (НУШ) передбачає, в тому числі, й активне використання цифрових технологій у освітньому процесі [2]. Це стосується і викладання хімії, де цифрові інструменти можуть значно полегшити та урізноманітнити роботу вчителя, а також підвищити мотивацію та засвоєння знань учнями [3].

**Виклад основного матеріалу.** З метою вивчення рівня готовності учителів хімії міста Суми та Сумської області до використання цифрових освітніх інструментів в НУШ нами було проведено анкетування. У ньому взяли участь як досвідчені педагоги, що мають великий досвід роботи в школі, так і молоді, які лише починають працювати в закладах освіти. Анкетування було анонімним, воно було проведено за допомогою онлайн-сервісу Google Forms.

Аналіз отриманих відповідей у анкеті показав, що лише третина опитаних учителів (36,4%) оцінили свою компетентність у володінні цифровими інструментами, які можна використовувати для викладання хімії як високу. Всі інші – як середню. Жоден не вважає свою обізнаність про цифрові інструменти початковою. Звісно, не могло бути інакше на п'ятому навчальному році дистанційного та змішаного формату навчання.

Водночас, 72,7% опитаних вчителів указали у відповіді на наступне питання, що відчувають потребу в додатковій підготовці щодо використання цифрових інструментів у викладанні хімії. До речі, половина тих учителів, які оцінили свою обізнаність у цифрових інструментах як високу, вказали, що їм потрібна додаткова підготовка.

На питання про те, як часто вчителі використовують цифрові інструменти на своїх уроках хімії, крім засобів для створення онлайн-зустрічей із учнями під час дистанційного навчання, 18,2% респондентів підкреслили, що роблять це обов'язково на кожному уроці; 54,5% роблять це часто; 27,3% зрідка застосовують цифрові інструменти. І знову ж таки, жодної відповіді, яка б засвідчила, що вчителі не використовують цифрові інструменти.

Які саме цифрові інструменти застосовують вчителі в своїй роботі, дало відповідь наступне запитання. Це питання з множинною відповіддю, тому була можливість обрати декілька інструментів, і це дозволило нам створити їх певний рейтинг. Абсолютним фаворитом стали «навчальні відео та анімації», їх обрали 90,9% респондентів; також важливими для вчителів хімії виявились інтерактивні дидактичні матеріали на кшталт інтерактивної періодичної системи (72,7% опитаних) та інструменти для візуалізації хімічних явищ і процесів (54,5%). Відмітимо також і перелік інструментів, які були запропоновані для вибору, але є досить непопулярними у вчителів хімії. Це освітні мобільні додатки (18,2% опитаних) і електронні підручники (27,3%).

У відповіді на наступне питання вчителі вказали ряд труднощів, із якими вони стикаються при використанні цифрових інструментів. Очолюють цей «антирейтинг» «Технічні проблеми, зокрема повільний інтернет, відсутність обладнання та потрібних гаджетів» – 90,9% опитаних. Також не сприяє ефективному навчанню «Відволікання уваги учнів гаджетами та інтерактивними елементами під час уроку», на це вказали 72,7% опитаних. 54,5% респондентів указали «Складність освоєння нових інструментів учнями», «Брак часу на опанування нових інструментів», «Недостатня кількість якісних ресурсів з хімії, особливо україномовних» і «Відсутність безпосереднього контакту та живого спілкування». Знову ж таки, дистанційне навчання, як би воно не було організоване, які б технології при цьому не застосовувались, не може бути кращим за живе спілкування та роботу в класі.

У наступному питанні про переваги використанні цифрових інструментів на уроках хімії, також була можливість множинного вибору. Розглянемо отримані результати. До основних переваг були віднесені такі: «Можливість проведення віртуальних експериментів, які неможливо або важко провести в класі» – 81,8%; «Підвищення рівня залучення учнів до уроку через інтерактивність та забезпечення зворотного зв'язку» і «Можливість організації дистанційного та змішаного навчання» – по 72,7%.

Звернемо також увагу на те, які переваги та можливості опитані обирали найрідше: це «Стимулювання творчого мислення та розвиток критичного мислення через використання інтерактивних завдань та вправ» (18,2%), «Підвищення мотивації учнів через використання ігрових елементів та конкурентних завдань» (27,3%). Хоча названі характеристики і є ознаками організації навчання згідно Концепції Нової української школи. Робимо висновок, що поки що вчителі не знайомі із усіма перевагами та можливостями наявних у їх арсеналі цифрових інструментів для організації навчання в Новій українській школі.

Водночас, прогнозуючи, «Як вплине застосування вчителем цифрових інструментів на засвоєння навчального матеріалу учнями Нової української

школи?»), переважна більшість учителів вважають, що «Скоріше, підвищить» (63,6%) або «Суттєво підвищить» (27,3%).

**Висновки.** Отже, підсумовуючи сказане, можна зробити висновок щодо важливості подальшої підготовки та підтримки учителів у використанні цифрових інструментів у освітньому процесі. Результати показали, що більшість учителів відчувають потребу у додатковій підготовці до ефективного застосування цифрових інструментів, особливо в умовах дистанційного навчання. Технічні проблеми, відсутність необхідного обладнання, а також складність освоєння нових інструментів виявилися основними викликами. Незважаючи на це, використання цифрових інструментів має свої переваги, такі як можливість проведення віртуальних експериментів та збільшення рівня залучення учнів до уроків через інтерактивність. Однак, щоб повністю використовувати потенціал цих інструментів у нових освітніх реаліях, вчителям необхідно отримати підтримку та навички для ефективного впровадження цифрових технологій у освітній процес.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нова українська школа : концептуальні засади реформування середньої школи. Упоряд. Л. Гриневич, О. Елькін, С. Калашнікова, І. Коберник, В. Ковтунець, О. Макаренко, О. Малахова, Т. Нанаєва, Г. Усатенко, П. Хобзей, Р. Шиян; за заг. ред. М. Грищенко. 2016. 40 с.
2. Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи : збірник тез доповідей учасників всеукраїнського науково-практичного семінару (Київ, 12 березня 2019 р.); за заг. ред. О. В. Овчарук. Київ: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України : Київ. 2019. 108 с.
3. Методичний путівник учителя Нової української школи : природнича освітня галузь : збірник методичних матеріалів. Упоряд. Г. Гундарева, О. Саматова, В. Шабанов; за заг. ред. В. Шабанова. Краматорськ : Відділ інформаційно-видавничої діяльності. 2021. 45 с.

## ФОРМУВАННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В КЛАСАХ ІНКЛЮЗИВНОГО СПРЯМУВАННЯ

**Хоменко Владислав Олексійович**

здобувач освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[homenko\\_vo@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:homenko_vo@fizmat.tnpu.edu.ua)

**Вступ.** Сучасна система освіти безперечно має бути орієнтована на доступність освітнього простору для дітей з особливими освітніми потребами. Дану можливість може забезпечити грамотна методична підготовка вчителів закладів освіти всіх рівнів. З цього можна зробити висновок, що в розвиток інклюзивної освіти вагомий внесок робить практична методика навчання

окремих освітніх дисциплін, яка тісно пов'язана зі спеціальною та колекційною педагогікою. Спільною метою цих галузей педагогічної науки є дослідження закономірностей та дидактичних принципів навчання дітей з ООП в класах інклюзивного спрямування.

**Виклад основного матеріалу.** Вивчення методики навчання в інклюзивному середовищі та доповнення вже існуючих методик новими є досить актуальною проблемою сьогодення, зокрема представників української нації. В умовах збройного конфлікту зростає кількість людей, які частково чи повністю втратили здатність до нормального функціонування зорового аналізатора. Саме тому вивчення даної проблеми є досить актуальною задачею для сучасних педагогів та методистів. Розроблення нових методик та удосконалення існуючих, які можна швидко, легко та ефективно впровадити в освітнє середовище має стати пріоритетом в розвитку методики навчання сьогодення.

Як об'єкт дослідження у МНФ дітей з ООП виступає процес навчання та вивчення фізики в класах інклюзивного спрямування, основні методики та дидактичні прийоми інклюзивної освіти, з якого виділяється предмет досліджуваної галузі: фізико-математична та природнича компетентність як складова процесу навчання дитини з ООП.

Теоретичними завданнями дослідження методики навчання інклюзивної освіти є визначення основних теоретичних положень щодо принципів навчання дітей з ООП, формування теоретичної бази досліджуваної теми на основі отриманої інформації. Практичною метою дослідження є висунення пропозицій щодо покращення якості викладання в класах інклюзивного спрямування, формування теоретичних та практичних питань для подальших досліджень у галузі спеціальної педагогіки. У висновку полягає завдання оформити результати дослідження, узагальнити теоретичні положення та наявні факти з методики спеціальної освіти, розгорнути власні практичні положення.

Вивчення методики навчання в інклюзивному середовищі та доповнення вже існуючих методик новими є досить актуальною проблемою сьогодення, зокрема представників української нації. В умовах збройного конфлікту зростає кількість людей, які частково чи повністю втратили здатність до нормального функціонування зорового аналізатора. Саме тому вивчення даної проблеми є досить актуальною задачею для сучасних педагогів та методистів. Розроблення нових методик та удосконалення існуючих, які можна швидко, легко та ефективно впровадити в освітнє середовище має стати пріоритетом в розвитку методики навчання сьогодення.

Фізика є надзвичайно цікавим та корисним предметом, знання з якого можна використовувати у практичному житті. Але перед сучасною методикою навчання фізики та спеціальною педагогікою постає важливе питання, яке полягає в тому, щоб визначити основні принципи, методи та закономірності навчання дітей природничої галузі наук, зокрема фізики.

Метою навчання фізичної освітньої галузі стандарт визначає «розвиток логічного та критичного мислення дитини, здатностей розуміти та оцінювати фізичні факти та компетентності, розпізнавати в повсякденному житті ситуації та задачі, які можна вирішити за допомогою здобутих під час навчання знань».

Основними проблемами для учнів з порушенням зору є: збіднений досвід сприймання зорового аналізатору, труднощі в уявленні та поясненні просторових понять, що заважає повноцінному розрізненню розмірів та геометричних форм, погані аналітичні навички, які ускладнюють розуміння математичних операцій. Сповільнене сприймання зорового матеріалу через послаблений зір або його відсутність негативно впливає на розвиток логічного мислення, яке забезпечує здатність розв'язувати математичні моделі фізичних процесів та пояснювати їх [2].

Проблеми дітей з вадами зору можна перелічувати ще, але основним шляхом їхнього вирішення є правильна розробка методики навчання окремої предметної галузі, яка спирається на засади спеціальної педагогіки, зокрема тифлопедагогіки, та практичне втілення розробленої методики, яке покаже переваги та недоліки проведених досліджень [5].

Основними джерелами інформації для учнів з порушеннями зору мають стати спеціальні книги, які надруковані шрифтом Брайля, моделі фізичних приладів та процесів, які будуть орієнтовані на сприйняття іншими сенсорними системами, підручники з рельєфними зображеннями, різноманітний лічильний матеріал. Все це допоможе замінити учню зоровий аналізатор іншими сенсорними системами, що базується на компенсаторній здатності сенсорних систем [4].

Для формування навичок розпізнання фізичних об'єктів та процесів учню можна запропонувати набори дрібних, контрастних за формою, матеріалом, розмірами [3].

В загальному всім учням з ООП потрібно уточнювати та додатково роз'яснювати подані завдання, за допомогою додаткових запитань з'ясувати незрозумілі аспекти завдань.

Також для того, щоб надати учню базові знання з графічних навичок можна використовувати із записом арифметичних дій, схем, таблиць. Завдання для обчислення мають бути записані великими літерами або шрифтом Брайля.

Уявлення про час, простір та подібні явища потрібно пояснювати за допомогою життєвих прикладів. Наприклад, про настання дня чи ночі можна судити за зміною вологості повітря чи температури, тобто за тими критеріями, які можна сприймати за допомогою рецепторів шкіри [1].

**Висновки.** Узагальнюючи вищенаведену інформацію можна сказати, що перед сучасними методистами постає досить важке в реалізації завдання, адже дана тема не є достатньо дослідженою для реалізації освітніх потреб дітей з ООП. Але це відкриває додаткові шляхи до проведення емпіричних та теоретичних



досліджень, що допоможе доповнити наукову базу та сформувати нову галузь науки, яка буде включати в себе елементи методики навчання окремих дисциплін, колекційної та спеціальної педагогіки.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойченко В.В. Інноваційні технології навчання обдарованих дітей та молоді. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції, 2019. С. 28.
2. Гета А. В. Стан проблем людей з особливими потребами. Актуальні проблеми навчання та виховання людей в інтегрованому освітньому середовищі у світлі реалізації конвенції ООН про права інвалідів . Тези доповідей XIV Міжнародної науково-практичної конференції (Київ: Університет «Україна»). 2014. С. 101–102.
3. Дегтяренко Т. М. Поширення ідей упровадження інформаційно-комунікаційних технологій у систему спеціальної освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2015. № 2 (46). С. 11–21.
4. Електронний ресурс. URL: <http://imidg.ucoz.ua/publ> (Дата звернення 05.04.2024)
5. Електронний ресурс. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/inklyuzivne-navchannya/dlya-fahivciv/metodiki-inkluzia> (Дата звернення 07.04.2024)

### МЕТОД ПРОЄКТІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НУШ

#### Джигринюк Степан Русланович

здобувач освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[dzhyhrynyuk\\_sr@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:dzhyhrynyuk_sr@fizmat.tnpu.edu.ua)

#### Безверхна Олеся Маркіянівна

здобувачка освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[bezverhna\\_om@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:bezverhna_om@fizmat.tnpu.edu.ua)

**Постанова проблеми.** У сучасному освітньому середовищі, орієнтованому на розвиток творчих та критичних здібностей учнів, метод проектів на уроках математики в Новій Українській школі (НУШ) є важливим аспектом педагогічного процесу. Однак існує проблема в неоднозначному розумінні та ефективному впровадженні цього методу.

Зокрема, виникає питання щодо того, як забезпечити адекватне взаємодію вчителя та учнів під час роботи над математичним проектом в рамках НУШ. Чи здатні вчителі ефективно структурувати та модерувати процес навчання, так, щоб метод проектів допомагав засвоєнню математичних знань, а не лише зміцнював загальні навички комунікації?

Крім того, виникає необхідність вивчення та визначення оптимального балансу між творчим підходом до вивчення математики та дотриманням стандартів, встановлених офіційною програмою. Як забезпечити, щоб метод проектів не лише заохочував самостійне мислення, а й відповідав академічним вимогам?

Також, важливо врахувати, чи готові учні до такого методу навчання та які психологічні та педагогічні аспекти впливають на їхню успішність у виконанні проєктів. Які методичні рекомендації можна розробити для педагогів, щоб підтримати розвиток учнів у рамках цього методу в навчальному процесі НУШ?

Отже, постановка проблеми полягає в розгляді можливих перешкод та визначенні оптимальних стратегій впровадження методу проєктів на уроках математики в Новій Українській школі з урахуванням навчальних, психологічних та методичних аспектів.

Розглянемо основні переваги:

#### 1. Структурування проєктів.

- Чіткі вказівки. Учні повинні чітко розуміти мету та завдання проєкту. Вказівки вчителя щодо кроків та очікуваних результатів допомагають структурувати процес та покращити сприйняття завдань.

- Орієнтованість на вивчення концепцій. Структуровані завдання повинні бути спрямовані на вивчення конкретних математичних концепцій. Такий підхід допомагає уникнути розпливчатості та забезпечує глибоке засвоєння матеріалу.

#### 2. Баланс між творчістю та стандартами.

- Творче мислення. Проєкти повинні сприяти розвитку творчого мислення учнів, викликати їхню уяву та зацікавленість.

- Академічні стандарти. Важливо забезпечити, щоб творчі завдання відповідали академічним стандартам та допомагали учням досягати поставлених освітніх цілей.

#### 3. Готовність учнів.

- Психологічний аспект. Педагоги повинні враховувати психологічний стан учнів та їхню готовність до самостійної роботи та колективного взаємодії.

- Індивідуальний підхід. Застосування індивідуального підходу дозволяє підтримати розвиток кожного учня, враховуючи його особливості та рівень готовності до роботи з методом проєктів.

#### 4. Методична підтримка.

- Навчання стратегіям. Вчителі повинні отримати методичну підтримку, щоб вивчити стратегії керування та моніторингу проєктів. Це включає в себе оволодіння навичками ефективного керівництва груповою роботою.

- Оцінювання робіт. Розробка чітких критеріїв оцінювання допомагає вчителям об'єктивно оцінювати роботу учнів та надає змогу стимулювати їх до якісного виконання завдань.

Врахування цих аспектів сприяє успішному впровадженню методу проєктів на уроках математики в Новій Українській школі, сприяючи розвитку якісних знань та навичок учнів у математичній області.

**Висновки.** Впровадження методу проєктів на уроках математики в Новій Українській школі є перспективним напрямком розвитку педагогічного процесу. Цей метод, забезпечуючи структурованість завдань та сприяючи розвитку

творчого мислення, стає інструментом для формування глибокого розуміння математичних концепцій та розвитку критичних навичок.

Щоб впровадження методу проєктів було успішним, важливо забезпечити чіткі вказівки для учнів та орієнтувати завдання на вивчення конкретних математичних концепцій. Паралельно, необхідно урівноважити творчий підхід до навчання з дотриманням академічних стандартів, щоб забезпечити гармонійний розвиток учнів.

Готовність учнів до такого методу навчання вимагає індивідуального підходу та врахування їхнього психологічного стану. Методична підтримка для вчителів, включаючи навчання стратегіям та розробку чітких критеріїв оцінювання, є важливою складовою успішності впровадження методу проєктів.

Таким чином, врахування всіх зазначених аспектів дозволяє не лише розширити можливості учнів для творчого вираження та розвитку критичного мислення, але й забезпечити якісну підготовку відповідно до сучасних освітніх вимог. Метод проєктів в математиці в Новій Українській школі стає не лише засобом навчання, але й кроком до формування глибокого математичного розуміння та розвитку творчих компетентностей учнів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рудницька Н.Ю. Проєктні технології на уроках математики в початковій школі / *Підготовка майбутніх фахівців у контексті становлення нової української школи: компетентнісний підхід*. URL: <https://onyschukm.blogspot.com/p/blog-page.html>
2. Моторіна В. Г., Комір Н. В. Метод проєктів як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках математики профільної школи / *Навчально-методичний посібник*

## СЕКЦІЯ 2

### З ДОСВІДУ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ

#### ПРИНЦИПИ ДОБОРУ ЗМІСТУ ТА ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОГО АПАРАТУ СУЧАСНОГО ПІДРУЧНИКА ФІЗИКИ ДЛЯ УЧНІВ 7-9 КЛАСІВ

**Головко Микола Васильович**

доктор педагогічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти, Інститут педагогіки НАПН України

[m.golovko@ukr.net](mailto:m.golovko@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Загальні напрямні формування змісту базового курсу фізики визначено Державним стандартом базової середньої освіти (2020). Оскільки освітній стандарт третього покоління стверджує перехід від стандартизації змісту до стандартизації результатів навчання, змістові орієнтири фізичного складника представлені узагальненими базовими знаннями (змістовими лініями): фізика як наука, фізика і техніка, фізичні основи сучасних технологій і виробництва, фізика в побуті, речовина і поле, будова речовини, властивості речовин у різних агрегатних станах, рух, його види та основні параметри руху, коливання і хвилі, звук, світло й оптичні явища, взаємодія тіл, сила та види сил, енергія, тепловий рух, види теплообміну, фазові перетворення, електричний струм, електромагнітна взаємодія, основні фізичні закони, що визначають перебіг механічних, теплових, світлових, електричних, магнітних і ядерних явищ, закони збереження [2].

**Виклад основного матеріалу.** Основними підходами, що мають бути покладені в основу добору змісту сучасного підручника фізики для базового рівня, є дотримання принципів:

- науковості та відповідності змісту навчання фізики в 7-9 класах досягненням сучасного природознавства, техніки та технологій і відповідати запитам суспільства й усіх учасників освітнього процесу (курс фізики має відображати новітні досягнення сучасної фізики та демонструвати, що є основою технологічного й загальнокультурного прогресу людства, розроблення інструментів розв'язання глобальних проблем екологічного та техногенного характеру. З огляду на це, зміст навчання фізики, реалізований в підручнику, має бути сучасним, відображати історико-логічні закономірності становлення фізичного знання та його ролі в цивілізаційному розвитку, орієнтуватися на суспільні запити щодо випускників гімназії, а також потреби здобувачів

базової освіти, педагогів, батьків, тобто мати потенціал для формування траєкторії особистісного розвитку);

- компетентнісно, особистісно зорієнтованого та діяльнісного навчання (осучаснення й розвантаження змісту навчального матеріалу та його спрямування на формування умінь застосовувати фізичні знання для вирішення реальних практичних ситуацій);
- прикладної спрямованості змісту навчання фізики (широке відображення в змісті навчальної книжки застосування фізичних знань у сучасній науці, техніці і технологіях, професійній діяльності людини, повсякденному житті та побуті, використання практико-орієнтованих дослідницьких завдань); диференціації та інтеграції в їх органічному поєднанні (сучасний підручник фізики має забезпечувати здобувачам базової освіти можливість засвоєння курсу фізики однакового обсягу, але на різних рівнях, конкретизувати вимоги до результатів навчання через рівневу систему вправ і завдань тощо, використання навчальних завдань та дослідницьких проєктів міжпредметного змісту, виконання яких потребує інтегрованих знань з предметів природничої освітньої галузі);
- пропедевтики та наступності (базовий курс фізики ґрунтується на природничих знаннях адаптаційного циклу та є основою для курсу фізики профільної школи. Урахування принципів пропедевтики та наступності дає можливість реалізувати ідею спірально-концентричної побудови курсу фізики та уникнути дублювання навчального матеріалу в підручниках для різних рівнів освіти, а також ефективно поглиблювати та розвивати знання й уміння учнів);
- розкриття ролі політехнічних знань та допрофесійна підготовка здобувачів базової освіти як умова усвідомленого вибору ними напряму навчання у профільній школі [1, 3].

Також потрібно враховувати зміну дидактичних функцій підручника як інструменту реалізації технології дистанційного навчання фізики в умовах карантинних обмежень і воєнного стану, що зумовлює доцільність його розроблення як ключового складника навчально-методичного комплексу, орієнтованого на широке використання засобів сучасних цифрових технологій.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головка М.В. Концепція базової фізичної освіти: основні положення та умови реалізації. (2023). Український педагогічний журнал, 3, с. 54–62.
2. Державний стандарт базової середньої освіти. (2020). Затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. [http://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886](http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886).
3. Концепція базової фізичної освіти. (2022). В. В. Сіпій, М. В. Головка, Д. О. Засекін, І. П. Крячко, О. І. Ляшенко, В. М. Мацюк, Ю. С. Мельник, Л. В. Непорожня. Київ:

Педагогічна думка. <https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2023/01/The-concept-of-basic-physical-education-2022.pdf>.

## ДО ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У НАВЧАННІ ХІМІЇ

**Величко Людмила Петрівна**

Доктор педагогічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти, Інститут педагогіки НАПН України

[lvel@ukr.net](mailto:lvel@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Компетентність у галузі природничих наук, техніки і технологій належить до ключових компетентностей здобувачів середньої освіти, а компетентісно-орієнтований підхід визначено концепцією Нової української школи засадничим [1]. Внесок навчального предмета «Хімія» в реалізацію цього підходу не обмежується формуванням предметної хімічної компетентності як окремої, а розглядається в сукупності з компетентностями з інших природничих наук, що належать до природничої освітньої галузі, у складі ключової природничо-наукової компетентності.

**Виклад основного матеріалу.** Компетентісний потенціал освітньої галузі є екстраполяцією кожної з ключових компетентностей на цю галузь, у Держстандарті його виражено в уміннях і ставленнях у межах освітньої галузі. Кожна галузь і кожен навчальний предмет збагачують наскрізні уміння, що стають надбанням інших освітніх галузей та інших навчальних предметів. До прикладу, ключова компетентність із вільного володіння державною мовою у природничій галузі проявляється у тлумаченні інформації природничого змісту цією мовою. З іншого боку, завдяки хімічній освіті загальна лексика поповнюється спеціальною хімічною лексикою, що може використовуватись в усних і письмових повідомленнях з інших предметів, а навички планувати, виконувати, описувати дослідну роботу й формулювати висновки виражається у загальній здатності висловлюватись аргументовано й логічно не лише щодо природних об'єктів чи явищ. Інший приклад: математична компетентність забезпечує розвиток просторової уяви, необхідної для моделювання молекул, водночас моделювання хімічних структур сприяє розвитку уяви в застосуванні до математичних об'єктів. Коли йдеться про математичну компетентність у природничих науках, передусім мається на увазі, що оперування математичними поняттями і величинами слугує характеристиці природних об'єктів, а поміж тим, знання просторової будови і параметрів хімічних сполук наповнюють абстрактні математичні поняття конкретним змістом хімічного характеру. Знання з хімії дають змогу адекватно оцінювати екологічні ризики, що не лише свідчить про наявність екологічної компетентності, а й своєю чергою впливає на формування громадянської та соціальної компетентностей. Загальнокультурна

компетентність поповнюється розумінням ролі природничих наук у розвитку цивілізації, розв'язуванні проблем сталого розвитку суспільства.

Ці приклади підтверджують тісний взаємозв'язок і взаємодоповнюваність ключових компетентностей і їхній інтегративний характер. Природничо-наукова компетентність вирізняється посеред інших ключових компетентностей як змістовно найскладніша, бо стосується кількох навчальних предметів, охоплює фундаментальні природничо-наукові ідеї, концепції, принципи, закони природи, методи дослідження, галузі застосування тощо. Зміст природничо-наукової компетентності міжпредметний, стосується усіх природничих наук як таких, що в різний спосіб пояснюють, як влаштований матеріальний світ і як він функціонує. Хімія забезпечує взаємозв'язки між цими науками на молекулярному рівні, визначальному для глибинних природних процесів.

Маючи у своїй структурі пізнавальний, функціональний і ціннісний компоненти, природничо-наукова компетентність є системним утворенням, що володіє новою якістю порівняно з окремими компонентами. Осмислена продуктивна діяльність у предметному полі природничих наук потребує не суми знань, умінь, практичних навичок, мотивів, переконань і ціннісних орієнтацій, а компетентності як інтегральної характеристики особистості.

Ми розглядаємо ключову природничо-наукову компетентність як якісну характеристику особистості, що дає змогу критично оцінювати ситуацію, дотичну до природничих наук, діяти з розумінням, аргументувати свої дії та усвідомлювати їхні наслідки, а предметну хімічну компетентність – як сукупність ціннісних орієнтацій, знань, умінь, способів особистісної чи соціально значущої продуктивної діяльності щодо кола об'єктів хімії.

Війна вносить свої корективи у мотиви формування і зміст компетентностей. В умовах воєнного стану на перші позиції виходять компетентності з природничих наук, корисні для збереження життя і здоров'я населення, тому безпека життєдіяльності стає домінантою природничо-наукової компетентності в цих умовах [2].

**Висновки.** Наповнення уроків українознавчим змістом відповідає суспільному запиту на формування компетентної особистості, патріотично налаштованої, переконаної в силі духу і творчому потенціалі українського народу. Обізнаність зі внеском нашого народу в цивілізаційний розвиток, здатність оцінити цей внесок і пишатися ним посилює ціннісний складник ключових і предметних компетентностей учнів.

В умовах сьогодення ми розглядаємо можливості оновлення навчального змісту як підґрунтя формування компетентностей здобувачів освіти в таких аспектах: безпека життєдіяльності та українознавче спрямування.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нова українська школа: основи Стандарту освіти. Львів, 2016. 64 с.

2. Величко Л.П. Хімічна компетентність і безпека життєдіяльності учня в умовах воєнного стану. Science, innovations and education: problems and prospects. Proceedings of the 13th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Tokyo, Japan. 2022. Pp. 246-248.

## ВИСВІТЛЕННЯ ДИНАМІКИ ТА ЕВОЛЮЦІЇ СТРУКТУРИ І ФУНКЦІЙ ЖИВИХ СИСТЕМ У ЗМІСТІ БІОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

**Грубінко Василь Васильович**

доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[v.grubinko@gmail.com](mailto:v.grubinko@gmail.com)

**Багрій Надія Михайлівна**

здобувачка магістерського рівня освіти спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Нагадаємо коротко зміст основних законів класичної термодинаміки і результати їх застосування в біології. Згідно першого закону, кількість теплоти, поглинена системою із зовнішнього середовища, використовується на збільшення її внутрішньої енергії і здійснення загальної роботи, що включає роботу проти сил зовнішнього тиску по зміні об'єму системи і максимальну корисну роботу, що супроводжують хімічні перетворення.

Перевірка першого закону, що проводилася в калориметрах, в яких вимірювалася теплота, виділена організмом в процесі метаболізму, при випаровуванні, а також разом з продуктами виділення, показала, що виділене біологічною системою тепло не повністю відповідає енергії, поглиненій разом з живильними речовинами. Справедливість першого закону означає, що сама по собі біологічна система не є незалежним джерелом будь-якої нової енергії.

Другий закон термодинаміки розкриває критерій спрямованості довільних незворотних процесів. Будь-яка зміна стану системи описується відповідною зміною особливий функції стану – ентропії (S), що визначається сумарною величиною поглинених системою приведених теплот ( $Q/T$ ). Рівноважна термодинаміка розглядає початковий і кінцевий стан системи, а спрямування процесу визначається за різницею параметрів системи у цих станах –  $\Delta T$ ,  $\Delta G$ ,  $\Delta S$ .

В ізольованих системах  $dQ = 0$  і, отже,  $dS = 0$ . У цьому і полягає еволюційний критерій спрямованості незворотних змін в ізольованих системах, що завжди відбуваються із збільшенням ентропії до її максимальних значень при закінченні процесу і встановленні термодинамічної рівноваги. Збільшення ентропії означає зменшення ступеня впорядкованості і організованості в системі, її хаотизацію. Застосування другого закону до біологічних систем в його



класичному формулюванні призводить, на перший погляд, до парадоксального висновку, що процеси життєдіяльності відбуваються з порушенням принципів термодинаміки. Насправді, ускладнення і збільшення впорядкованості біологічних структур в період їх росту і формування супроводжуються зменшенням, а не збільшенням ентропії, як повинно було б виходити з другого закону. Як приклад можна розглянути потік речовини та енергії в екосистемі, що відомий як матеріально-енергетичний баланс екосистем.

Відомо, що зовнішня енергія, яка надходить в екосистему, розподіляється щонайменше на три частини: частина фіксується продуцентами; частина витрачається на підтримання функціонування (метаболізм та виконання механічної роботи у просторі) системи. Обидва зазначені резервування енергії забезпечують стійкість, гомеостаз, відтворюваність та еквифінальність екосистем як компонентів біосфери і носіїв «явища життя як форми існування матерії». Третя частина потоку енергії в екосистемах не засвоюється (коефіцієнт корисної дії). Енергія, що фіксується продуцентами та розподіляється у результаті матеріально-енергетичного перетворення у трофічному ланцюзі, становить ту її частину, що сприяє підтриманню життєдіяльності організмів (формування компонентів – складових екосистеми) та цілісності екосистеми як стійкої структурно-функціональної макроструктури (формування системи як цілісного утворення). На перший погляд фіксація енергії призводить до зростання порядку в екосистемі (функціонування достатньо впорядкованого за структурою трофічного ланцюга та просторової організації в екосистемі), а отже зменшення ентропії системи. Однак, згідно положень, висловлених І. Пригожиним (1959), ця енергія формування ( $\sigma$ ) якраз і становить фіксовану («внутрішню») ентропію, що «прихована» у вигляді функціональної організації біологічних структур на всіх рівнях організації екосистеми: від молекул – через організми – до екосистемного рівня організації.

#### **Включеність як форма існування біологічних та екологічних систем.**

Перша з основних в сукупності властивостей біологічних систем є організація живих систем за принципом включеності структурних елементів, що забезпечує цілісність системи та функціональну єдність її елементів. В системах поряд із ієрархічністю елементів, кожен з них, володіючи унікальною структурно-функціональною індивідуальністю, є обов'язковим (унікальним) компонентом системи, що завдяки цьому та численній кількості функціональних зв'язків (векторні взаємодії) забезпечує стійкість та самоорганізацію і самопідтримання системи в цілому. Згідно з твердження Ю. Урманцева основними структурними характеристиками системи є:  $M_i$  – множина елементів системи;  $R_i$  – взаємодії між елементами;  $Z_i$  – закон композиції (композиційність як фактор функціональної ефективності);  $A_i$  – виокремлення елементів множини  $M_i$  із множини  $M$ . Загальні характеристики системи є єдністю властивостей елементів, разом з тим не їх сумою, а новою властивістю, за характеристикою ширшою і

важливішою, ніж властивості кожного елемента. Тому можна стверджувати про гетерогенність (поліморфізм і ізоморфізм), симетрію і асиметрію систем. Випадання (елімінація) будь-якого *i*-го структурно-функціонального елемента будь-якого порядку організації зменшує ступінь реалізації цих глобальних властивостей і унаслідок цього дестабілізує систему. Тому, як зникнення (руйнування або відсутність синтезу) будь-якої молекули в клітині, так втрата функцій у тканині, органі чи системі органів, а також елімінація популяції (видів) в екосистемі у просторовому чи часовому вимірі, призводить до втрати сукупності властивостей системи вищого порядку в цілому.

Організація системи за принципом включеності разом з тим не означає її повну замкненість (ізолюваність) від середовища в цілому та окремих елементів, особливо нижчих ієрархічних порядків, зокрема. Як система в цілому, так її кожна складова, незалежно від ієрархічного розміщення і ступеня інтегративності можуть мати чисельні взаємодії з середовищем прямо чи опосередковано. Їх кількістю та інтенсивністю, а також енергетичним потенціалом взаємодії (зміна ентропії), визначається ступінь відкритості системи, її залежність (чутливість) до зовнішніх чинників та, відповідно, здатність підтримувати певний рівень гомеостазу та енантіостазу.

**Дисипативно-континуальний механізм функціонування живих систем.** Динамічний (функціональний) рівень реалізації задач, що виконуються системою, як вже зазначалося, визначається праметричною (величина – сила відповіді) та кодовою (частота відповіді) реакціями систем на інформацію, що надходить до них (дію фактора), і здатністю до внутрішнього аналізу, зворотньої реакції та організації саморегуляції (забезпечення підтримання гомеостазу).

Згідно з У. Кенноном, під гомеостазом систем слід розуміти сукупність органічних регуляцій, що підтримують їх стійкий стан, причому дія регулюючих механізмів може здійснюватися не в одному і тому самому, а нерідко, в різних, і навіть протилежних, напрямках – згідно відповідними зовнішніми змінами, що підкоряються деяким фізичним законам. Простим прикладом гомеостазу є гомотермія. Згідно з правилом Вант-Гоффа зменшення температури веде до зниження швидкості хімічних реакцій: така закономірність характерна для звичайних фізико-хімічних систем, а також екзотермних тварин. Проте у ендотермів зниження температури викликає протилежну дію, а саме – збільшення швидкості метаболічного процесу, внаслідок чого підтримується постійна температура тіла. Це зумовлено дією механізму зворотнього зв'язку: зниження температури стимулює термогенні центри в таламусі мозку, які «вмикають» механізми, що виробляють тепло. Подібну схему зворотнього зв'язку можна знайти в різноманітних формах фізіолого-біохімічних регуляцій та регуляції стану і управління діями при цілеспрямованій активності біологічних і екологічних систем загалом.

Іншим чинником функціональної ефективності і гомеостазу систем є динамічна взаємодія усередині систем з багатьма змінними. При чому, для біологічних систем у зв'язку з цим має значення дослідження поняття відкритості системи. Для такої системи характерним є те, що до неї постійно надходить ззовні речовина та енергія. Усередині системи остання піддається різним реакціям, які частково утворюють компоненти вищої складності – анаболізм (продуктивність). Одночасно з цим відбувається катаболізм речовини і кінцеві продукти виводяться з системи.

Компонент А надходить в систему і перетворюється у компонент В; водночас з цим шляхом прямої реакції відбувається катаболізм і отриманий продукт в кінцевому результаті виводиться з системи.  $K_1$ ,  $K_2$  – константи надходження і виведення;  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$  – константи реакцій. Ця модель у загальних рисах відповідає, наприклад, білковому обміну, де: А – амінокислоти, В – протеїни, С – продукти фізіологічного виділення катаболізму амінокислот.

Межі функціонування відкритих, на відміну від закритих, систем полягають в тому, що за відповідних умов відкрита система досягає стану динамічної рівноваги, в якій її структура залишається постійною, але в протилежність звичайній рівновазі ця постійність зберігається в процесі безперервного обміну і руху речовини, що складає її. Динамічна рівновага відкритих систем характеризується **принципом еквіфінальності**, тобто на відміну від стану рівноваги в закритих системах, повністю детермінованих початковими умовами, відкрита система може незалежно від часу досягати стану, який не залежить від її вихідних умов і визначається винятково параметрами системи. Більше того, у відкритих системах виявляються термодинамічні закономірності, що здаються парадоксальними і суперечать другому закону термодинаміки. Відповідно до цього загальний хід фізичних подій у закритих системах відбувається у напрямку збільшення ентропії, елімінації відмінностей і досягнення стану максимальної неупорядкованості. Разом з тим, у відкритих системах, в яких відбувається перенесення речовини, цілком можливе введення негентропії завдяки потоку речовини і енергії через систему. Тому подібні системи можуть зберігати високий рівень і навіть розвиватися у бік збільшення порядку та складності, що дійсно є однією з найбільш важливих особливостей життєвих процесів.

Отже, «зворотній зв'язок», «відкритість систем» та «гомеостаз» – це функціональні особливості біологічних систем і біологічних явищ взагалі. Проте за умови стабільно визначеної для кожної біо–, еко– системи (підсистем та їх елементів) еквіфінальності (консерватизм функції і, відповідно, результату діяльності системи), рівень (міра, ступінь) виявлення результату (його параметричні і кодові характеристики) можуть коливатися в межах функціональних задач системи та характеру зовнішнього впливу (тиску факторів, особливо критичних). Тому в системах за умови збереження

загального рівня динамічної рівноваги можливі дисипативно-континуальні зміни (переходи) станів: вихідний в даних конкретних умовах та в даний час стаціонарний стан системи змінюється з її наступним кількісним і якісним переходом на новий рівень структурно-функціональної еквіфінальності (революція, еволюція). При цьому переходи від одного до іншого дискретного стану можуть здійснюватися по-різному (еволюційні зміни чи революційні стрибки в один чи декілька етапів) та за різними механізмами (фено– чи гено– типові адаптації) у напрямку структурно-функціонального ускладнення (прогрес) або спрощення (регрес), що визначається еквіфінальною доцільністю.

**Дисипативно-континуальний принцип.** Наприклад, можна застосувати до пояснення згаданого явища гомеостазу систем, що має в біології в даний час декілька трактувань. З одного боку це поняття використовується в його первинному розумінні, запропонованому У. Кенноном і ілюстрованому прикладами підтримання температури тіла і інших фізіологічних змінних за допомогою механізмів зворотнього зв'язку. В розумінні, що використовується для описання органічної регуляції взагалі і адаптації як динамічного процесу біо–, еко– систем, гомеостаз розглядається як комплекс структурно-функціональних змін, що, реагуючи на зовнішні і внутрішні стимули, не тільки і не стільки зберігає стан системи в часі, а здатні змінити її властивості адекватно характеру, силі і частоті впливів. Динамізація станів живих систем детермінована як внутрішніми чинниками (генетично, фізіолого-біохімічно тощо), так і потребами постійного реагування на змінювані умови існування (абіотичні та біотичні), що в тривалому вимірі призводять до адаптацій та їх еволюції.

Узагальнюючи, можна зазначити, що живі системи можна вважати ієрархічно організованими відкритими системами, які здатні зберігати себе (певний час незмінними або шляхом континуальних переходів у вигляді нових дисипативних станів) у вигляді динамічної рівноваги з метою забезпечення постійного досягнення функціонального (діючого) результату. Будь-яку патологію в живих системах в зв'язку з цим слід розглядати як деякий процес певних порушень функціонування, що призводить до зменшення або втрати результату діяльності (порушення еквіфінальності: росту, продуктивності, конкурентоздатності, різноякісності і різноманіття, розвитку тощо).

## ПРИНЦИПИ КОНСТРУЮВАННЯ КОНТЕНТУ ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

**Дробик Надія Михайлівна**

доктор біологічних наук, професор кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка,  
[drobyk@chem-bio.com.ua](mailto:drobyk@chem-bio.com.ua)

**Степанюк Алла Василівна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка,  
[alstep@tnpu.edu.ua](mailto:alstep@tnpu.edu.ua)

**Постановка проблеми.** Необхідність реформування системи освіти в Україні, її удосконалення і підвищення рівня якості є важливою соціокультурною проблемою, яка значною мірою зумовлюється проголошенням життя людини найвищою суспільною цінністю та потребами формування позитивних умов для індивідуального розвитку особистості, її соціалізації та самореалізації. Це актуалізує проблему переходу до нового типу гуманістично-інноваційної освіти майбутніх учителів, яка передбачає пошуки інноваційних принципів, форм та методів навчання, загалом, і реалізації практичного компоненту їх професійної підготовки, зокрема, та дозволяє підвищити якість надання освітніх послуг.

**Результати та обговорення.** Нашими дослідженнями встановлено, що умови воєнного стану негативно вплинули на мотивацію студентів до отримання педагогічної освіти в Україні та їх ставлення до процесу набуття компетентностей, які передбачені освітньо-професійними програмами (ОПП) їх підготовки. До цього висновку нас спонукали результати проведеного анкетування здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, Сумського державного педагогічного університету та Рівненського державного гуманітарного університету, які навчаються за ОПП Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), ОПП Середня освіта (Хімія), ОПП Середня освіта (Природничі науки).

Анкетування проводилось серед 86 здобувачів магістерського рівня вищої освіти. Його мета полягала у визначенні на основі самооцінки рівня сформованості у них компетентностей, якими повинен володіти учитель відповідно до завдань, що передбачені професійним стандартом вчителя, а також рівня їх мотивації до здобуття педагогічної спеціальності. На основі цих даних робився також висновок про напрямки вдосконалення, оновлення змістового наповнення контенту науково-педагогічної практики здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти. Результати анкетування засвідчили, що

лише 23,26 % (20 чол.) оцінили рівень сформованості своїх професійних компетентностей на «добре», більшість студентів 63,95 % – на «задовільно», а 12,79 % (11 чол.) – на «незадовільно». Найменш сформованими у студентів виявились компетентності, які пов'язані із м'якими навичками (Soft skills). При цьому, лише 11,63 % (10 чол.) мають наміри іти працювати в заклади загальної середньої освіти після здобуття диплому. Такі результати, звичайно, не можуть задовільнити освітні потреби суспільства. Це стан реалізації проблеми на рівні особистісного надбання. Як засвідчує наш досвід, на інших рівнях є так само багато проблем. Тому **метою** нашої статті є обґрунтування інноваційних принципів конструювання та реалізації змістового контенту практичного компоненту професійної підготовки майбутніх учителів.

На основі теоретичного аналізу сучасного стану розробки проблеми в теорії навчання та недоліків, виявлених у процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничої освітньої галузі, ми виокремили чинники, які впливають на модернізацію змісту практичної підготовки. Зокрема: навчання в он-лайн форматі, що пов'язане з введенням військового стану в Україні; зміна основних функцій вчителя/викладача в освітньому процесі; запровадження SMART-технологій; зміна способів сприйняття інформації сучасними здобувачами освіти (кліпове мислення).

Нові ціннісні орієнтири сучасного суспільства, трансформаційні процеси в педагогічній науці та освіті потребують обґрунтування принципів формування сучасного контенту педагогічної практики. Найбільш значимими в умовах нестабільного та варіативного освітнього простору, на нашу думку, є такі принципи

1. *Принцип особистісної цілеспрямованості студента*: підготовка кожного здобувача вищої освіти здійснюється на основі і з урахуванням його особистих навчальних цілей. Цей принцип базується на глибинних якостях людини – здатності постановка цілей своєї діяльності. Самовизначення студента стосовно конкретного навчального питання чи дисципліни дозволяє йому поставити для себе конкретні цілі та завдання, на основі яких потім здійснювати індивідуальну освітню траєкторію: брати участь у виборі форм і методів навчання, у визначенні змісту та темпу навчальних занять. Студент окреслює проблеми, які його цікавлять, консультується з цього приводу з викладачем, узгоджує індивідуальну програму занять із загальною освітньою програмою.

2. *Принцип вибору індивідуальної освітньої траєкторії*: здобувач освіти має право на усвідомлений та узгоджений з педагогом вибір основних компонентів своєї освіти – смислу цілей, завдань, темпу, форм і методів навчання, особистісного змісту освіти, системи контролю та оцінювання результатів.

Цей принцип установлює рівнозначність створеного студентами особистісного змісту освіти та заданого йому ззовні змісту, який має характер

освітніх стандартів. Однак свобода творчого самовираження і вибору освітньої траєкторії студента передбачає організаційно-технологічну заданість методології його діяльності.

3. *Принцип метапредметних основ освітнього процесу:* основу змісту освітнього процесу складають метапредметні об'єкти, які забезпечують можливість суб'єктивного особистісного пізнання їх студентами. Пізнання реальних освітніх об'єктів спонукає студентів до виходу за межі навчальної дисципліни та переходу на міжпредметний рівень пізнання. На цьому рівні різноманітність понять і проблем зводиться до відносно невеликої кількості фундаментальних освітніх об'єктів - категорій, понять, принципів, законів, теорій, які відображають галузь біологічної реальності. Фундаментальні закони розвитку природи, народні традиції, знання виходять за межі окремої навчальної дисципліни і виявляються вже метапредметними. Вони забезпечують можливість суб'єктивного різноспрямованого підходу до вивчення природних систем, відкривають вихід студентам до інших навчальних дисциплін.

4. *Принцип продуктивності навчання:* головним орієнтиром навчання є особистісне освітнє зростання студента, яке складається з його внутрішніх та зовнішніх освітніх продуктів навчальної діяльності. Продуктивне навчання орієнтоване не стільки на вивчення відомого, скільки на приріст до нього нового, на творення студентами освітніх продуктів. У процесі створення зовнішніх освітніх продуктів у студента відбувається розвиток внутрішніх навичок і здібностей. Зовнішній освітній приріст відбувається одночасно з розвитком особистісних якостей студента, які відповідають прообразу його майбутньої діяльності.

5. *Принцип первинності освітньої продукції студента:* створений студентами особистісний зміст освіти випереджає вивчення освітніх стандартів і загально визнаних досягнень. Цей принцип конкретизує особистісну орієнтацію і природодоцільність навчання, пріоритет внутрішнього розвитку студента перед засвоєнням заданого ззовні. Студент, якому надана можливість розкрити свої потенціальні можливості, оволодіває технологією творчої діяльності, створює освітній продукт - іноді більш оригінальний, ніж загально визнане рішення цього питання. Традиційна діяльність із «вивчення знань» замінюється діяльністю зі «здобування знань».

6. *Принцип освітньої рефлексії:* освітній процес супроводжується його рефлексивним усвідомленням суб'єктами освіти. Рефлексія – це усвідомлення способів діяльності, виявлення її смислових особливостей. Студенти не лише усвідомлюють зроблене, а й усвідомлюють способи діяльності. Це необхідна умова того, щоб здобувачі освіти усвідомлювали схему організації освітньої діяльності, конструювали її відповідно до своїх цілей і програм, аналізували результати діяльності.

**Висновки.** Розглянуті принципи характеризують способи проектування проходження педагогічної практики, їх реалізація відбувається з урахуванням конкретних умов, що стосуються змісту, технології, форм і методів організації освітньої діяльності студентів. Саме над запровадженням запропонованих підходів у конструюванні контенту педагогічної практики успішно працює зараз колектив хіміко-біологічного факультету нашого університету. Уже є позитивні результати.

## СИСТЕМА ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНИХ ЦІЛЕЙ ВИВЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

**Мартинюк Михайло Тадейович**

доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України, завідувач кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук,

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

[m.t.martynuik@udpu.edu.ua](mailto:m.t.martynuik@udpu.edu.ua)

**Миколайко Володимир Валерійович**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук,

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

[volodymyr.mykolayko@udpu.edu.ua](mailto:volodymyr.mykolayko@udpu.edu.ua)

**Підгорний Олександр Васильович**

викладач кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук,

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

[o.v.pidgorny@udpu.edu.ua](mailto:o.v.pidgorny@udpu.edu.ua)

Як відомо, теорія відносності – це одна із п'яти фундаментальних фізичних теорій, які є основою сучасного (наукового) природознавства і ядром сучасної наукової картини світу. Тому вивчення основ спеціальної (частинної) теорії відносності (скорочено – СТВ) є особливою складовою шкільної природничої, зокрема фізичної освіти. Теоретичні основи методики вивчення відповідної теми розроблені: С. У. Гончаренком, О. А. Коновалом, Ю. М. Краснобоким, Н. В. Подопрігорою, М. І. Садовим, Я. С. Яцковим і іншими вченими. Вони реалізовані в усіх національних шкільних підручниках з фізики для учнів старших класів. В них основи СТВ, як структурно виокремлену тему шкільного курсу фізики (10 клас), подають описово, але по суті – це теорія узагальнювально-прогностична [1, с. 650]. Принагідно зазначимо, що ця теорія сповна відповідає й концептуально іншій позиції, започаткованій ще І. Кантом (друга половина XVIII століття) та акцентовано проголошеної на рубежі XIX-XX століть багатьма видатними науковцями-природознавцями: *Es gibt nichts Praktischeres als eine gute Theorie* (І. Кант) – немає нічого практичнішого ніж добре продумана теорія.



Пропонований змістовий контент з основ СТВ, за визнанням абсолютної більшості методистів і учителів-практиків, є досить складним для осягнення пересічним учнем і таким, що не забезпечує позитивної мотивації учіння. Більш того, за своєю структурою і логікою розгортання інформаційних матеріалів цей контент орієнтує переважно на репродуктивний характер сприймання наукової інформації та відповідний цьому характер мислительної діяльності здобувача освіти яка, як відомо, є «центральною ланкою» пізнавального процесу (Г. С. Костюк, В. Ф. Паламарчук та ін.). В цілому аналогічним, на нашу думку, є й стан навчання основам СТВ у закладах вищої (зокрема, педагогічної) освіти. Однак, для формування цілісних уявлень особистості здобувача освіти про єдність навколишнього світу та, відповідно, природничо-наукову картину світу (ПНКС) як цілісну систему сучасного природничо-наукового знання, передбачає опору на теоретичні узагальнення та механізми і процедури вищого, теоретичного рівня мислення. Проте і зміст, і результативність навчання основам СТВ в ЗЗСО не можна вважати задовільним [2; 3; 4]. А отже, евристичний потенціал, гуманітарний та освітній контент цієї теорії у науковому і шкільному природничому знанні мають бути сповна реалізовані в сучасній шкільній природничій освіті, на що нас й орієнтує Концепція Нової української школи.

Наш досвід теоретичного дослідження та педагогічної практики свідчить, що у процесі вивчення відповідної теми можна досягати позитивних (очікуваних) результатів навчання в частині їх і знанневої, і діяльнісної, і мотиваційно-оцінювальної складових.

В пропонованій нами методиці вивчення теми «Основи спеціальної теорії відносності» в закладах загальної середньої освіти особлива роль належить розв'язуванню навчальних фізичних задач. Наявна нині практика добору та методика розв'язування навчальних задач також потребує суттєвої кореляції відповідно до сформульованих завдань. Зокрема, розв'язування навчальних фізичних задач має стимулювати мислительну діяльність здобувача освіти відповідно до змістових (теоретичних) узагальнень. Як відомо, такі узагальнення мають системний характер і передбачають наступні види та відповідні їм рівні: рівень потрактування окремих експериментальних фактів та окремих наукових понять; узагальнення на рівні фізичних законів; узагальнення на рівні фізичної теорії; узагальнення на рівні фізичної картини світу, узагальнення на рівні природничо-наукової картини світу та узагальнення в контексті формування уявлень про єдність та взаємозв'язок природничо-наукової і гуманітарної картини світу (в контексті становлення і розвитку цілісної еволюційно-синергетичної картини світу). Відповідна щодо окреслених вище видів (та рівнів) теоретичних узагальнень сукупність навчальних фізичних задач має цілісний (системний) характер. Така система навчальних фізичних задач має бути сповна (цілісно) реалізована і в навчальній практиці у закладах загальної

середньої освіти та в освітній діяльності майбутніх учителів природничих спеціальностей (фізики, хімії, біології, географії, природничих наук тощо).

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вакуленко М.О., Вакуленко О.В. Фізичний тлумачний словник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2008. 771 с.
2. Вивчення спеціальної теорії відносності в закладах загальної середньої освіти: навч.-метод. посіб. / М. Т. Мартинюк, В.В. Миколайко, О.В. Підгорний, В.І. Хитрук; за ред. М. Т. Мартинюка, Умань: Видавець «Сочінська М.М.», 2022. 130 с.
3. Гончаренко С. У., Розенберг М. Й. Методика навчання фізики в середній школі. Коливання і хвилі. Оптика. Теорія відносності. Фізика атомного ядра : посіб. для вчителів. К. : Рад. школа, 1974. 227 с.
4. Мартинюк М. Т, Миколайко В. В., Підгорний О. В., Хитрук В. І. Добір і конструювання змісту навчальних матеріалів зі шкільної природничої освіти в контексті сучасних провідних освітніх парадигм (на прикладі вивчення основ спеціальної теорії відносності в ЗЗСО). *Збірник наукових праць Психолого-педагогічні проблеми сучасної школи*. 2021. Вип. 2(6). С. 224–239

## СВІТОГЛЯДНІ АСПЕКТИ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

### Мацюк Віктор Михайлович

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[mvm279@i.ua](mailto:mvm279@i.ua)

### Атаманчук Петро Сергійович

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[ataman08@ukr.net](mailto:ataman08@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Формування наукового світогляду майбутніх вчителів фізики – складний і багатогранний процес, основними елементами якого є розкриття матеріальної природи фізичних явищ; встановлення суттєвих зв'язків між явищами і їх наукове пояснення; розкриття об'єктивного характеру фізичних законів; переконання у можливості пізнання законів природи і розкриття діалектичного характеру процесу пізнання природи. В той же час студенти для успішної реалізації своїх професійних завдань у майбутньому повинні освоїти також загальнодидактичні і специфічно-методичні знання, методи і прийоми, якими повинен володіти вчитель фізики.

У роботах відомих українських методистів (О.І.Бугайов, Г.Ф.Бушок, С.У.Гончаренко, О.І.Ляшенко, В.Д.Шарко та ін.) зроблено акцент на необхідності формування у вчителів фізики та учнів наукового світогляду та методологізації вивчення фізики [3]. С.У.Гончаренко вказує, що основними векторами сучасної освіти є її «неперервність, диверсифікація,

фундаменталізація, гуманізація, гуманітаризація, інформатизація, комп'ютеризація, інтеграція з наукою, формування наукової картини світу і наукового світогляду... Науковий світогляд є гарантією наукової і професійної компетентності спеціаліста, конкурентоспроможності в сучасних соціокультурних умовах» [2, С.4].

**Виклад основного матеріалу.** Визначальну роль у формуванні наукового світогляду майбутнього вчителя фізики під час навчання у ЗВО відіграє курс загальної фізики і курс методики навчання фізики. Звичайно, що науковий світогляд студентів формується і під час вивчення інших дисциплін і природничого циклу, і гуманітарного спрямування. Але саме загальна фізика і методика навчання фізики дозволяють органічно ілюструвати діалектико-матеріалістичну картину світу, основні принципи наукового пізнання. При вивченні фізики розкриваються основні положення діалектики:

- пізнаваність світу і діалектичний характер процесу пізнання;
- єдність світу;
- об'єктивність причинно-наслідкових зв'язків у природі;
- невичерпність властивостей матеріального світу;
- безмежність процесу пізнання.

Розкриття гносеологічного аспекту наукових знань спирається у курсі загальної фізики на положення діалектичного матеріалізму про практику як основу пізнання, про співвідношення абсолютної і відносної істини, про процес пізнання як нескінченний процес наближення до абсолютної істини через істини відносні. На основі послідовного вивчення курсу фізики у студентів формується переконання про пізнаваність світу і діалектичний характер процесу пізнання, а також уявлення про сучасну фізичну картину світу.

Синтез знань у сучасну фізичну картину світу відбувається впродовж вивчення всіх розділів загальної фізики. Зокрема, майбутні вчителі фізики мають змогу зрозуміти, як розвиваються важливі поняття при переході від однієї фізичної теорії до іншої. Так, у механіці «вплив» одного тіла на інше називають силою. В електродинаміці вводиться поняття поля. При цьому кажуть, що «поле діє на заряджене тіло з деякою силою». У квантовій теорії взаємодія розглядається за схемою: частинка – квант поля (передавач взаємодії) – частинка. Висвітлення всіх цих питань тісно пов'язане із використанням історичного матеріалу про розвиток поняття сили у фізиці. Сказане справедливе і для інших важливих понять сучасної фізики, таких як маса, енергія, температура і т.д.

Під час вивчення курсу «Методика навчання фізики» студентів слід ознайомити із рядом методів навчання і організаційних форм занять, які спрямовані на формування наукового світогляду, зокрема на дискусії. Наприклад, під час вивчення розділу «Основні властивості світла та його характеристики» на семінарському занятті доцільно організувати дискусію з приводу введення поняття про корпускулярно-хвильовий дуалізм, опираючись

на хрестоматійний матеріал, а саме на працю І.Ньютона «Оптика» і мемуари О.Френеля «Про світло». У методичному і світоглядному відношеннях дискусії доречні при філософській інтерпретації встановлених у теорії законів. У такій формі можна провести, наприклад, обговорення питання про те, як слід розуміти співвідношення між масою і енергією.

Варто наголосити, що важливим методом під час навчання учнів фізики є розв'язування задач світоглядного характеру, пов'язаних із формуванням розуміння про співвідношення теорії і практики, про закономірності зв'язку явищ об'єктивного світу і його пізнання.

У студентів фізико-математичного факультету необхідно сформувати і цілісні уявлення про науковий метод дослідження. Для цього, наприклад, після вивчення теми «Вільне падіння тіл» доцільно провести семінар на тему «Галілей – основоположник наукового методу дослідження», на якому розглянути такі питання: 1) науковий метод Арістотеля; 2) метод дослідження Галілея; 3) встановлення Галілеєм залежності переміщення від часу при вільному падінні тіл; 4) сучасні методи вимірювання прискорення вільного падіння.

Узагальнення знань студентів про єдину сучасну картину світу потрібно провести на заключній лекції курсу загальної фізики, а також обговорити на останньому занятті з методики навчання фізики. У першому випадку це буде як підсумок всього того, що вивчалось у курсі загальної фізики, у другому – методичні рекомендації для майбутніх вчителів щодо формування наукового світогляду учнів в закладах загальної середньої освіти.

Важливим на даному етапі розвитку освіти є трактування теоретичних засад наукового світогляду, виявлення основ формування наукового світогляду, виділення компонентів та показників сформованості світогляду [1].

Під час вивчення курсу фізики і методики навчання фізики майбутні вчителі повинні ознайомитися з основними методологічними принципами, а саме: принципом єдності фізичної картини світу, принципом симетрії, принципом збереження, принципом причинності і зв'язку станів, принципом відносності, принципом відповідності, принципом доповнюваності [3].

**Висновки.** Таким чином, за час навчання в університеті у майбутніх вчителів фізики потрібно сформувати уявлення про єдність природи, рух матерії. В процесі вивчення фізичних явищ, теорій і законів ознайомлювати студентів із проявами законів переходу кількісних змін у якісні; єдності і боротьби протилежностей і т.п.

Вчитель фізики повинен розуміти взаємозв'язок і обумовленість явищ природи, об'єктивність характеру фізичних законів. Педагог повинен донести до учнів і переконати їх, що процес пізнання здійснюється за відомою філософською схемою: «Від живого споглядання до абстрактного мислення, а від нього до практики». І як результат, вчитель фізики і учні, які вивчають фізику, повинні розуміти основні методологічні питання сучасної фізики.

Ми пропонуємо розробити вибіркочу дисципліну «Методологія фізики та методики навчання фізики» і включити її у програму підготовки майбутніх учителів фізики в закладах вищої освіти.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П.С., Атаманчук В.П. Дидактичний супровід світоглядного становлення фахівця-педагога. *Modern conceptual models and trends in the development of pedagogical education and philology: collective monograph*. Boston. 2023. С.16-25. <https://lib.iitta.gov.ua/739098/1/%D0%BA%D1%83%D1%81%D0%BE%D0%BA%20%281%29.pdf>
2. Гончаренко С.У. Формування у дорослих сучасної наукової картини світу: [монографія] / Семен Устимович Гончаренко. – К.: ПООД НАПН України, 2013. – 220 с.
3. Мацюк В.М. Роль методологічних принципів в удосконаленні професійної підготовки учителів фізики. *Фізико-математична освіта*. 2020. Випуск 2(24). Частина 2. С. 66-72. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2020-024-2-033>

### ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ LABSTER У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

**Подопрігора Наталія Володимирівна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри природничих наук і методик їхнього навчання, завідувачка відділу забезпечення якості та цифрового супроводу освіти, професор, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка  
[npodoprygora@ukr.net](mailto:npodoprygora@ukr.net)

Цифровий супровід освітнього процесу з навчання природничих наук в нинішніх умовах цифрової трансформації суспільства і доступності якісного контенту дозволяє розв'язати одну із актуальних проблеми адаптації освітньої діяльності здобувачів освіти в двох аспектах: По-перше, урахування індивідуального особистісного розвитку тих, хто навчається щодо формування мотивації, інтересу, соціалізації, самостійності і творчості і інших характеристик особистості у навчанні, що нині успішно розв'язується у межах компетентнісної моделі навчання, метою якої є формування компетентності особистості – інтегрованої здатності вирішувати життєві, а згодом професійні завдання. І по-друге, що особливо важливо для навчання фізики – це проблема формування емпіричного і теоретичного знання з позицій врахування багатоплановості і розмаїття змісту навчання фізики в його організаційно-процесуальних аспектах.

Підтримка освіти з боку європейського освітнього простору в умовах воєнного стану дала українським закладам освіти можливість отримати доступ до якісних цифрових ресурсів. Важливим кроком у цьому напрямку стала партнерська угода, укладена у 2022 році між Міністерством освіти і науки України та платформою Labster. Ця угода надала безкоштовний доступ до

платформи для всіх шкіл, коледжів та університетів України. Реалізація проекту стала можливою завдяки фінансовій підтримці з боку проекту «EU4Skills: Підтримка України у реформуванні освіти та професійної підготовки» [2].

Labster – це інтерактивна онлайн-платформа, яка пропонує віртуальні лабораторні роботи та інтерактивні навчальні матеріали з дисциплін STEM (природничі науки, техніка, інженерія та математика) для учнів та студентів різного віку. Платформа має широку аудиторію: понад 5 мільйонів користувачів у 3000 навчальних закладах 70 країн світу. Кожен симулятор Labster – це повноцінний віртуальний комплекс, що включає:

*Відеоінструкцію:* пояснює хід роботи та знайомить з віртуальним середовищем.

*Теоретичні відомості:* надають ґрунтовні знання з теми дослідження.

*Інтерактивні вправи:* дозволяють здобувачам освіти досліджувати, експериментувати та отримувати результати в 3D-середовищі сучасних віртуальних лабораторій. Разом з тим, Labster дає можливість викладачам самостійно підключати здобувачів вищої освіти до симуляцій та аналізувати результати їхньої роботи. Ця взаємодія сприяє:

*Покращенню доступу до якісного дистанційного та змішаного навчання:* Labster робить STEM-дисципліни доступнішими для учнів та студентів, незалежно від їхнього місцезнаходження.

*Підвищенню професійної компетентності науково-педагогічних працівників та здобувачів вищої освіти:* платформа надає можливість для постійного оновлення знань та навичок у сфері STEM.

Використання Labster в освітньому процесі може суттєво покращити засвоєння знань з STEM-дисциплін, розвинути дослідницькі навички учнів та студентів, а також сприяти формуванню у них навичок критичного мислення та вирішення проблем. Ця платформа пропонує безкоштовний доступ до сотень віртуальних симуляцій з анатомії та фізіології; біохімії; біології; біотехнологій; хімії; наук про землю; мікробіології; фізики; загальних наук. Має зручний інтерфейс для організації та оцінювання самостійної роботи здобувачів освіти. Повний каталог симуляцій доступний для перегляду [3].

У 2022 році Центральний державний університет імені В. Винниченка отримав доступ до платформи Labster – світового лідера з розробки віртуальних навчальних симуляторів. Викладачі ЦДУ пройшли низку вебінарів від розробників Labster, щоб ознайомитися з функціоналом платформи та можливостями її використання у навчальному процесі [1]. Нині викладачі кафедри природничих наук і методик їхнього навчання активно використовують цю платформу в освітніх цілях, долучають здобувачів освіти ЦДУ до віртуального навчання на платформі Labster. Студенти мають можливість попрацювати у цифровій лабораторії, виконати інтерактивні вправи і виконати віртуальні експерименти. Кожен симулятор є повноцінним віртуальним

комплексом з відеоінструкцією, теоретичними відомостями та інтерактивними вправами, що виконуються у 3D-середовищі сучасних віртуальних лабораторій. Платформа Labster забезпечує можливість самостійного підключення викладачами здобувачів вищої освіти з подальшим аналізом результатів їхніх робіт.

До ключових особливостей Labster можна віднести такі: 1) Labster має широкий спектр віртуальних лабораторних робіт з різних предметів STEM, включаючи біологію, хімію, фізику, анатомію, фізіологію та інших природничих наук; 2) Віртуальне середовище Labster є інтерактивним, користувачі за допомогою симуляторів можуть виконувати віртуальні експерименти, збирати дані та робити висновки; 3) Платформа Labster надає користувачам зворотній зв'язок у режимі реального часу, щодо їхнього прогресу, що мотивує і допомагає організувати навчання для кращого засвоєння матеріалу (матеріали для вивчення і повторення теоретичного матеріалу, наявність вправ на засвоєння матеріалу, можливість редагування запитань тестового опитування і додавання нових, прозорі і чіткі показники оцінювання результатів навчання); 4) Адаптивне навчання: Labster використовує адаптивне навчання, щоб персоналізувати досвід кожного користувача; 6) Аналітика даних: Labster надає викладачам дані про результати навчання здобувачів освіти для запрошених до його курсу здобувачів освіти, що допомагає викладачу відстежувати прогрес та вносити необхідні корективи в оцінювання відповідно до потреб його навчального курсу.

Наведемо приклад, однієї з робіт із симулятором «Behavioral Thermoregulation: Help keep a gecksi alive!». Цей симулятор дозволяє дослідити поведінкову терморегуляцію, що допомагає зберегти життя гекону. Наприкінці цієї симуляції студенти зможуть:

1. Пояснити зміну мікроклімату в невеликих просторових межах і передбачити як це вплине на енергетичний і рідинний баланс організму.

2. Визначити способи, за допомогою яких організм може регулювати температуру свого тіла в даному середовищі, та обговорити витрати та вигоди кожної стратегії. Прогнозувати та аналізувати терморегуляторну поведінку тварини у природному середовищі.

3. Визначити способи, за допомогою яких організм може регулювати температуру свого тіла в даному середовищі та обговорити затрати і переваги для кожної стратегії.

Оцінювання інтерактивних вправ Labster є прозорим. За виконання симулятора Labster на задану тему можна встановити необхідну кількість балів за умови виконання завдання повністю (з прогресом 100%) через встановлення пропорційності за часткою визначеного симулятором кількості балів, наприклад, за «національною» чотирибальною шкалою:

90-100% - 5 балів – високий рівень «відмінно»;

74-89% - 4 бали – достатній рівень «добре»;

60-73% - 3 бали – середній рівень «задовільно»;

1-59% - 0 балів – низький рівень «незадовільно».

При плануванні декількох завдань в курсі оцінки за Labster, можуть бути накопиченими або усередненими на визначену викладачем в робочій програмі дисципліни кількість балів.

До переваг використання Labster в навчанні можна віднести такі: 1) Підвищення зацікавленості та мотивації до вивчення природничих наук та STEM-дисциплін; 2) Покращення розуміння здобувачами освіти складних наукових концепцій; 3) Сприяє розвитку дослідницьких навичок тих, хто навчається, в тому числі розвинути важливі навички, такі як критичне мислення, вирішення проблем та спілкування; 4) Доступність: Labster доступний онлайн в Інтернеті (має web-застосунки, а також додатки для планшетів android та iOS), тому його можна використовувати в будь-якому місці та в будь-який час.

Така взаємодія сприятиме подальшому вдосконалення у сфері забезпечення доступу до якісного дистанційного та змішаного навчання та підвищенню професійної компетентності науково-педагогічних працівників та здобувачів вищої освіти.

Labster є цінним ресурсом, який сприяє компетентісно орієнтованому та адаптивному навчанню здобувачів освіти природничих наук, а також може бути використаний для підтримки різних педагогічних підходів, таких як дослідницьке навчання, проблемно-орієнтоване навчання та змішане навчання. Разом з тим, Labster може бути використаний для створення інклюзивного та доступного середовища навчання для здобувачів освіти з різними здібностями та потребами навчання, у тому числі, забезпечувати вистежування прогресу навчання та вносити необхідні корективи.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Веб-сайт Labster. URL: <https://www.labster.com/>
2. МОН України: Платформи. Labster. URL: <https://mooc4ua.online/search?id=6&type=platforms>
3. Платформа «Labster»: віртуальні симуляції. URL: <https://www.labster.com/simulations>
4. Про проведення вебінару з ознайомленням, як працює платформа Labster. ЦДУ ім. В. Винниченка. URL: <https://cusu.edu.ua/ua/oholoshennia/14344-ministerstvo-osviti-i-nauki-ukrajini-i-labster-zaproshuyut-na-vebinar>



## ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ НАДОЛУЖЕННЯ ОСВІТНИХ ВТРАТ З БІОЛОГІЇ

**Білецька Галина Анатоліївна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри екології та біологічної освіти,  
Хмельницький національний університет

[biletska\\_galina2017@ukr.net](mailto:biletska_galina2017@ukr.net)

**Шкарупа Вероніка Миколаївна**

студентка спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини),  
Хмельницький національний університет

[vskaruaa@gmail.com](mailto:vskaruaa@gmail.com)

Повномасштабна війна в Україні призвела до колосальних змін в системі загальної середньої освіти. Закриття закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО) і руйнування освітньої інфраструктури на окупованих територіях та поблизу зон активних бойових дій унеможливило або ускладнило доступ до якісних освітніх послуг українських учнів. Навіть у відносно безпечних регіонах країни через повітряні тривоги, проблеми з електроенергією, мобільним зв'язком та інтернетом освітній процес систематично переривається. Через агресію Російської Федерації українські діти не тільки мають обмежений доступ до освітнього процесу, але й потерпають від стресу, відчувають зниження пізнавальної активності і мотивації до навчання. Усі ці чинники призвели до значних освітніх втрат.

Проблема надолуження освітніх втрат набула загальнодержавного значення. Про це свідчить її обговорення на слуханнях на тему «Освітні втрати й освітні розриви на рівні загальної середньої освіти: вимірювання та механізми подолання» у Комітеті Верховної Ради з питань освіти, науки та інновацій у травні 2023 року. Саме тому, нині одним із пріоритетних завдань педагогічної науки і діяльності ЗЗСО є розроблення дієвих механізмів надолуження і компенсації освітніх втрат.

Рекомендації щодо компенсації освітніх втрат розроблені Державною службою якості освіти України [1] і Міністерством освіти і науки України спільно з низкою державних та громадських організацій [2]. Пропоновані у цих документах рекомендації переважно призначені для органів управління освітою і директорів ЗЗСО. Разом з тим, одна із провідних ролей у надолуженні освітніх втрат належить вчителям, які здійснюють освітній процес. Однак у педагогічних дослідженнях цій проблемі приділено недостатню увагу (Л. Величко, Л. Шелестова та ін.). Загальні механізми діагностики і компенсації освітніх втрат (за освітніми галузями) запропоновані у методичних рекомендаціях Інституту педагогіки НАПН України [3]. Зважаючи на означене, розроблення методичних рекомендацій для вчителів щодо надолуження освітніх втрат з біології є важливим завданням педагогічних досліджень.

У найбільш загальному розуміння освітні втрати – це втрата можливостей для всебічного розвитку учнів. Оскільки в Україні освіту розуміють як єдність навчання, виховання і розвитку особистості, складниками освітніх втрат є навчальні втрати (прогалини у знаннях, уміннях і навичках), виховні втрати і зниження темпу розвитку особистості.

На нашу думку, одним із інструментів надолуження освітніх втрат з біології є хмарні технології – технології обробки даних, в яких мережний доступ користувачам до пулу віртуальних ресурсів забезпечують хмарні сервіси [4]. На підставі аналізу наукових досліджень, в яких висвітлюються дидактичні можливості хмарних технологій, ми визначили такі переваги їх використання для надолуження освітніх втрат з біології:

– технічні (доступ до «хмари» можна отримати з будь-якого пристрою, підключеного до мережі інтернет (смартфон, планшет тощо); учасники освітнього процесу можуть спільно працювати над матеріалами, ефективно взаємодіяти та обмінюватись ідеями; хмарні сервіси забезпечують високий рівень безпеки для зберігання даних, їх автоматичне резервне копіювання, що допомагає уникнути втрат важливої інформації, а також синхронізацію даних, що дозволяє отримувати доступ до навчальних ресурсів з різних пристроїв);

– організаційні (використання хмарних сервісів забезпечує доступність освіти, оскільки використовувати «хмару» можуть одразу тисячі людей, що мають право доступу, а також надає можливість обирати зручний час для навчання);

– дидактичні (хмарні технології надають можливість створювати різноманітні навчальні ресурси та унаочнювати навчальний матеріал. Їх можна застосовувати для демонстрації біологічних процесів та явищ, проведення лабораторних і практичних робіт в он-лайн режимі, демонстрування біологічних моделей, створення презентацій, розроблення і проведення біологічних ігор тощо; використання цифрового контенту активізує роботу учнів, робить усвідомленням сприймання навчального матеріалу);

– виховні (завдяки нетрадиційному викладу інформації і використанню нових форм роботи підвищується мотивація учнів до навчання; використання хмарних технологій сприяє розвитку в учнів цифрових навичок і здатності орієнтуватися в інформаційному просторі, що є важливим чинником їх адаптації до життя в сучасному інформаційному суспільстві);

– розвивальні (використання хмарних технологій дозволяє здійснювати освітній процес з урахуванням індивідуально-психологічних особливостей кожного учня; цифровий контент в результаті заміни реальних біологічних об'єктів на їх схематичні чи символічні зображення забезпечує розвиток в учнів абстрактного мислення і креативності);

– фінансові (більшість хмарних сервісів є безкоштовними).

Для надолуження освітніх втрат під час навчання біології ми використали хмарний сервіс Learningapps, призначений для підтримки освітнього процесу шляхом розроблення інтерактивних завдань з різних навчальних предметів. Крім створення власних завдань, також можна використовувати ігри і завдання, що пропонує сервіс або відкоригувати їх відповідно до власних потреб. Сервіс Learningapps функціонує на декількох мовах, серед яких є і українська.

За допомогою сервісу Learningapps ми розробили інтерактивні вправи з різних тем біології. Наприклад, у 7 класі до теми уроку «Суцвіття» було розроблено вправу «Об'єднай у пару» (рис. 1а), сутність якої полягає в об'єднанні картинки з назвою. До теми «Будова і видозміни кореня» було створено пазл, складаючи який учні відносили зображення на картинках до певних категорій (рис. 1б). У 8 класі до теми уроку «Будова скелета людини та його функції» було створено вправу «Відділи хребта», під час виконання якої учні позначали відділи хребта (рис. 1в).

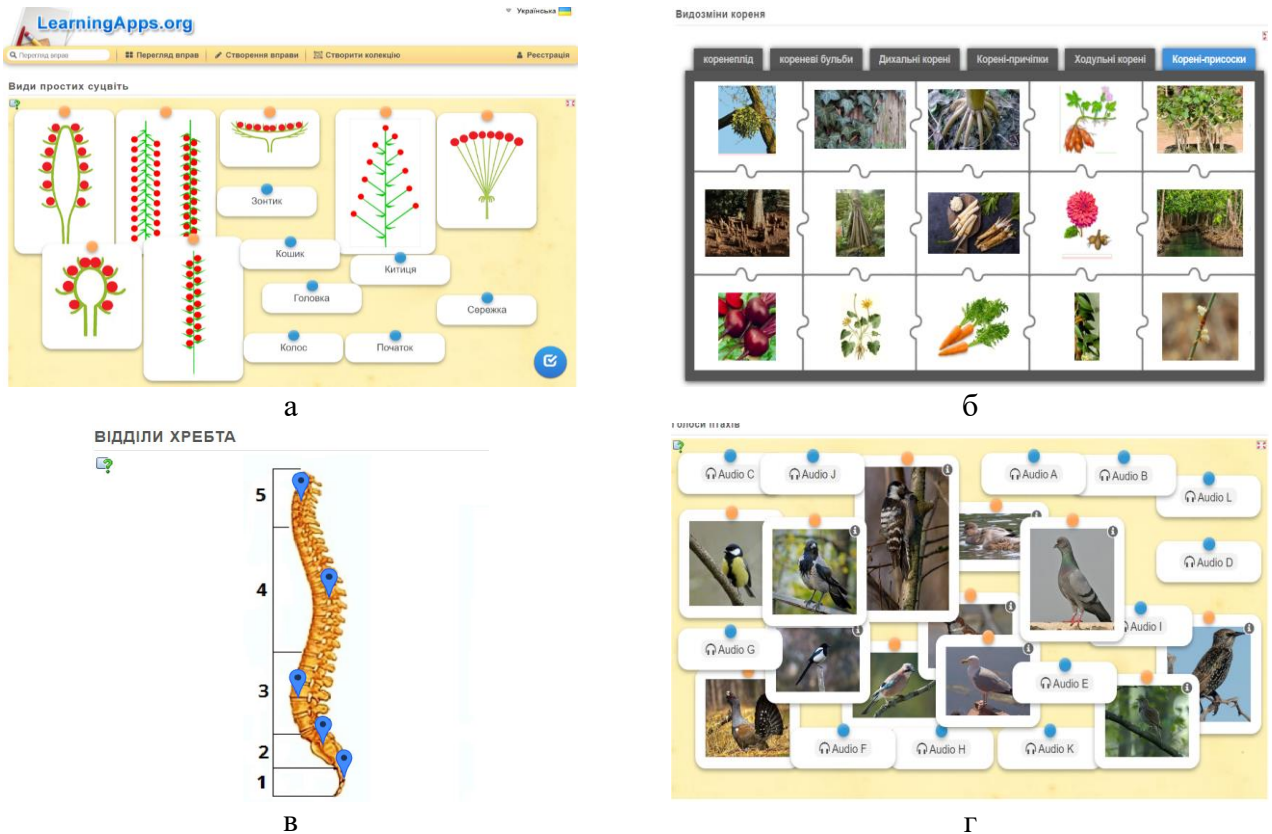


Рис. 1. Інтерактивні вправи з біології

За допомогою хмарного сервісу Learningapps можна не лише подавати інформацію візуально, а й використовувати аудіозаписи. Таким чином можна створювати вправи для учнів, які краще сприймають інформацію на слух, а також вивчати звуки тварин. Під час вивчення орнітофауни у 7 класі учням були запропоновані вправи, де потрібно визначити вид птаха за його співом (рис. 1г).

Розроблені інтерактивні завдання були призначені для виконання на уроці, але у випадку повітряних тривог учні їх виконували самостійно у позаурочний час.

Отже, ефективним інструментом надолуження освітніх втрат з біології, який можуть застосовувати вчителі на уроках і в позаурочний час є хмарні технології, що передбачають використання безкоштовних хмарних сервісів. Хмарні технології мають низку технічних, організаційних, дидактичних, виховних і розвивальних переваг, що забезпечують доступність та гнучкість навчання, дозволяють реалізувати індивідуальний підхід і досягнути триєдинної мети освіти.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Навчальні втрати: сутність, причини, наслідки та шляхи подолання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://testportal.gov.ua/navchalni-vtraty-sutnist-prychyny-naslidky-ta-shlyahy-podolannya-analitychnyj-material-vid-fahivtsiv-ukrayinskogo-tsentru-otsinyuvannya-yakosti-osvity/>.
2. Рекомендації щодо організації програм з надолуження освітніх втрат. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2023/07/31/Unicef.Immediat.actions.frame.proofreading.ua.1-31.07.2023.pdf>.
3. Діагностика та компенсація освітніх втрат у загальній середній освіті України: методичні рекомендації / кол. автор.; за заг. ред. О.М. Топузова; укл. М.В. Головка. – [Електронне видання]. – Київ: Педагогічна думка, 2023. – 187 с. – Режим доступу: <https://doi.org/10.32405/978-966-644-736-7-2023-190>.
4. Вакалюк Т.М. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету / Т.М. Вакалюк. – Житомир: вид-во ЖДУ, 2016. – 72 с.

## ОПАНУВАННЯ МОВОЮ НАУКИ ТА ФАКТОЛОГІЧНИМ МАТЕРІАЛОМ В КОМПЕТЕНТІСНОМУ НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ УЧНІВСТВА ГІМНАЗІЇ

**Коршевніук Тетяна Валеріївна**

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник, Інститут педагогіки НАПН України  
[korsevnukt@gmail.com](mailto:korsevnukt@gmail.com)

**Постановка проблеми.** У вивченні навчальних предметів та інтегрованих курсів, що реалізують зміст природничої освітньої галузі Державного стандарту базової середньої освіти, особливу увагу приділено опануванню учнівством мовою науки [1]. Цей результат навчання є складником природничо-наукової компетентності, тому його формування в контексті реформи Нової української школи потребує обґрунтування методичних прийомів розкриття у змісті шкільної біологічної освіти законів, теорій, понять біологічної науки.

**Виклад основного матеріалу.** Опанування учнями мовою науки в процесі навчання біології не обмежується відтворенням означень понять і

термінів, репродуктивним формулюванням правил, закономірностей, законів і теорій. Щонайперше, воно потребує від учнівства оволодіння методологічним знанням та релевантними видами діяльності, насамперед тими, що стосуються розуміння способів встановлення наукових фактів, на основі яких висуваються гіпотези і вибудовуються теорії, особливостей отримання ідеалізованих об'єктів у мінливій природі та проєкції знань про них на реальний світ [2]. Хоча в умовах компетентнісного навчання це уможливорює діяльність домінанта освітнього процесу, знання фактологічного матеріалу не зникають із структури компетентностей, а сприяють опануванню мовою біологічної науки, підпорядковані іншим структурним складникам і виконують орієнтувальну роль в їх становленні.

Проведений аналіз наукових джерел і власний педагогічний досвід дозволили нам обґрунтувати навчальні прийоми опанування учнівством мовою науки і фактологічним матеріалом у процесі формування природничо-наукової компетентності в навчанні біології та класифікувати їх відповідно до репродуктивної, евристичної та дослідницької пізнавальної діяльності.

У таблицях подано класифікацію навчальних прийомів, ефективних у вивченні мови біологічної науки та фактологічного матеріалу у процесі формування природничо-наукової компетентності учнівства в освітньому процесі з біології.

Таблиця 1

### Навчальні прийоми опанування мовою науки

Навчальні прийоми		
Репродуктивна діяльність	Евристична діяльність	Дослідницька діяльність
Проведення експерименту за докладною інструкцією, опис спостережень; робота з визначниками за наданими алгоритмами	Проведення експерименту з метою розв'язання проблеми, сформульованої вчителем; визначення видової належності за допомогою визначника	Проведення дослідження за самостійно розробленим планом, що включає спостереження/експеримент/роботу з визначниками
Опис зображеного обладнання та його деталей за запропонованим зразком	Аналіз малюнків, приладів, моделей. Складання запитань щодо зображеного обладнання	Графічне зображення та обґрунтування результатів експерименту
Вибір обладнання із запропонованого, використання наданого приладу	Вибір оптимального варіанту обладнання для проведення дослідження, аргументування вибору, використання приладу, зібраного за наданим зображенням	Самостійний добір обладнання, конструювання приладу за власним задумом для здійснення конкретного дослідження

Розв'язування експериментальних і розрахункових задач за зразком	Розв'язування експериментальних, контекстних і розрахункових задач за аналогією	Розв'язування експериментальних, контекстних і розрахункових задач, що передбачають застосування знань в новій ситуації
Відтворює означення, біологічних понять і термінів	Складання опису біологічного об'єкта з використанням наукової термінології	Розгорнуте пояснення щодо біологічного об'єкта за результатами дослідження

*Таблиця 2*

**Навчальні прийоми, що використовуються під час вивчення фактологічного матеріалу**

Навчальні прийоми		
Репродуктивна діяльність	Евристична діяльність	Дослідницька діяльність
Опис будови біологічного об'єкта (організму, органу та ін.) чи явища за планом, складеним на основі вивченого матеріалу параграфу, розповіді вчителя	Порівняння й аналіз біологічних об'єктів з подальшим формулюванням висновків. Виявлення взаємозв'язку між будовою і функціями. Систематизація і класифікація фактів, виявлення закономірностей	Аргументація і доведення характеристик, прогнозування властивостей біологічних об'єктів на основі фактів. Моделювання біологічних об'єктів з аналізом внутрішніх і/або зовнішніх зв'язків
Коментування наведених у підручнику схем біологічних об'єктів і явищ	Складання схем на основі текстової, графічної чи відеоінформації	Складання та інтерпретація схем на основі самостійно спрогнозованих змін у природі та їх наслідків для біорізноманіття, життя і здоров'я людини

**Висновки.** Формування природничо-наукової компетентності учнівства гімназії включає опанування мовою науки і засвоєння фактологічного матеріалу на діяльнісній основі. Ефективність цього процесу визначається системністю й наступністю навчальних прийомів, які використовуються в репродуктивній, евристичній і дослідницькій пізнавальній діяльності.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Державний стандарт базової середньої освіти. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30.09.20 No898. URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/KP200898.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KP200898.html).
2. Hodson D. (2009). The Language of Science and Science Education. In: Teaching and Learning about Science. P. 241–281. DOI: [https://doi.org/10.1163/9789460910531\\_009](https://doi.org/10.1163/9789460910531_009)

## МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ 7-9 КЛАСІВ З ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ

**Барна Любов Степанівна**

кандидатка педагогічних наук, доцентка кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

[barna@chem-bio.com.ua](mailto:barna@chem-bio.com.ua)

**Сеник Андріана Іванівна**

магістрантка спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[andriana.senyk06@gmail.com](mailto:andriana.senyk06@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Однією з важливих складових реформи «Нова українська школа» є запровадження формувального оцінювання навчальних досягнень учнів, яке покликане перетворити результат навчання на джерело формування навичок творчого та критичного мислення, мотивації учнів, їх подальшого зростання та досягнення нових навчальних цілей на основі аналізу досягнутих результатів. Використання формувального оцінювання вимагає перебудови освітнього процесу та пошуку адекватних інструментів для його ефективного використання.

**Виклад основного матеріалу.** Теорію формувального оцінювання вперше описали та означили Paul Black та Dylan Wiliam. Спочатку формувальне оцінювання вживалось як «оцінювання для навчання». Існує чимало робіт щодо запровадження формувального оцінювання у школі. Більшість з них розвивають теоретичні засади формувального оцінювання, розроблені вченими Paul Black та Dylan Wiliam (1998) та цитують їх праці. У дослідницькому огляді P. Black та D. Wiliam (2009) формувальне оцінювання описується як: «... всі ті види діяльності, що здійснюються вчителями та їхніми учнями під час самооцінки, які надають інформацію, яка буде використана як зворотний зв'язок для зміни навчальної діяльності, в якій вони беруть участь. Таке оцінювання стає «формувальним оцінюванням», коли фактичні дані використовуються для адаптації навчальної роботи для задоволення потреб» [1]. Згадані вчені у своїх працях сформулювали основні принципи впровадження формувального оцінювання:

- важливою частиною формувального оцінювання має бути діалог;
- коментарі для зворотного зв'язку, розроблені індивідуально для учнів, мають бути у письмовій формі;
- необхідною частиною формувального оцінювання є взаємоперевірка та самоперевірка навчання;
- під час групової та парної роботи учні мають взаємодіяти у співпраці, а не в конкуренції [1].

Аналіз зарубіжного досвіду впровадження формувального оцінювання навчальних досягнень учнів свідчить про те, що у більшості економічно розвинених країн воно застосовується і результати свідчать про підвищення якості та ефективності шкільної освіти [2].

На думку дослідників та практиків метою формувального оцінювання є не лише збір інформації про навчальні досягнення учнів, а й надання їм зворотного зв'язку про їхні досягнення. Це цілеспрямований неперервний процес спостереження за навчанням учнів, що дає можливість установити навчальний прогрес кожного з них. Інформація, отримана в процесі формувального оцінювання є важливою для учнів, оскільки дозволяє їм усвідомлювати власний поступ у навчанні. Вчитель за результатами формувального оцінювання може добирати завдання для кожного учня і загалом коригувати навчальний процес з урахуванням можливостей та потреб учнів [1].

Формувальне оцінювання дозволяє:

- вибудовувати індивідуальну траєкторію розвитку учнів;
- оцінити або визначити досягнення учнів на кожному з етапів освітнього процесу;
- вчасно виявляти проблеми й запобігати їх нагромадженню;
- мотивувати учнів до навчання, формувати прагнення досягнути максимально можливих результатів;
- виховувати в учнів впевненість у собі, переконання у своїх можливостях та здібностях, позбавити їх страху перед помилкою [3].

Запорукою успішного навчання учнів є наявність позитивної мотивації. Формувальне оцінювання дозволяє перетворити зовнішні мотиви, які формує традиційна оцінка, у внутрішні, коли учень навчається не через оцінку, а тому, що йому цікаво. У формувальному оцінюванні вчитель втрачає свою монополію на оцінювання, оскільки окрім оцінювання вчителя учні здійснюють взаємооцінювання та самооцінювання, що робить їх також суб'єктами оцінювання.

Ефективність реалізації формувального оцінювання або «оцінювання для навчання» значною мірою залежить від дотримання чіткого алгоритму його проведення та співпраці педагога з учнями на різних його етапах. Аналіз літературних джерел та власний досвід дозволяє виділити такі етапи формувального оцінювання:

- планування навчальних цілей та результатів навчання, ознайомлення з ними учнів;
- відповідно до поставлених цілей моделювання уроку з врахуванням видів діяльності та інструментів оцінювання;
- забезпечення постійного зворотного зв'язку всіх учасників освітнього процесу;



- інформування учнів про отримані результати, порівняння їх з попередніми, за наявності відзначення прогресу;
- визначення подальших кроків навчання з врахуванням проміжних результатів формувального оцінювання.

Для того, щоб отримати дані про навчання учнів, необхідно використовувати різні стратегії та інструменти формувального оцінювання. Наприклад, з предметів природничого циклу можна використовувати наступні інструменти: блог на 200 слів (учням пропонується створити власний блог, в якому вони мають щотижня писати 200 слів про те, що нового вони дізналися за тиждень); триразове узагальнення (учням пропонується узагальнювати вивчений матеріал з використанням різної кількості слів); навмисна помилка (вчитель у завданні чи інструкції для учнів навмисно допускає помилку і спостерігаю, чи помітять її учні); «З – Х – Д» (учням пропонується заповнити таблицю з трьох стовпчиків: знаю, хочу дізнатися, дізнався) тощо.

**Висновки.** Формувальне оцінювання навчальних досягнень учнів відіграє важливу роль у реформуванні освітнього процесу в сучасних закладах загальної середньої освіти, оскільки воно дозволяє перетворити результат навчання на джерело їх подальшого зростання. Використання формувального оцінювання вимагає дотримання певного алгоритму побудови освітнього процесу та пошуку адекватних інструментів для його ефективного використання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні рекомендації щодо оцінювання навчальних досягнень учнів 5-6-х класів, які здобувають освіту відповідно до нового Державного стандарту базової середньої освіти, затверджені наказом Міністерства освіти і науки України від 01.04.2022 № 289/ URL: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/86195/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/86195/) (дата звернення 14.05.2023 р.).
2. Михайленко Л. Сучасні підходи до впровадження формувального оцінювання на уроках математики. *Фізико-математична освіта*. Том 37, № 5 / Vol. 37. № 5 (2022). С. 43 - 49.
3. Нова українська школа: поради для вчителя / Під заг. ред. Бібік Н. М. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. 206 с.
4. Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5-31. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5> (дата звернення 15.05.2024 р.).

## ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ПЛАНЕТАРІЮ STELLARIUM ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТИПОВИХ АСТРОНОМІЧНИХ ЗАДАЧ

**Влад Васіліса Дмитрівна**

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[vasilisavlad2612@gmail.com](mailto:vasilisavlad2612@gmail.com)

**Мохун Сергій Володимирович**

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[mohun\\_sergey@ukr.net](mailto:mohun_sergey@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Метою викладання астрономії в сучасних закладах освіти є формування наукового світогляду через поетапне засвоєння основних астрономічних знань про космічні явища та об'єкти [4]. Для досягнення цієї мети важливо зробити акцент на розвиток практичної компетентності майбутнього вчителя астрономії.

**Виклад основного матеріалу.** Розвиток практичної компетентності під час вирішення астрономічних задач передбачає використання різноманітних педагогічних методів та підходів. Можна виділити кілька етапів, які потрібно врахувати:

2. Початковий етап – теоретична підготовка, що включає ознайомлення з основними поняттями та теорією астрономії, вивчення процесів у Всесвіті та основних астрономічних законів.
3. Проведення практичних спостережень небесних об'єктів, таких як Сонце, Місяць, планети тощо, з використанням телескопів, біноклів або віртуальних середовищ.
4. Аналіз даних та вирішення завдань, що передбачає розв'язання типових астрономічних задач із застосуванням теоретичних знань.
5. Використання комп'ютерних програм для моделювання астрономічних явищ, що дозволяє краще зрозуміти ці процеси та перевірити гіпотези.
6. Організація групової роботи та проектної діяльності для спільного вирішення складніших астрономічних завдань та розвитку комунікативних навичок.

Ці етапи сприяють не лише засвоєнню астрономічних знань, а й формують наукове мислення та практичні навички майбутніх вчителів астрономії.

Детальніше зупинимося на третьому та четвертому пунктах, наведених вище. Наведемо приклад розв'язання типової астрономічної задачі традиційним методом та методом із використанням віртуальних середовищ для моделювання астрономічних процесів.

*Завдання. Знаючи відстані планет від Сонця, обчислити найбільше кутове відхилення Землі від Сонця, яке можна спостерігати з Марса. Орбіти Землі та Марса вважайте коловими.*

### Розв'язання (традиційний метод)

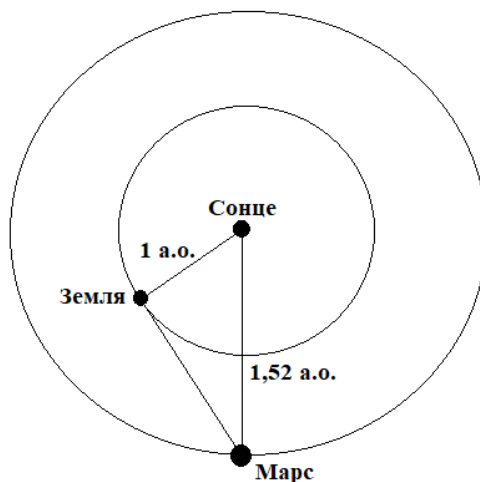


Рис. 1. Схема розташування Сонця, Землі та Марса в момент елонгації

Найбільше кутове відхилення Землі від Сонця, яке можна спостерігати з поверхні Марса буде тоді, коли Земля перебуватиме в найбільшій елонгації (східній – найкраща вечірня видимість (рис. 1) або західній – найкраща ранкова видимість). Вважаючи орбіти Землі (радіус 1 а.о.) та Марса (радіус 1,52 а.о.) коловими з трикутника СЗМ (кут СЗМ – прямий) нескладно знайти кут елонгації ЗМС:  $\angle ЗМС = \arcsin (1/1,52) \approx 41,14^\circ$ .

#### Розв'язання (метод із використанням віртуальних середовищ)

Для навчальних цілей найефективнішим, на нашу думку, є віртуальний планетарій Stellarium (детальніше див. [1-3]).

Відкриємо стартове вікно середовища Stellarium і за допомогою кроків «Вікно розташування → Планета → Марс» перемістимося віртуально на планету Марс. Здійснивши наступні дії «Астрономічні обчислення → Ефемериди → Небесне тіло → Земля» та вибравши певний інтервал дат ми отримаємо список деяких астрономічних характеристик Землі відносно Марсу. Остання колонка дає нам інформацію про елонгацію Землі для спостерігача, який знаходиться на Марсі. Знаходимо дату (25 вересня 2024 року) та значення ( $41^\circ 28''$ ) найбільшої елонгації Землі (рис. 1).

Астрономічні обчислення

Небесне тіло: Земля

Від: 2024.05.14 07:23 До: 2024.11.01 07:23 Крок часу: 1 сонячний день

Назва	Дата і час	ПС (J2000)	Схил (J2000)	Вел.	Фаза	Відст., а.о.	Видовж.
Земля	2024-09-17 16:32:15	18h31m29.1s	-23°28'16.9"	-1.59	60.64%	1.328727	+41°22'21.5"
Земля	2024-09-18 17:11:50	18h34m01.8s	-23°27'36.0"	-1.59	60.29%	1.322127	+41°23'33.6"
Земля	2024-09-19 17:51:25	18h36m33.7s	-23°26'47.3"	-1.59	59.93%	1.315494	+41°24'37.9"
Земля	2024-09-20 18:31:00	18h39m04.6s	-23°25'51.1"	-1.60	59.56%	1.308827	+41°25'34.2"
Земля	2024-09-21 19:10:36	18h41m34.7s	-23°24'47.4"	-1.60	59.19%	1.302127	+41°26'22.3"
Земля	2024-09-22 19:50:11	18h44m03.8s	-23°23'36.6"	-1.60	58.82%	1.295394	+41°27'01.8"
Земля	2024-09-23 20:29:46	18h46m32.1s	-23°22'18.8"	-1.60	58.44%	1.288627	+41°27'32.6"
Земля	2024-09-24 21:09:21	18h48m59.3s	-23°20'54.2"	-1.60	58.06%	1.281826	+41°27'54.4"
Земля	2024-09-25 21:48:57	18h51m25.6s	-23°19'23.1"	-1.60	57.67%	1.274992	+41°28'06.8"
Земля	2024-09-26 22:28:32	18h53m50.9s	-23°17'45.6"	-1.60	57.28%	1.268125	+41°28'09.6"
Земля	2024-09-27 23:08:07	18h56m15.2s	-23°16'02.0"	-1.60	56.89%	1.261226	+41°28'02.5"

Рис. 2. Ефемериди Землі для спостерігача на Марсі

Далі робимо наступні дії: «Вікно розташування → Планета → Оглядач Сонячної системи» (для отримання візуальної картини розташування Сонця, Землі та Марса) та «Вікно встановлення часу і дати → Дата і час → 2024-9-25» (для встановлення дати найбільшої елонгації, див. рис. 2). Ми отримали візуалізацію розташування наших об'єктів у віртуальному середовищі Stellarium (рис. 3). Для отримання відстаней СМ та СЗ достатньо клікнути на об'єкт та виписати необхідну інформацію.

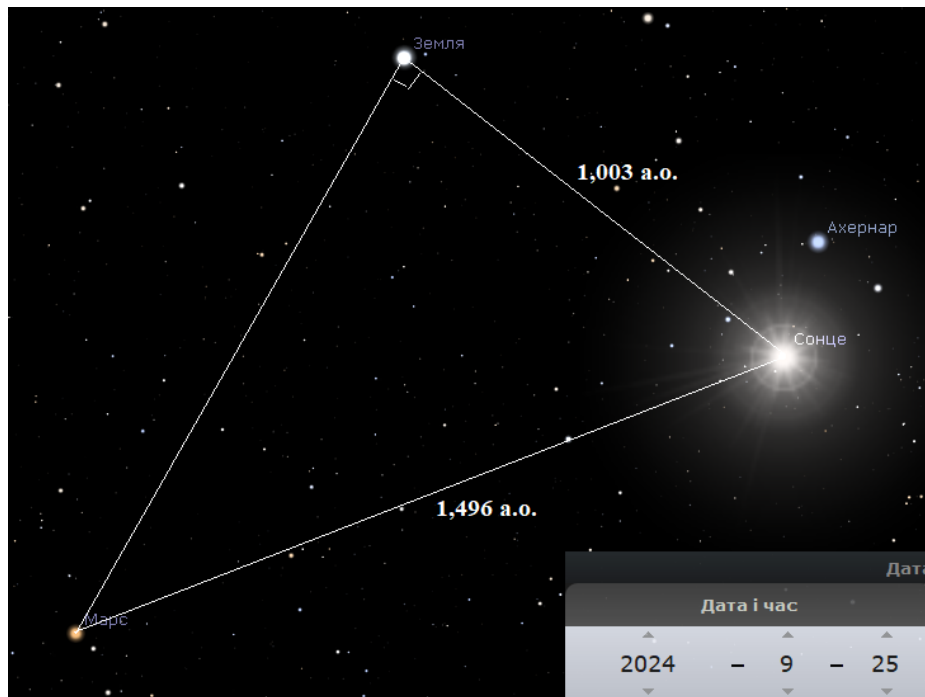


Рис. 3. Візуалізацію розташування об'єктів у Stellarium

З міркувань, наведених у традиційному розв'язку, аналогічно знайдемо кут елонгації ЗМС:  $\angle \text{ЗМС} = \arcsin(1,003/1,496) \approx 42,1^\circ$ .

**Висновки.** Вміння розв'язувати типові астрономічні задачі – це невід'ємна складова практичної компетентності майбутнього вчителя астрономії. Однак сучасний педагог повинен володіти також навичками користування цифровими технологіями, зокрема і під час навчання астрономії. Використання віртуальних середовищ для моделювання астрономічних процесів під час розв'язування задач дозволяє майбутнім фахівцям зрозуміти реальні (хоча і змодельовані) астрономічні явища та процеси, побачити візуалізацію реальної ситуації, оперувати реальними астрономічними даними.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Віртуальний планетарій Stellarium. URL: [www.stellarium.org/uk/](http://www.stellarium.org/uk/).
2. Влад В.Д. Формування практичної компетентності здобувачів освіти під час розв'язування типових астрономічних задач. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 5 квітня 2024 р. С. 27-30.
3. Мохун С., Федчишин О., Горошкевич О., Сітарський Б. Програмне середовище Stellarium як засіб розвитку дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти. *Фізико-математична освіта*, 2024. Том 39. № 2. С. 42-50. <https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i2-06>
4. Тройчак Т.С. Формування практичної компетентності здобувачів освіти під час розв'язування астрономічних задач. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи*: матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 18-19 травня 2023 р. С. 247-250.

### ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ГЕНЕТИКИ В КУРСІ «БІОЛОГІЯ. 9 КЛАС»

**Скрипник Сергій Васильович**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри екології та біологічної освіти,  
Хмельницький національний університет  
[skrypnyks2@gmail.com](mailto:skrypnyks2@gmail.com)

Важливість генетики в сучасній науці: медицина (генетика є основою для розуміння багатьох захворювань, таких як рак, діабет, та генетичні розлади; генетичні дослідження сприяють розробці нових методів діагностики, лікування та профілактики хвороб, включаючи генотерапію; біотехнологія (генетика лежить в основі багатьох біотехнологічних інновацій, таких як створення ГМО (генетично модифікованих організмів) для підвищення врожайності та стійкості сільськогосподарських культур)); розвиток біотехнологій відкриває нові можливості в галузях харчової промисловості, фармацевтики та екології; еволюція та біологія розвитку (генетичні дослідження допомагають зрозуміти

механізми еволюції та біологічного розвитку, що є ключовими для збереження біорізноманіття та екосистем [1].

Значення генетики для учнів 9 класу: наукова грамотність (знання генетики формує науковий світогляд учнів, допомагає їм краще розуміти природу живих організмів та процеси, що в них відбуваються; розуміння генетики сприяє розвитку критичного мислення та навичок аналізу; підготовка до майбутнього навчання (вивчення генетики у 9 класі закладає основу для подальшого вивчення біології та інших природничих наук у старших класах та у вищих навчальних закладах; знання генетики важливі для учнів, які планують кар'єру у медичних, біологічних, екологічних та аграрних науках.

Важливість генетики в сучасній науці та її значення для учнів 9 класів:

1. Медицина: генетика є основою для розуміння багатьох захворювань, таких як рак, діабет, та генетичні розлади; генетичні дослідження сприяють розробці нових методів діагностики, лікування та профілактики хвороб, включаючи генотерапію.

2. Біотехнологія: генетика лежить в основі багатьох біотехнологічних інновацій, таких як створення ГМО (генетично модифікованих організмів) для підвищення врожайності та стійкості сільськогосподарських культур: розвиток біотехнологій відкриває нові можливості в галузях харчової промисловості, фармацевтики та екології.

3. Еволюція та біологія розвитку: генетичні дослідження допомагають зрозуміти механізми еволюції та біологічного розвитку, що є ключовими для збереження біорізноманіття та екосистем [2].

Методичні підходи до викладання генетики:

1. Інтерактивні методи навчання: групові проєкти (учні працюють у групах над створенням родовідного дерева або аналізом генетичних рис у своїх родинах; виконання проєкту «Модель генетичного коду»; створення моделі ДНК з використанням кольорових цукерок або іншого матеріалу).

2. Лабораторні роботи: експерименти з кросами дрозофіл або вирощування рослин з різними генетичними ознаками. Вивчення мікроскопічних препаратів хромосом та процесу мітозу і мейозу.

3. Дослідження: пошук інформації та презентації про відомі генетичні дослідження, такі як досліди Грегора Менделя чи проєкт «Геном людини».

4. Інтеграція інформаційних технологій: віртуальні лабораторії; використання онлайн платформ, де учні можуть віртуально проводити генетичні експерименти, наприклад, PhET Interactive Simulations.

5. Навчальні відео: показ тематичних відео, таких як «Клонування ДНК» чи «Реплікація ДНК», з подальшим обговоренням.

6. Симуляції: використання програм, що симулюють процеси мутацій, спадковості, та генетичних кросів.

7. Дидактичні ігри та генетичні пазли: генетичні пазли (завдання з побудови послідовностей ДНК або РНК).

8. Рольові ігри: інсценування судового процесу з генетичною експертизою, де учні грають ролі експертів, адвокатів, свідків.

9. Настільні ігри: створення та гра на основі генетичних принципів, де кожен учасник моделює передачу генів [3].

Інтерактивні методи та візуалізація відіграють ключову роль у викладанні генетики, оскільки:

1. Залученість учнів: інтерактивні методи, такі як групові проекти, лабораторні роботи та дослідження, сприяють активному залученню учнів у навчальний процес. Це підвищує їхню мотивацію та зацікавленість у темі; візуалізація складних процесів, таких як реплікація ДНК чи мутації, допомагає учням краще зрозуміти матеріал завдяки наочності та простоті сприйняття.

2. Засвоєння знань: використання моделей, віртуальних лабораторій та дидактичних ігор дозволяє учням застосовувати теоретичні знання на практиці, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу; практичні приклади та інтерактивні завдання допомагають учням запам'ятовувати інформацію та розвивають критичне мислення.

3. Розвиток навичок: інтерактивні методи сприяють розвитку навичок співпраці, комунікації та вирішення проблем, що є важливими компетенціями у сучасному світі; візуалізація та моделювання генетичних процесів допомагають розвивати уяву та просторове мислення [4].

Інтеграція новітніх технологій та методик у викладання генетики є необхідною для:

1. Сучасний підхід до освіти: використання сучасних технологій, таких як віртуальні лабораторії та навчальні відео, дозволяє адаптувати навчальний процес до вимог часу та робить його більш динамічним та цікавим; інтерактивні платформи та онлайн-ресурси забезпечують доступ до актуальних наукових даних та інноваційних методів навчання.

2. Індивідуалізація навчання: новітні технології дозволяють адаптувати навчальний процес під індивідуальні потреби учнів, надаючи можливість для самостійного вивчення матеріалу та повторення пройдених тем; використання різномісних завдань та інтерактивних вправ дозволяє враховувати різні рівні підготовки та інтереси учнів.

3. Підготовка до майбутнього: знання та навички, отримані під час вивчення генетики за допомогою сучасних методів, підготують учнів до подальшого навчання у вищих навчальних закладах та до професійної діяльності у науковій та медичній сферах; інтеграція інноваційних методик сприяє формуванню компетентностей, необхідних для успішної кар'єри у швидкозмінному світі [5].

Таким чином, використання інтерактивних методів та візуалізації, а також інтеграція новітніх технологій у викладання генетики не лише полегшує розуміння складних концепцій, але й робить навчальний процес більш ефективним, цікавим та сучасним. Це сприяє всебічному розвитку учнів, їхній підготовці до майбутніх викликів та формуванню стійкого інтересу до науки.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Taxonomic Position of *Anastrangalia reyi* and *A. sequensi* (Coleoptera, Cerambycidae) Based on Molecular and Morphological Data. Zamoroka, A. M., Semaniuk, D. V., Shparyk, V. Yu., Mykutyk, T. V., Skrypnyk, S. V. *Vesnik Zoologii*, 53(3):209-226, 2019. DOI: 10.2478/vzoo-20190021. Електронний ресурс. – Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/334605934\\_Taxonomic\\_Position\\_of\\_Anastrangalia\\_reyi\\_and\\_A\\_sequensi\\_Coleoptera\\_Cerambycidae\\_Based\\_on\\_Molecular\\_and\\_Morphological\\_Data](https://www.researchgate.net/publication/334605934_Taxonomic_Position_of_Anastrangalia_reyi_and_A_sequensi_Coleoptera_Cerambycidae_Based_on_Molecular_and_Morphological_Data)
2. Скрипник С.В. Теоретико-методичні засади розв'язання задач із генетики та цитології // *Fundamental and applied research in the modern world. abstracts of the 6th international scientific and practical conference*. Boscience publisher. Boston, USA. 2021. P.p. 786-793. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://sci-conf.com.ua/vi-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-onferentsiyafundamental-and-applied-research-in-the-modern-world-20-22-yanvaryaya-2021-goda-boston-ssha-arhiv/>
3. Скрипник С.В. Науково-методичні засади викладання основ генетики і цитології в закладах загальної середньої освіти (методологічний аспект) / С.В. Скрипник // *Збірник наукових праць. Педагогічні науки*. – Херсон. 2021. №94. С. 114–119. Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://dspace.ksau.kherson.ua/bitstream/handle/123456789/6081/%D0%9F%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96%20%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B8%202021%2094.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Скрипник С.В. Генетика: Електронний курс в Moodle. – Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=7138>
5. Скрипник С.В. Генетика : Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014.05 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» на заочній формі навчання / С.В. Скрипник. – Хмельницький: ХНУ, 2021. – 11 с. 15. Генетика: методичні вказівки щодо виконання практичних робіт для студентів спеціальностей Середня освіта «Біологія та здоров'я людини», (освітній рівень – бакалавр) / Скрипник С.В. – Хмельницький : ХНУ, 2022. – 102 с.



## ВИКОРИСТАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ГРИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

**Басистий Павло Васильович**

кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[basi@ukr.net](mailto:basi@ukr.net)

**Петрівський Сергій Володимирович**

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[Seruj302@gmail.com](mailto:Seruj302@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Однією з проблем фізики є відносно невелика активність з боку учнів, якщо порівнювати з предметами, що розпочинаються в більш ранніх класах. Одним зі способів пробудити зацікавленість до фізики є включення в урок елементів гейміфікації процесу загалом, або ж включення елементів гри для засвоєння, розуміння, відображення освоєння, розуміння, відпрацювання тих чи інших елементів уроку, тем, явищ.

**Виклад основного матеріалу.** У закладах загальної середньої освіти фізика, як правило, починається в 7 класі. Триває вона до кінця навчання, тобто вік учнів відповідає приблизно 13-18 рокам. З точки зору психології розвитку, на початку цього вікового періоду навчання відходить на другий план, а взаємини з однолітками навпаки переважають – інтимно-особистісне спілкування є провідною діяльністю підлітка. Після цього з'являється потреба у виборі професії, і у підлітка формується власна картина світу. Учня у цьому віці не буде цікаво брати участь в іграх, які ніяк не співвідносяться з реальністю, період гри як провідної діяльності уже закінчено [2].

Оскільки взаємодія з однолітками має сильне, зокрема мотивуюче значення, то робота в командах може виявлятися кращою формою взаємодії. Командна робота дає можливість підлітку опинитися в менш уразливому становищі за рахунок перебування в команді, задоволення потреби в тому, щоб бути частиною якоїсь групи, ідентифікувати себе, ототожнюючи з друзями.

Однак робота з групами підлітків вимагає від педагога також акуратності та чуйності, зануреності в процеси, що відбуваються в класі. У разі, якщо в класі є вигнанці, жертви булінгу, протиборчі групи, перемішування конфліктуючих сторін може спричинити посилення конфлікту.

Окресливши основні передумови, з яких ми виходимо, перейдемо до формату уроку. Оскільки часу на вивчення фізики в загальноосвітній школі не дуже багато, учні можуть стикатися з проблемами, не встигати за швидким темпом. При цьому нерідко вчителі дають матеріал без чіткої структури, без наочних прикладів із життя, без проведення лабораторних робіт (при лабораторних робіт (при тому, що фізика - наука експериментальна), без закріплення матеріалу тощо. Крім того, до віку, у якому починається фізика у

школі, у деяких дітей може бути вже сформовано перше уявлення про себе, про свої нахили, плани на майбутнє, у яких фізиці не відводиться окремого значення.

Повертаючись до формату уроку, акцентуємо увагу на кількох аспектах. По-перше, програма має бути послідовною та структурованою. Таке структурування має відбуватися або в логіці "від простого до складного", або в логіці "Піраміди Мінто" - від головного до деталей, що поглиблюють.

По-друге, тема має починатися з постановки проблеми. Наприклад: учні вже знають, що таке рівномірний рух, учитель, спільно з учнями, ставить дослід на початку уроку і показує, що в реальному житті рівномірного руху домогтися дуже складно, але часто можна натрапити на рівноприскорений або рівносповільнений рух, який описати вже не так просто. Таким чином, питання виникає з проблеми: як описати нерівномірний рух.

На цьому етапі учень розуміє, для чого ми почали описувати нерівномірний рух, він розуміє, де в житті він зустрічається, він зрозумів і розібрав теорію, а також навчився розв'язувати задачі самостійно. Залишається останній крок: провести ще один дослід - лабораторну роботу, в якій він сам зможе описати реальну ситуацію за допомогою теоретичної бази, яку він отримав раніше. Діючи за цією логікою, можна збільшити кількість учнів, які справді розібралися в темі, проте добре опрацьована структура уроку не гарантує залученості учнів, інтересу, що йде зсередини.

Для того, щоб підвищити залученість, створити азарт, можна використати на уроці фізики настільну командну гру з пересуванням фішок.

Гру можна розташувати на дошці, на задній парті або в іншому місці, яке буде зручно. Учитель ділить клас на команди, у яких вони гратимуть упродовж якоїсь теми чи блоку (наприклад, це закони збереження енергії). На момент початку вивчення цього блоку всі команди стоять на початку, на першій клітинці ігрового поля (рис. 1).

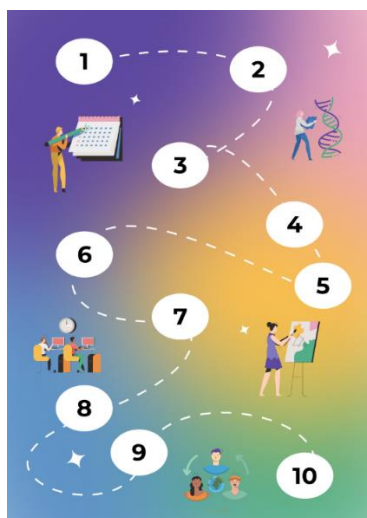


Рис. 1. Ігрове поле

Кожна клітинка міститиме в собі картку з кількома завданнями. Перше завдання: дописати, доповнити, вставити необхідне слово в теоретичний матеріал. Варіантів тут безліч, може бути, наприклад, і просто визначення якогось терміна. Друге завдання - це завдання практичне, воно передбачає постановку досліду, який буде дано на картці (тобто подібність лабораторної роботи). Третє завдання - це розв'язання задач кількох рівнів. Четвертий, заключний етап - це вигадкування власного досвіду за заданою темою.

Гра також може слугувати для розвитку універсальних компетентностей у межах освітнього процесу, через включення до неї завдань, спрямованих на їхній розвиток напряму або опосередковано. Наприклад, як завдання в комірці можуть бути запропоновані такі завдання, як виступ із розповіддю про історію відкриття/створення твору або вченого/автора (компетенція - комунікація), створення плаката/мультфільму/відеоролика (креативність), написання рецензії на твір/наукову статтю (критичне мислення), виконання ігрових завдань у групі в рамках гри [1].

Складність гри залежить від того, чи буде вчитель використовувати цю гру під час своїх уроків, чи проводитиме її паралельно. У другому випадку завдання не варто робити складними, бо пропаде просто інтерес, в учня не буде бажання витратити багато свого вільного часу на проходження гри. Так само можна цю гру мотивувати отриманням хорошої оцінки за перше місце.

Далі наведемо приклад завдань для гри за темою: "Закони збереження енергії"

### **1 комірка. Робота сили**

#### ***Теоретичне запитання (на вибір):***

А) Чому дорівнює робота сили, якщо вектор сили спрямований перпендикулярно вектору переміщення?

Б) Робота сили дорівнює добутку модулів сили і переміщення та \_\_\_\_\_ кута між ними.

В) Чи вірне твердження? Робота - це величина, яка завжди позитивна.

#### ***Лабораторна робота (на вибір):***

А) Порахувати роботу сили тяжіння під час руху бруска з похилої площини.

Б) Порахувати роботу сили тертя на певній ділянці (тут знадобиться пружинний динамометр, за допомогою якого ми зможемо порахувати модуль сили тертя).

#### ***Задачі (три рівні складності):***

А) Яку роботу здійснює сила тяжіння, що діє на краплю масою 20 мг під час її падіння з висоти 2 км? (рівень: легкий)

Б) Під дією двох взаємно перпендикулярних сил 30 і 40 Н тіло перемістилося на 10 м. Знайдіть роботу кожної сили окремо та роботу рівнодіючої сили.

В) Швидкість вільно падаючого тіла масою 4 кг на деякому шляху збільшилася з 2 до 8 м/с. Знайдіть роботу сили тяжіння на цьому шляху.

**Творче запитання:** Продемонструйте дослід, у якому можна порахувати роботу будь-якої сили.

**2 комірка. Потужність**

**3 комірка. Кінетична та потенційна енергія. Закони збереження**

**Додаткові можливості гри**

**Висновки.** Використання такого роду гри можливе не тільки в рамках уроків фізики, але й у рамках будь-яких інших предметів. Крім того, в якості однієї з комірок на полі може бути закладена проектна робота, іншою коміркою може бути тематична екскурсія з класом. Таким чином - запропонована механіка гри відкриває необмежені можливості для використання в рамках будь-яких предметів, створення цікавої змістовної зв'язки між уроками та різними предметами.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гордієвська Л. І. Застосування іграшок на уроках фізики. *Фізика в школах України*. 2012. № 13-14 (89-90). 100 с.
2. Родняна І. В. Застосування інтерактивних методів викладання і нестандартних форм проведення занять з фізики. *Фізика в школах України*. 2010. № 23-12, грудень. 35 с.

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БРИКОЛАЖУ У ДОМАШНЬОМУ ФІЗИЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

**Дудик Михайло Володимирович**

кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри фізики та інтегративних технологій навчання, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
[m.dudyk@udpu.edu.ua](mailto:m.dudyk@udpu.edu.ua)

**Євтихевич Артем В'ячеславович**

магістрант, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
[Artemevtihevich@gmail.com](mailto:Artemevtihevich@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Бриколаж в освіті – це інноваційна технологія навчання, яка робить акцент на розвитку креативності, експериментуванні та набутті практичних навичок [1]. Основна ідея впровадження технології бриколажу в освітній процес полягає в тому, щоб навчати учнів розв'язувати практичні проблеми шляхом використання різноманітних підручних ресурсів та інструментів, без залучення стандартного обладнання, яким забезпечуються навчальні заклади. Тому бриколаж орієнтує учнів на самостійне розв'язання завдань проблемного характеру, в ході якого відбувається планування шляхів розв'язання проблеми, пошук, створення або модифікація матеріальних ресурсів, постановка експерименту та проведення дослідження. Але як інноваційна

технологія в освіті бриколаж потребує розширення поля наукових досліджень та розробку конкретних методик його реалізації в навчальному процесі, в тому числі з дисциплін природничо-наукового циклу.

**Виклад основного матеріалу.** У сучасному світі, який надзвичайно динамічний та швидко змінюється, освіта є ключовим інструментом для успішної адаптації і досягнення потенціалу кожної особистості. У цьому контексті, концепція бриколажу в освіті виявляється надзвичайно актуальною та перспективною. Бриколаж в освіті означає підхід до навчання, який підтримує інтеграцію різноманітних знань, навичок і практик з різних джерел і контекстів [1].

Переваги бриколажу в освіті надзвичайно значущі. По-перше, він сприяє розвитку критичного мислення та творчих навичок. Учні навчаються адаптуватися до нових ситуацій, шукаючи інноваційні підходи та розв'язання проблем. По-друге, бриколаж сприяє глибокому розумінню матеріалу, оскільки вимагає аналізу та синтезу різноманітних джерел інформації. Цей процес підтримує гнучкість мислення та відкритість до нових ідей і підходів. Крім того, бриколаж в освіті сприяє розвитку самодисципліни та саморегуляції, оскільки вимагає від учнів активної участі в процесі навчання та організації власного навчального досвіду.

Теоретичні основи освітнього бриколажу розвинуті недостатньо. Бракує також публікацій з даної теми у періодичній науковій літературі. Однак шириться досвід використання бриколажу в освіті, з яким активно діляться вчителі різних навчальних дисциплін.

Одним із напрямків використання технології бриколажу в освітньому процесі є виконання учнями домашніх експериментальних досліджень з дисциплін природничо-наукового циклу. Метою даної роботи є демонстрація можливостей застосування бриколажу у фізичному домашньому експерименті з вивчення явища електролізу.

У методиці навчання фізики домашній фізичний експеримент розглядається як ефективний засіб формування інтересу до експерименту як засобу дослідження природи зокрема і до вивчення фізики в цілому як наукової дисципліни. Він є доповненням до інших видів експериментальної навчальної діяльності з фізики, таких як демонстраційний або фронтальний експеримент, лабораторні роботи і фізичні практикуми і відрізняється від них тим, що виконується учнями вдома, поза школою, без безпосереднього контролю з боку вчителя за ходом роботи. Завдяки домашньому фізичному експерименту відбувається набуття навичок самостійності та розвиток творчої активності учнів у пізнанні фізичних явищ і їх закономірностей [2], що є одним з найважливіших завдань шкільного курсу фізики. Він також дозволяє розширити можливості формування у школярів експериментальних умінь та навичок, адже виконання класних лабораторних робіт обмежені по часу тривалістю уроку. Крім того,

вчитель має можливість доповнити тематику лабораторних робіт учнями домашніми завданнями експериментального характеру.

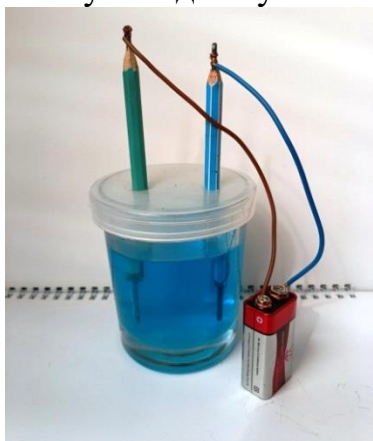
Проведення домашнього фізичного експерименту має свої особливості і умови. Підготовка та виконання в домашніх умовах експериментального дослідження потребує більше часу, тому домашні експериментальні завдання повинні бути не частими, але системними. Зміст експериментального завдання повинен передбачати, що необхідні для його виконання матеріали та інструменти є доступними в домашньому господарстві або в торгових закладах. Функція бриколажу тут полягає в підготовці учнів до пошуку можливостей використання підручних матеріалів для забезпечення умов проведення експерименту.

У даній роботі пропонується опис домашнього експериментального дослідження явища електролізу. Аналіз цього явища у шкільному курсі фізики актуальний не лише з точки зору вивчення процесів фізичної природи і законів проходження електричного струму в електролітах, але і як важливого технологічного процесу, який має широке практичне застосування, зокрема, для одержання деяких речовин (металів, водню, хлору та ін.), при гальваностегії (нанесенні металічних покриттів), гальванопластиці (відтворенні форми предметів). Ми рекомендуємо виконання домашньої експериментальної роботи за варіантом, який не розглядає можливість розрахунку електрохімічного елементу через відсутність належних вимірювальних приладів, а зводиться до спостереження за процесом гальванізації та аналізу його результатів.

Основними компонентами досліду зі спостереження явища електролізу є: 1) діелектрична посудина, в якій відбуватиметься процес гальванізації; 2) дистильована вода; 3) хімічна речовина, яка слугуватиме основою електролізу; 4) джерело постійного струму; 5) електроди (з металу, графіту тощо) і провідники для з'єднання з джерелом струму; 6) кріпильні засоби.

Учні мають широкий вибір можливостей вибору матеріалів для складання дослідної установки. Так, в якості посудини для проведення досліду можна використати склянку, керамічну чашку, скляну або пластикову банку тощо. Дистильовану воду можна отримати кип'ятінням водопровідної води або фільтруванням дощової води. В якості хімічної речовини для приготування електролізу можуть служити мідний або залізний купорос, які використовуються в сільському господарстві для обприскування дерев, або ж звичайна кухонна сіль. Джерело струму учні можуть самостійно зібрати з кількох батарейок, з'єднавши їх послідовно. Металевими електродами можуть служити цвяхи, болти, товсті провідники або пластини, прості олівці з очищеним графітовим стержнем. Учням доведеться також винахідливо і вміло попрацювати для надійного з'єднання всіх частин установки в електричне коло, використовуючи різні доступні кріпильні матеріали: гайки, болти, шайби, провідники, ізоляційні стрічки, паяльник тощо.

Фото на рис. 1а демонструє один із варіантів складання дослідної установки для вивчення явища електролізу. Її елементами є звичайна склянка, електроди з простих олівців з очищеними графітовими стержнями, джерело струму типу "Крона" на 4,5 В, пластикова кришка і провідники. Виконання досліду дозволило отримати на одному з графітових стержнів яскраве мідне покриття (рис. 1б), щільність якого збільшується при збільшенні тривалості досліду. Виконуючи дослід, учні перевіряють, до якого полюсу джерела струму під'єднано електрод, на якому осідає мідь, та пояснюють цей результат. Замінивши розчин мідного купоросу солоною водою, учні спостерігатимуть виділення газу на одному з електродів.



а)



б)

Рис. 1. Фото домашньої дослідної установки з вивчення явища електролізу (а) і електродів після процесу гальванізації (б)

**Висновки.** Отже, бриколаж у освіті може бути ефективним способом стимулювати активне навчання, творчий підхід та розвиток навичок, необхідних у сучасному світі. Бриколаж виявляється не лише потужним інструментом для забезпечення якісної освіти, але й новим підходом до розвитку суспільства в цілому. Шляхом впровадження цього підходу, ми можемо сприяти розвитку творчих та інноваційних мисленнєвих здібностей, які необхідні для подолання сучасних викликів та досягнення сталого розвитку.

Бриколаж у освіті дозволяє створювати стимулююче середовище для учнів, де вони можуть виявити і розвинути свої індивідуальні здібності та інтереси. Цей підхід також сприяє розвитку критичного мислення та самостійності, оскільки учні самостійно визначають шляхи розв'язання проблем та виконання завдань.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Драйден Г., Восс Дж. Революція в навчанні. Львів: Літопис, 2005. 544с.
2. Карпенко С.І., Кнорозок Л.М., Руденко М.П. Домашній експеримент із фізики на другому ступені навчання. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер.: Педагогічні науки.* 2014. Вип. 116. С. 45-48.

## ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНИХ ОСВІТНІХ ПЕРЕКОНАНЬ В КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТНО-КРЕАТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.

**Бричка Марія Петрівна**

викладач фізики, ВСП «Фаховий коледж економіки, права та інформаційних технологій»,  
Західноукраїнський національний університет

[marijatsymbala@gmail.com](mailto:marijatsymbala@gmail.com)

**Атаманчук Петро Сергійович**

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[ataman08@ukr.net](mailto:ataman08@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Нова генерація ставить нові життєві пріоритети. Виклики сучасності дедалі частіше вимагають переосмислення підходу до освітнього процесу, кінцевим результатом реалізації якого є суб'єкт цього суспільства, готовий до життєдіяльності, реалізації власного становища в соціумі та професійного потенціалу.

Проектна технологія, в основі якої лежить проектно-креативна діяльність здобувачів освіти, є сучасною і не до кінця апробованою. Її реалізація, включаючи теоретичну і дослідницьку складову, дає можливість індивіду сформуванню цілісних освітніх переконань як повноцінної суспільно-активної одиниці.

**Виклад основного матеріалу.** Людина у сьогоденні зтягнута у вихор довколишньої глобалізації: глобальні процеси, глобальна економіка, глобальний ринок, глобальна мережа Інтернет, глобальні конфлікти, глобальні загрози тощо. Сучасний вітчизняний освітній процес, в контексті вимог НУШ, є спрямованим на формування процесу сприйняття і розуміння суб'єктом соціуму природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей. Науково-природничу компетентність є його ключовим мірилом, а здійснення ефективного навчання фізики являється важливою складовою.

Проте, реалізація освітньої парадигми, особливо останніми десятиліттями, через гіпердинамічні зміни суспільних процесів, об'ємне накопичення нових знань, не зважаючи на реформування освітнього процесу, не презентує якісного кінцевого результату. Саме цей факт спрямовує вектор діяльності сучасного педагога в сторону впровадження новітніх навчальних методів і методик, пошук та здійснення яких формує розвиток життєвої компетентності здобувача освіти та стимулює його до професійного і творчого зростання.

Фізика, як навчальний предмет особливого статусу, передбачає не тільки формування важливих інтелектуальних та світоглядних якостей індивіда, забезпечення ідеології високо-технологічних аспектів науки, особливо, в нинішніх умовах тривожного життя, але й потребує ефективної трансляції та



застосування набутого індивідом компетентнісно-світоглядного досвіду та здатності до акумуляції нових ЗНАНЬ.

Саме **ЗНАННЯ** – суб'єктивний образ об'єктивної діяльності, тобто, - адекватне віддзеркалення зовнішнього світу в свідомості людини у формі уявлень, понять, думок і теорій [2]. Ключовими складовими **ЗНАННЯ** є **істина** (*правда*) та **переконання** (*віра в правду*). **ЗНАННЯ** трактуємо як родове поняття, яке в свою чергу складається із ряду вищих видових рівнів, таких як **НАВИЧКИ, УМІННЯ, ПЕРЕКОНАННЯ**, які, в свою чергу, синхронізуються за часовою ознакою обізнаності індивіда. **ПЕРЕКОНАННЯ** – міра обізнаності, незаперечна для індивіда, яку він свідомо долучає у свою життєдіяльність, в істинності якої він упевнений та готовий її обстоювати, захищати в рамках дії механізму діалектичного сумніву (*моменти, за яких нові наукові факти можуть скоригувати точку зору, що обстоювалась раніше*) [1, с.41]. Саме **ПЕРЕКОНАННЯ** за часовою обізнаністю індивіда проектується у майбутнє, є ключовою складовою його життєвої позиції, професійності, пристрасності у власному розвитку (*наприклад, суб'єкт навчання твердо переконаний в тому, що у провіднику під напругою тече електричний струм, який може бути різної сили. Саме це переконання є значущим у його побуті, професіоналізмі, якщо він освоїть ремесло електрика чи майстра з ремонту побутової техніки, допомагає застерегтись від помилок, дає можливість до глибшого дослідження електрики як галузі*).

Доцільно, особливо, наголосити на необхідності формування цілісних **ПЕРЕКОНАНЬ** під час навчально-пізнавальної діяльності здобувача освіти як видового елементу цілісного **ЗНАННЯ**, як того освітнього інструментарію, яким він (*здобувач освіти*) зможе скористатися у необхідний момент на власному життєвому шляху, як тієї істини, яка сформує його світогляд та транслюватиметься через нього в соціум (*колегам індивіда, його друзям, членам сім'ї*).

А формування якісних знань сучасного здобувача освіти потребує сучасних підходів до навчання. Сьогодні в українській освіті широко використовується проєктна технологія як одна з інноваційних методик навчально-виховного процесу.

Проєктно-креативна діяльність, що є основою технології, передбачає пред'явлення перед суб'єктом (суб'єктами) навчання певної обставини, яка потребує наукового дослідження з обов'язковою наявністю ідеї та гіпотези розв'язання проблеми пошуку, чітким плануванням дій, розподілом (*якщо розглядається групова робота*) обов'язків, тобто наявністю завдань для кожного учасника за умов тісної взаємодії, відповідальності учасників проєкту за свою частину роботи, регулярного обговорення проміжних результатів. Розрізняють індивідуальну, групову та колективну проєктну роботу. Даний вид роботи передбачений навчальними програмами з фізики, проте не передбачає

відтворення інформації, почутої на занятті чи прочитаної в підручнику, а доповнює і розвиває її. Акцентується увага на дослідницькій роботі, значному інтересі здобувача освіти до певної наукової проблеми та можливості її аналізу, що потребує реалізації особистісного потенціалу.

Реалізація проєктної технології передбачає здійснення мисленнєвих операцій (*аналіз обставини, її синтез, генерування ідей, порівняння, співставлення результатів та їх узагальнення*), які слугують якісним підґрунтям для формування цілісних знань.

Цікавих напрямків для індивідуальної, групової, колективної проєктної роботи на уроках фізики безліч. Під час виконання навчальних проєктів широкі можливості відкриває використання сучасних цифрових технологій (*цифрові лабораторії, спеціальні додатки, програми для аналізу та монтування відео, хмарні сервіси тощо*). Варто також звернути увагу на переваги використання смартфона в ході виконання навчальних проєктів. Смартфон не прив'язаний до певного місця, має можливість бути оснащеним у вигляді додатків різними фізичними приладами (*секундоміром, барометром, мікрофоном, приймачем, гіроскопом і т. д.*), що дає можливість вимірювати фізичні величини, а фото-відеокамера допомагає фіксувати явища, процеси, та їх перебіг. Даний вид роботи передбачає формування цифрових вмінь і навичок [3].

У розбудові системи природничо-наукової освіти необхідно орієнтуватися на наявність не тільки матеріального, але й віртуального світу, у який молода людина може «входити», жити в ньому і взаємодіяти з ним [2]. Сайти, соціальні мережі, соціомедійні застосунки є невід'ємною частиною цього віртуального простору, який являється не лише розважальним, але й інформаційним та освітнім середовищем. Тому і наповнювати його доцільно якісним науковим контентом. Одним із видів результату реалізації проєктно-креативної діяльності здобувачів освіти може бути створення відеоконтенту (*напр. за допомогою програм Quik, Adobe Premiere Rush, VivaVideo*), яким доцільно наповнювати віртуальний простір. Створення такого типу ресурсу допоможе розвинути здобувачу освіти не лише науковий, дослідницький потенціал, але і творчий.

Після того, як виконані основні етапи проєктної роботи (*визначення проблеми роботи, висунення гіпотез, планування роботи, пошук інформації, проведення дослідів і спостережень, формування кінцевого продукту*), залишається останнє – захист (*висвітлення результатів*) проєкту. Саме цей етап передбачає формування презентаційних вмінь й навичок: уміння впевнено тримати себе під час виступу, використання артистичних задатків (*які особливо знадобляться при створенні якісного відео ресурсу*), уміння використовувати різні засоби наочності при виступі, залучення комп'ютерної грамотності (*при створенні презентаційного матеріалу чи відео контенту*), уміння колективної співпраці (*якщо мова йде про групову проєктну роботу*), уміння відповідати на незаплановані питання.

**Висновки.** Отже, резюмуємо: реалізація проєктної навчальної технології, що передбачає плідну взаємодію суб'єктів навчання, на основі креативної діяльності педагога, є важливим елементом сучасної навчально-пізнавальної діяльності здобувача освіти та таким фактором, що сприяє пошуку нових підходів у здійсненні тотальної науково-природничої грамотності та формуванню цілісних освітніх переконань.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П.С. Навички, уміння, переконання: найвищі рівні компетентності та світогляду індивіда. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Кам'янець-Подільський: КПНУ ім. Івана Огієнка, 2022. Вип. 28. (Серія педагогічна). С. 41.
2. Атаманчук П.С., Бричка М.П. Визначальні природничо-наукові передумови результативного і якісного навчання індивіда. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Кам'янець-Подільський: КПНУ ім. Івана Огієнка, 2023. Вип. 29. (Серія педагогічна). С. 14-17.
3. Бричка М.П. Забезпечення сформованості моторних та мисленневих навичок здобувачів освіти внаслідок проєктно-креативної діяльності здобувачів освіти з фізики. *Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції для освітян. Березневий науковий дискурс 2023 на тему: «Детермінанти посилення ролі освіти у повоєнному відновленні України»*. (м. Чернігів, 22 березня 2023 року). Чернігів : ГО «Науково-освітній інноваційний центр суспільних трансформацій», 2023. С.21-25.

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ M – LEARNING НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ У 8 КЛАСІ

**Скрипник Сергій Васильович**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри екології та біологічної освіти,  
Хмельницький національний університет.

[skrypnyks2@gmail.com](mailto:skrypnyks2@gmail.com)

**Вань Софія Ігорівна**

здобувач освіти бакалаврського рівня спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), Хмельницький національний університет

[Sofiyavaniorivna@gmail.com](mailto:Sofiyavaniorivna@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Ноутбуки, смартфони, планшети, комп'ютери та інші технологічні пристрої стали невід'ємними помічниками не тільки дорослих але і школярів.

Сучасні реалії визначають тенденцію, коли традиційний підхід до навчання відступає на другий план, ставлячи більший акцент на інтерактивні та інноваційні методи навчання, зокрема технології m – learning.

Mobile learning (m – learning) або мобільне навчання – це форма навчання, яка використовує мобільні технології, як окремі засоби або разом з іншими інформаційно-комунікаційними технологіями.

**Виклад основного матеріалу.** Для впровадження мобільного навчання на уроках біології у 8 класі, може бути корисною модель «BYOD» (Bring Your Own Device – «принеси свій власний пристрій»), в рамках якої учні мотивуються принести свої особисті мобільні пристрої для виконання завдань, запланованих вчителем.

Оскільки багатьом школярам уроки «Біології» здаються нудними, використання даної моделі сприяє можливостям впровадження технології m – learning у початковий процес, а сама технологія може сприяти підвищенню мотивації та інтересу учнів до вивчення предмету «Біології» у 8 класі, а також бути стимулом до їх творчої активності, як самостійної так і колективної [1].

Тому цифрові технології є незамінним інструментом сучасності, що сприяє поєднанню інтересів вчителя й учнів. Важливо лише навчитися творчо використовувати гаджети під час навчального процесу.

Також використання мобільних технологій розширює можливості освіти, не лише у школі але і під час дистанційного навчання, що є досить актуальним сьогодні, адже цей метод навчання щільно пов'язаний з ідеєю навчальної мобільності, де учням надається можливість брати участь в навчальних заходах без обмежень у часі та місці.

Тому під час навчання в режимі онлайн та офлайн, корисними будуть такі системи управління як Moodle та Google Classroom, які дають змогу розмістити навчальний матеріал з тем які вивчаються (конспекти уроків, посилання на тести та відео), а також дає змогу учням завантажувати своє домашнє завдання, яке вчитель зможе перевірити у онлайн режимі [2].

Впровадження мобільного навчання на уроках «Біології» у 8 класі може бути корисним для створення більш інтерактивного та залучаючого навчального середовища, адже використання цього методу навчання має свої певні переваги та особливості.

Найперше – швидкий доступ до інформації. За допомогою мобільних пристроїв, учні можуть швидко знайти інформацію з предмету «Біологія» використовуючи різноманітні інтернет джерела [1]. Це допомагає їм вивчати нові теми не лише на уроці, але і під час самостійного опрацювання теми. Наприклад на платформі Всеукраїнська школа онлайн учні мають змогу не лише переглянути конспект уроку а й перегляну навчальне відео з теми та пройти опитування по ній [3].

Ще одним способом надати швидкий доступ до інформації чи тестового контролю є QR–коди. До прикладу за допомогою QR–коду можна зашифрувати посилання на конспекту року з теми «Травна система», розміщений на вище

згаданій навчальній платформі. Для цього учням потрібно лише просканувати QR-код за допомогою свого мобільного телефону.

Мобільне навчання створює сприятливі умови для особистого навчання учні та допомагає здійснювати якісну колективну роботу учнів.

Також за допомогою мобільних застосунків вчитель можна з легкістю здійснювати контроль навчальних досягнень, та відслідковувати успішність учнів. Для цього можна використовувати такі ресурси як:

Classtime – дозволяє миттєво створювати тести, які можна проводити як під час уроку, так і задавати в якості домашнього завдання;

Online Test Pad – безкоштовний багатофункціональний конструктор кросвордів, логічних ігор, навчальних та психологічних тестів, опитувань;

Kahoot! – дозволяє використовувати сучасні мобільні технології під час проведення опитувань на уроках. Учні можуть виконувати тести, створені вчителем, з використанням своїх пристроїв з доступом до Інтернету. Крім того, сервіс має власну базу готових запитань і завдань, що спрощує підготовку вчителя до уроку.

МійКлас – українська електронна інформаційна освітня система. Цей ресурс дозволяє вчителю використовувати готові завдання з основних предметів шкільної програми або оцифрувати власну навчальну програму для впровадження дистанційного навчання [2].

Не варто забувати про те що навчальний предмет “Біологія” у 8 класі має певні своєрідні форми, методи і засоби навчання, що зумовлені специфікою навчального курсу а саме вивченням людини як біологічної та соціальної істоти. Тому, обов’язковим елементом уроку біології у 8 класі є візуалізація предмету. Тобто демонстрування будови тіла та процесів життєдіяльності людини. Проте інколи використання цього методу навчання є неможливим, в першу чергу через відсутність необхідної матеріально-технічної бази закладу освіти. Тому наприклад, під час вивчення теми “ Організм людини як біологічна система” можна використати інтерактивний плакат або презентацію створену за допомогою онлайн-сервісу Genially. Плакат та презентацію можна використовувати у класах з інтерактивними дошками і для самостійного вивчення навчального матеріалу [2].

Також під час вивчення теми «Опора та рух» для кращого засвоєння знань можна використовувати платформу MOZAWEB, тому що платформа надає можливість розглянути опорно – рухову систему людини за допомогою 3D-моделей. Ця платформа спрямована на візуалізацію навчального предмету, адже база цієї платформи містить сотні 3D-моделей, мікрофотографій, відео, планів уроків, підручників та іншої необхідної в навчальному процесі інформації.

Також на основі наявних матеріалів платформи MOZAWEB можна конструювати уроки, проводити презентації, складати тестові завдання, залучати

учнів до інтерактивної роботи та розв'язувати інші необхідні в навчальному процесі завдання [4].

Також під час введення у початковий процес технології мобільного навчання не варто забувати і про правила цифрової гігієни тобто правилами користування гаджетами, а саме використання правила «20/20/20». Полягає воно у тому щоб кожні 20 хвилин протягом 20 секунд потрібно переводити погляд вдалину на 20 футів (6 метрів). Ну і не варто забувати про руханки не тільки для очей а й для всього тіла [5].

**Висновки.** Отже, впровадження мобільного навчання у шкільну освіту, зокрема у вивчення навчального предмету «Біології» у 8 класі, є важливим кроком у сучасній освіті. Застосування мобільних технологій під час уроку дозволяє створювати інтерактивне та залучаюче навчальне середовище, сприяючи підвищенню мотивації та інтересу учнів до навчання за допомогою застосування різноманітних мобільних додатків та платформ та управлінських систем таких як: Moodle та Google Classroom, Всеукраїнська школа онлайн, Classtime, Online Test Pad, Kahoot!, МійКлас, Genially, MOZAWEB та QR-коди, які дозволяє швидко знаходити інформацію, візуалізувати її, та здійснювати контроль навчальних досягнень учнів. Також ці методи навчання можна успішно ввести в освітній процес як і у онлайн так і у офлайн режимі навчання. Проте, необхідно враховувати важливість дотримання правил цифрової гігієни.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Скрипник С. Особливості впровадження мобільного навчання на уроках «Біології і екології» у 10 класі [Електронний ресурс] / С. Скрипник, І. Федчук // Збірник наукових праць. Психолого-педагогічні проблеми сучасної школи. – 2023. – №2(10). – С. 114 – 120. – Режим доступу: <file:///C:/Users/Admin/Desktop/290579%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-671141-1-10-20231108.pdf> (дата звернення: 07.05.2024);
2. Використання цифрових технологій на уроках біології та основ здоров'я у закладах загальної середньої освіти [Електронний ресурс] / Г.А. Білецька, О.О. Єфремова, О.П. Матеюк, А.О Дячук // Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України Серія: педагогічні науки. – 2021. – №4(27). – С. 15 – 35. – Режим доступу: <file:///C:/Users/Admin/Desktop/907%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-1873-11020220101.pdf> ((дата звернення: 08.05.2024);
3. Інтернет-ресурси для дистанційного навчання вчителів біології і екології та підготовки учнів [Електронний ресурс] / Івано-Франківський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти. – Режим доступу: <https://www.ippo.if.ua/index.php/82-uncategorised/2226-internet-resursy-dlia-dystantsii-noho-navchannia-vchyteliv-biolohii-i-ekolohii-ta-pidhotovky-uchniv> (дата звернення: 08.05.2024);

4. 3D-засоби наочнонавчання для школи: MOZAWEB I LIFELIQE [Електронний ресурс] / В-PRO. – Режим доступу: <https://b-pro.com.ua/statti/3d-zasobi-naochnogo-navchannya-oglyad-osvitnih-onlajn-platform-mozaweb-i-lifelique> (дата звернення 08.05.2024);
5. 10 порад щодо безпечного користування гаджетами [Електронний ресурс] / На Урок. – 2022. – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/post/10-porad-schodo-bezpechnogo-koristuvannya-adzhetami> (дата звернення 08.05.2024).

## МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ В КУРСІ ФІЗИКИ 7-ГО КЛАСУ

**Засєкін Дмитро Олександрович**

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти, Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України  
[dmytro\\_z@ukr.net](mailto:dmytro_z@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Проблема міжпредметних зв'язків є досить актуальною в дидактиці. Порушення або слабкі міжпредметні зв'язки завжди були серед причин перегляду змісту загальної середньої освіти. Особливо це актуально було і залишається для природничих предметів та математики. Попри, здавалось би, очевидну необхідність в узгодженні змісту природничих предметів та математики, до цього часу проблема міжпредметних зв'язків на рівні змісту залишається не вирішеною.

**Виклад основного матеріалу.** У своєму дослідженні міжпредметних зв'язків математики із природничими предметами О. Глобін зазначав, що в умовах предметного навчання міжпредметним зв'язкам властиві методологічна, формувальна (навчальна, розвивальна, виховна, комунікативна) та конструктивна (системоутворююча) функції, які всебічно впливають на процес навчання – від постановки цілей до його організації й отримання результатів [1, с.4]. У той же час міжпредметні зв'язки переважно асоціюються із хронологічним узгодженням змісту різних предметів. При цьому, досить часто вважається, що на уроках фізики слід використовувати уже сформовані на уроках математики знання і вміння. Таке уявлення зберіглося із тих часів, коли структура змісту з математики і фізики будувалась за лінійно-ступеневим принципом: у 4-6-х класах викладався пропедевтичний курс математики, із 7 класу - алгебра та геометрія, які передували вивченню фізики, яке розпочиналось пропедевтичним курсом у 6-7-х класах, а систематичне вивчення фізики починалось із 8 класу. На початку 2000-х років відбулась структурна зміна шкільного курсу фізики. Його структура стала двохконцентричною: базовий курс фізики у 7-9-х класах та систематичний курс фізики – в старшій школі (10-11-ті класи). Структура змісту з математики залишилась при цьому практично без змін за виключенням додавання (вилучення), перенесення деяких змістових

питань. Упродовж 2000-2017 рр. зміст шкільного курсу фізики та алгебри у 7-9-х класах змінювався тричі, але при цьому з цих предметів були єдині навчальні програми за якими уже могли створюватись по кілька підручників різними авторськими колективами.

Особливість сучасної реформи загальної середньої освіти серед іншого характеризується множинністю модельних навчальних програм з одного і того ж навчального предмета. Так, з 2024-2025 н.р. для 7-9-х класів закладів загальної середньої освіти Міністерством освіти і науки України рекомендовано: 3 модельні навчальні програми з фізики, 2 – з географії, 3 – з біології, 2 – з хімії, 2 – з математики (для 7-9-х класів), 4 – з алгебри, 6 – з геометрії. Відповідно узгодити таку кількість програм між собою за змістом і за послідовністю вивчення тем не можливо. Вирішення проблеми міжпредметних зв'язків потребує нових підходів.

Аналіз модельної навчальної програми з фізики [2], засвідчує, що у 7-му класі використовуються поняття, які також вивчались, або будуть вивчатись на інших предметах. Це такі поняття з математики, як: величина, вимірювання, одиниці величин, рівняння, графік, функціональна залежність, відношення, векторні і скалярні величини, звичайні і десяткові дроби, округлення, координатна площина, координати, площа, об'єм, довжина кола, пряма і обернена пропорційність, середнє арифметичне значення, відсотки, перпендикуляр, стандартний вигляд числа, квадрат числа, куб числа, коефіцієнт, еліпс, фокус еліпса, ось. З географії – вимірювання відстаней на картах і планах, швидкість течії річки, швидкість вітру, обертання Землі, земне тяжіння, припливи і відпливи, атмосферний тиск, барометр, рівень моря, гідростатичний тиск. З хімії – речовина, атоми і молекули, дифузія, розчини, густина, маса, енергія. Із біології – рухи організмів, вестибулярний апарат, геотропізм, м'язова сила, артеріальний тиск, плавальний міхур риб, важелі, енергія. З астрономії – астрономічні відстані, рухи планет, земне тяжіння, гравітація, припливи і відпливи, період обертання. Ще, зрозуміло, існують поняття, які є спільними з предметами усіх інших освітніх галузей.

Оптимальним, на нашу думку, у випадку міжпредметних зв'язків фізики і математики є уведення необхідного математичного апарату безпосередньо на уроках фізики. У випадку міжпредметних зв'язків із іншими природничими предметами – пояснення явищ, процесів і об'єктів живої і неживої природи з позицій фізики та інших природничих наук.

На рівні реалізації міжпредметних зв'язків у формуванні навчальних умінь вирішальну роль відіграють вимоги державного стандарту базової середньої освіти. У цьому випадку міжпредметні зв'язки реалізуються єдиними групами результатів навчання, яких мають досягнути учні й учениці опановуючи зміст природничих предметів. Оцінювання результатів навчання здійснюється за однаковими критеріями для усіх природничих предметів: уміння досліджувати



природу; уміння опрацьовувати і використовувати інформацію та уміння усвідомлювати закономірності природи. У цьому випадку міжпредметні зв'язки реалізуються на методологічному рівні, зокрема застосуванні методики навчання природничих предметах, заснованої на дослідженнях, прийомів роботи з інформацією.

**Висновки.** Таким чином, на цьому етапі реформи загальної середньої освіти маємо дві кардинальні позиції міжпредметних зв'язків природничих предметів – неможливість хронологічного узгодження змісту й однаковий перелік груп результатів, яких мають досягти учні й учениці, вивчаючи природничі предмети. Цей висновок має слугувати основою у доборі методів і прийомів навчання природничих предметів. Так, установлення змістових зв'язків між різними навчальними предметами може носити випереджальний, паралельний та послідовний характер. На кожному із природничих предметів варто виходити за рамки предметного змісту. Тобто учителі природничих предметів повинні розширювати свої знання із інших природничих наук. Міжпредметні зв'язки у процесі їх постійного застосування в навчанні різним предметам сприяють також розв'язанню і суто навчальних завдань щодо закріплення предметних знань і умінь учнів. Систематичне здійснення міжпредметних зв'язків сприяє формуванню в учнів й учениць цілісності природничої освіти, наскрізних умінь досліджувати природу, застосовувати методологію природничих досліджень.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Глобін О.І. Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики : метод. посіб. / О. І. Глобін. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 88 с.
2. Фізика. Модельна навчальна програма для 7-9-х класів закладів загальної середньої освіти. Головка М.В., Засекін Д.О., Засекіна Т.М. та ін. Київ, 2023. Електронний ресурс. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Mo-del.navch.prohr.5-9.klas/Pryrodnycha.osvitnya.haluz.2023/16.08.2023/Fizyka.7-9%20kl.Holovko.ta.in.16.08.2023.pdf>

## ІННОВАЦІЙНА ОСВІТНЯ ТЕХНОЛОГІЯ ВОРКШОП У НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ В КОНТЕКСТІ ВИМОГ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

**Іванців Оксана Ярославівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри ботаніки і методики викладання природничих наук, Волинський національний університет імені Лесі Українки

[oksanaivantsiv28@gmail.com](mailto:oksanaivantsiv28@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Освіта є однією з ключових сфер, яка потребує постійного оновлення та вдосконалення для підготовки компетентних і творчих особистостей. Нова українська школа (НУШ) ставить перед собою завдання

формування сучасного освітнього середовища, що сприятиме розвитку критичного мислення, креативності та інноваційного підходу до навчання [1]. Досить ефективною технологією для досягнення цієї мети є використання воркшопів у навчанні біології. Ця технологія поглиблює знання учнів активно залучаючи їх до освітнього процесу, стимулюючи інтерес до предмету.

Інноваційні освітні технології включають широкий спектр методів і підходів, які сприяють підвищенню ефективності освітнього процесу. Воркшоп є формою інтерактивного навчання та забезпечує активну участь здобувачів освіти у дослідницькій діяльності, обговореннях, експериментах і практичних завданнях. Саме ця технологія ґрунтується на принципах активного навчання, співпраці, проблемного підходу до вивчення матеріалу.

**Виклад основного матеріалу.** Воркшоп (від англ. – workshop - цех, майстерня) останнім часом використовується для позначення особливої форми й технології роботи з групою людей, у якій переважають інтерактивні форми роботи та провідна роль у здобутті знань і прийнятті рішень належить активності самих учасників групи. Роль вчителя/викладача воркшопу полягає не тільки у викладанні матеріалу, а радше в активізації групи та посередництві між учасниками, оптимізації процесу здобуття знань й пошуку рішень, що відповідно відбивається в англійських термінах «фасилітатор» або «модератор» [3]. Тривалість воркшопів може бути різною. Найвдалішою формою для шкільного застосування є міні-воркшопи, які тривають годину. Їх особливість - це різноманіття. Правильно запланований воркшоп передбачає використання різноманітних методів, які активізують школярів до взаємодії. На воркшопі навчання відбувається за рахунок актуального досвіду, що отримується або розвивається учасником і емоційного переживання, що сприймається ефективніше за умов групової діяльності.

Шкільний воркшоп, як правило, це практичний семінар або тренінг, що реалізується у формі лекції, практикуму, круглого столу. Це майстерня професіонала, де він висловлює свої думки та ділиться здобутим досвідом, але при цьому є ініціатором дискусії та обміну власними думками з допомогою учасників.

Нова українська школа орієнтована на компетентнісний підхід до навчання, що включає розвиток критичного мислення, комунікативних навичок та здатності до самостійного навчання [4]. А саме воркшопи мають можливість сприяти реалізації цих завдань через створення умов для активного навчання, де учні не просто отримують знання, але й навчаються їх використовувати на практиці. Окрім того, воркшопи сприяють розвитку м'яких навичок, оскільки учні працюють у групах, обговорюють ідеї та спільно знаходять вирішення проблем.

Набули популярності ігрові воркшопи, що дозволяють у невимушеній обстановці засвоїти альтернативні розумові моделі й сформувати навички

продуктивних, творчих підходів й креативного мислення в розв'язанні пропонованих завдань і проблем [3].

Воркшопи є надзвичайно ефективним засобом вивчення біології, оскільки дозволяють учням безпосередньо взаємодіяти з природними об'єктами та явищами. Практична складова воркшопів сприяє кращому засвоєнню теоретичних знань через їх застосування у реальних ситуаціях. Наприклад, під час воркшопу з тем, що вивчають живі організми учні можуть вивчати клітинну структуру рослин за допомогою мікроскопів, проводити експерименти з визначенням якості насіння, досліджувати екосистеми. Така технологія не лише робить навчання потрібним і зрозумілим, але й цікавим при цьому дозволяє глибше зрозуміти та засвоїти матеріал.

Організація воркшопів вимагає досить тривалої підготовки з боку вчителя. Необхідно визначити тему, підготувати матеріали та обладнання, розробити план заняття, чітко сформульовані завдання та очікувані результати. Також слід забезпечити можливість для взаємного спілкування, щоб учні могли провести рефлексію [2]. Прикладом успішного воркшопу може бути дослідження екосистеми лісу, скверу поблизу школи, де учні самостійно збирають дані, аналізують їх і презентують свої висновки.

Найважливішою перевагою воркшопів є їх можливість мотивувати учнів до активного навчання і самостійного дослідження. Вони дозволяють вчителю інтегрувати теоретичний матеріал з практичними навичками, що значно підвищує ефективність навчального процесу. Однак, організація воркшопів потребує додаткового часу та ресурсів, а також вимагає від вчителя високого рівня підготовки та креативності. Важливо також враховувати різний рівень готовності учнів і забезпечити індивідуальний підхід до кожного з них.

Перспективи впровадження воркшопів у навчання біології є досить широкими. Зокрема, це може бути реалізовано через інтеграцію воркшопів у стандартну програму навчання, проведення позашкільних занять, участь у наукових проектах та конкурсах. Важливо також налагодити співпрацю з закладами вищої освіти та науковими установами, що дозволить підвищити рівень наукової підготовки учнів і розширити їхні можливості для подальшого навчання.

**Висновки.** Впровадження воркшопів у навчання біології відповідає вимогам Нової української школи та забезпечує формуванню компетентних, творчих і мотивованих учнів. Ця технологія дозволяє підвищити ефективність навчання, залучити учнів до активного пізнання та розвинути їхні навички самостійного дослідження і критичного мислення. Незважаючи на певні проблеми, що пов'язані з організацією воркшопів, їх переваги вказують на те, що ця освітня технологія надзвичайно важлива для сучасної освіти в Україні.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баранов В. В. Інноваційні освітні технології: навчальний посібник / В. В. Баранов. – Київ: Вид-во Київського університету, 2022. – 356 с.
2. Діденко О. М. Активні методи навчання в школі: теорія і практика / О. М. Діденко. – Харків: Освіта, 2023. – 214 с.
3. Колесник І. В. Воркшоп як метод активного навчання: теоретичні аспекти і практичне застосування / І. В. Колесник // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2020. – № 2. – С. 56-62.
4. Шевченко О. А. Інноваційні підходи до викладання біології в контексті НУШ / О. А. Шевченко. – Дніпро: ДНУ, 2022. – 172 с.

## ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

**Жирська Галина Ярославівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

[zhyrskal4@gmail.com](mailto:zhyrskal4@gmail.com)

**Назарко Ірина Степанівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри харчової біотехнології і хімії,

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

[markiza\\_409@ukr.net](mailto:markiza_409@ukr.net)

Національна освіта на шляху реформ кардинально змінила свої пріоритети, спрямувавши мету базової середньої освіти на формування життєво важливих наскрізних умінь та навичок здобувачів, розвиток їхніх природних здібностей, інтересів, обдарувань, формування компетентностей, необхідних для їх соціалізації та громадянської активності, свідомого вибору подальшого життєвого шляху та самореалізації [1]. До таких ключових компетентностей належить і комунікативна, яку розглядають як інтегративну здатність особистості застосовувати у конкретному виді спілкування знання мови, способи взаємодії з оточуючими людьми, навички роботи у групі, володіння різними соціальними ролями [4, с. 122].

Проблемі формування комунікативних вмінь здобувачів освіти присвячена низка праць вітчизняних науковців М. Гавран, Н. Дем'яненко, Л. Пироженко, О. Пометун, С. Сисоєвої, К. Хоменко та інших. Вони вважають, що комунікація – це засіб реалізації особистості в якості суб'єкта спілкування, встановленні міжособистісних стосунків з іншими, соціалізації, отриманні необхідної інформації. Звідси, комунікативна компетентність – це знання та уміння взаємодіяти з оточуючими людьми, здатність налагоджувати стосунки з оточуючими, уміння професійно спілкуватися та працювати у групі, спосіб отримання нового досвіду тощо [2]. Комунікативна компетентність або уміння

спілкуватися забезпечує взаєморозуміння, довіру в стосунках, ефективність у вирішенні поставлених завдань.

Компонентами комунікативної компетентності особистості є:

- знання правил і норм спілкування, високий рівень розвитку мовлення, основою якого є знання мови, зокрема, спеціальної термінології;
- вміння встановлювати контакт зі співрозмовниками з урахуванням різних характерних рис, зокрема, поінформованості з певної проблеми;
- застосування невербальних засобів під час спілкування;
- здатність до об'єктивної самооцінки як цікавого співрозмовника [2].

Для вирішення проблеми формування комунікативної компетентності здобувачів доречним є комунікативно доцільне використання на заняттях мовних засобів, що відповідають умовам та завданням спілкування [3]. Це, в свою чергу, передбачає здійснення вибору різноманітних методів та технологій формування комунікативної компетентності з урахуванням специфіки навчальних предметів природничої освітньої галузі.

Процес формування комунікативної компетентності у процесі вивчення природничих наук (фізики, хімії, біології) передбачає різноманітні способи діяльності педагога, серед яких: робота з термінами і поняттями для засвоєння основи спеціальної мови природничої галузі; нестандартні заняття, які передбачають максимальне спілкування здобувачів, формулювання й аргументацію суджень; розв'язування ситуаційних (компетентнісно орієнтованих) завдань; стимулювання критичного ставлення до власної діяльності, думки тощо.

Вважаємо, що на заняттях з природничих наук для ефективного формування комунікативної компетентності важливо створювати ситуації порозуміння. Необхідно стимулювати у здобувачів вміння слухати, ставити запитання, виховувати взаємоповагу один до одного через використання усного і письмового рецензування відповідей однокласників. Для розвитку писемного мовлення слід використовувати завдання, які передбачають розгорнуту письмову відповідь. Цілеспрямовано вчити працювати з природничо-науковими термінами (а саме: знати семантику й етимологію термінів іншомовного походження, будувати асоціативні зв'язки, використовувати наукову термінологію для характеристики об'єктів і явищ природи).

Здобувач освіти має вміти презентувати себе, ставити запитання до викладача та інших суб'єктів освітнього процесу, вести дискусію; висловлювати свої думки та аргументовано їх доводити; створювати проекти і презентації та захищати їх; вміти написати тези, план, реферат; визнавати свої помилки, уникати категоричності тощо. Цьому сприяє розв'язування ситуаційних завдань, які стосуються особистісно чи соціально значущих проблем (особистісних, гігієнічних, екологічних, побутових, санітарних, епідеміологічних, етичних тощо) і передбачають здійснення свідомо обраних дій для їх вирішення:

ідентифікація проблеми, обрання способу виконання, обґрунтування свого вибору, представлення результату виконання завдання.

Слід зазначити, що формування комунікативної компетентності розглядається нами як процес, який продовжується впродовж усього навчання. Формування комунікативної компетентності здобувачів освіти відбувається не лише під час освітнього процесу та залежить від багатьох чинників:

- рівня засвоєння знань та умінь;
- особливостей мотивації, майбутньої професійної спрямованості;
- наявності необхідних особистісних якостей: доброти, гуманності, чуйності, терпіння, співчуття, емоційної адекватності й толерантності.

Загалом, якість формування комунікативної компетентності у процесі вивчення природничих наук (фізики, хімії, біології) тісно пов'язана зі збільшенням мотивації до навчання та самонавчання впродовж усього життя. Вона підвищиться за умови застосування спеціальних прийомів, які дозволяють здійснювати зв'язок навчання з практикою, активно використовувати і накопичувати особистий досвід здобувачів, допомагають їм усвідомити роль природничо-наукових знань у розумінні фактів і явищ природи, у безпечному існуванні у соціоприродному оточенні, успішній власній діяльності та діяльності оточуючих.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти (2020). URL: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/).
2. Корніяка О. М. Комунікативна компетентність сучасного фахівця – педагога і психолога. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»*. Переяслав-Хмельницький: ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький педагогічний університет імені Григорія Сковороди», 2013. Вип. 30. С. 544 – 551.
3. Методичні рекомендації «Формування критичного мислення учнів у процесі навчання». URL: <https://naurok.com.ua/metodichni-rekomendaci-formuvannya-kritichnogo-mislennya-uchniv-u-procesi-navchannya-62260.html>.
4. Хоменко К.П. Формування комунікативної компетентності в учнів при вивченні біології. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2018. Випуск 1(11). С. 120-124.

## РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В КУРСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

**Вівсяник Галина Василівна**

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
вчитель фізики Дзвиняцького ЗЗСО I-III ступенів  
[galja.sunflower1812@gmail.com](mailto:galja.sunflower1812@gmail.com)

**Мацюк Віктор Михайлович**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[mvm279@i.ua](mailto:mvm279@i.ua)

**Постановка проблеми.** Поділ знань на науки – продукт людського розуму. У природі такого немає, вона існує як багатогранне ціле. Водночас глибинну сутність і взаємозв'язок процесів у природі не можливо пізнати засобами однієї науки. Тому сьогодні активно розвиваються науки на стикові кількох наук, у процесі поєднання інформації кількох із них (фізична хімія, біохімія, біофізика та ін.). Виникнення таких наук – яскравий приклад єдності природи.

Якість засвоєння знань учнями в школі значною мірою залежить від умілого використання в навчальному процесі міжпредметних зв'язків. Систематичне та кваліфіковане їх застосування сприяє глибокому та свідомому засвоєнню школярами програмового матеріалу, покращує процес їхнього розумового розвитку, підвищує ефективність формування наукового світогляду, вчить застосовувати одержані знання на практиці [3].

Концепція загальної середньої школи передбачає створення інтегрованих навчальних планів і програм, широке використання педагогами міжпредметних зв'язків [1].

Отже, один із важливих аспектів педагогічної майстерності є сприяння формуванню уявлення про цілісну картину світу через єдність навчальних предметів. Особливе місце в цьому списку належить природничо-математичним дисциплінам [2; 3].

**Виклад основного матеріалу.** Міжпредметні зв'язки фізики із хімією дають можливість краще засвоїти будову молекул і атомів, розкрити суть таких понять як маса, густина, температура, електричний заряд, квантово-механічні поняття і повніше пояснити сутність хімічних реакцій. Фізика і хімія вивчають молекулярний і атомний рівні організації матерії, біологія – клітинний, біоценозний. Структуру живих тіл вивчають біофізика, біохімія; зв'язок фізики, хімії і біології дає можливість пояснити явище фотосинтезу, умови його перебігу і способи управління ним на користь людини [4].

Для вивчення механіки, коливань та хвиль застосовуються знання тригонометричних функцій із курсу математики; для вивчення електролізу – знання із теорії електролітичної дисоціації та поняття валентності із курсу хімії;

для пояснення закономірностей розвитку вчення про теплоту та електроенергію в XIX ст. – знання про потреби промисловості.

Зв'язок математики і фізики проявляється у найбільшій мірі. Вивчення фізики, базується на попередніх зв'язках з математикою. Учитель опирається на ті знання, які учні одержали при вивченні математики в попередніх класах, і на знання, які вони одержують надалі.

У процесі здійснення міжпредметних зв'язків «біологія - хімія - фізика» учні глибоко усвідомлюють спільність та особливості структури живих і неживих макро- та мікротіл. Зокрема, при вивченні теми «Атом і атомне ядро. Ядерна модель атома», корисно використати такі теми, вивчені уже з хімії, як «Атоми, молекули, йони», «Будова атома: ядро й електронна оболонка», при вивченні теми «Радіоактивність. Біологічна дія радіоактивного випромінювання» - тему «Ізотопи (стабільні й радіоактивні). Вивчаючи тему «Маса й розміри атомів і молекул. Розв'язування задач» використати знання учнів з тем «Відносна атомна маса», «Відносна молекулярна маса»; при вивченні теми «Кількість речовини» - тему «Кількість речовини. Моль – одиниця кількості речовини. Число Авогадро. Молярна маса» [4].

Фізика і хімія вивчають багато спільних понять. Потрібно досягти спільного, однакового трактування цих величин і їх застосування [3].

Знання з біології можуть лише розширювати знання про рамки дії фізичних законів і сприяти розумінню учнями єдності природи. Цьому ж сприяє розгляд питань, зв'язаних з використанням методів фізики в біології. При вивченні різних тем на уроках фізики наводяться приклади, які показують роль фізичних процесів у перебігу біологічних процесів. Багато принципів, реалізованих в живих організмах широко використовуються в сучасних технічних пристроях, основою яких є фізика. Фізичні закони мають відношення до процесів, які відбуваються в природі в зв'язку з виробничою діяльністю людини. І для ліквідації негативних впливів такої діяльності, для охорони природи потрібно використати знання законів фізики [2].

**Висновки.** Міжпредметні зв'язки забезпечують високий рівень засвоєння учнями таких понять, як «матерія», «рух», «речовина», «поле», «енергія», а також фундаментальних природничо-наукових законів (закону збереження і перетворення енергії, закону збереження маси, закону збереження електричного заряду). Міжпредметні зв'язки дозволяють оперувати знаннями, отриманими на уроках з різних дисциплін, у розв'язуванні задач комплексного характеру, формують уміння здійснювати всебічний підхід до вивчення явищ, що відбуваються в природі і техніці.

За допомогою всебічного використання міжпредметних зв'язків на якісно новому рівні вирішуються завдання навчання, розвитку і виховання учнів, формується фундамент для комплексного бачення, підходу і вирішення складних проблем реальної дійсності.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Концепція Нової української школи. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> Дата звернення: 17.05.2024р.
2. Мацюк В. М., Горобець В.М. Реалізація міжпредметних зв'язків фізики та біології за допомогою технології кейсів. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: Матеріали X Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м.Тернопіль, 10-11 листопада, 2022 р. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2022. С.141–143. <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/27578/1/macuk1.pdf>
3. Мацюк В., Григорчук О. Міжпредметні зв'язки фізики як засіб формування наукового світогляду учнів. *Фізика та астрономія в рідній школі*. Науково-методичний журнал № 4 (145) липень — серпень 2019. [http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/24038/1/Matsyuk\\_Hryhorchuk\\_Mizhpredmetni\\_zvyazky\\_fizyky.pdf](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/24038/1/Matsyuk_Hryhorchuk_Mizhpredmetni_zvyazky_fizyky.pdf)
4. Модельні навчальні програми для 5-9 класів НУШ. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://imzo.gov.ua/model-ni-navchal-ni-prohramy-dlia-5-9-klasiv-nush/> Дата звернення: 17.05.2024р.

## З ДОСВІДУ ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ЕКСКУРСІЙ ЯК ФОРМИ РОБОТИ ІЗ СТУДЕНТАМИ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОЛОГІЇ

### Гавришок Богдан Борисович

кандидат географічних наук, доцент кафедри географії та методики її навчання, Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка  
[gavrok2911@tnpu.edu.ua](mailto:gavrok2911@tnpu.edu.ua)

### Дем'янчук Петро Михайлович

кандидат географічних наук, доцент кафедри географії та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка  
[dempetrom@gmail.com](mailto:dempetrom@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Геологія в тій чи іншій формі є невід'ємною складовою процесу підготовки майбутніх вчителів природничих дисциплін. Після закінчення вивчення дисципліни проводяться польові практики (передбачено навчальними планами), основним завдання яких є *поглиблення і закріплення теоретичних знань*, отриманих під час аудиторної роботи *та набуття практичних навичок з організації і проведення польових спостережень*. На тих спеціальностях, де проведення польових практик не передбачено, нами наприкінці вивчення курсу геології, в свій час ініційовано проведення навчальних геологічних екскурсій. Останні, як засвідчує наш багаторічний досвід, сприяють кращому засвоєнню студентами теоретичного матеріалу з дисципліни, розширюють їхній світогляд, дають наочне уявлення про природні явища та взаємозв'язки між ними, формують вміння аналізувати факти, узагальнювати побачене й робити висновки.

**Виклад основного матеріалу.** Термін «геологічна екскурсія» розуміємо як подорож, у процесі якої студенти відвідують геологічні об'єкти (відслонення гірських порід, пам'ятки природи) й отримують про них певну науково-пізнавальну інформацію. Щодо пам'яток природи, то екскурсії передбачають не лише ознайомлення з ними, а й констатацію їхнього екологічного стану та отримання відомостей про їх природоохоронний статус. Організація геологічних екскурсій особливо актуальна на територіях, де зосереджена значна кількість геологічних об'єктів. Одним з таких регіонів є Тернопільське Подністер'я.

Фундаментальною складовою знань про нашу планету є знання в галузі геології. Знати основи цієї науки потрібно кожній освіченій людині для того, щоб розуміти історію розвитку природи. Без цих знань неможливо зрозуміти процес формування минулих і сучасних ландшафтів, ґрунтового покриву та біосфери в цілому. Особливе місце геологічні екскурсії займають при вивченні курсу «Геологія з основами геохімії» на спеціальностях хіміко-біологічного факультету, де кількість лабораторних занять обмежена. На таких екскурсіях студенти отримують базові навички польових робіт, зокрема відбору зразків гірських порід та опису відслонень. Студенти мають змогу безпосередньо на місцевості вивчити ґрунотвірні породи і їх перехід у ґрунтовий розріз, побачити різні варіанти формування елювію.

За останні 10 років нами розроблено і апробовано декілька геологічних навчально-пізнавальних маршрутів. Основою при їх розробці слугували праця Р. Лещуха із співавторами [1] та низка публікацій М. Сивого, зокрема ті, де аналізуються можливості проведення польових практик з геології [3]. Згадані маршрути нами зреалізовано при проведенні навчальних екскурсій для студентів різних спеціальностей Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Про підвищення рівня засвоєння матеріалу з геології і формування позитивного іміджу навчальної дисципліни свідчать не лише результати підсумкового контролю, а й позитивні відгуки студентів у соціальних мережах. А отже, геологічні екскурсії мають важливе пізнавальне й виховне значення для студентської молоді. Вони розширюють, поглиблюють та узагальнюють їхні знання отримані на лабораторних заняттях з геології. Завдяки екскурсіям студенти накопичують той необхідний запас фактичного матеріалу, який не лише розширює наявні знання, а й сам слугує джерелом нових знань. Раніше здобуті знання про окремі об'єкти та явища набувають під час екскурсій більш широкого значення, створюючи уявлення про природу як єдине ціле, у якому всі частини тісно взаємопов'язані між собою.

Екскурсії сприяють вихованню у студентів любові до рідного краю, створюють сприятливі умови для екологічного та патріотичного виховання, а також слугують важливою ланкою в підготовці до майбутньої професійної педагогічної діяльності. Виконання польових робіт під час екскурсій сприяє формуванню у здобувачів освіти вмінь і навичок вільно орієнтуватися на

місцевості, проводити натурні спостереження, описувати сучасні екзогенні процеси, оцінювати вплив геологічної будови на господарську діяльність людей і зміни геологічного середовища внаслідок антропогенної діяльності, а також набувати навичок самостійної роботи тощо. Такого роду екскурсії дозволяють студентам оволодіти первинними навичками з підготовки, організації та проведення навчальних екскурсій у своїй майбутній професійній діяльності (навчальні природознавчі екскурсії для учнів шкіл, гімназій, коледжів).

Передує навчальній екскурсії відвідування студентами геологічного музею ТНПУ ім. В. Гнатюка, де вони знайомляться з типовими гірськими породами, які поширені на теренах Тернопільщини, а також із мінералами та формами знаходження їх у природі. Крім цього, майбутні педагоги мають змогу скористатись путівником «Геологічний музей ТНПУ ім. В. Гнатюка» [2] та іншими навчально-методичними матеріалами [1,3 та ін.], які дозволять їм збагатити свої знання про геологічну будову Тернопільської області, найпоширеніші гірські породи, рідкісні форми мінеральних агрегатів та геологічне минуле нашого краю.

Один із варіантів навчальних геологічних екскурсій, розроблений і зреалізований нами для студентів-біологів, проводиться за маршрутом: м. Тернопіль – с. Більче-Золоте (печера Вертеба) – с. Монастирок (грот «печера Язичницька») – м. Заліщики – с. Хрещатик – с. Торське – с. Нирків – м. Тернопіль.

Під час подорожі студенти мають змогу побачити низку геологічних відслонень, спробувати у польових умовах визначити й описати осадові гірські породи, зокрема, лесоподібні суглинки, вапняки, гіпси та пісковики, а також познайомитись із окремими періодами розвитку органічного світу Поділля у минулі геологічні епохи. Крім цього, екскурсанти можуть оглянути пам'ятки архітектури та цікавих представників флори. Перша зупинка нашої мандрівки планується у печері Вертеба, яку називають «Подільськими Помпеями». Тут розміщено археологічний відділ Борщівського краєзнавчого музею, в якому відвідувачі мають змогу прослухати кваліфіковану розповідь про карстовий процес та різновиди гіпсів. Заслуговують на увагу археологічні розкопи з уламками трипільської кераміки та кісток, а також муляжі, що відтворюють побут цього давнього населення. Навколо печери студенти мають змогу споглядати місце зростання горецвіту весняного.

Далі екскурсійний маршрут планується через с. Касперівці до м. Заліщики. Дорогою можна оглянути неперевершені краєвиди каньйонів рік Дністер, Серет та Тупа, вивчити чудернацькі форми вивітрювання вапняків, відомі як «Касперівські сфінкси». Із м. Заліщики переїжджаємо у с. Хрещатик Чернівецької області. Тут студенти мають можливість оглянути зону розвантаження підземних вод у вигляді Святого джерела та печерний храм у травертиновій скелі. Особлива увага приділяється опису товщі баденських

відкладів неогену, представлених літотамнієвими вапняками, вапняками брекчієвидними та крейдоподібними, а також гіпсами. Із високого правого берега відкривається неповторна панорама м. Заліщики у меандрі р. Дністер.

Традиційною локацією наших геологічних екскурсій є урочище Червоне, яке знаходиться між селами Нирків та Нагоряни Товстенської селищної громади. На відміну від звичайних туристів, студенти обходять увесь периметр каньйону й описують відслонення гіпсів, літотамнієвих вапняків, конгломератів та пісковиків. Окрім того, на маршруті вони пригадують умови формування кожної із згаданих порід, а також наочно бачать геологічну роботу річки.

Такі екскурсії ми практикуємо у першій половині квітня. Це дозволяє оглянути, окрім геологічних відслонень, ще й первоцвіти, зокрема й петрофільні.

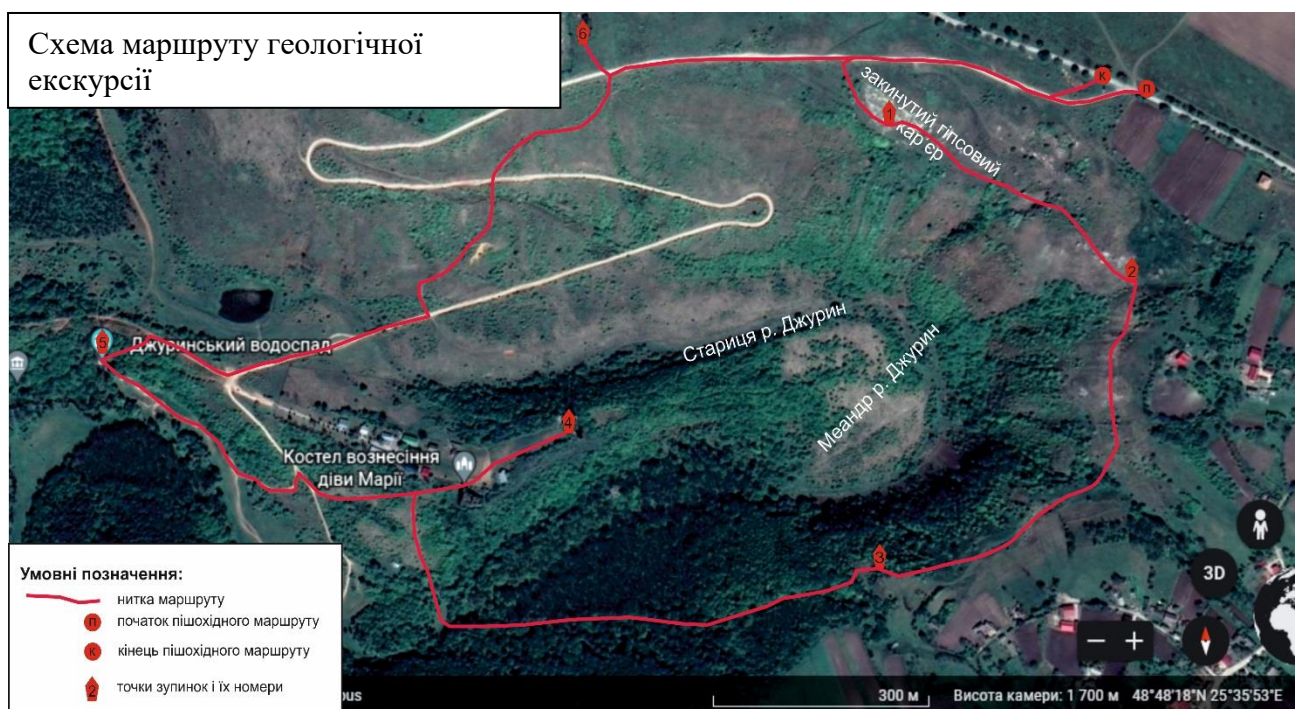


Рис.1. Схема навчально-пізнавальної геологічної екскурсії територією урочища Червоне

За аналогією можна розглянути й інші апробовані маршрути. Проводити їх можна не лише на весні, а й восени – наприкінці жовтня.

Переваги ранньої весни і пізньої осені для подібних маршрутів такі: рослинний покрив не заважає оглядати скельні виступи гірських порід, температура доволі комфортна для піших переходів між окремими об'єктами тощо. Для студентів практична користь очевидна, а потреба в удосконаленні професійної компетенції, набуття дослідницького та екскурсознавчого досвіду, формування всебічно розвиненої особистості та ін. – беззаперечна. Це власне ті якості, які вкрай необхідні для майбутнього педагога нової української школи.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лещух Р., Пащенко В., Смішко Р.. Геологічна практика на Поділлі і в Українських Карпатах. Львів: видавн. центр ЛнУ імені І.Франка, 2004. 244 с.
2. Свинко Й., Дем'ячук П. Геологічний музей: путівник. Тернопіль, 2012. 52 с.
3. Сивий М. Тернопільське Придністер'я як полігон для проведення геологічних практик. *Дністровський каньйон – унікальна територія туризму* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Тернопіль, 2009. С. 120–123.

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ STEM-НАВЧАННЯ У ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

**Ручаковський Віталій Петрович**

аспірант спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

**Федчишин Ольга Михайлівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[olga.fedchishin.77@gmail.com](mailto:olga.fedchishin.77@gmail.com)

У Концепції розвитку природничо-математичної освіти STEM-освіту охарактеризовано як цілісну систему природничо-математичної освітньої галузі. Мета такої системи – це формування STEM-компетентностей, світогляду, життєвих цінностей, що передбачають застосування наукових, математичних, технічних та інженерних знань для розв'язання практичних проблем для розвитку особистості.

Процес впровадження STEM-освіти розкриває особистісний потенціал здобувачів освіти, забезпечує формування у них критичного мислення, вміння працювати в команді та інші STEM-компетентності, які необхідні майбутнім учителям для досягнення життєвого та професійного успіху.

Сьогодні Україна має нестачу у науковцях, дослідниках, фахівцях високотехнологічних виробництв, тому саме освіта повинна забезпечувати розвиток виробництва, техніки, технологій, які сьогодні розвиваються досить швидко. Пріоритетним завданням освіти є як підвищення рівня фахової підготовки здобувачів освіти, так і формування у них STEM компетентностей, умінь розв'язувати складні завдання, бути конкурентоспроможними у професійній сфері. Проблема ефективної підготовки фахівців у закладах вищої освіти належить до пріоритетних у педагогічній науці.

Варто зауважити, що серед факторів, які сповільнюють розвиток технічних та природничих наук в Україні є:

- недостатня мотивація здобувачів освіти до вивчення природничо-математичних, технічних дисциплін;

- недостатньо високий рівень упровадження та застосування інноваційних технологій;
- відсутність сучасних дослідних лабораторій, технопарків, а також якісної матеріально-технічної бази наукових досліджень;
- недостатність кадрового забезпечення, зокрема висококваліфікованих фахівців у IT-сфері, та фахівців виробництв, тощо;
- сучасна молодь переважно незацікавлена наукою.

Під час освітнього процесу дисципліни STEM забезпечують здобувачам освіти основу у певних галузях. До таких дисциплін належать інформатика, фізика, математика, основи робототехніки тощо. Технічні знання забезпечують розуміння принципів і концепцій, що є основою різноманітних галузей і професій.

Аналітичне мислення, вирішення комплексних проблем – це те, на чому STEM-освіта робить акцент. Здобувачі освіти вчать системно підходити до проблем, розбивати їх на частини та пропонувати конструктивні способи їх розв'язання. Такі навички дозволяють творчо та якісно вирішувати проблеми.

STEM-освіта заохочує здобувачів до науково-пошукової діяльності; вчить нестандартно мислити; забезпечує розвиток логічного та критичного мислення.

Використання STEM-технологій сприяє активізації та розвитку та пізнавальних інтересів здобувачів освіти; формуванню дослідницької компетентності; можливості до самоудосконалення, самонавчання; забезпечує формування вмінь критично аналізувати результати пізнавальної діяльності, інтелектуальних та пошуково-творчих здібностей, оптимізацію навчально-пізнавальної діяльності, знайомить здобувачів освіти з методами наукового дослідження [2].

У STEM-дисциплінах дослідження та аналіз даних є фундаментальними. Здобувачі освіти, які навчались із застосуванням STEM технологій є більш самостійними у прийнятті рішень, в організації наукових дослідень тощо. Вони мають навички ефективної роботи в команді, співпраці для досягнення спільної мети.

У сучасному середовищі важливо бути технічно грамотними. Тому, важливим завданням STEM-навчання є ознайомлення здобувачів освіти з технічними засобами, процесами, новими технологіями, що дозволяє здобувачам бути адаптованими до інновацій у майбутній кар'єрі.

Навчання із залученням STEM-технологій забезпечує здобувачам освіти інтерактивність, успішність у сучасному світі; є захоплюючим та ефективним способом засвоєння нової інформації.

Використання засобів STEM в освітній діяльності сприяє глибокому розумінню фізичних процесів, які моделюються, розвитку інтелектуальних умінь, формуванню дослідницьких умінь, забезпечує формування та розвиток у здобувачів освіти компетентності в галузі природничих наук, техніки і

технологій; забезпечує формування та удосконалення фахових компетентностей [3].

Серед навчальних дисциплін, які забезпечують формування STEM-компетентностей провідно місце займає математика, фізика, інформатика.

Математика є фундаментальним предметом та невід'ємною складовою різних освітніх програм. Математичні дисципліни забезпечують розвиток у здобувачів освіти аналітичних здібностей, кількісних навичок, які є необхідними для аналізу даних, моделювання, які є важливими у професіях, пов'язаних із проведенням наукової діяльності.

Фізика є провідною фундаментальною дисципліною у процесі професійної підготовки фахівців у галузі машинобудування, металургії, IT-сфери, будівництва, транспорту та ін. Рівень сформованості знань з фізики у здобувачів вищої освіти визначається засвоєнням фундаментальних фізичних понять, законів, теорії [1].

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ляшук Д. В., Федчишин О. М. Формування STEM-компетентностей у процесі вивчення фізики. *Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи»*, 18-19 травня 2023. Тернопіль. С. 63-65.
2. Мохун Сергій, Федчишин Ольга, Горошкевич Олександр, Сітарський Богдан. Програмне середовище STELLARIUM як засіб розвитку дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти. *Фізико-математична освіта*, 2024. Том 39. № 2. С. 42-50. DOI: 10.31110/fmo2024.v39i2-06.
3. Федчишин О., Мохун С., Чопик П. Віртуальний фізичний експеримент як засіб удосконалення фахових компетентностей здобувачів освіти в умовах дистанційного навчання. *Фізико-математична освіта*, 2023. Том 38. № 2. С. 50-55. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-2-008.

### STEM-ТЕХНОЛОГІЯ 3D ДРУКУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

**Сіпій Володимир Володимирович**

кандидат педагогічних наук, завідувач відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти  
Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України

[sipiy@ukr.net](mailto:sipiy@ukr.net)

**Гончарова Наталія Олександрівна**

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу STEM освіти  
Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти»

[leobet@ukr.net](mailto:leobet@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Стрімкий розвиток цифрових технологій пронизує усі сфери життя людини. З'являються й активно використовуються сучасні

цифрові прилади у побуті, торгівлі, виробництві, освіті. Для продуктивного використання надбань сучасної цивілізації суспільство потребує фахівців, що володіють компетентностями з природничих наук, технологій, інженерії та, як мови природничих та економічних наук, математики. Для реалізації суспільного запиту на таких фахівців у закладах загальної середньої освіти впроваджують STEM-освіту.

**Виклад основного матеріалу.** Природничо-математична освіта з акцентом на STEM-освіту, як інтегроване (на різних рівнях інтеграції) вивчення природничо-математичних предметів дозволяє повною мірою реалізувати закладені у Концепції Нової української школи та Концепції природничо-математичної (STEM-освіти) цілі: розвинути продуктивне та критичне мислення, наукову та технічну грамотність, навчитись працювати у команді, робити винаходи й реалізовувати задумане на практиці тощо.

Акронім STEM охоплює не лише STEM-освіту, як підхід до організації освітнього процесу, що охоплює науки (Science), технології (Technology), інженерію (Engineering) та математику (Mathematics). А й професії, що пов'язані з технологією і високо технологічним виробництвом на стику з природничими науками (STEM-професії) в яких працюють STEM-фахівці. Ці професії також потребують навчання протягом життя, адже такий фахівець має орієнтуватись у сучасних технологіях й бути готовим до інновацій, завжди бути обізнаним з технологіями, що швидко змінюються. Для опису технологій, що використовуються у STEM-освіті та STEM-професіях використовується термін «STEM-технологія». Це такі технології як аналітика навчання, мобільне навчання, онлайн-навчання, віртуальні та віддалені лабораторії, 3D друк, ігри та гейміфікація, носимі гаджети, роботизація, штучний інтелект тощо.

Технологія 3D друку була запатентована в 80-х роках минулого століття, але в закладах загальної середньої освіти почала активно використовуватись порівняно недавно, з появою доступних для широкого вжитку 3D-принтерів та витратних матеріалів для них. Це одна з перспективних технологій майбутнього. З профорієнтаційною метою здобувачів освіти доцільно ознайомити з сферами застосування та перспективи використання 3D-моделей. Учень, окрім звичайної цікавості, має знати, де в житті йому знадобляться навички тривимірного друку, що дозволяє сформувати у здобувачів освіти ціннісне ставлення до отриманих знань, умінь, навичок й підвищує мотивацію до опанування відповідних компетентностей.

Більшість виробників надають для принтера інтуїтивно зрозуміле програмне забезпечення та готові моделі для друку, які роздрукувати можуть учні початкової школи. При подальшому навчанні на рівні гімназії та ліцею здобувачі освіти набувають навичок 3D моделювання й можуть розробляти власні моделі для друку.



Згідно Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій [1] STEM-лабораторії закладів загальної середньої та професійної (професійно-технічної) освіти, що забезпечують здобуття повної загальної середньої освіти оснащуються до 3 комплектів 3D принтерів з відповідними витратними матеріалами. Дозволяється використовувати витратні матеріали крім ABS-пластику (наприклад, дозволяється використовувати PLA-пластик або гуму).

В початковій школі можна скористатись принтером для друку 3D моделей LEGO [2], що можна безкоштовно завантажити з сайту спільноти графічних дизайнерів CREAZILLA. Такі моделі значно доповнюють можливості набору із шести цеглинок LEGO DUPLO з реалізації ігрових діяльнісних методів навчання у початковій школі.

Велику кількість моделей для протипування містить Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України [3]. На сайті представлено експериментальні дослідження з природничих наук, що передбачають виготовлення приладу для дослідження явища. Для проведення дослідження необхідно виготовити модель, надрукувавши її на 3D-принтері. Для цього пропонуються для завантаження файли елементів моделі з ресурсу й роздрукувати їх. Формат файлів для друку STL. Модель друкується із заповненням у 100%. Для моделі також знадобляться інші доступні в побуті деталі: швацька голка, комплект спиць для в'язання, біндер, мідний дріт тощо. Роздруковані на 3D принтері пластикові деталі комбінуються з додатковими деталями й отримуємо прилад для дослідження явищ природи.

Навчальний набір робототехніки для STEAM-кабінету PingPong EDU Basic set містить невелику кількість деталей для виготовлення роботів. Деталі для виготовлення роботів можна додатково придбати або роздрукувати на 3D принтері завантаживши їх з сайту виробника.

**Висновки.** Використання 3D друку в освітньому процесі дає змогу збагатити заклад освіти новими деталями для конструкторів, наочністю. А здобувачі освіти можуть реалізувати свої творчі інженерні рішення на практиці.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій : Наказ Міністерства освіти і науки України № 574 від 29.04.2020 р. URL.: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0410-20#Text> (дата звернення 18.05.2024).
2. LEGO 3D-моделі. CREAZILLA. URL: <https://creazilla.com/uk/sections/3-3d-modeli/tags/7014-lego> (дата звернення 18.05.2024).
3. Прототипування. STEM-лабораторія МАНЛаб URL: <https://stemua.science/%D0%9D%D0%B0%D0%BF%D1%80%D1%8F%D0%BC%D0%BE%D0%BA/prototype/> (дата звернення 18.05.2024).

## МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ «ОПОРА І РУХ» У 8 КЛАСІ

**Скрипник Сергій Васильович**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри екології та біологічної освіти,  
Хмельницький національний університет

[skrypnyks2@gmail.com](mailto:skrypnyks2@gmail.com)

**Левкова Наталія Андріївна**

здобувач освіти бакалаврського рівня спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), Хмельницький національний університет

[natalialevkoval2222@gmail.com](mailto:natalialevkoval2222@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Деякі поняття та закони, пов'язані з темою «Опора і рух», можуть бути складними для сприйняття учнями на даному рівні. Якщо матеріал недостатньо доступний або незрозумілий, це може призвести до втрати інтересу з боку учнів та відчуття, що тема є занадто важкою для вивчення.

Слід також зауважити, що учні можуть не виявляти належної зацікавленості до цієї теми, оскільки вона може здаватися їм нецікавою. Відсутність зацікавленості може негативно позначитися на засвоєнні матеріалу та результатах навчання.

Таким чином, проблема полягає в тому, що наявні навчальні матеріали та методи навчання можуть бути неефективними, оскільки вони не відповідають потребам та інтересам учнів, а також не забезпечують належного рівня розуміння та можливості практичного застосування теми.

**Виклад основного матеріалу.** Тема «Опора і рух» є однією з центральних тем у курсі біології 8 класу. Вона дозволяє учням зрозуміти, як влаштована опорно-рухова система людини, які її функції і чому вона така важлива для забезпечення руху та підтримки форми тіла. При викладанні цієї теми потрібно використовувати відповідні методичні підходи, щоб учні якнайкраще засвоїли матеріал.

Ефективне викладання теми «Опора і рух» вимагає поєднання теорії з практикою, використання наочних матеріалів, технологій та формування в учнів розуміння важливості здорової опорно-рухової системи [1].

1. Теоретична підготовка вчителя включає:

- ретельно вивчити навчальну програму з біології для 8 класу та визначити основні цілі і завдання, які ставляться при вивченні теми «Опора і рух»;
- ґрунтовно опрацювати теоретичний матеріал з цієї теми, використовуючи підручник та додаткові джерела інформації;
- виділити ключові поняття і терміни, які обов'язково повинні засвоїти учні під час вивчення опорно-рухової системи;
- підібрати різноманітні наочні матеріали для ілюстрації будови опорно-рухового апарату: схеми, малюнки, таблиці, моделі скелету, окремих кісток та їх з'єднань, відео чи анімації, що демонструють скорочення м'язів;

- спланувати практичну частину уроку, підготувавши завдання для лабораторних і практичних робіт, що допоможуть закріпити вивчений матеріал;
- розробити систему оцінювання знань учнів, включивши завдання різного рівня складності, щоб всебічно перевірити засвоєння теми.

Ретельна підготовка теоретичної частини дозволить вчителю глибоко зрозуміти матеріал, правильно структурувати його та забезпечити якісне викладання теми [2].

2. Для кращого засвоєння матеріалу учнями 8 класу варто:

- використання словесних методів, таких як розповідь викладача та бесіди з учнями. Можна також влаштовувати дискусії та обговорення важливих питань, пов'язаних з темою, наприклад, профілактики порушень постави, плоскостопості, травм опорно-рухової системи;

- застосування наочних методів навчання, які передбачають демонстрацію різноманітних візуальних матеріалів: презентацій, відео, схем, муляжів тощо. Така наочність допомагає учням краще зрозуміти та засвоїти інформацію про будову опорно-рухового апарату;

- використання практичних методів, зокрема лабораторних робіт, під час яких учні можуть спостерігати мікропрепарати кісткової та м'язової тканин під мікроскопом. Також передбачається проведення практичних робіт для закріплення вивченого матеріалу шляхом виконання різноманітних завдань на практиці [3].

3. Для того, щоб зацікавити учнів і підвищити їхню мотивацію до вивчення теми «Опора і рух» у 8 класі, вчителю варто використовувати різноманітні педагогічні прийоми:

- ставити проблемні запитання, які спонукатимуть допитливість і бажання знайти відповіді. Наприклад, розглянути реальну ситуацію з травмою кінцівки чи порушенням постави і з'ясувати можливі причини та наслідки;

- наводити приклади з повсякденного життя, що демонструють важливість опорно-рухової системи для людини;

- застосовувати інтерактивні методи, такі як дискусії, групові завдання, вправи на вивчення будови кісток тощо;

Інтерактивні методи навчання дозволяють учням брати активну участь у процесі засвоєння матеріалу, розвиваючи їхні критичне мислення та аналітичні здібності;

Активна участь у різних інтерактивних вправах допомагає учням краще розуміти та запам'ятовувати складний матеріал, оскільки вони залучені до процесу навчання на рівні більш активної ментальної діяльності [4].

- використовувати ігрові прийоми - вікторини, конкурси, кросворди на тему опорно-рухового апарату;

Ігрові прийоми навчання викладання теми «Опора і рух» у 8 класі мають деякі переваги, що сприяють ефективному засвоєнню матеріалу:

1. Граючись, учні автоматично стають більш мотивованими та зацікавленими у вивченні та розумінні матеріалу;

2. Гра надає можливість учням не лише слухати та сприймати інформацію, але і активно взаємодіяти з нею. Це дозволяє учням більш практично й ефективно закріплювати отримані знання;

3. Під час гри учні навчаються співпрацювати, обмінюватися ідеями та думками, а також аргументувати свою позицію. Це сприяє розвитку комунікативних навичок та вмінню працювати у команді;

– пропонувати учням підготувати міні-проекти або презентації на теми, пов'язані з опорно-руховим апаратом (наприклад, спортивні травми, захворювання опорно-рухового апарату, профілактика порушень постави) [5].

4. Використання лабораторного обладнання, макетів, демонстраційних матеріалів для наочного представлення матеріалу.

Під час викладання теми «Опора і рух» у 8 класі буде корисно застосовувати різне лабораторне приладдя, наочні моделі та демонстраційні матеріали. Ось деякі приклади:

1. Лабораторне обладнання:

– набори препаратів кісток;

– муляжі окремих кісток, суглобів, скелету людини;

– штативи, лупи, мікроскопи для детального розгляду препаратів;

2. Макети та моделі:

– розбірні моделі скелету людини для демонстрації будови та з'єднань кісток;

– об'ємні моделі окремих кісток (наприклад, стегнової, ребра, хребця);

– моделі рухомих суглобів (кульового, циліндричного, блокового тощо);

– макети або муляжі м'язів та їх приєднання до кісток;

3. Демонстраційні матеріали:

– плакати та схеми з зображенням опорно-рухового апарату людини;

– відео та анімації про будову кісток, скорочення м'язів, рухи суглобів;

Застосування наочних посібників та моделей допомагає учням краще засвоїти та зберегти в пам'яті інформацію про складну будову опорно-рухової системи. Завдяки таким наочним матеріалам вони можуть наочно побачити взаємозв'язки між різними елементами цієї системи, зрозуміти принципи руху та механізми скорочення м'язів. Все це значно підвищує зацікавленість учнів у вивченні даної теми та покращує засвоєння матеріалу, роблячи процес навчання більш ефективним [6].

**Висновки.** Отже, успішність викладання теми «Опора і рух» у 8 класі полягає в поєднанні теоретичних знань, практичних навичок та інноваційних педагогічних методів, спрямованих на підвищення інтересу учнів та їхню активну участь у навчальному процесі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методика навчання біології : Навчальний посібник / С. М. Тарасова, А. М. Космачова, Г. М. Міхєєва – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018 – 354 с. – Режим доступу : <https://knushop.com.ua/image/catalog/oldi202305/pdf/297.pdf>.
2. Теоретичні аспекти [Електронний ресурс] / vseosvita.ua/. – Режим доступу : <https://vseosvita.ua/library/didakticnij-material-z-temi-opora-i-ruh-106696.html>.
3. Методи навчання [Електронний ресурс] / Методи. – Режим доступу : <https://nenc.gov.ua/doc/vvv/lectures/fvmzn.pdf>.
4. Інтерактивні методи навчання [Електронний ресурс] / naurok.com.ua/. – Режим доступу : <https://naurok.com.ua/interaktivni-metodi-navchannya-sutnist-ta-priznachennya-vprovadzheniya-na-prikladi-metodu-rolova-gra-259479.html>.
5. Ігрові прийоми [Електронний ресурс] / web.znu.edu.ua/. – Режим доступу : [https://web.znu.edu.ua/herald/issues/2010/ped\\_2010\\_2/026-31.pdf](https://web.znu.edu.ua/herald/issues/2010/ped_2010_2/026-31.pdf).
6. Використання наочного обладнання [Електронний ресурс] / <http://grytsai.rv.ua/>. – Режим доступу : <http://grytsai.rv.ua/wp-content/uploads/2017/01/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F-5.pdf>.

## ПОТЕНЦІАЛ ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТОТЕХНІКИ ТА КОНСТРУКТОРА LEGO У КОНТЕКСТІ ОСВІТИ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ

**Стефанюк Ярослав Олегович**

магістрант спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[yaroslavstefaniuk@ukr.net](mailto:yaroslavstefaniuk@ukr.net)

**Мартинюк Сергій Володимирович**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[sergmart65@urk.net](mailto:sergmart65@urk.net)

**Постановка проблеми.** Діти з особливими освітніми потребами (ООП) можуть мати певні затримки у розвитку уваги, мислення, сприйняття, пам'яті та дрібної моторики. Важливо знайти індивідуальний підхід до кожної дитини в цей критичний період її розвитку, щоб оптимізувати її навчання та розвиток. Навчання є ключовим фактором у фізичному розвитку дитини з ООП. Щоб забезпечити успішне навчання, необхідно використовувати всі доступні методи, активуючи всі почуття дитини, включаючи зір, слух і дотик.

Використання леґо-конструювання як інструменту для формування та розвитку навчальних навичок у дітей з особливими освітніми потребами сприяє активізації ігрових методів у процесі пізнання дітьми. Цей процес дозволяє дитині виявити свою ініціативу. Різноманітні дії, які виконують під час леґо-конструювання, сприяють розвитку логічного мислення та дрібної моторики.

Усе це відбувається в рамках визначеного алгоритму дій під час заняття. Леґо-конструювання також включає цікавий сюжет, який допомагає дитині

активізувати й оптимізувати свої дії, знайти найкращі шляхи для свого розвитку. Повторне використання різних сюжетів допомагає краще засвоїти вивчений матеріал.

**Виклад основного матеріалу.** Майже кожна дитина, незалежно від віку, хоча б раз у житті тримала у руках конструктор Лего. Завдяки вже існуючому знайомству з елементами конструктора завдання з конструювання спрощуються, відповідно до основного принципу Лего: «Усе підходить один до одного» [1].

Лего-конструювання включає велику кількість освітніх систем для гармонійного розвитку дітей дошкільного та шкільного віку. Розвиток предметних навичок, розвиток логічного мислення, пам'яті, уваги, мови, сприйняття, дрібної та великої моторики — усе це можливо завдяки заняттям з конструювання Лего.

Серії «Lego education» комплексно підтримують усі сфери розвитку дитини. «Розумна математика» допомагає дитині вивчити математику через гру. «Створи свою історію» допомагає дітям навчитися правильно структурувати речення, вимовляти слова та багато іншого. «Технології та фізика» дозволяють дитині бачити технології, що нас оточують, з нового, дитячого доступного боку. Серія «Перші механізми» знайомить дошкільників від 4 років з механізмами, які нас оточують, дозволяючи їм відчувати окремі деталі, і не боячись щось зламати, будувати власні механізми та конструкції.

Лего-конструювання включає в себе безліч напрямків, проте робототехніка та програмування є одними з найважливіших. Вони допомагають школярам засвоїти основи програмування, конструкторського мистецтва, термінології та комп'ютерної грамотності. Сучасні діти повинні бути в постійному русі у своєму освітньому процесі. Тому освіта також повинна бути динамічною, адже зміни в умовах життя вимагають змін у всіх сферах людської діяльності. Досвід показав, що дитина, яка займалася конструюванням та робототехнікою, досягає успіху в своїй кар'єрі та житті.

Виробники лего-конструктора вже протягом багатьох років підтверджують високий рівень якості своєї продукції згідно з екологічними стандартами. Це зручний та зрозумілий матеріал для пояснення як основних концепцій, так і складних конструкцій і моделей, що є особливо цінним, оскільки часто винаходяться самою дитиною.

Вчасне пояснення вчителем та систематизація отриманих знань формують індивідуальну навчальну програму, яка відповідає стандартам освіти початкової та середньої школи. Цей висновок має велике значення для шкільної освіти, оскільки дозволяє зробити навчальний матеріал доступним для дітей з різними порушеннями. Уроки проводять в ігровій формі з урахуванням індивідуальних особливостей, є можливість грамотно поєднувати фізичну та розумову активність дітей. Важливим є успіх кожної дитини, тоді вона набуває

впевненості та радості від досягнення результатів. А це означає впевненість в собі та визначення свого місця в суспільстві [2].

Технічне моделювання включає в себе взаємодію дитини з матеріалами для будівництва, роль яких виконують елементи конструктора. У цьому процесі ключову роль відіграє метод асоціацій, який дитина здатна використовувати у своїй роботі. Технічне моделювання також пов'язане з ігровою діяльністю, яка сприяє розвитку сюжету. Дитина розмірковує над своїм сюжетом і планує свої дії. Отже, моделювання та гра є нерозривно пов'язаними.

У будь-якому процесі конструювання існують два основні етапи — поява концепції та її реалізація. Перший етап полягає в тому, що концепція виникає на основі сприйняття навколишнього середовища з усім його багатством: кольоровою гамою, предметним і природним світом, художніми елементами. На другому етапі моделювання відбувається на основі вже існуючих предметів або об'єктів. З часом діяльність дитини стає більш насиченою новими видами діяльності, що призводить до появи нових образів. Це сприяє розвитку мислення й уяви, позитивно впливає на сам процес конструювання. Дитина навчається самостійно маніпулювати образами в просторі та легко їх перетворювати [3].

Так, дитяча конструктивна активність відкриває можливості для використання характеристик об'єктів, які вони самостійно виявили, щоб спонукати до дослідження цих об'єктів. Середовище, що сприяє розвитку предметів, ключовим моментом якого є конструювання, дозволяє дітям самостійно формувати просторово-ігрове середовище як інтегровану дослідницьку діяльність з творчим елементом.

**Висновки.** Отже, леґо-конструювання сприяє гармонійному розвитку дітей, розвиваючи предметні навички, логічне мислення та комп'ютерну грамотність. Серії «Lego education» підтримують всі сфери розвитку дитини, включаючи математику, мову, технології, фізику, та механізми. Виробники леґо-конструктора підтверджують високий рівень якості своєї продукції, що робить його зручним матеріалом для пояснення концепцій та конструкцій. Леґо-конструювання дозволяє дітям з особливими освітніми потребами формувати просторово-ігрове середовище як інтегровану дослідницьку діяльність з творчим елементом.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гра по-новому, навчання по-іншому: Методичний посібник / упоряд. О. Рома. The LEGO Foundation. 2018. 44 с.
2. Розвиток пізнавальних процесів дитини / упоряд.: С. Максименко, В. Маценко. К. : Мікрос-СВС, 2003. 112 с.
3. Максаєва Ю. А. Леґо-конструювання як фактор розвитку обдарованості / Ю. А. Максаєва // Початкова школа плюс. 2012. № 9. С. 66–69.

## ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ ЯК ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДООХОРОННОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Довгопола Людмила Іванівна

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри природничих дисциплін і методики навчання, Університет Григорія Сковороди в Переяславі

[ljudmyladovghopola@gmail.com](mailto:ljudmyladovghopola@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Соціальні зміни й екологічні проблеми в Україні спрямували реформування освіти на гармонійний розвиток творчої особистості з креативним мисленням, здатної до самореалізації у бурхливому потоці сучасного життя на благо суспільства та природного середовища. Згідно з «Державним стандартом базової і повної середньої освіти» (2011 р.), Концепцією Нової української школи (2016 р.) особистісні результати учнів, у процесі освоєння освітньої програми повної загальної середньої освіти, повинні відображати сформованість дбайливого ставлення до природи із метою забезпечення сталого розвитку суспільства, адже збереження біорізноманіття і продуктивності екосистем є одним із головних завдань існування людства.

**Виклад основного матеріалу.** Важливим напрямом природоохоронної діяльності закладу загальної середньої освіти є вивчення й охорона природного біорізноманіття місцевості, ознайомлення учнів із рідкісними та зникаючими видами тварин і рослин, заходами щодо їх охорони та відтворення у природних умовах, розмноження і відтворення у культурних умовах. Найбільш прийнятною моделлю для цього соціологічного підходу до збереження довкілля є вивчення рослинного різноманіття території, знайомство з видами рослин, що підлягають охороні.

У багатьох європейських країнах моніторинг за станом рідкісних видів рослин і тварин здійснюється із залученням широких кіл громадськості. Це і учителі біології, і здобувачі середньої освіти, і любителі, які гуртуються в об'єднання. Вони гарно знають рослини, володіють окремими методами спостережень, беруть активну участь у різноманітних загальнонаціональних акціях і проєктах. У нашій країні громадськість в усіх сферах життя суспільства відіграє значно меншу роль [1].

Переважає більшість українських учених (Н. Баюрко, Н. Куриленко, С. Левків, Л. Лук'янова, О. Пруцакова, С. Рудишин, С. Совгіра, Л. Титаренко, Ю. Шапран, С. Шмалей, О. Чернікова та ін.) досліджуючи освітню проблему охорони природи, виокремлюють екологічну компетентність. Так, С. Шмалей у дисертаційній роботі зазначає, що «екологічною компетентністю дослідниця розуміє інтегральний розвиток особистості, що об'єднує нормативний, когнітивний, емоційно-мотиваційний і практичний компоненти та забезпечує здатність виокремлювати, розуміти, оцінювати сучасні екологічні процеси,



спрямовані на забезпечення екологічної рівноваги та раціонального природокористування» [7]. С. Рудишин стверджує, що «екологічна компетентність – це здатність особистості активно, відповідально та ефективно реалізовувати стратегію сталого розвитку щодо екологізації суспільної свідомості та економіки з метою збалансованого соціально-економічного розвитку суспільства та збереження природи, спираючись на знання екологічних законів і закономірностей» [5]. У Концепції НУШ екологічну компетентність презентовано як ключову: усвідомлення екологічних основ природокористування; дотримання правил природоохоронної поведінки, ощадного використання природних ресурсів; розуміння контексту і взаємозв'язку господарської людської діяльності і важливості збереження природи для сталого розвитку суспільства [4].

М. Дяченко-Богун розкриває у своїх наукових доробках педагогічні аспекти формування природоохоронної культури старшокласників у позакласній роботі у якому дослідниця доводить, що поняття природоохоронного виховання і екологічного виховання є близькими (активна життєва позиція; уміння аналізувати екологічну обстановку в регіоні; спільність цінностей; потреба брати участь у природоохоронній діяльності тощо), але не тотожними: «...вони знаходяться в тісному взаємозв'язку і зумовлюють одне одного. Якщо екологічне виховання базується на ідеї визначення місця і ролі людини в системі екологічних взаємозв'язків у природі, то природоохоронне виховання вимагає від педагогів зміни акцентів і висунення на перший план необхідності в активній природоохоронній діяльності старшокласників» [3].

Отже, ґрунтуючись на проведеному аналізі напрацювань вищеназваних дослідників, ми стверджуємо, що природоохоронна компетентність окремо не досліджується у наукових публікаціях, а розглядається як синонім екологічної або як її складова в природоохоронній діяльності. Лише в дисертації Тетяни Япринець наводиться трактування поняття природоохоронної компетенції і компетентності учнів, зокрема: «...Природоохоронна компетенція є міжпредметною та за своєю сутністю інтегративною, оскільки формується у процесі навчання біології, географії, фізики, хімії, природознавства, екології, основ безпеки життєдіяльності людини та на основі синтезу здобутих під час їхнього вивчення знань, умінь та науково-ціннісних установок». Вона розглядає природоохоронну компетентність не як складову екологічної компетенції, а як її прояв. Дослідниця стверджує, що: «У більшості наукових дослідженнях екологія – це сукупність знань, а охорона природи – це комплекс знань і дій, що співзвучно співвідношенню таких педагогічних категорій як «компетенція» і «компетентність», коли остання включає дії на основі здобутої компетенції» і проводить аналогію, що: «екологія – це компетенція, а охорона природи – актуальна компетентність, яка реалізується в процесі взаємодії людини і природи» [8].

Сьогодні важливим є новий погляд на природоохоронну діяльність старшокласників як компетентність й умову виховання їх інтелігентності та цивілізованості, бережливого ставлення до природи. Пріоритетним у сьогоденні постає формування означеної якості здобувачів, оскільки від рівня розвитку їх природоохоронних знань, умінь і навичок залежить майбутнє України. У період глобального загострення екологічної ситуації у світі внаслідок антропогенного впливу на природу необхідний новий етап міжнародного співробітництва з охорони довкілля, природоохоронну компетентність необхідно віднести до ключових. Отже, під *природоохоронною компетентністю старшокласників ми розуміємо – інтегративну динамічну якість особистості, яка ґрунтується на готовності старшокласників здійснювати природоохоронну діяльність і проявляється у цілісній системі соціологічних знань, умінь і навичок якими вони зможуть оперувати з метою розв'язання поставлених перед ними задач із охорони природи та раціонального природокористування, позитивній мотивації, ціннісних орієнтаціях як основи їх активної життєвої позиції, що формується у процесі вивчення біології».*

Особливістю організації освітнього процесу із біології є те, що окремі теми можна вивчати серед природи, на екскурсіях під час урочної, позаурочної і позакласної діяльності. Адже жодна словесна інформація, навіть, яка супроводжується презентацією не в змозі замінити живе сприйняття природи. Почуте і побачене безпосередньо в природньому середовищі швидко запам'ятовується, спонукає до логічного мислення, аналізу, а також до дій із примноження і збереження природних багатств.

Провідним шляхом збереження біорізноманіття є створення і розширення мереж природоохоронних територій, а формування знань про природоохоронні території є одним із напрямків сучасної біологічної освіти. Відтак заповідники, заказники та національні природні парки є не лише об'єктами охорони природи, а й науково-дослідними майданчиками для дослідження природних процесів, формування наукових основ збереження, відтворення й охорони рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення видів природної флори і фауни; центрами соціологічної освіти метою якої є формування природоохоронної компетентності старшокласників спрямованої на захист і відновлення природної спадщини.

Прикладами заповідних і перспективних соціологічних територій м. Переяслава та його околиць, рекреаційний природний потенціал яких можна використати як освітні та наукові природні лабораторії із метою формування у старшокласників природоохоронної компетентності є:

*Ботанічний заказник місцевого значення «Степовий» (с. Ташань, Ташанська ОТГ) – ділянка зі степовою рослинністю – ділянка зі степовою рослинністю. Тут зберігся один із небагатьох у Київській області осередків зростання зникаючого виду – астрагалу шерстистоквіткового (*Astragalus**

*dasyanthus* Pall.), горицвіту весняного (*Adonis vernalis* L.), а також регіонально рідкісного виду – залізняка козацького (*Phlomis pungens*).

Комплексна пам'ятка природи місцевого значення «Дніпрово-Яненковий вал» або «Змієві вали» (с. Циблі, Циблівська ОТГ) – ділянка підвищеного степового біорізноманіття (довжиною майже 5 км.). На території валу виявлені життєздатні популяції ковили волосистої (*Stipa capillata*), астрагалу шерстистоквіткового (*Astragalus dasyanthus*), горицвіту весняного (*Adonis vernalis*). Також знайдено регіонально рідкісні види Київської області, зокрема: гіацинтік блідий (*Hyacinthella leucophaea* (K.Koch) Schur), мигдаль степовий (*Prunus tenella* Batsch, або *Amygdalus nana* L.), вишня степова (*Prunus fruticosa* Pall.), шавлія поникла (*Salvia nutans* L.), анемона лісова (*Anemonoides sylvestris* (L.) Galasso, Banfi & Soldano, або ж *Anemone sylvestris* L.) тощо.

Комплексна пам'ятка природи місцевого значення «Три брати» (с. Стовп'яги Бориспільського району) – місце зростання двох видів занесених до Червоної книги України (2009) – *Stipa capillata*, та *Astragalus dasyanthus*. Об'єкт має високе значення як осередок степового біорізноманіття посеред суцільно розораних околиць м. Переяслава.

Урочище «Куряче горло» (с. Циблі, Циблівська ОТГ) – лучно-степовий флористичний комплекс. Ділянка цінна тим, що тут зростають рідкісні рослини, що притаманні степовим ценозам: *Adonis vernalis*, рябчик руський (*Fritillaria ruthenica* Wikstr.), сальвінія плаваюча (*Salvinia natans* (L.) All.), ковила дніпровська (*Stipa borysthenica* Klokov ex Prokudin) [2, 6]. Також на означеній ділянці зафіксовані регіонально рідкісні види рослин Київської області, а саме: вишня степова (*Prunus fruticosa* Pall.) і мигдаль степовий (*Prunus tenella* Batsch, або *Amygdalus nana* L.) тощо.

Урочище «Цирковище» (с. Циблі, Циблівська ОТГ) – ділянка степової рослинності презентована яром і є місцезростанням ценопопуляції трьох червонокнижних видів – *Stipa capillata*, *Astragalus dasyanthus* та *Adonis vernalis* L. [2]. На дніпровських схилах також зростає регіонально рідкісний вид Київської області – анемона лісова (*Anemonoides sylvestris* (L.) Galasso, Banfi & Soldano).

Околиці Музею народної архітектури та побуту Середньої Наддніпрянщини (м. Переяслав, Переяславська ОТГ). На степових схилах знаходяться ценопопуляції червонокнижних видів рослин, а саме: *Adonis vernalis* та *Astragalus dasyanthus* разом із регіонально рідкісними видами Київської області – анемоною ліською (*Anemonoides sylvestris* (L.) Galasso, Banfi & Soldano) і шавлією пониклою (*Salvia nutans* L.) [2, 6].

Національний природний парк (НПП) «Білоозерський» – природо-заповідна територія, яка презентована угрупованнями ліскової, степової, водної і болотної рослинності. НПП є місцезростанням раритетних видів рослин: *Salvinia natans*, коручка чемерникоподібна (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz), *Stipa capillata*,

жировик Льозеля (*Liparis loeselii* (L.) Rich.), півники угорські (*Iris sibirica* L.), *Astragalus dasyanthus*, сон лучний (*Pulsatilla pratensis* (L.) Mill.), *Stipa borysthena*, та *Adonis vernalis* [9].

Заповідне урочище «Студениківські дубові насадження» – рослинність заповідного урочища презентована угрупованнями мішаних і дубових лісів. На зазначеній території зростають червонокнижні та регіонально рідкісні види рослин, зокрема: *Iris hungarica*, *Epipactis helleborine*, лілія лісова (*Lilium martagon* L.), зозулині сльози яйцевидні (*Listera ovata* (L.) R.Br.), любка дволиста (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.) та сон лучний (*Pulsatilla pratensis* (L.) Mill.) [10].

**Висновки.** Ознайомлення старшокласників із рідкісними та зникаючими видами природної флори, залучення їх до практичних дій щодо вивчення життєвої стратегії і збереження раритетних видів і їх популяцій, біолого-екологічних особливостей рослин, їх ролі в фітоценозі, перспектив відновлення чисельності їх популяцій є важливим у формуванні природоохоронної компетентності, зокрема: відповідального ставлення їх до довкілля, оволодінні ними нормами і правилами поведінки у природному середовищі, забезпечує їх прагнення зробити реальний внесок у справу збереження біорізноманіття. Таким чином, позакласна природоохоронна діяльність сприяє формуванню і поглибленню когнітивного, ціннісного, мотиваційного та діяльнісного компонентів природоохоронної компетентності здобувачів середньої освіти, розкриває їм у доступній формі сутність сучасних проблем екології й її актуальність для людства, шляхи вирішення проблем збереження рідкісних видів природної флори місцевого значення, розвиває почуття особистої відповідальності за стан довкілля на національному і глобальному рівнях. Природоохоронна компетентність є важливою складовою сталого розвитку і забезпечення збереження навколишнього середовища для майбутніх поколінь.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Довгопола Л. І., Бойко Я. В. Моніторинг популяцій рідкісних рослин як засіб формування дослідницької компетентності в учнів у процесі вивчення біології. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2022. Вип.82. С. 294–306.
2. Довгопола Л. І. Організація досліджень ценопопуляцій *Astragalus dasyanthus* Pall. і *Adonis vernalis* L. студентами-біологами у процесі проведення навчально-польової практики з ботаніки. *Теоретична і дидактична філологія: зб. наук. праць. Серія «Педагогіка»*. 2018. Вип. 27. С. 64–74.
3. Дяченко-Богун М. М. Педагогічні аспекти формування природоохоронної культури старшокласників у позакласній роботі. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. Серія 16: Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики. 2012. Вип. 15. С. 194–198.
4. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої освіти / Упоряд. Л. Гриневич, О. Елькін, С. Калашнікова та ін; за заг. ред. М. Грищенка. Київ: Міністерство освіти і науки України, 2016 [Електрон. ресурс]. Режим доступу:

[https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska\\_shkola-compressed.pdf](https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska_shkola-compressed.pdf)

5. Рудишин, С., Коренева, І., & Самілик, В. (2022). Екологічна компетентність як загальна компетентність вчителів природничих дисциплін. *Український Педагогічний журнал*, (3). 74–83.
6. Шапран Ю. П., Довгопола Л. І. Щільність і вікова структура популяцій *Adonis vernalis* L. на степових ділянках Переяславщини. *Природнича освіта та наука*. 2023. №. 2. С. 61–67.
7. Шмалей С. В. Система екологічної освіти в загальноосвітній школі в процесі вивчення предметів природничо-наукового циклу: автореф. дис. ... д. пед. н. спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / Інститут педагогіки АПН України. Київ, 2005. 45 с.
8. Япринець, Т. С. Формування природоохоронних знань учнів основної школи у процесі навчання фізичної географії: автореф. дис. ... канд. пед. наук : [спец.] 13.00.02 «Теорія та методика навчання (географія)» / Інститут педагогіки НАПН України. Київ: [б. в.], 2016. 21 с. Бібліогр.: с. 17–19.
9. Ярова О. А., Устименко П. М., Федорончук М. М., 2012: Раритетне фіторізноманіття національного природного парку «Білоозерський»: сучасний стан та аналіз. *Чорноморський ботанічний журнал*, Т.8. № 3. 335–341.
10. Ярова О.А., Крецул Н.І. Раритетна флора урочища «Студениківські дубові насадження» (Україна). The VII th International scientific and practical conference «Topical issues of science and practice». November 02-06, 2020. London, Great Britain. 2020. 77–79 p.

## ІНФОГРАФІКА ЯК ЗАСІБ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ШКІЛЬНОГО КУРСУ БІОЛОГІЇ

**Замойська Ірина Михайлівна**

здобувачка освіти спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[irinazamojska@gmail.com](mailto:irinazamojska@gmail.com)

**Жирська Галина Ярославівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної біології та методики навчання  
природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені  
Володимира Гнатюка  
[zhyraska14@gmail.com](mailto:zhyraska14@gmail.com)

Сучасне суспільство динамічно розвивається, і освіта не є винятком. Збільшення кількості інформації, зміна способу життя та світогляду людей, розвиток інформаційних технологій ставлять перед вчителями і викладачами нові виклики. Одним з них є пошук ефективних методів та інструментів викладання, які роблять процес навчання більш ефективним, цікавим та доступним для учнів. Сучасний здобувач освіти отримує значну кількість інформації як безпосередньо в освітньому просторі закладів загальної середньої освіти, так і з різноманітних джерел інформації, які можуть відволікати увагу.

Сучасні школярі – це «Покоління Z», яке «народилося з гаджетом в руках» і не уявляє свого життя без Інтернету. Вони характеризуються певними позитивними рисами, а саме ефективністю при переході від одного виду завдання до іншого, креативністю, вмінням швидко знаходити потрібну інформацію, високим ступенем персоналізації. Характерною особливістю сучасного покоління є «кліпове мислення», тобто вміння швидко сприймати невеликий обсяг інформації, що є своєрідним психологічним захистом мозку, оскільки сучасна людина не спроможна осягнути велику кількість інформації до якої має доступ, враховуючи, безперервний рух та постійне її оновлення. Для мотивації пізнавальної діяльності щодо засвоєння шкільної програми учень повинен мати змогу легко сприйняти представлену інформацію і застосувати її у цікавій самостійній діяльності. У цьому контексті особливого значення набуває візуалізація навчального матеріалу з біології за допомогою інфографіки.

*У наукових працях багатьох учених розкрито важливість використання інфографіки в освітньому процесі (О. Барна, О. Войтович, К. Голубчак, І. Ліпчевська, Н. Морзе та інші).* Інфографіку можна тлумачити як спосіб подання даних і знань за допомогою графіки. Головним її завданням в освітньому процесі є швидке і чітке сприйняття здобувачем складного матеріалу. Інфографіка – це спосіб подачі інформації, що поєднує в собі ілюстративність малюнка й вербально-логічну наповненість тексту. Як зазначають психологи, на відміну від слова чи візуального образу, інфографіка, впливає відразу на обидві півкулі головного мозку, і тому нікого не залишає байдужим, є потужною технологією впливу [1]. Особистість завдяки використанню інфографіки здатна до активної співпраці, творчості, взаєморозуміння в колективі, тому успішно набуває життєвих компетентностей.

Науковцями окреслено функції інфографіки у навчальному процесі. Зокрема, функції інфографіки у навчальному процесі ЗЗСО наступні. Інформаційна: структурує та візуалізує дані, полегшує сприйняття та запам'ятовування інформації. Навчальна: допомагає зрозуміти складні поняття та зв'язки, сприяє формуванню системного мислення. Мотиваційна: робить навчальний матеріал цікавим та привабливим, підвищує мотивацію та зацікавленість учнів. Розвиваюча: розвиває візуальну грамотність та критичне мислення. Інклюзивна: робить навчальний матеріал доступним для різних стилів навчання. Комунікативна: полегшує спілкування та обмін інформацією. Така різноманітність функцій інфографіки демонструє її важливе значення в освітньому процесі сучасних закладів освіти.

Для ефективного засвоєння інформації в освітньому процесі потрібно застосовувати методи та прийоми візуалізації інформації. Як зазначено у дослідженнях науковців, «візуалізований контент має неабиякий комунікативний потенціал, оскільки він є компактний, економний, змістовний та лаконічний, через те, що одна сторінка якісного візуалізованого контенту вміщує

в собі інформацію, яка розміщується на п'яти сторінках текстового матеріалу» [2, с. 96]. За значенням в освітньому процесі з біології *інфографіку* доцільно поділити на наступні види. Статистична інфографіка: діаграми (стовпчикові, кругові, лінійні), гістограми, карти, таблиці; інфографіка процесів: таймлайни, схеми, алгоритми; інфографіка анатомії: будова організмів, мікроскопічні зображення; інфографіка порівняння: порівняння видів, процесів, характеристик; інфографіка, що пояснює: біологічні концепції, методи дослідження, наукові відкриття; інфографіка, що візуалізує: складні дані, результати досліджень, біологічні явища.

Інфографіку можна використовувати на уроках, для самостійного вивчення біології, в онлайн-курсах, підручниках, посібниках та інших навчальних матеріалах. Інфографіка як результат виконання самостійної роботи забезпечує здобувачам доступність та зрозумілість інформації, оскільки відбувається уніфікація знакових форм, а також візуалізація з додаванням зображень, схем та графіків, що робить освітній матеріал більш привабливим та орієнтованим саме на сучасне покоління і конкретну особистість [4].

Важливо зазначити, що при використанні інфографіки на уроках у ЗЗСО необхідно дотримуватися певних принципів:

- Ясність і зрозумілість: інфографіка має бути легкою для сприйняття без додаткових пояснень.
- Надійність та актуальність: інформація, представлена в інфографіці, має бути достовірною та актуальною.
- Відповідність віку та рівню навичок: складність інфографіки та візуальних елементів має відповідати віку та рівню навичок учня.
- Естетичність та візуальна привабливість: інфографіка має бути візуально привабливою та цікавою для учнів [3].

Впровадження інфографіки в процес навчання біології є перспективним напрямком методики, завдяки якій навчання може бути більш ефективним, цікавим і доступним для всіх учнів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вовк О. В., Черемський Р. А. Інфографіка як ефективний засіб навчання. 2017. 186 с.
2. Дегтярьова Г. Візуалізація як важливий засіб ефективної комунікації в процесі навчання. *Соціальні комунікації: Теорія і практика*. 2020. 1 (10). С. 93 - 110. URL: <https://new.comteka.com.ua/index.php/journal/article/view/36/21>.
3. Онопченко О. В. Інфографіка як спосіб відображення інформації у науково-дослідницької діяльності обдарованих школярів. *Обдаровані діти – скарб нації: матеріали II Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції (м. Київ, 18–22 серпня 2021 року)*. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2021. С. 381-385.

4. Шиян А., Войтович О. Оцінка ефективності форм візуалізації навчального матеріалу в курсі “Природничі науки”. *Альманах науки*. 2021. № 5 (50), С. 24 - 29. URL: <http://almanah.ltd.ua/save/2021/5%20%2850%29/5.pdf>.

## **РОЛЬ КУРСУ ФІЗИЧНОЇ ТА КОЛОЇДНОЇ ХІМІЇ В УДОСКОНАЛЕННІ ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ХІМІЇ**

**Тулайдан Галина Миколаївна**

кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[tulaidan@tnpu.edu.ua](mailto:tulaidan@tnpu.edu.ua)

**Барановський Віталій Сергійович**

кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри хімії та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[baranovsky@tnpu.edu.ua](mailto:baranovsky@tnpu.edu.ua)

Однією з актуальних проблем хімічної освіти є проблема формування професійних компетентностей майбутнього вчителя. Під професійною компетентністю розуміють інтегральну властивість особистості, яка добре обізнана в певній галузі, тобто володіє компетенцією – колом питань, на яких добре розуміється. Основна ідея професійної компетентності полягає в тому, що освіта має давати не окремі розрізнені знання, уміння та навички, а розвивати здатність здобувачів освіти до діяльності в різних умовах, тобто застосовувати отримані знання до розв'язання різнопланових завдань [1].

Курс фізичної та колоїдної хімії посідає чільне місце серед дисциплін хімічного циклу освітніх програм підготовки вчителів хімії. У цьому курсі виразно проявляються можливості, пов'язані з внутрішньо- та міжпредметною інтеграцією знань, умінь і навичок, необхідних для формування конкурентоспроможного фахівця. Одним із найважливіших завдань курсу є розвиток у студентів професійного логічного мислення, що перебуває в залежності від методичної діяльності викладача, від організаційних форм роботи загалом [2].

Лекційні, лабораторні, практичні заняття з фізичної та колоїдної хімії націлені на формування логічного мислення у студентів. Лише внаслідок логічно вибудованої черговості вивчення теоретичних основ, спираючись на знання про будову хімічної речовини, хімічний експеримент, закономірності проходження хімічних реакцій, можна сформувати у студентів правильне уявлення про роботу вчителя хімії.

Особливістю викладання фізичної та колоїдної хімії є те, що великі резерви криються у специфічному методі викладання - хімічному експерименті, який багато в чому сприяє розвитку логічного мислення. Хімічний експеримент підбирається з урахуванням того, що буде необхідно майбутньому вчителю для



подальшої професійної діяльності. Під час проведення хімічного експерименту велика увага приділяється здійсненню взаємозв'язку теоретичних знань зі змістом хімічного експерименту. Лабораторні роботи організовано так, щоб здобувачі освіти, крім набуття навичок і вмінь проведення хімічного експерименту, розвивали спостережливість і навчались робити правильні висновки. Виконуючи експериментальні лабораторні роботи, студенти навчаються самостійно мислити, планувати хід експерименту, добирати необхідні реактиви та обладнання. Також для виконання лабораторних робіт потрібна теоретична підготовка, тобто слід опрацювати не лише лекційний матеріал за цією темою, а й ознайомитися з темою за шкільним підручником, з'ясувати вимогу шкільної програми з хімічного експерименту, визначити значущість лабораторної роботи у вивченні цієї теми, засвоїти методику виконання цієї роботи та як використовувати її в шкільній практиці.

Самостійна робота студентів під час підготовки до лабораторних робіт передбачає максимальну індивідуалізацію діяльності кожного студента, її можна розглядати одночасно і як засіб удосконалення творчої індивідуальності. Досвід викладання свідчить про важливість орієнтації процесу навчання на особистість здобувача освіти та виявлення його творчих можливостей.

Так, наприклад, під час виконання роботи «Визначення швидкості та константи окиснення йодидної кислоти пероксидом водню» студенти вивчають механізм перебігу низки необхідних для експерименту хімічних реакцій, добирають обладнання та реактиви, збирають установку для проведення досліду, знаходять варіанти для здійснення цього досліду в шкільних умовах. За результатами експерименту будують графіки, визначають швидкість реакції, розраховують константу швидкості реакції, температурний коефіцієнт та енергію активації реакції, роблять відповідні висновки. Захист роботи супроводжується коментарем щодо техніки та методики виконання окремих етапів роботи, звертається увага на можливість проведення даних дослідів під час вивчення цієї теми в школі. Майбутній учитель має бути підготовлений до наукового аналізу хімічних явищ, дослідження і розкриття закономірностей хімічних процесів.

Студенти повинні уміти описувати й пояснювати хімічні явища, передбачати перебіг хімічних реакцій, доводити правильність висновків. Однак творчі здібності індивідуальні. Не всі студенти можуть самостійно здійснити хімічний експеримент, пояснити сутність його та принцип роботи приладів і пристроїв, здійснити аналіз отриманих даних. У зв'язку з цим у певні дні проводяться консультації з предмета, на яких можна з'ясувати все те, що не зрозуміло і викликає труднощі при підготовці роботи до захисту. Великого значення надаємо захисту виконаних робіт, виступу перед своїми колегами з підготовленими презентаціями.

Курс фізичної та колоїдної хімії також передбачає хіміко-екологічну освіту. Багато хто вважає, що хімія забруднює довкілля, але водночас без хімічної продукції - каталізаторів, сорбентів, хімічних реактивів не уявляється можливим здійснення охорони навколишнього середовища. Практично всі методи очищення, переробки відходів, оцінки рівня забруднення є хімічними, тому вирішальна роль у розв'язанні екологічних проблем належить хімії. Під час вивчення таких тем фізичної та колоїдної хімії, як «Формальна кінетика», «Гомогенний і гетерогенний каталіз», «Поверхневі явища і адсорбція», «Дисперсні системи», студенти готують повідомлення щодо зв'язку здобутих знань за цими темами з проблемами охорони довкілля. Звертати їх увагу на ці проблеми важливо, оскільки частково завдання шкільної екологічної освіти покладені на вчителя хімії.

Використання в роботі практикуму з фізичної та колоїдної хімії, що має професійно-педагогічне спрямування, створює умови для успішнішого розвитку фахових компетентностей, сприяє цілісній, системній підготовці студентів до майбутньої професійної діяльності, дає змогу їм краще засвоювати матеріал з методики викладання хімії та більш впевнено почувати себе як під час педагогічної практики, так і у майбутній професійній діяльності.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Braslavskaya O., Pashchenko M. Features of professional competence formation of future teachers in higher education institutions. *Modern Engineering and Innovative Technologies*, 5. 2023. 3–9. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2023-25-05-084>.
2. Марина Гриньова. Формування професійної компетентності студентів у процесі вивчення хімічних дисциплін в Полтавському національному педагогічному університеті імені В. Г. Короленка. *Витоки педагогічної майстерності*. 2020. Випуск 2. 68-72. <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2020.25.223195>

### ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ В СУЧАСНІЙ ШКОЛІ

**Іщук Ольга Михайлівна**

здобувач предметної спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) магістерського рівня вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка

[olgaok2010@ukr.net](mailto:olgaok2010@ukr.net)

**Константиненко Людмила Анатоліївна**

завідувач кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Житомирського державного університету імені Івана Франка

[konstantynenko@ukr.net](mailto:konstantynenko@ukr.net)

**Постановка проблеми.** У сучасну епоху інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) впроваджуються в різних галузях, зокрема, і в системі освіти. Вони, безумовно, мають великий потенціал.

Карантинні обмеження, введені у зв'язку з пандемією COVID-19, та повномасштабна війна в Україні не тільки зробили значні виклики для системи освіти, але й стали стимулом для активного впровадження технологій в освітній процес українських закладів освіти.

Оскільки питання безпеки учнів та педагогічних працівників знаходяться на першому місці, це спонукає заклади освіти до швидкого впровадження віддалених форм навчання, що вимагає використання різноманітних онлайн-платформ, веб-інструментів та програмного забезпечення для забезпечення доступу до навчальних матеріалів та взаємодії між вчителями та учнями.

Завдяки цьому процесу школи стали більш відкритими до використання різноманітних технологій в освітньому процесі, що сприяло розвитку комп'ютерної грамотності серед учнів та вчителів.

**Виклад основного матеріалу.** На нашу думку, найбільш значущим досягненням сучасної освітньої системи є розвиток та популяризація дистанційного навчання, яке передбачає використання електронних освітніх ресурсів для обміну навчальною інформацією на відстані. Водночас, питання дистанційного навчання змусило вчителів шукати нові методи навчання та взаємодії з учнями. Вони опановували новими програмами та інструментами, які дозволяли створювати цікаві та змістовні уроки в онлайн-середовищі. Цей процес стимулював розвиток креативності серед педагогів та сприяв інтеграції ІКТ у навчальний процес.

Як зазначає Л. Ніколаєнко, стимулювання розвитку відбулось не лише серед вчителів, від так перед учнями постало питання розвитку самостійності у вивченні матеріалу та використанні різноманітних цифрових освітніх ресурсів [2, с.105]. Цей досвід стимулював самоорганізацію учнів та розвивав навички самостійного навчання, які є ключовими в сучасному світі.

Електронні освітні ресурси полегшують комунікацію між вчителем, учнями та батьками. Електронні платформи, такі як Google Classroom або Microsoft Teams, дозволяють вчителям поширювати матеріали для навчання, давати завдання та створювати зворотний зв'язок з учнями. Батьки також можуть слідкувати за академічним прогресом своїх дітей через них [4, с.24]

Від так, дистанційна освіта змінила ставлення до навчального процесу і серед батьків, наприклад впровадження електронного журналу. Він надає зручний доступ до актуальної інформації про успішність учнів, розклад уроків, домашні завдання, а також контактну інформацію вчителів та адміністрації школи. Електронний журнал полегшує процес адміністрування навчального закладу, дозволяючи адміністрації швидко контролювати та аналізувати дані щодо відвідування, успішності учнів та інших аспектів навчального процесу. Також він забезпечує зручність для вчителів у веденні обліку успішності учнів, організації домашніх завдань та розкладу уроків. Автоматизовані функції

розрахунку оцінок та статистичних звітів можуть полегшити їхню роботу та зекономити час.

Важливим елементом освітніх технологій є електронний підручник. Зберігаючи всі переваги свого паперового попередника: доступність, послідовність і логічність, він також має ряд переваг перед ним. Головна перевага – видимість. Цифрова версія може бути доповнена мультимедійними елементами: додатковими візуальними ілюстраціями, різними видами анімації, додатками у вигляді відео чи аудіофайлів. Деякі підручники можуть містити інтерактивні тести для закріплення вивчених тем. Варто враховувати зручність користування електронною книгою – учень має можливість налаштувати підручник – змінити шрифт, розмір і розташування ілюстрацій тощо [1, с.116].

У навчанні широко використовуються електронні енциклопедії. Найвідомішою з них є Вікіпедія, яка наразі містить понад мільйон статей українською мовою та понад чотири мільйони англійською [2, с.105].

Загалом впровадження сучасних освітніх ресурсів в процес навчання має багато позитивних моментів. Головна перевага в тому, що вони вчать людину користуватися комп'ютером, без цих знань дуже важко існувати в сучасному світі. Але сьогодні низка проблем заважає широкому впровадженню інновацій в освіту. Основна проблема – технічне оснащення закладів освіти. Проблема в тому, що придбання комп'ютерної техніки, необхідної для навчання, коштує дуже дорого; закупівля мінімальної кількості не забезпечує належної якості знань та інформатизації закладу. При цьому постійно вдосконалюються технічні засоби, що потребує постійного програмного оновлення та вимагає додаткових витрат. Наприклад GoFundEd єдиний сервіс, спеціалізований у фінансуванні освітніх проєктів, був створений у 2016 році громадською організацією Про.Світ. Його основною метою є залучення бізнесу та громадськості до фінансування освітніх ініціатив. Український культурний фонд, який є національним грантодавцем у культурній та освітній сферах та має різноманітні напрямки діяльності. House of Europe – це програма Європейського Союзу, яка пропонує можливості для творчості та професійного обміну. В рамках цієї програми надаються гранти для різних сфер, включаючи освіту [3]. Ще одна проблема – гостра нестача ІТ-фахівців. Хоча за останні роки ситуація значно змінилася на краще, вона все ще залишає бажати кращого. Навіть, маючи спеціальне обладнання, вчитель часто не може повністю розкритися, що також впливає на якість уроку. Вирішенням цієї проблеми є перенавчання персоналу, хоча цей процес може тривати досить довго, а також спричинити додаткові витрати.

Проблема компетентнісного підходу до процесу підготовки вчителів зумовлює чітке розуміння не тільки сутності, а й структури та особливостей професійних компетентностей у галузі освіти. Важливо визначити причини недостатньої підготовки вчителів до роботи з інформаційними технологіями. У праці К.С. Берідзе зазначено, що однією з головних причин є відсутність програм

професійної підготовки для вчителів щодо використання технологій у навчальному процесі. Багато вчителів, навіть якщо вони мають високу фахову компетентність, можуть відчувати себе незручно в технологічному середовищі через відсутність практичного досвіду та знань [1, с.116].

Друга причина полягає у відсутності мотивації серед вчителів. Деякі можуть вважати, що їхні традиційні методи викладання є ефективними, і не бачать потреби у використанні нових технологій. Також важливо враховувати, що деякі вчителі можуть ставити собі високий бар'єр у використанні технологій через страх перед невдачею або непорозумінням нових інструментів.

На нашу думку, для вирішення цієї проблеми потрібно прийняти комплексний підхід. По-перше, необхідно розвивати програми професійної підготовки для вчителів з акцентом на інформаційні технології. Зокрема, під час підготовки вчителів біології в Житомирському державному університеті імені Івана Франка звертають увагу на формування вміння використовувати сучасні освітні ресурси під час вивчення освітніх компонент «Теорія та методика навчання біології (базова середня освіта)», «Методика навчання біології (профільна середня освіта)», «Навчальна практика з теорії та методики навчання біології», «Інноваційні технології навчання біології та здоров'я людини». Важливо також забезпечити підтримку та налагодити механізми обміну досвідом між вчителями, щоб стимулювати взаємодопомогу та обмін кращими практиками. Зокрема, у вказаному університеті реалізується проєкт «PRO Студії від професіоналів», до якого залучають вчителів з передовим досвідом, які діляться ним та позитивними практиками застосування різних технологій навчання, зокрема і таких, що сприяють формуванню інформаційно-комунікаційної компетентності здобувачів вищої освіти.

**Висновки.** Отже, впровадження дистанційного навчання стало значущим досягненням сучасної освітньої системи. Воно сприяло розвитку комп'ютерної грамотності вчителів та учнів, стимулювало розвиток самостійності серед учнів у вивченні та використанні цифрових ресурсів для навчання. Використання електронних платформ, таких ресурсів як Google Classroom або Microsoft Teams, дозволило ефективно організувати навчальний процес, забезпечивши доступ до матеріалів та зворотний зв'язок між вчителями, учнями та їх батьками. Водночас нестача необхідного технічного обладнання є однією з основних проблем впровадження електронних освітніх ресурсів у закладах освіти. Це вимагає постійного оновлення технічних засобів та додаткових витрат. Таким чином дистанційне навчання відкрило нові можливості для освіти, але потребує комплексних заходів для оптимізації та подальшого розвитку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Берідзе К. С. Використання електронних освітніх ресурсів в організації навчальної взаємодії. Збірник матеріалів Звітної наукової конференції Інституту інформаційних

- технологій і засобів навчання НАПН України. Київ : ІТЗН НАПН України, 2020. С.115-118.
2. Ніколаєнко Л. Сутність поняття «цифрові освітні ресурси» та їхня педагогічна ефективність. Професійний розвиток педагога в контексті викликів сьогодення: збірник наукових статей за матеріалами I Всеукраїнської науково-практичної конференції. Черкаси: КНЗ «ЧОПОПП ЧОР», 2023 с.104-107.
  3. Освіторія. Як залучити кошти на освітні проекти: покрокова інструкція URL: <https://osvitoria.media/experience/yak-zaluchyty-koshty-na-osvitni-proyekty-pokrokovaya-instruktsiya/> (дата звернення: 12.03.2024)
  4. Федоренко О., Кот М. Електронні освітні ресурси для викладання математики в основній школі. Технології електронного навчання, 2023. № 7, с.23–32.

## **ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ПРИ ВИВЧЕННІ «ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ» В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ**

**Плющ Валентина Миколаївна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри природничих наук і методик їхнього навчання, професор, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка  
[valentynapl@ukr.net](mailto:valentynapl@ukr.net)

Упровадження вимушеного дистанційного, а згодом змішаного навчання (спочатку через пандемію COVID-19, а потім із уведенням військового стану) спричинило значні зміни в організації і здійсненні освітнього процесу взагалі, та в закладах вищої освіти зокрема. Наразі існують різні форми змішаного (бленденгового) навчання: змішане синхронне навчання (Blended Synchronous), змішане асинхронне навчання (Blended Asynchronous), «синхронний гібрид» (Synchronous Hybrid), гібридно-гнучке навчання HyFlex, навчання з мультидоступом (Multi-Access learning) тощо. Переважаючою формою організації змішаного навчання у закладах вищої освіти в Україні є саме змішане синхронне навчання, під час якого всі здобувачі освіти беруть участь або в очних (в аудиторія), або в онлайн заняттях (за допомогою мультимедійних синхронних технологій, таких як відеоконференції, веб-конференції тощо).

У Центральноукраїнському державному університеті імені Володимира Винниченка з 2015 року для організації дистанційного та/ або змішаного навчання використовується платформа Moodle, а з 2020 року запроваджено програмне забезпечення Google Workspace for Education (у зв'язку з відсутністю можливості на той час організувати відео-конференції на платформі Moodle).

Платформа Moodle має всі можливості для розробки дистанційного курсу: завантаження текстових документів (робочої програми, силабусу, лекцій, матеріалів для самостійної роботи тощо); презентацій; а з 2023 року на платформі проведено інтеграцію програмного модуля Google Meet, що дозволяє

викладачеві, створити кімнату Google Meet, зробити та зберегти його на Google Drive.

В Центральноукраїнському державному університеті імені Володимира Винниченка освітній компонент «Органічна хімія» передбачено у навчальних планах підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для спеціальностей 014 «Середня освіта (Природничі науки)», 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) та 014 Середня освіта (Хімія). Розроблений дистанційний курс з «Органічної хімії» для здобувачів освіти розміщений в навчальному середовищі Moodle (<https://moodle.cusu.edu.ua/>) та Google Workspace for Education і має певну структуру, а саме:

- робоча програма, силабус,
- глосарій,
- критерії оцінювання, розподіл балів,
- рекомендована література;
- змістовні модулі.

Кожен змістовий модуль присвячено одній темі, де розміщуються матеріали лекцій, матеріали для самостійного опрацювання, контрольні питання і вправи, журнал лабораторних робіт; тести для самоконтролю та контрольний тест. Варто відзначити саме можливості платформи Moodle для організації тестового контролю – можливість встановлення дати, терміну, часу проходження тестового завдання. Крім того кожного разу під час запуску тесту створюється новий перелік завдань (шляхом випадкового вибору питань з банку тестових завдань, що попередньо сформований викладачем), що сприяє більш достовірному виявленню рівня навчальних досягнень здобувачів освіти.

Організацію навчально-пізнавальної діяльності студентів в умовах змішаного навчання здійснюємо таким чином, що лекції викладаються онлайн, а лабораторні – під час традиційного навчання, переважно із застосуванням техніки «flipped classroom», яка передбачає попереднє ознайомлення здобувачів з навчальним матеріалом (це стосується і лекцій, і лабораторних робіт, і семінарів, і колоквиумів. під час онлайн занять перевага надається таким видам лекцій як: лекції із застосуванням техніки зворотного зв'язку (інтерактивна лекція), лекції з помилками, перевернута лекція, з обов'язковим залученням студентів до записів на Jamboard, постановкою проблемних питань чи евристичної бесіди.

Методика проведення онлайн лекцій має свої особливості. Так пряме викладання використовується тільки для пояснень нового матеріалу, що може бути складним для сприйняття, причому монологічний виклад відбувається «циклами», що не мають перевищувати 10-15 хвилин, після чого студенти мають виконати та продемонструвати завдання, запропоноване викладачем (потім знову переходимо до пояснення). Таким чином забезпечується активна участь

усіх учасників освітнього процесу під час лекції та нівелюється недолік онлайн-навчання – зменшення комунікації.

З метою формування практичних навичок лабораторні роботи здійснюються в аудиторіях очно, за традиційним підходом: допуск до роботи, виконання та захист. З метою унаочнення матеріалу під час онлайн занять можуть використовуватись різноманітні симулятори та віртуальні лабораторії.

Запропонована організація навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів природничих дисциплін під час вивчення «Органічної хімії» забезпечує можливості для досягнення програмних результатів навчання, нівелюючи недоліки дистанційного навчання. Перспективами подальших досліджень вважаємо необхідність проектування особистого електронного простору студентів – майбутніх учителів природничих дисциплін, при вивченні дисциплін хімічного циклу.

## **ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЗАНЯТТЯХ «АНАТОМІЇ ЛЮДИНИ», ЯК ФОРМА ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ВИКЛАДАЧА**

**Каськів Мар'яна Володимирівна**

кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри фундаментальних дисциплін, фаховий медичний коледж КЗВО "Рівненська медична академія"

[kaskiv.m.v@rma.edu.ua](mailto:kaskiv.m.v@rma.edu.ua)

**Сергєєва Ганна Миколаївна**

вища категорія, старший викладач, викладач біології та екології, фаховий медичний коледж КЗВО "Рівненська медична академія"

[anna\\_serge340@ukr.net](mailto:anna_serge340@ukr.net)

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах для модернізації медичної освіти України надзвичайно актуальним є впровадження в навчальний процес вищих навчальних закладів інноваційних технологій [3, 4]. Підвищення якості вищої освіти визначається використанням нових методів і засобів навчання. Активне навчання потребує залучення студентів-медиків КЗВО «Рівненська медична академія» у навчальний процес. Зокрема, зростання кількості навчального матеріалу з вивчення «Анатомії людини» та брак навчального часу диктують надзвичайно активне використання новітніх технологій, які б дозволили підвищити інформативність та ефективність заняття.

Загальновідомий вислів про те, що всі люди різні, не просто фраза. Кожен із здобувачів освіти по-різному сприймає інформацію і реагує на неї. Але якщо реакції – це більше до визначення інтровертів і екстравертів, то в залежності від способу сприйняття студенти діляться на візуалів, аудіалів і кінестетиків. Це три основних типи мислення людини і дуже важливо враховувати цей фактор, особливо викладачам у процесі навчання дитини [1, 2]. На нашу думку до



найрезультативніших форм викладення навчального матеріалу, в першу чергу, необхідно віднести мультимедійні презентації, застосування яких значно полегшує процес навчання шляхом реалізації принципу наочності.

Серед інноваційних технологій навчання у КЗВО «Рівненська медична академія» важливе місце займають мультимедійні технології на заняттях при вивченні «Анатомії людини». Вони є простими, доступними, та ефективними при вивченні фундаментальних дисциплін. Можуть використовуватися як засіб якісної наочності при вивченні нового та складного навчального матеріалу, на теоретичних та лабораторних заняттях, а також відкривають нові, ще недостатньо досліджені можливості вдосконалення навчальної діяльності.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідження присвячене розвитку методики організації і проведення теоретичних та практичних занять з «Анатомії людини» у КЗВО «Рівненська медична академія». Для дослідження ефективності застосування різних форм і методів навчання при вивченні фундаментальних дисциплін предметів біологічного циклу проведено опитування та збір результатів дослідження шляхом заповнення респондентами опитувальників, створених у google-form. Опитано 50 студентів КЗВО «Рівненська медична академія». Студенти оцінювали ступінь значимості та ефективності для себе різних засобів навчання по 5-ти бальній системі.

Результати нашого дослідження показали, що під час вивчення предмету «Анатомії людини» студенти віддають перевагу аудиторній роботі (3,48 балів) і лабораторним заняттям (4,29 балів). Високий рейтинг ефективності для засвоєння матеріалу отримали такі форми навчання як ведення друкованих зошитів для практичних занять з «Анатомії людини» відповідно (3,55 бали).

Силабус дисципліни засвідчує і про досить високу частку самостійної та індивідуальної роботи, що відводиться на вивчення «Анатомії людини», ці методичні прийоми навчання студенти КЗВО «Рівненська медична академія» вважають для себе не досить ефективними. Досвід засвідчує про те, що такі форми як: самостійне опрацювання відповідних питань курсу вивчення «Анатомії людини», пошук відповідей на проблемні питання, написання рефератів, проектів виявились для студентів найбільш складними при засвоєнні нового матеріалу (ефективність в межах 2,2-3,0 бали).

Найбільш дієвим засобом контролю студенти КЗВО «Рівненська медична академія» вважають усне опитування, диспут, бесіду (4,05 бали), проте відзначають достатню ефективність тестів і модульних контрольних робіт в системі *Moodle* який є для підтримки денної, заочної та дистанційної форм навчання в КЗВО «Рівненська медична академія» (по 3, 43 бали), рис. 1.

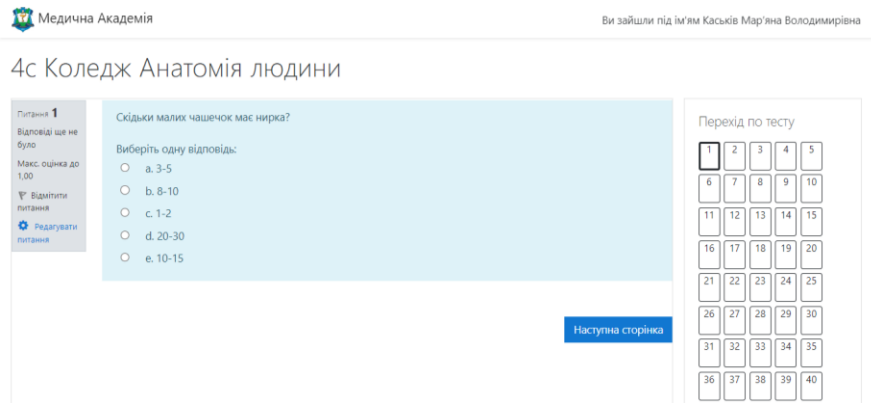


Рис. 1. Moodle – безкоштовна, відкрита (Open Source) система управління навчанням

Тому враховуючи, що навчальний процес в закладах освіти протягом останніх років (2020, 2021, 2022, 2023) проводився онлайн через оголошений карантин, викликаний епідемією COVID-19, а 2022 рік докорінно змінив життя українців до 24 лютого і після, коли РФ розпочала масштабне вторгнення до України з метою покращення ефективності засвоєння знань і умінь студентами із «Анатомії людини» нами вперше створена електронна база мікропрепаратів до лабораторних робіт, рис. 2.

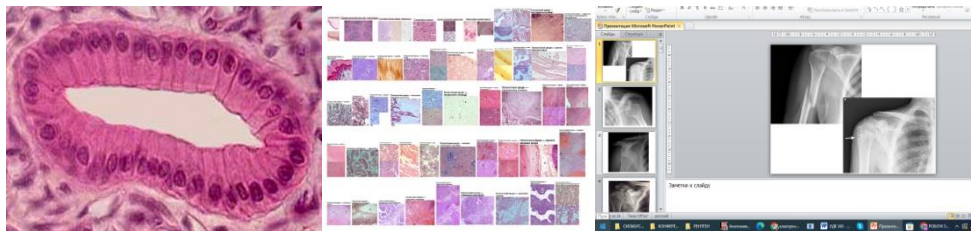


Рис. 2. Мікропрепарати для лабораторних робіт з «Анатомія людини»

Розроблено робочий зошит для лабораторного практикуму з навчальної дисципліни «Анатомії людини» та впроваджено в навчальний процес 2022-2023 рр. (рис. 3).

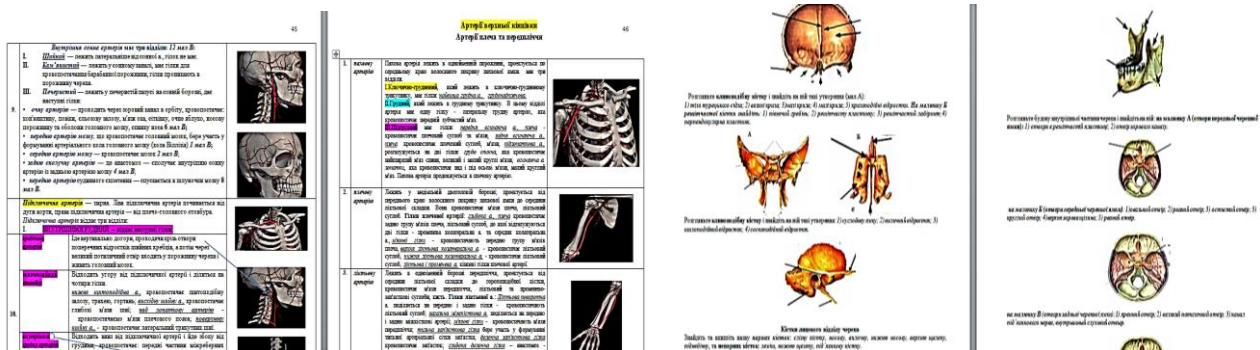


Рис. 3. Елементи робочого зошита для лабораторного практикуму з навчальної дисципліни «Анатомії людини»

При проведенні лекційних та лабораторних занять було застосовано мультимедійні технології, та впроваджено 3D атлас. У цьому збірнику 3D атласів зібрані найкращі мобільні програми, доступні для смартфонів, планшетів та настільних комп'ютерів та спрямовані на вивчення цієї складної дисципліни за сучасними методиками, що дозволяють побачити розташування внутрішніх органів людини у 3D - режимі рис.4.



Рис. 4. Збірник 3D атласів

Отож, ведення робочих зошитів під час лабораторних занять звільнює навчальний час від механічної роботи, оскільки вони містять основні записи, таблиці, схеми, німі малюнки тощо; вони дають змогу урізноманітнити види організації пізнавальної діяльності студентів; залучають до роботи різні види пам'яті, сприйняття будучи студент візуал, аудіал чи кінестетик; істотно полегшують діяльність студентів і на занятті, і під час підготовки до нього.

У швидкозмінному освітньому ландшафті використання потенціалу сучасних технологій стало необхідним для підвищення ефективності записів лекційних занять, які позитивно впливають на навчальний процес та успішність студентів рис. 5. Крім того, записані відеолекції пропонують технологічні переваги, які покращують навчання студентів порівняно з традиційними лекціями в аудиторії. Перевагами записаних відео лекцій є:

- Гнучкість записаних лекцій: Онлайн-відеоуроки дозволяють записувати лекції. Таким чином, студенти можуть переглядати записані відео в будь-який час, враховуючи хронотип, що сприяє їхньому розумінню.
- Покращені можливості конспектування: Технологія запису лекцій допомагає вдосконалити навички конспектування, полегшуючи ведення конспекту під час онлайн-лекцій і опісля заняття.
- Самостійне навчання: Асинхронні заняття дозволяють студентам встановлювати власний темп навчання.

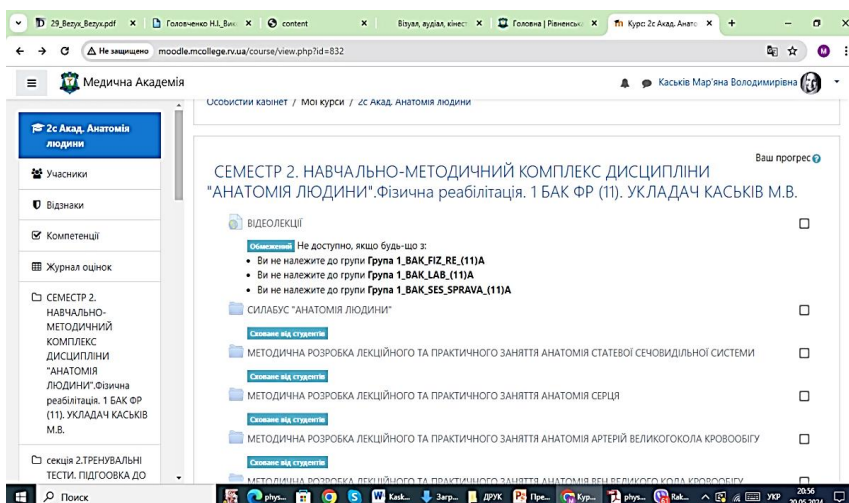


Рис. 5. Moodle – безкоштовна, відкрита (Open Source) система управління навчанням

**Висновки.** Використання мультимедійних технологій на лабораторних заняттях не замінює роботу з мікроскопом, атласами. Проте в поєднанні з традиційними методичними прийомами, дає низку переваг: студенти при вивченні фундаментальних дисциплін краще сприймають матеріал, зростає зацікавленість, індивідуалізація і мотивація навчання, відбувається розвиток творчих здібностей, скорочення видів роботи, що стомлюють студентів, динамічне подання матеріалу, формування кращої самооцінки студентів та створення умов для самостійної роботи.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безсонюк О. О. Нові інформаційні технології навчання як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів /О. О. Безсонюк, В. Є. Лукін //Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. праць. – Київ Вінниця, 2014. – Вип. 5. – С. 394–397.
2. Біла Т. О. Підготовка інтелектуальної еліти в Україні та використання мультимедіа-технології/Т. О. Біла. – Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2000. – Т. 7. – 156 с.
3. Биков В. Ю. Засоби навчання нового покоління в комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі /В. Ю. Биков, Ю. О. Жук// Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2005. – № 5. – С. 20–24.
4. Енциклопедія освіти / [гол. ред. В.Г. Кремень]. – К.: Юрніком Інтернет, 2008. – 1040 с.

## ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМЛИВОСТІ ТА ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ БАЗОВОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

**Хохлова Лариса Григорівна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[larysa\\_khokhlova@urk.net](mailto:larysa_khokhlova@urk.net)

**Хома Надія Григорівна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та інформатики, Західноукраїнський національний університет

[nadiia.khoma3@gmail.com](mailto:nadiia.khoma3@gmail.com)

**Актуальність теми.** Загальновідомо, що фінансова грамотність населення є основою економічного розвитку будь-якої країни. Вона сприяє формуванню логічного та критичного мислення, здатності аналізувати економічні, фінансові процеси та приймати раціональні рішення. Її базові основи повинні закладатися ще у юному віці. На це й націлена реалізація наскрізної лінії «Підприємливість та фінансова грамотність» [3]. Величезні можливості для формування основ фінансової грамотності у базовій школі має шкільний курс з математики, який є універсальною складовою сучасної науки.

**Виклад основного матеріалу.** Розвиток суспільства тісно переплітається з використанням математичного апарату. Вирішуючи економічні та фінансові питання у повсякденному житті, учні застосовують математичні знання на практиці. Тому, завдання освіти у базовій школі полягає у забезпеченні математичної обізнаності учнів, формуванні вмінь застосовувати математичні інструменти при вирішенні прикладних задач, включаючи фінансові [1].

Реалізація наскрізної лінії «Підприємливість і фінансова грамотність» на уроках математики є важливою. Це спричинено наступними факторами:

- ✓ завдання з фінансової грамотності сприяють оволодінню школярами системою знань, умінь та навичок, які застосовуються у практичній діяльності;
- ✓ виконання завдань фінансового змісту підвищують мотивацію учнів до вивчення математики, оскільки демонструють можливість застосування теоретичних знань у житті ;
- ✓ завдання з фінансовим змістом органічно вписуються в шкільний курс математики у базовій школі, оскільки бережливе ставлення до особистих фінансів, грамотна фінансова поведінка спираються на методи аналізу конкретної фінансової ситуації, що тісно пов'язані з математикою.

Підбір варіантів завдань передбачає ті, в яких наведено конкретні життєві ситуації з фінансової сфери. Учні засвоюють основні питання під час обговорення умов завдань та їх розв'язання. Відповідно завдання мають бути орієнтованим на практику і включати не тільки рішення, але й обговорення.

Задачі фінансового змісту пов'язані з особистими фінансами та сімейним бюджетом, з банківською справою, з цінними паперами, з податками, з вартістю товарів, зі страхуванням.

Складання особистого та сімейного бюджетів, структурування витрат, розрахунок розміру податків, визначення дохідності та рівня ризику за різними видами інвестиційних інструментів становлять зміст фінансових задач.

Задачі з банківської справи [2] містять у собі обчислення дохідності депозитів, розрахунок суми процентів, порівняння кредитних пропозицій та способів кредитування у різних банках, обчислення повної суми кредиту, оцінку вартості банківського обслуговування платіжних карт, розрахунок конвертації грошових одиниць з однієї валюти в іншу.

Задачі, пов'язані з цінними паперами, формують уявлення про їх сутність, види та особливості.

Розв'язуючи задачі на оподаткування, учні знайомляться з податковими платежами, їхніми видами. Це допомагає зрозуміти порядок їх нарахування та стягнення.

Задачі на страхування вчать учнів розуміти призначення страхування, порівнювати види страхових продуктів та вибирати оптимальні, розраховувати страхову премію.

Сформулюємо умови завдань, які доцільно використати на уроках математики з метою формування основ підприємливості та фінансової грамотності:

*Завдання 1.* Тарас поклав 15 років тому на депозит 60 000 грн під 15 % річних на десять років. Яка сума буде на депозиті на даний час? На скільки збільшилася сума в порівнянні з початковим внеском?

*Завдання 2.* Банк пропонує два депозити: «Щаслива родина» під 12,5% річних (нарахування відсотків наприкінці терміну вкладу) та «Щасливе майбутнє» під 12% річних (проценти за вкладом капіталізуються кожні два місяці). Котрий з депозитів вигідніший?

*Завдання 3.* Власник садової ділянки найняв бригаду робітників, щоб викопати криницю завглибшки 12 метрів. Хазяїн домовився, що за перший метр заплатить 1000 грн., а за кожний наступний – на 700 грн. більше, ніж за попередній. Скільки гривень потрібно буде заплатити робітникам?

*Завдання 4.* Марія отримала кредит у сумі 3 000 000 грн під 12,7% річних для відкриття салону. Через 8 місяців вона погасила кредит одним платежем. Визначте суму, яку Марія віддала банку.

*Завдання 5.* Внаслідок дорожньо-транспортної пригоди знищено легковий автомобіль. Роздрібна ціна автомобіля 900 000 грн. Знос на день укладення договору – 20%. Розрахувати збитки та страхове відшкодування, якщо автомобіль був застрахований у повному обсязі.

**Висновки.** В процесі розв'язування задач з фінансовим змістом учні базової школи навчаються використовувати отримані на уроках математики знання при вирішенні прикладних завдань із сфери фінансів, податків та банківської справи. Це в свою чергу розвиває їх лідерські якості та ініціативу, формує навички складання особистого (сімейного) бюджету, виховує відповідальне ставлення до матеріальних та фінансових ресурсів та вміння ними правильно розпоряджатися в сучасному високотехнологічному світі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гунько В. І. Шляхи і засоби реалізації наскрізної лінії «підприємливість та фінансова грамотність» у шкільному курсі математики. Актуальні питання природничо-математичної освіти : збірник наукових праць МОН України, СумДПУ імені А. С. Макаренка. Суми : СумДУ імені А. С. Макаренка, 2022. Вип. 1 (19). С. 18–27
2. Довгань А. І. Реалізуємо наскрізну лінію "Підприємливість і фінансова грамотність". Економіка в школах України. 2018. №8. С. 7–19.
3. Наскрізні змістові лінії. Інститут модернізації змісту освіти. URL: <https://imzo.gov.ua/osvita/zagalno-serednya-osvita-2/matematyka-naskrizni-zmistovi-liniji/>

### ФОРМУВАННЯ ЗМІСТОВОЇ ЛІНІЇ «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА СТАЛІЙ РОЗВИТОК» НА УРОКАХ ФІЗИКИ В УМОВАХ НУШ

**Федчишин Ольга Михайлівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[olga.fedchishin.77@gmail.com](mailto:olga.fedchishin.77@gmail.com)

**Михайлишин Діана Петрівна**

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[dianamykhailyshyn@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:dianamykhailyshyn@fizmat.tnpu.edu.ua)

У сучасному світі питання екологічної безпеки та сталого розвитку стають все більш актуальними і нагальними. Однак, в контексті навчання фізики в умовах Нової української школи (НУШ), існує необхідність визначення ефективних методик та підходів до формування змістової лінії, спрямованої на усвідомлення студентами важливості екологічної безпеки та принципів сталого розвитку через вивчення фізичних явищ та законів. Таким чином, основною проблемою, що стоїть перед дослідником, є розробка та ефективне впровадження методик формування змістової лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток» на уроках фізики в умовах Нової української школи. Для досягнення цієї мети необхідно дослідити та систематизувати наукові підходи до формування екологічної компетентності учнів, а також розробити конкретні методичні

рекомендації та приклади практичного застосування зазначеної змістової лінії на уроках фізики.

1. Аналіз сучасного стану викладання фізики в умовах Нової української школи та визначення проблемних аспектів щодо інтеграції екологічної компоненти в навчальний процес.

Розвиток освітньої системи у сучасних умовах передбачає не лише зміни в змісті навчання, але й у підходах до самого процесу викладання. Аналізуючи сучасну практику викладання фізики в українських школах, виявляється, що існує дефіцит екологічно орієнтованих методик та матеріалів. Це створює проблему в формуванні екологічної компетентності учнів, яка є ключовою для їхнього розуміння та вирішення екологічних проблем сьогодення.

2. Розробка та апробація методичних підходів до впровадження змістової лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток» на уроках фізики з врахуванням принципів Нової української школи.

З метою подолання зазначених проблем розробляються та апробуються нові методичні підходи, спрямовані на інтеграцію екологічної тематики в навчальний процес з фізики. Це передбачає не лише включення в зміст уроків відповідних тематичних одиниць, але й застосування інтерактивних методів навчання, спрямованих на активне залучення учнів до вивчення екологічних проблем та пошук шляхів їхнього вирішення.

3. Вивчення можливостей використання прикладів з сучасних наукових досліджень у сфері екології для ілюстрації фізичних законів та явищ на уроках фізики.

Сучасна наука пропонує багато прикладів, які можна використовувати для ілюстрації фізичних законів та явищ, а також для усвідомлення важливості екологічних проблем. Це можуть бути випадки з наукових досліджень, які демонструють вплив людської діяльності на навколишнє середовище та можливі наслідки для життя на планеті.

4. Оцінка ефективності впроваджених методик формування екологічної компетентності учнів через змістову лінію "Екологічна безпека та сталий розвиток" на уроках фізики.

Ця теза передбачає проведення наукового експерименту, під час якого буде здійснено оцінку ефективності використання розроблених методик. Це дозволить з'ясувати, наскільки успішно вони сприяють формуванню екологічної компетентності учнів та їхньому готуванню до розв'язання екологічних проблем.

5. Розробка рекомендацій для вчителів фізики щодо використання інтерактивних методів навчання та ігрових технологій для активізації інтересу учнів до екологічних проблем та стимулювання їхньої участі у заходах з охорони навколишнього середовища.



Заключна теза передбачає розробку практичних рекомендацій для вчителів, які допоможуть їм активізувати інтерес учнів до екологічних проблем та залучити їх до участі у різних заходах з охорони навколишнього середовища. Це може бути використання інтерактивних методів навчання, ігрових технологій, організація практичних занять та виїзних екологічних заходів.

Зазначимо, що формування змістової лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток» в практичній діяльності доцільно за допомогою компетентнісно-орієнтованих завдань. Розв'язування такого типу завдань полягає у вирішенні окремої життєвої ситуації із застосуванням знань, умінь та навичок, які учні отримали, вивчаючи різні навчальні предмети. Значна частина таких задач не обмежується предметною областю одного навчального предмета, а є задачами міжпредметного, інтегрованого, політехнічного, економічного, екологічного змісту, тощо [2].

Значні можливості для формування змістової лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток» має навчальне проектування змістової лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток». Навчальне проектування забезпечує розвиток вмінь інтегрувати знання та застосовувати їх у різних ситуаціях, розвиток вмінь поширювати знання на незнайомі галузі, формування вмінь використовувати знання в профільній галузі тощо [3]

Розробка та впровадження методик інтеграції змістової лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток» у викладання фізики в умовах Нової української школи є критично важливим завданням для формування екологічної компетентності учнів. Використання інтерактивних методів навчання та залучення сучасних наукових прикладів сприяє глибшому розумінню учнями екологічних проблем і підготовці до їх вирішення. Ефективність впроваджених підходів може бути оцінена через наукові експерименти, що підтвердять їхню здатність стимулювати інтерес учнів до екології та активізувати їхню участь у заходах з охорони навколишнього середовища.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сайт Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://imzo.gov.ua/osvita/zagalno-serednya-osvita-2/navchalni-prohramy-5-9-klasy-naskrizni-zmistovi-liniji/fizyka-naskrizni-zmistovi-liniji/> (Дата звернення 10.05.2024).
2. Федчишин О. М. Дидактичні можливості використання компетентнісно-орієнтованих завдань на уроках фізики. Abstracts of II International Scientific and Practical Conference Osaka, Japan 30-31 October 2019. 593 p. P. 297-303.
3. Федчишин О.М. Метод проєктів на уроках фізики в класах гуманітарного спрямування. Науковий часопис національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: Реалії та перспективи. – Випуск 32: зб. наук. пр. – 2012. – С.219-224
4. Сайт впровадження наскрізної змістової лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток» на уроках фізики URL: <https://vseosvita.ua/library/vprovadzenna-naskriznoi-zmistovoi-linii-ekologicna-bezpeka-ta-stalij-rozvitok-na-urokah-fiziki-9887.html> (Дата звернення 01.05.2024).

## УРОКИ ПОЗА МЕЖАМИ ШКІЛЬНОГО ПРИМІЩЕННЯ, ЯК ДОДАТКОВІ МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ ПОГЛИБЛЕННЯ ЗНАТЬ З ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Цогла Олена Орестівна

кандидат економічних наук, старший викладач кафедри природничо-математичної освіти КЗ ЛОР «Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти», м. Львів  
[thogla@ukr.net](mailto:thogla@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Навчання природничих дисциплін в школі є важливою складовою сучасної освіти, проте, часто виникають ситуації, які ускладнюють процес навчання, а саме:

- відсутність зацікавлення учнів у природничих науках, так як більшість з них вважають ці предмети складними для розуміння, що приводить до втрати мотивації навчання;
- брак належного обладнання та матеріалів для проведення практичних занять;
- обмеженість доступу до лабораторій та експериментальних засобів;
- дефіцит дидактичних матеріалів для створення цікавих та захоплюючих уроків з природничих дисциплін, які б залучали увагу учнів та стимулювали їх до активного вивчення матеріалу;
- відсутність достатніх знань і навичок для ефективного викладання предмету на високому рівні розуміння для учнів;
- не готовність використання інноваційних методів для розвитку критичного мислення та аналітичних навичок учнів.

**Виклад основного матеріалу.** Всі ці та багато інших обставин стають фундаментом нерозуміння та небажання школярів вивчати дисципліни природничого циклу, адже бачать в цьому лише недоступні терміни, незрозумілі рівняння, безліч цифр та неймовірно складний процес.

Саме тому, важливим, є допомогти учням зруйнувати ці стереотипи і заохочувати їхню мотивацію до пізнання навколишнього світу. І зробити це не так уже і складно, варто лише озирнутися навколо себе та знайти ілюстративний матеріал, який допоможе вивчати оточуючий світ та стане слухним у випадку навчання природничих дисциплін. Ми пропонуємо звернути увагу вчителів на проведення уроків поза класною кімнатою. На таких уроках учні на власні очі можуть побачити те, що вчать. Адже, ще В. Сухомлинський писав: «Людина була і завжди залишається сином природи, і те, що ріднить її з природою, повинно використовуватися для її прилучення до багатств духовної культури» [1, ст167]

Необхідно розуміти різницю між пленерними уроками й уроками поза межами класної кімнати. Адже пленерний урок – це урок на відкритому повітрі, просто неба, на природі. При цьому не конче виходити далеко за межі

навчального закладу. Абсолютно достатньо шкільного подвір'я чи сусіднього парку. На таких заняттях діти на власні очі можуть побачити те, що вивчають.

Урок поза межами класної кімнати, це поняття більш глибоке, складовою якого є і пленерні уроки. Уроки поза межами класної кімнати, часто називаються «позакласними» уроками, так як це освітні заходи, які відбуваються за межами звичайного навчального приміщення, їх варто відрізнити від позакласних занять, які є формою різної організації добровільної роботи учнів поза уроком під керівництвом учителя для збудження і прояву їх пізнавальних інтересів. Уроки поза межами класної кімнати можуть відбуватися, як плановані заходи в рамках навчальних програм, так і стати ініціативою вчителя або навіть учнів, коли вони пропонують нові способи вивчення матеріалу або додаткові можливості для поглиблення знань. Такі уроки надають перспективу розширення обізнаності та збагачення досвіду учнів та сприяють більш глибокому засвоєнню матеріалу, оскільки виникає змога навчатися у реальних ситуаціях та спостерігати за різноманітними явищами.

Ми розглянемо переваги та можливості уроків поза межами класної кімнати. На нашу думку, уроки проведені поза школою відкривають учням нові можливості для навчання та розвитку за межами класних кімнат, та дають змогу:

- практично застосовувати наявні знання у реальних ситуаціях навколишнього середовища;
- доповнити традиційну освіту новими враженнями, здобуттям навичок та поглибленням знань;
- досліджувати та вивчати світ навколо себе у найбільш природному та стимулюючому середовищі.

Перевагами таких уроків є:

- розвиток комунікативних та соціальних навичок учнів через спілкування з однолітками та взаємодію з новими людьми;
- перспектива отримати практичний досвід та використовувати свої знання в реальних ситуаціях;
- можливість досліджувати нові теми та власні інтереси, які можуть бути поза рамками шкільної програми;
- піднесення мотивації для учнів, особливо якщо вони доповнюють їхні індивідуальні зацікавлення;
- стимулювання розвитку проблемного мислення та навичок пошуку рішень;
- розвиток творчих здібностей учнів, через проведення експериментів та досліджень у нестандартних умовах.

Загалом, уроки проведені поза школою відкривають потенціал для розвитку та навчання учнів, даючи змогу навчатися у реальних умовах та отримувати навички та досвід, які можуть бути корисними в майбутньому.

Уроки поза школою можна проводити в різних місцях, які надають можливості для вивчення та дослідження різних аспектів навчального матеріалу. А саме: екскурсії до музеїв, галерей; проведення спостережень за рослинами, тваринами та іншими організмами безпосередньо в лісі чи полі; екскурсії на промислові об'єкти або лабораторії; проведення інтегрованих пленерних уроків; уроки на стадіонах, спортивних майданчиках, пришкільних ділянках; участь у конкурсах, олімпіадах та змаганнях; відвідування курсів та майстер-класів з різних предметів; участь у волонтерських програмах.

**Висновки.** Відвідування цікавих місць і подій може підвищити мотивацію учнів до навчання, оскільки вони бачать практичну користь в знаннях, які отримують у школі. Загалом, проведення таких уроків вимагає від вчителя широкого спектру навичок та підготовки. Однак, правильно організований та проведений урок поза межами школи може стати надзвичайно цінним досвідом для учнів і збільшити їх розуміння та зацікавленість у предметі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сухомлинський В.О. Вибрані твори: в 5 т. В.О. Сухомлинський; голова ред. кол. О.Г.Дзевєрін. - Київ.: Рад.шк.1976-1977, т5 статті. - 1977. – 639.

## РОБОТОТЕХНІКА, ЯК ОДИН З ПЕРСПЕКТИВНИХ ІНСТРУМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ ПРИ ВИВЧЕННІ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

**Підгірний Денис Володимирович**

вчитель фізики та математики Красненського ОЗЗСО І-ІІІ ступенів №1 Красненської селищної ради Золочівського району

[podgdenis@gmail.com](mailto:podgdenis@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Стаття присвячена питанням впровадження освітньої робототехніки як складової STEM-освіти в процес вивчення фізики у ЗЗСО. Робототехніка – це універсальний інструмент для освіти, який підходить для будь-якого віку – від учнів початкових класів до студентів університетів і науковців. Використання освітньої робототехніки дає можливість на ранніх етапах виявити технічні нахили учнів і розвивати їх у цьому напрямку і напрямку формування STEM компетентностей в цілому. Тому впровадження робототехніки як одного з напрямків STEM-освіти в освітній процес, розробка відповідних навчальних програм для учнів, майбутніх учителів і для системи підвищення кваліфікації вчителів має важливе значення.

**Виклад основного матеріалу.** У сучасному світі постає питання, щоб учень був якомога більше розвинений, щоб міг без сторонньої допомоги поставити перед собою проблемне завдання та знайти шляхи для його розв'язання, користувався б сучасними джерелами інформації [1].

Тому сучасну освіту потрібно фокусувати на розвиток особистості учня, що в свою чергу спонукає до вивчення нових технологій.

З розвитком сучасних нанотехнологій, ІТ-технологій, робототехніки, виникає велика потреба в фахівцях з даних галузей. В наслідок цього виникає потреба у якісному навчанні не тільки учнів, а й студентів, особливо з таких навчальних дисциплін як фізика [2, ст. 82-84].

Застосування принципів та методів STEM-освіти в освітньому процесі сприяє, вирішенню даної проблеми у вихованні якісних фахівців фізико-математичних та інженерно-технічних напрямків, пов'язаних з нанотехнологіями, котрі є актуальними у наш час.

Робототехніка – це не мета навчання, а конкретний засіб, який можна використати в навчанні. Учні зможуть освоїти фізику, математику та інформатику. Один вид навчання, коли необхідно вирішити рівняння або застосувати формулу при розв'язанні задачі, а інший, коли ставиться конкретне завдання, яке потрібно вирішити за допомогою робототехніки. Учень потрібно створити та запрограмувати робота, застосовуючи знання з різних наук, і мотивація до отримання знань з'являється в той момент, коли потрібно вирішити конкретне завдання. Важливим моментом в такому навчанні є те, що учень зможе відразу побачити результат своєї роботи [3].

Під час вивчення окремих розділів фізики рекомендую використовувати платформ Arduino – яскравий приклад кроку в бік спрощення учнівських розробок. Учень, який використовує дану платформу як основу свого винаходу, може краще зосередитися на самій суті свого пристрою, на його функціональності, зручності, надійності, дизайні.

Використання електричних компонентів в роботах допомагає учням вивчити наукові теорії про сонячну енергію та гальваніку. Прототипування роботів, які зможуть переміщувати, піднімати, їздити або малювати, потребують знань важливих фізичних понять. Вивчення того, які матеріали найкраще підходять для конструювання робототехнічних пристроїв, допомагає учням самостійно знаходити необхідні величини сили струму і напруги в процесі вирішення проблем. Це стимулює їх інженерну діяльність.

Наприклад, при створенні робота-машинки (рис. 1), що буде рухатись по довільно намальованій лінії, окремо вводяться поняття приймачів та випромінювачів оптичних сигналів та поняття траєкторії руху.



Рис. 1. Приклад створення робота-машинки

Після демонстрації такого робота можна запропонувати учням наступне завдання: Чому б вам не створити такого робота, який буде переносити речі у вашому домі за відповідними траєкторіями? Намалуйте, як би виглядали дані траєкторії.

У якості презентації виконання завдання з робототехніки можна поставити такі завдання перед учнями:

1. Яка траєкторія руху робота?
2. В якому з випадків рух робота ми можемо назвати рівномірним?
3. Порівняйте швидкість руху різних моделей роботів?
4. Визначте швидкість руху робота.
5. Побудуйте графік руху робота.

Прототип робота – це досить складна технічна модель. Якщо його правильно технічно спроектувати та запрограмувати, то він не тільки зможе рухатися по певній траєкторії (трикутнику, квадрату, прямокутнику або іншій геометричній фігурі), але і зможе провести точні вимірювання пройденого шляху.

**Завдання для учнів.** Визначте вид фігури, по якій рухається робот, і знайдіть її периметр. Обчисліть швидкість його руху, якщо пройдений шлях складає 8 м, а час - 1 хв.

**Вихідні дані:** Робот рухається по прямокутнику зі сторонами 3 м і 1 м, час руху 1 хв.

Щоб визначити траєкторію руху такого робота, потрібно використати інфрачервоний датчик, який зможе розрізнити тільки чорний і білий кольори. Тому для виконання такого завдання потрібно використовувати чорну лінію на світлому фоні або навпаки. Чорний буде поглинати світло, що випромінюється світлодіодом, а білий – відбивати випромінювання. За допомогою цієї різниці датчик зможе виявити лінію, по якій потрібно рухатись роботу.

**Висновки.** Таким чином, інтеграція фундаментальних та спеціальних знань з фізики та робототехніки, впровадження нових освітніх технологій в навчальний процес змінює методику навчання, дозволяє поряд із традиційними

методами, прийомами і способами використовувати моделювання фізичних процесів і явищ, сприяє створенню на заняттях наочних образів, міжпредметної інтеграції знань, творчому розвитку мислення, активізації навчальної діяльності, дотриманню принципу наступності та усунення дублювання інформації. кращому засвоєнню, поглибленню та систематизації знань учнів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Підгірний Д.В., Серюженко Н.С. «Методичні аспекти впровадження курсу робототехніки в освітній процес ЗЗСО»: Порадник для вчителя. – (подано до друку), 2023, – 80 с., іл.
2. Освітня робототехніка: зб.наук.пр.за матеріалами II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Освітня робототехніка» (14 квітня 2022 р.) – Дніпро, 2022. – 162 с.
3. Кузьменко С.В. Робототехніка в школі/С.В. Кузьменко Є.В. Кузьменко, О.І. Хомутовський//Збірник матеріалів V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених «Наукова молодь-2017»- К.: ІТЗН НАПН України, 2017. – С. 287 – 290.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ЕЛЕКТРОПОБУТОВОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ ФІЗИКИ 11 КЛАСУ «ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ»

**Гандзій Роман Ярославович**

викладач фізики, «спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії», викладач-методист,  
Галицький фаховий коледж імені В'ячеслава Чорновола

[svitloskop@gmail.com](mailto:svitloskop@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Людина, бажаючи зробити життя комфортнішим, – все більше оточує себе електричною побутовою технікою. Але вона не передбачає, і не розуміє, що її ж творіння становить загрозу для неї ж самої, бо безпосередньо не відчуває її впливу на свій організм. Особливо це проявляється у великих містах, де довкілля густо насичене техногенними електромагнітними полями, що створюються електротранспортом та лініями електропередач, силовими кабелями та електропроводкою, супутниковим та стільниковим зв'язком, системою Wi-Fi та комп'ютерами, побутовою та офісною технікою тощо.

**Виклад основного матеріалу.** В багатьох випадках помешкання людини, чи місце праці нагадує камеру повільної смерті для живого організму. Хоча випромінювання електричної техніки часто невеликі, але вони щохвилини, вдень і вночі впливають на нас. А у великих містах і втекти нема куди.

Людина еволюційно розвиваючись в електромагнітному океані, за останнє століття сама почала його кардинально змінювати, не відчуваючи небезпеки. А, враховуючи, що вона крім своєї фізичної оболонки має ще й характерну

електромагнітну структуру зі своїми вібраціями на клітинному рівні, – неважко передбачити згубний вплив зовнішнього випромінювання на клітини, врешті на організм, що призведе до патологічних змін та смерті.

Магнітна складова електромагнітного поля в усьому світі зараз вважається найбільш підступною та небезпечною. Вчені Швеції ще в 1992 році дослідили здоров'я 500000 людей, що проживають в умовах магнітного поля промислової частоти і результати виявились невтішними. Статистика показала, що зростання магнітного поля від 0,1 мкТл до 4 мкТл в кілька разів підвищує ризик розвитку лейкемії у дітей. Оскільки аналогічні результати одержані в США, Канаді, Франції, Данії і Фінляндії, то сьогодні в багатьох країнах світу прийнято вважати безпечним рівнем низькочастотного магнітного поля величину 0,2 мкТл [1].

Отже, на підставі розгляду робіт науковців медичних установ різних країн світу, проведено аналіз біологічної дії на організм працівників магнітної складової електромагнітного випромінювання промислової частоти. У результаті визначено, що при перевищенні фонового значення ( $V_{\text{фон}} = 0,2$  мкТл) у клітинах організму людини запускається низка механізмів, які призводять до непоправних змін у здоров'ї людини, зокрема до збільшення відносного ризику захворювання на рак [2].

Якось один із співпрацівників запитав мене: «Чи безпечно спати у кімнаті, по зовнішній стіні якої, проходить силовий кабель будинку? Та, чи немає загрози моїй дружині весь робочий день знаходитись в оточенні моніторів та системних блоків у офісі?» Щоб відповісти на ці та інші схожі питання, ми, зі студенткою групи Д-11 Софією Матвійчук, для подання дослідницької роботи в МАН вирішили оцінити електромагнітну безпеку електричної побутової техніки, вимірюючи напруженість електричного та індукцію магнітного полів за допомогою портативного детектора електромагнітного випромінювання ККmoon GM3120.

Вимірювання даним приладом повинно проводитись на трьох відстанях від об'єкта: 1) в безпосередній близькості від об'єкта; 2) на відстані 0,5 м; 3) на відстані одного метра. Ми ж виконували другі вимірювання на відстані не 0,5 м, а трохи ближче – орієнтовно на 0,25-0,30 м. Оскільки на відстані 0,5 м випромінювання вже може не бути, а на в 2 рази меншій відстані від джерела ЕМП, де часто може перебувати людина, – воно цілком можливе. Адже інтенсивність випромінювання залежить від куба відстані..

Так, ми переконались, що всі побутові електричні прилади та пристрої створюють електромагнітні поля, випромінюючи електромагнітні хвилі. Це автоматичні вимикачі та розетки, кондиціонери та електрообігрівачі, флуоресцентне та світлодіодне освітлення, телефони та Wi-Fi роутери, телевізори та комп'ютери, пральні машини та пилососи, мікрохвильові печі та індукційні плити, електробритви та фени, електричні зубні щітки та електроопілятори, і навіть електронні годинники (рис.1). І, звичайно, кухонна



побутова техніка, якою ми користуємося щоденно: електрочайники, холодильники, праски, кавоварки, тостери, міксери тощо.



Рис. 1. Рівні напруженості електричного та індукції магнітного полів, виміряні нами біля електронного годинника.

Частина результатів вимірювань подана у таблиці 1.

Таблиця 1.

Рівень напруженості електричного та індукції магнітного полів на різних відстанях від деяких випромінювачів електромагнітних хвиль [3].

№ п/п	Електрична техніка чи пристрій	Електричне поле			Магнітне поле		
		Напруженість, (В/м), на відстані:			Індукція, (мкТл), на відстані:		
		0 м	0,3 м	1 м	0 м	0,3 м	1 м
1.	Холодильник	0	0	0	7,06	1,13	1,05
2.	Електричний чайник	0	0	0	6,35	0,78	0,26
3.	Мікрохвильова піч	0	0	0	19,05	15,95	8,97
4.	Пилосос	1	0	0	1,93	1,78	1,46
5.	Фен	22	0	0	18,92	17,35	2,87
6.	Монітор	0	0	0	3,25	1,80	1,22
7.	Системний блок	0	0	0	7,94	4,26	1,80
8.	Телевізор	0	0	0	2,45	1,28	1,10
9.	Розетка	360	0	0	1,52	0,51	0,03
10.	Блок живлення для ПК	19,23	52	0	2,52	2,07	1,52
11.	Лічильник електроенергії	0	0	0	19,22	5,53	1,05
12.	Стіна від сусідів	0	0	0	1,13	1,09	0,43

**Перевищення допустимих норм електромагнітного випромінювання (ЕМВ)**

Джерело ЕМВ	Показники вимірювання, мкТл	Перевищення, рази
Комп'ютер	1-100	5-500
Холодильник	1	5
Кавоварка	10	50
Електробритва, фен	15-17	75-85
Стільниковий телефон	40	200

**Гранична допустима норма для людини – 0,2 мкТл**



Рис. 2. Дані з мережі Інтернет про перевищення допустимих норм електромагнітного випромінювання.

**Висновки.** Провівши дослідження та порівнявши із даними, що публікуються у відкритих джерелах Інтернету (рис. 2), слід підсумувати, що більшість випромінювачів створюють понаднормове магнітне поле навіть на відстані 1 м. При нормі індукції магнітного поля до 0,2 мкТл, випромінювання, наприклад, холодильника було більше в 5 разів, пилососа в 7 разів, системного блоку в 9 разів, фена майже у 20 раз, а мікрохвильової печі у 45 раз. Ми вважаємо, що не тільки здобувачі освіти, які вивчають дану тему, але й користувачі електричної техніки, і все населення повинні знати та розуміти з якими ризиками ми стикаємося при роботі з випромінюванням електроприладів, і які наслідки можуть нас очікувати в перспективі. Це важливо! Про це треба говорити! Це здоров'я нації! [3].

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бажинов О. В., Кравцов М. М. Електромагнітна безпека транспортних засобів. Монографія. Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Харків. 2021р.
2. Резнік Д. В. Нормалізація рівнів магнітних полів на робочих місцях випробувальних дільниць електроремонтних цехів. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Покровськ, 2018р.
3. Матвійчук Софія. Вимірювання електромагнітного випромінювання електропобутової техніки, електричних пристроїв та електроарматури у помешканні. *Збірник наукових тез: за матеріалами студентських наукових читань. Навчально-практична майстерня редакційно-видавничих технологій Галицького фахового коледжу імені В'ячеслава Чорновола.* Тернопіль. 2023р. 206с.

## ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ ІГРОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПЛАТФОРМИ «КАНООТ!» НА ЕФЕКТИВНІСТЬ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Попович Ярослав Васильович

викладач фізики та астрономії, Галицький фаховий коледж імені В'ячеслава Чорновола,  
вчитель фізики Гімназія «Гармонія» Галицького фахового коледжу імені В'ячеслава  
Чорновола

[yar.popovych@gmail.com](mailto:yar.popovych@gmail.com)

**Постановка проблеми.** В процесі викладання природничих предметів учасники освітнього процесу зустрічаються з рядом наступних викликів: низька мотивація та зацікавленість здобувачів освіти, їхнє пасивне сприйняття інформації, невпевненість студентів у своїх знаннях, стрес, який пов'язаний зі страхом оприлюднити неправильну відповідь, складність викладача в оцінці розуміння студентами матеріалу, великі затрати часу викладача на створення неодноманітних, динамічних занять та на підготовку, перевірку, аналіз завдань різного рівня складності.

**Виклад основного матеріалу.** Дані проблеми частково, а інколи й повністю дає можливість розв'язати використання ігрової навчальної платформи «Kahoot!». На сайті платформи надано каталог ігор, кожна з яких є вікториною, що містить питання з декількома варіантами відповідей. Платформою можна користуватися як у веб-браузері, так і в додатках для мобільних пристроїв. Платформа підтримує українську мову та має безкоштовну версію. В ній викладач має можливість створити Квіз (від англійського quiz “вікторина”), що містить запитання та чотири варіанти відповідей, серед яких одна є правильною. Для студента надається 20 секунд для вибору правильної відповіді через відкритий застосунок у своєму смартфоні. Після закінчення відведеного часу студент автоматично отримує результат своєї відповіді «Правильно» або «Неправильно», загальну кількість набраних балів разом з мотивуючими фразами на кшталт «Чудово!» «Ти - молодець!», «Не здавайся!», «Ніщо не дається легко!», «Ти на п'єдесталі!» і тому подібними. Також здобувач знань постійно має інформацію про своє поточне місце серед учасників квізу за кількістю набраних балів. Після проходження студентом всіх завдань викладач може проаналізувати кількість правильних відповідей кожного учасника, складність запитань та виділити студентів, яким потрібна допомога в освоєнні матеріалу [1].

Захоплюючий змагальний елемент робить заняття більш цікавими і залучає студентів до активної участі. «Kahoot!» стимулює студентів мислити, відповідати на запитання і взаємодіяти з матеріалом. Використання інтерактивних вікторин додає різноманітності до навчального процесу, роблячи його більш динамічним і привабливим.

В сучасному світі технології відіграють важливу роль в освіті. Використання «Kahoot!» допомагає інтегрувати технології в навчальний процес, що робить його більш сучасним і відповідає потребам цифрового покоління.

Застосування «Kahoot!» під час викладання фізики має кілька важливих переваг, які сприяють підвищенню якості навчального процесу. Ось деякі ключові аспекти:

1. Активне залучення студентів. Використання інтерактивних вікторин та ігор стимулює студентів активно брати участь у навчанні. Замість пасивного слухання лекцій, студенти стають активними учасниками процесу, що покращує їхню мотивацію та інтерес до предмету.

2. Миттєвий зворотний зв'язок. «Kahoot!» надає можливість отримувати миттєвий зворотний зв'язок як студентам, так і викладачам. Студенти одразу бачать правильні відповіді, що допомагає їм краще розуміти матеріал і виправляти помилки. Викладачі ж можуть оцінювати рівень засвоєння знань у реальному часі і вносити корективи в подальше викладання.

3. Розвиток критичного мислення здобувача освіти. Фізика часто вимагає вирішення складних проблем та аналізу різноманітних ситуацій. Використання вікторин з питань, які вимагають аналітичного мислення та застосування теоретичних знань на практиці, допомагає студентам розвивати критичне мислення.

4. Підвищення конкурентності та співпраці. «Kahoot!» може бути використаний як для індивідуальних змагань, так і для командної роботи. Це сприяє розвитку здорової конкурентності, а також навичок співпраці.

5. Безпечне емоційне середовище. Студенти можуть боятися помилок і неохоче усно відповідати на питання в аудиторії. Формат гри зменшує стрес і створює сприятливу атмосферу для навчання, де помилки сприймаються як частина навчального процесу.

6. Оцінка прогресу. Викладачі можуть використовувати результати вікторин для оцінки прогресу студентів і визначення областей, де потрібна додаткова увага викладача в поясненні матеріалу. Це дозволяє більш точно адаптувати навчальний план до потреб групи.

7. Мотивація до повторення матеріалу. Повторення матеріалу у формі гри робить процес навчання більш захоплюючим і менш стресовим для студентів. Це сприяє кращому запам'ятовуванню та розумінню фізичних концепцій.

8. Позитивна атмосфера навчання. Особливим аспектом є емоційна складова навчального процесу під час проходження студентами вікторини. З власного досвіду зазначу, що інколи радість студентів із-за правильної відповіді перевершує всі очікування.

Дослідження взаємозв'язку між емоціями і пам'яттю показують, що емоційний стан людини під час запам'ятовування інформації впливає на те, як добре вона зможе пригадати цю інформацію пізніше.

Виявляється, що люди краще запам'ятовують і відтворюють слова або події, якщо їх емоційний стан під час запам'ятовування і під час відтворення збігається. Наприклад, якщо людина була щаслива, коли вивчала певний матеріал, вона краще його згадає, коли знову буде в щасливому стані.

Результати дослідження показали, що емоційний контекст інформації впливає на її запам'ятовування. Це означає, що створення позитивного емоційного середовища під час навчання може покращити запам'ятовування матеріалу [2].

Жартівливі та неочікувані варіанти неправильних відповідей на запитання у вікторини позитивно змінюють емоційний стан студентів, що підвищує ефективність навчання.

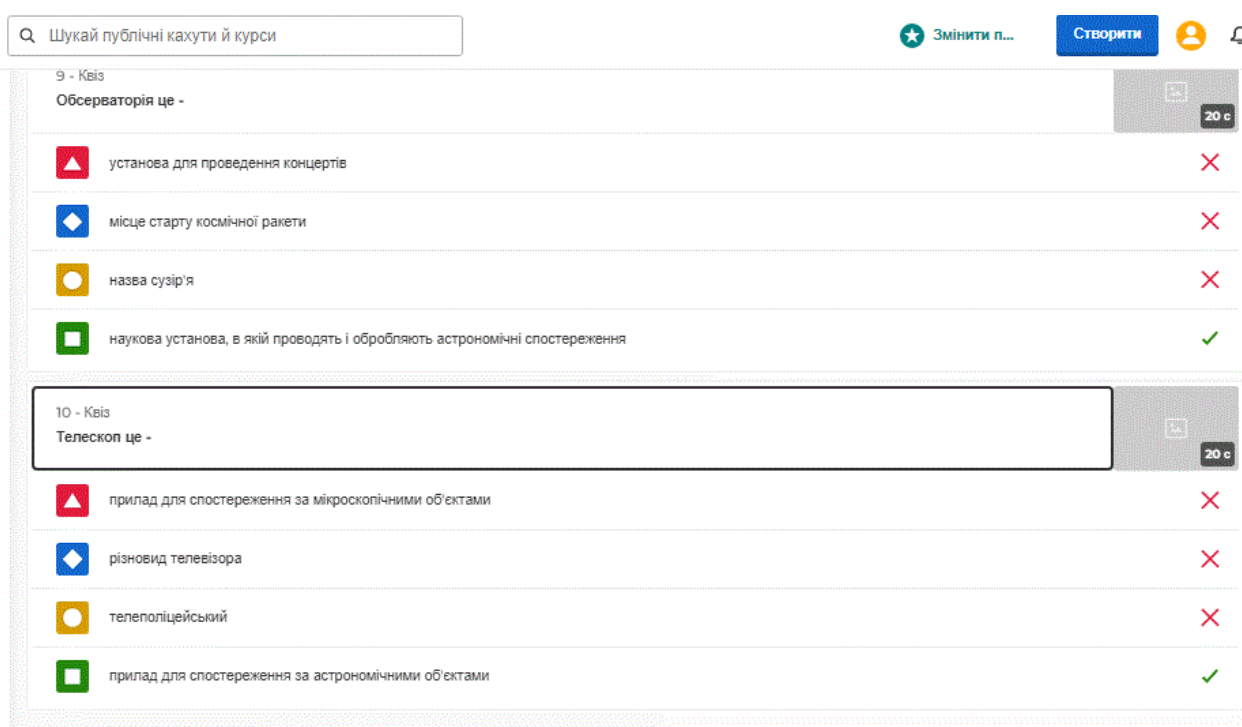


Рис. 1. Приклад запитань та відповідей

**Висновки.** Загалом «Kahoot!» може використовуватися не лише для перевірки знань студентів. Через інтеграцію у викладання природничих наук платформа є ефективним інструментом для подолання багатьох проблем, пов'язаних з традиційними методами навчання, сприяє глибшому засвоєнню знань, розвитку важливих навичок та підвищенню мотивації студентів, створенню більш інтерактивного, мотивуючого і ефективного освітнього середовища.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вебсайт ігрової навчальної платформи URL : <https://kahoot.com/> (дата звернення: 18.05.2024).

2. Proceedings of the National Conference On Undergraduate Research (NCUR) 2013 University of Wisconsin La Crosse, Mood-Congruent Recall in Autobiographically Induced Emotional States. URL: [https://www.researchgate.net/publication/379043983\\_Mood-Congruent\\_Recall\\_in\\_Autobiographically\\_Induced\\_Emotional\\_States](https://www.researchgate.net/publication/379043983_Mood-Congruent_Recall_in_Autobiographically_Induced_Emotional_States) (дата звернення: 18.05.2024).

## КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

**Приймак Іванна Михайлівна**

вчитель фізики та математики, ЗОШ I-III ступенів с. Кошилівці Чортківського району  
Тернопільської області  
[ivankashalak18@gmail.com](mailto:ivankashalak18@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Станом на сьогодні в Україні відбувається процес реформування системи освіти, в основу якої покладено формування компетентної особистості, що здатна критично мислити, самостійно вчитись, оцінювати власні можливості, а також орієнтуватись у сучасному інформаційно-комунікаційному середовищі. В сучасному світі компетентності є основним стратегічним ресурсом, і вміння грамотно здобувати їх впродовж життя надзвичайно важливе для особистості школяра. Одним із засобів формування вищезгаданих вмінь є використання компетентнісних завдань при вивченні математики в середній школі.

**Виклад основного матеріалу.** Концепція «Нової української школи» гармонійно доповнюється розв'язанням саме компетентнісних завдань, що створюють основу для розвитку критичного та логічного мислення, допомагають мотивувати освітню діяльність здобувачів освіти та формують систему взаємозв'язків між навчальним предметом та реальним життям [1].

Методика реалізації компетентнісного підходу передбачає всебічний розгляд практичної проблеми, яку повинні дослідити учні, спроектувавши всі можливі напрямки її розв'язання.

Однією з широко відомих комунікативних методик розвитку компетентностей на уроках математики є концепція відкритого простору (Open Space). Open Space передбачає вирішення проблемних ситуацій виходячи з життєвого досвіду здобувачів освіти. Наприклад, з метою актуалізації знань та мотивації до освітньої діяльності на уроках, доцільно провести коротке з'ясування можливостей використання математичних знань з конкретної теми в реальному житті [3].

Формування комунікативної складової математичної компетентності доцільно проводити за допомогою організаційної форми Світове кафе (The World Café). Методика проведення світового кафе передбачає імітацію кав'ярні, де за

кожним столиком сидить 2-3 учнів, що спілкуються на спеціально підготовлену «господарями столиків» тему [3].

Час перебування учнів за конкретним столиком чітко визначений, висновки, що винесені з діалогів, пізніше обговорюються всім класом. Доцільним є використання даної організаційної форми при проведенні позакласних заходів з математики. В ході такого заходу можна, наприклад, з'ясувати міжпредметні зв'язки математики та інших дисциплін, при цьому столики назвати відповідно: історичний, географічний, фізичний і т.п..

Вищеописані форми організації освітнього процесу надають можливість здобувачам освіти поєднати теоретичні знання з життєвим досвідом, розвивають вміння аналізувати та систематизувати освітній матеріал, відповідно до власних освітніх та життєвих потреб в межах комунікативної складової математичної компетентності. Проте, шкільний курс математики значною мірою будується на формуванні та розвитку в школярів уміння розв'язувати математичні задачі, надалі з'ясуємо доцільність компетентнісного підходу при розв'язуванні задач.

Відповідно до визначення О.В. Онопрієнко, компетентнісними називають задачі з різних галузей діяльності людини, які потребують від людини вміння використовувати набуті знання на практиці. Це задачі, що базуються на розвитку компетентностей, вимагають від учнів не тільки знань, а й вміння застосовувати їх в конкретних життєвих ситуаціях. Важливим аспектом правильного розв'язання компетентнісної задачі є дотримання етапів розв'язання задачі [3]:

- I етап - з'ясування рівня розуміння поставленої задачі;
- II етап – аналіз умови задачі;
- III етап – пошук шляху розв'язання;
- IV етап – розв'язання задачі;
- V етап – застосування отриманих знань в реальному житті.

На уроках математики в 5-6 класах є широкі можливості для використання компетентнісних задач, нижче наведено приклади компетентнісних задач для учнів 6 класу [2].

1. Використовуючи автомобільну карту, визнач відстань від твого населеного пункту до двох найближчих міст. Користуючись основною властивістю пропорції, обчисли кількість бензину, яка знадобиться на дорогу (на 100 км потрібно 7 л пального). Дізнайся ціну 1 л бензину та знайди вартість пального на кожну поїздку.
2. Для ремонту кімнати потрібно купити цементну штукатурку з розрахунку 2 кг на 1 м<sup>2</sup> стіни. Ширина кімнати – 4 м, довжина – 5 м, а висота – 3 м. Кімната має одні двері та двоє однакових вікон. Ширина дверей – 1 м, висота – 2 м; ширина вікон – 2 м, висота – 1,5 м. Скільки кілограмів штукатурки потрібно купити, якщо стіни штукатурять повністю, від підлоги до стелі?

3. Родина з чотирьох осіб планує відпочити в Одесі з 27 червня по 10 липня включно. Скільки грошей коштуватиме їх проживання в міні-готелі, якщо ціна за 1 особу в червні становить 700 грн за добу, а в липні – 750 грн?

**Висновки.** Підводячи підсумки, ще раз відзначимо важливість використання компетентнісних задач та організаційних форм Open Space та The World Café для формування математичної компетентності учнів середньої школи. Розв'язування здобувачами освіти компетентнісних завдань розвиває їхні творчі та математичні здібності, вчить бачити математику в реальному світі, усвідомлювати її важливість для успішного вивчення інших наук та вирішення життєвих ситуацій.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт загальної середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti>.
2. Істер О.С. Математика: підруч. Для 6-го кл. закл. заг. серед. освіти. (У 2 ч.) – Київ: Генеза, 2023.- 208 с.
3. Онопрієнко О.В. Компетентнісно зорієнтовані задачі як засіб формування математичної компетентності учнів. Київ, 2013. Вип. 3. С. 23-26

### МЕТОДИ ТА ІНСТРУМЕНТИ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В НУШ

**Шандрук Тетяна Анатоліївна**

Тернопільська загальноосвітня школа №23 I-III ступенів  
[tatyana.shandruk@gmail.com](mailto:tatyana.shandruk@gmail.com)

Нова українська школа потребує нових підходів до навчання. На сучасному етапі стають неактуальними формальні уміння відтворення вивченого на репродуктивному рівні. Результатом вивчення навчальних предметів є набуття здобувачами освіти компетентностей, завдяки яким вони можуть реалізувати себе в сучасному суспільстві.

Впровадження у НУШ компетентнісного навчання передбачає розробку нових підходів до оцінювання. Сучасна якісна освіта, перш за все, має навчити мислити критично, ефективно співпрацювати, а також розвинути базові практичні навички. Формувальне оцінювання відстежує, як працював учень: чи докладав зусиль, чи було йому цікаво вчитися.

Завдання вчителя – формувати впевненість учнів у власних силах, вчасно виявляти проблеми й запобігати їх накопиченню, підтримувати бажання вчитися й досягати максимально можливих результатів. Формувальне оцінювання допомагає учням визначити свої сильні та слабкі сторони, сконцентруватися на тих навичках, які потребують удосконалення. Завдання формувального



оцінювання — максимально наблизити навчання до інтересів учнів. Кожен учитель має орієнтуватися на те, як сприймається інформація саме його учнями, що їм вдається краще, а що гірше, чим вони захоплюються, що їм цікаво.

Слід зазначити, що сучасні вимоги до освітнього процесу стосуються саме вміння вчителя кваліфіковано обирати й успішно впроваджувати ті технології, які найбільше відповідають змісту та цілям вивчення конкретної дисципліни і водночас оптимально сприяють гармонійному розвитку учнів та формуванню компетентностей учня [4].

Педагог за потреби змінює траєкторію навчання, ставить відповідні цілі та завдання. Вчитель постійно спостерігає та аналізує, які методики спрацьовують саме у конкретному класі, а що взагалі є неефективним; які інструменти підвищують продуктивність навчання учнів; які думки та теми обговорюються в класі. У процесі такого навчання формуються довірливі та поважливі стосунки між дітьми та вчителем і як результат – комфортна атмосфера в класі.

Тому формувальне оцінювання:

- не банальна оцінка, а концентрація на труднощах й посильна допомога для кращого розуміння матеріалу;
- забезпечення зворотного зв'язку як для учнів, так і для вчителя;
- допомога учням у вчасному виявленні та сприйнятті їхніх сильних та слабких сторін.

Пропоную декілька способів, які дозволяють здійснити формувальне оцінювання на уроках фізики, і які однаково добре спрацюють з учнями різної вікової категорії:

1. Інтелект-карти.
2. Тренажер формул.
3. Таблиці з пропусками.

Інтелект-карти, широко відомі також як ментальна карта – спосіб зображення процесу системного мислення за допомогою різноманітних схем. Ментальна карта реалізується у вигляді деревоподібної схеми, на якій зображені фізичні поняття, імена вчених, визначення, формули, пов'язані між собою гілками, які розгалужуються від головного поняття, яке розташоване на червоному тлі.

Метод інтелект-карт знаходить своє застосування при викладанні фізики для розв'язання різноманітних завдань: узагальнення, повторення, підготовка опорного конспекту на задану тему, розв'язування задач, конспектування матеріалу, мозковому штурмі.

Метод інтелект-карт дозволяє: формувати вміння, пов'язані із сприйняттям, переробкою та обміном інформації, покращувати усі види пам'яті учнів та прискорювати процес навчання.

Ментальні карти в освіті – це сучасний, компактний метод подачі навчального матеріалу, який робить кожен урок цікавим та інформаційним, а

також дозволить учням краще засвоювати матеріал. Використання ментальних карт під час уроку дозволяє учням відкривати блоки карт, гіперпосилання, відеоматеріали, картинки та інше, щоб самостійно вивчити матеріал [1].



Рис. 1. Інтелект-карта з теми: «Фізика- наука про природу»

Інтелект-карти можуть бути застосовані вчителем під час уроку як демонстраційний або роздатковий матеріал при узагальнюючому повторенні теми уроку. Карти можна описувати, ставити до них запитання, коментувати зображення, також пропонувати учням створювати свої власні карти тем. Процес створення та застосування інтелект-карт зробить процес навчання творчим та захоплюючим.

Одним з інструментів формульовального оцінювання є тренажери формул. Формули з фізики часто виявляються складними для запам'ятовування учням. Відомо ряд прийомів, що дозволяють швидко запам'ятати необхідну інформацію, навіть складні формули. Безумовно, важливим є розуміння фізичного змісту у співвідношеннях між фізичними величинами, однак на певному етапі вивчення теми, коли необхідно швидко зорієнтуватися у виборі певної формули, цей інструмент стає в нагоді. У тренажерах формул учням необхідно заповнити пропущені фізичні величини у поданих формулах. Такі завдання спрямовані на відновлення основних співвідношень між фізичними величинами.

Даний вид вправ можна використовувати як тренувальний для розвитку механізму успішного розпізнання і запам'ятовування через самоконтроль або контроль з боку вчителя.

Таблиця 1.

**Тренажер формул з теми: «Сила. Види сил. Інертність тіла. Маса»**

$\frac{m_2}{m_1} = \frac{v_1}{\langle \quad \rangle}$	$\langle \quad \rangle = \frac{m}{V}$	$x =  \langle \quad \rangle - l_0 $
$F_{\text{пруж}} = \langle \quad \rangle \cdot x$	$k = \frac{F_{\langle \quad \rangle}}{x}$	$F_{\text{тяж}} = \langle \quad \rangle \cdot g$
$F_{\text{тертя сп}} \langle \quad \rangle \mu N$	$\langle \quad \rangle = \frac{F_{\text{тертя ковз}}}{N}$	$m = \rho \cdot \langle \quad \rangle$
$g = \frac{F_{\text{тяж}}}{\langle \quad \rangle}$	$m_2 = \frac{m_1 v_{\langle \quad \rangle}}{v_{\langle \quad \rangle}}$	$\langle \quad \rangle = \mu N$

Ще один ефективний інструмент формувального оцінювання – таблиці з пропусками. Таблиці з пропусками містять завдання відкритого типу, що передбачають заповнення пропусків у таблиці. Можуть бути пропущеними назва фізичної величини, одиниці її вимірювання, символ для її позначення, прилад для вимірювання, математичний вираз для обчислення фізичної величини. Цей вид завдань ефективно виконує не лише контролюючу функцію, але і формуючу, що дає змогу вчителю і учню з'ясувати, в якій мірі реалізовані поставлені цілі. Цей інструмент формувального оцінювання дозволяє пробудити цікавість учнів до вивченого матеріалу, представити його у незвичній формі, актуалізувати ту інформацію, яка найбільш важливіша, розвиває навички самостійної роботи, вміння застосовувати знання на практиці.

Учень, отримавши картку з таблицею, має ознайомитись із заголовками таблиці, зрозуміти та усвідомити подану інформацію та заповнити пропуски, доповнюючи цим усі характеристики фізичних величин. Кількість правильно заповнених квадратів може відповідати кількості набраних балів. Можуть бути використані під час індивідуальної роботи з учнями з метою формувального оцінювання та для підготовки до ЗНО з фізики з метою узагальнення та систематизації базового навчального матеріалу. В умовах сучасних освітніх вимог такі завдання є наближені до реальних умов життя та забезпечують формування ключових та життєвих компетентностей учнів [2].

Таблиця 2.

**Рівномірний прямолінійний рух**

Фізична величина	Символ для позначення	Одиниця в СІ	Формула для визначення
Шлях			
Переміщення			
Швидкість			
Час			

Отже, такі інструменти формувального оцінювання на уроках фізики сприяють розвитку в здобувачів освіти таких навичок, як вміння планувати, аналізувати власну навчальну діяльність, встановлювати причини труднощів та можливі шляхи їхнього подолання, що сприяє розвитку внутрішньої мотивації. Це стає можливим завдяки концентрації уваги на процесі та цілях навчання, орієнтації на результат, застосуванню технік самооцінювання і взаємооцінювання.

Тому цінністю формувального оцінювання є підвищення мотивації, розвитку вміння вчитися та допомагає учням досягати кращих результатів навчання. Таке оцінювання підтримує впевненість учнів у тому, що кожен із них – успішний та особливий, здатний покращити свої результати!

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Герасімова М. О., Федчишин О.М. Використання ментальних карт у шкільному курсі фізики. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали XII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (м. Тернопіль, 9 листопада, 2023). 2023. С. 133-135.
2. Громяк М. І., Федчишин О. М. Інтегровані завдання як засіб формування ключових компетентностей учнів. *Збірник тез доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог нової української школи.* (20-21 травня 2019 р., м. Тернопіль). Тернопіль: Вектор. 2019. С. 167-170.
3. Оксентюк Н.В. Можливості застосування ментальних карт у навчальному процесі. *Технології навчання.* 2015. Вип. 15. С. 194–208.
4. Федчишин О. М., Шандрук Т. А. Окремі аспекти використання комп'ютерних моделей для активізації самостійної діяльності учнів. *Proceedings of X International Scientific and Practical Conference Stockholm, Sweden 25–27 378 June 2022.* P. 231–237.

### РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗАСОБАМИ НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТА ХІМІЯ

Конвісар Анна Сергіївна

здобувачка освіти, Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка  
[aakoncom@gmail.com](mailto:aakoncom@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Критичне мислення є важливою навичкою, яка допомагає учням аналізувати, оцінювати інформацію та критично ставитися до неї. Чинні державні стандарти освіти визначають критичне мислення як комплексну навичку та підкреслюють його важливість у навчанні, а розвиток критичного мислення є одним з наскрізних завдань освітнього процесу, згідно Концепції нової української школи [2; 3].

Мислити критично означає вільно використовувати розумові стратегії та операції високого рівня для формулювання обґрунтованих висновків і оцінок, прийняття рішень.

Хімія, як наука про речовини, їх будову, властивості та перетворення, володіє величезним потенціалом для розвитку критичного мислення учнів. На уроках хімії учні навчаються аналізувати дослідницькі дані, ставити проблемні питання, формулювати гіпотези, проводити експерименти, робити висновки та узагальнення. Специфіка навчального матеріалу, що вивчається на уроках хімії, дає можливість учням не лише засвоювати знання про речовини, їх будову та властивості, але й навчатися аналізувати інформацію, оцінювати її достовірність, формулювати гіпотези, проводити дослідження та робити обґрунтовані висновки.

Мета нашої роботи полягає у дослідженні специфіки розвитку критичного мислення учнів у процесі вивчення хімії, проаналізувати результати емпіричного дослідження, проведеного в Охтирській загальноосвітній школі I-III ступенів №3. Стаття має на меті виявити рівень критичного мислення серед учнів різних класів, проаналізувати гендерні та вікові особливості цього процесу.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідження проводиться нами в Охтирській загальноосвітній школі I-III ступенів №3. Перший (констатувальний) етап експерименту включав опрацювання методичної, психологічної, педагогічної літератури з теми дослідження з метою з'ясування змісту та виокремлення основних інструментів для формування та розвитку критичного мислення учнів.

Встановлено, що незважаючи на значну увагу до формування критичного мислення учнів, питання розвитку критичного мислення учнів закладів загальної середньої освіти засобами навчального предмета хімія залишається дослідженим фрагментарно. У публікаціях зустрічаються лише окремі згадки вчителів про загальний вплив різних методів та форм навчання на критичне мислення [1; 4].

Нами було проведене опитування учнів у рамках другого (пошукового) етапу педагогічного експерименту. У опитуванні взяли участь 128 учасників – здобувачі освіти 7-11 класів. Учням було запропоновано дати відповідь на питання тесту «Критичне мислення», розробленого американською дослідницею Лорен Старкі, адаптованого до українських реалій завідувачкою відділу прикладної психології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна Оленою Львівною Луценко.

Тест складається із 27 запитань. Нормативні дані до адаптованого тесту критичного мислення наведено у таблиці.

Таблиця 1.

Нормативні дані до адаптованого тесту критичного мислення Старкі Л.

Вибірка	Критичне мислення, середнє значення	Дуже низький рівень	Низький рівень	Середній рівень	Високий рівень	Дуже високий рівень
Здобувачі освіти	16,1	<7	7-10	11-20	21-25	>25
Юнаки	15,2	<7	7-10	11-19	20-23	>23
Дівчата	16,4	<6	6-10	11-21	22-26	>26

Розподіл відповідей опитаних нами учнів наведено в діаграмі на рис. 1.

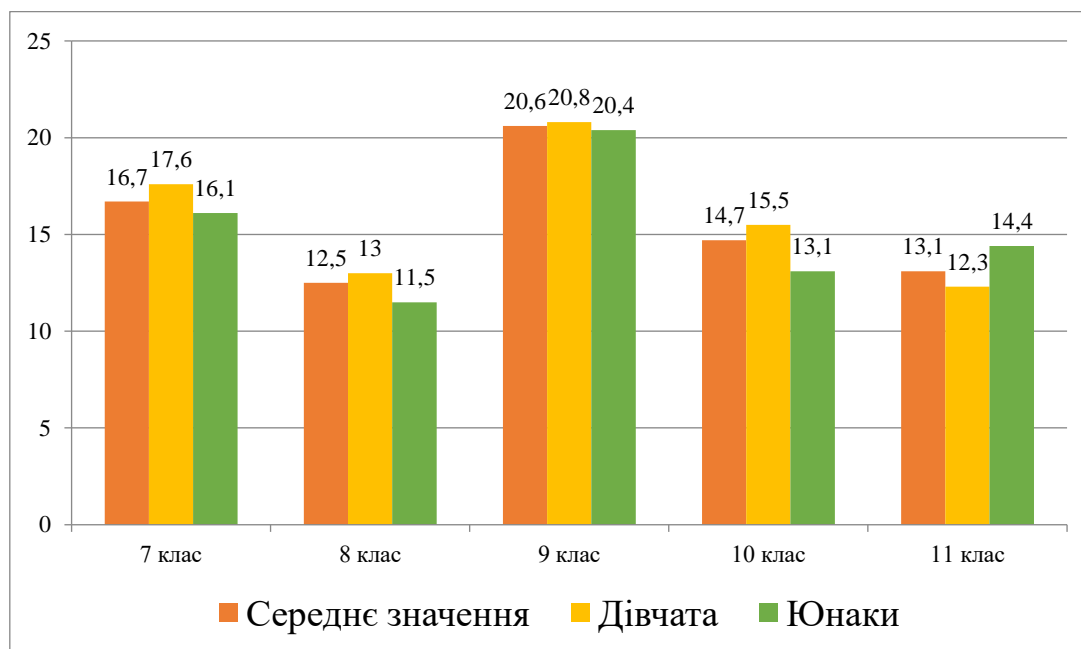


Рис. 1. Розподіл відповідей учнів.

Як видно із отриманих нами даних, найкращі результати, що відповідають високому рівню критичного мислення, спостерігаються в учнів 9-х класів (значення 20,6). У всіх інших класах рівень критичного мислення відповідає середньому. Найнижчі показники в учнів 8 і 11 класів (12,5 і 13,1 відповідно).

Щодо гендерного розподілу, то він такий: в 7-10 класах дівчата показали вищий рівень критичного мислення, зокрема в 7 класі на 9,32%, у 8 класі на 13%, у 9 класі на 2%, у 10 класі на 18,3%. У 11 класі інша ситуація – юнаки показали вищий рівень критичного мислення на 17,1%, порівняно із дівчатами.

**Висновки.** Отримані результати свідчать про необхідність індивідуального підходу до розвитку критичного мислення учнів, враховуючи вікові та гендерні особливості. У подальшому плануємо розробити цілісну

методику розвитку критичного мислення учнів, використовуючи засоби навчального предмета хімія.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Горбач О. В. Використання методів розвитку критичного мислення на уроках хімії та природознавства. URL: <https://naurok.com.ua/metodichni-rekomendaci-vikoristannya-metodiv-rozvitku-kritichnogo-mislennya-na-urokah-himi-385719.html> (дата звернення: 16.05.2024).
2. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 16.05.2024).
3. Нова українська школа. Порадник для вчителя. URL: [https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2017/09/razdel\\_1\\_Oglyad.pdf](https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2017/09/razdel_1_Oglyad.pdf) (дата звернення: 16.05.2024).
4. Чорна Н. О. Розвиток критичного мислення на уроках хімії як засіб активізації самостійної роботи учнів. *Таврійський вісник освіти*. 2015. № 2(1). С. 195 – 202.

## СЕКЦІЯ 3 ТЕХНОЛОГІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ

### ТЕОРЕМА ЯК ЗАСІБ СТИМУЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

Савченко Віталій Федорович

кандидат педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та астрономії,  
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка  
[fizyka@ukr.net](mailto:fizyka@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Кардинальні зміни в суспільстві, нові досягнення в природничих науках і технологіях вимагають відповідних змін у системі фізичної освіти, оскільки відповідно до ст.3 Закону України «Про загальну середню освіту», загальна середня освіта є обов'язковою основною складовою безперервної освіти [1], [2].

У схваленій Кабінетом Міністрів України «Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)» наголошується, що «природничо-математична освіта (STEM-освіта) - цілісна система природничої і математичної освітніх галузей, метою якої є розвиток особистості через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей з використанням трансдисциплінарного підходу до навчання, що базується на практичному застосуванні наукових, математичних, технічних та інженерних знань для розв'язання практичних проблем і подальшого використання цих знань і вмінь у професійній діяльності...» [2].

За вимогами до обов'язкових результатів навчання здобувачів освіти з природничої освітньої галузі Стандартом передбачено, що здобувач освіти після навчання «... обґрунтовано пояснює хід своїх міркувань, аналізує доказовість аргументів у своїх твердженнях і судженнях інших; формулює припущення і досліджує їх істинність» [2; с. 4]. У цьому твердженні не важко відмітити посилення на розвиток логічного мислення учнів, формування відповідних компетентностей, проблемою стає проблема унормування рівня дисципліни і добросовісності учнів при роботі з гаджетами і при виконанні домашніх завдань.

Практика онлайн навчання показала, що одним з таких навчальних предметів, ефективність навчання якому чи не найбільшою мірою потерпає від упровадження нової, нетрадиційної форми навчання, стала фізика. Вразливим місцем у фізиці в школі стала її органічна залежність від матеріалізованого світу, коли основою знань стає безпосереднє вивчення конкретних фізичних об'єктів



чи технічних і технологічних пристроїв, сприймання явищ навколишнього світу, (внаслідок чого учні і отримують фізичні знання).

За своєю сутністю сприймання, яке є джерелом знань, трактується психологами як складний процес, у ході якого інформація про окремі властивості предмета утворює окремий сенсорний образ та інтерпретується як інформація, породжена об'єктом оточуючого середовища. Сприймання не зводиться до простого накопичення відчуттів, а утворює якісно новий рівень чуттєвого пізнання дійсності. Воно доповнюється, опосередковується наявними в особистості знаннями, її минулим досвідом.

У класифікації психологів сприймання поділяється на мимовільне і довільне. Довільне сприймання характерне тим, що людина заздалегідь ставить перед собою мету щось сприйняти і докладає всі вольові зусилля.

У процесі пізнання явищ природи поряд зі спланованим експериментом важливу роль відіграє теоретичне узагальнення та наліз. Лише після теоретичного опрацювання результатів сприймання фізичних явищ інформація перетворюється на знання, які в свою чергу стають базою для прогностичного дослідження без явищного вивчення.

Серед дискусивних проблем методики організації фізичного навчання є місце одного з двох найбільш дієвих видів логіки – індукції і дедукції посідає прийом, при якому істина знаходиться як результат поєднання різних споріднених істин в одному об'єкті. І чим більше таких вихідних істин, тим більша імовірність істинності даного твердження, положення. Розвиваючи творче мислення і розумові здібності учнів, індукція одночасно потерпає тим, що її застосування передбачає потребу наявності значної кількості вихідних істин і відповідно в навчальному процесі - часу навчання.

Дедукція – це логічний прийом, при якому істинність даного твердження декларується як незаперечна, загально визнана, а для підтвердження такої тези розглядається мінімальна кількість частинних тверджень, які безапеляційно вважаються істинними. Таким чином, дедукція в навчанні дозволяє суттєво економити час на вивчення навчального матеріалу. Адже правила логіки у сучасній науці твердять, що для підтвердження достовірності отриманих результатів достатньо для кожного з них провести одне-два дослідження [3]. При цьому розвивається теоретичне, «дедуктивне мислення» як один з важливих інструментів в наукових дослідженнях [3; с.122-129].

Позитивним є те, що в теоремі учень отримує чітку настанову щодо запропонованого дослідження. Крім того діє ефект «першого слова», при якому найкраще запам'ятовується перше сказане слово. А у випадку засвоєння нового матеріалу його сутність у концентрованому вигляді зосереджена у формулюванні теореми, то це і є те «перше слово», яке повинен запам'ятати учень.

Перевагою дедуктивного підходу є можливість відразу налаштувати учня на пошук розв'язання проблеми. Пропонована для розв'язання проблема учневі стає метою, для якої потрібно знайти розв'язання. Це не лише підвищує ефективність навчання, але і пришвидшує його. Подібний висновок впливає з відомої аксіоми про можливість економії часу при дедуктивному підході. Крім того, дедуктивний підхід на зразок «фізичних теорем» активізує процес сприймання, сприяє стимулюванню навчальної діяльності учнів [4].

Необхідність активізації процесу використання дедуктивного підходу стає особливо актуальною в період упровадження онлайн навчання.

Як показало вивчення методичної і психологічної літератури, одним із варіантів запровадження дедуктивного методу навчання фізики може бути побудова висновків і теорій у формі фізичних теорем. Кожна теорема, як стверджують більшість фахівців з логіки, має дедуктивний характер. Адже доведення теореми є логічним аргументом для ствердження теореми, проведеного у відповідності з правилами формальної системи. Доведення теореми інтерпретується як обґрунтування істинності твердження теореми.

Для учнів старшої школи доволі звичним і зрозумілим є логіко-математичне твердження, яке означається терміном «теорема», оскільки вони вже мають певний досвід роботи з математичними теоремами.. Тому ми вважаємо, що введення в шкільну фізичну лексику терміну «теорема» не може створити труднощі для учнів. З точки зору дидактики це буде одним з варіантів реалізації міжпредметних зв'язків фізики і математики.

А якщо врахувати, що певна частина учнів планують в подальшому підвищити рівень освіти у ЗВО, то це буде одним із засобів забезпечення наступності між середньою і вищою школами.

**Теорема 1.** Тіло, що рухається поступально і рівноприскорено, за рівні послідовні інтервали часу проходить шляхи, що відносяться як послідовні непарні числа.

**Дано.** Рух тіла рівноприскорений і поступальний.  $a = \text{const}$ . Початкова швидкість  $v_0 = 0$ . Інтервали часу рівні і послідовні:  $\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3$

**Довести:**  $s_i : s_{ii} : s_{iii} \dots = 1:3:5:\dots$

#### **1-е Доведення (алгебраїчне).**

а) Для полегшення розрахунків розглянемо рух тіла, яке рухається в полі земного тяжіння зі сталим прискоренням  $a$ .

б) Загальний вигляд рівняння такого руху матиме вигляд:

$$s = v_0 \Delta t + \left( \frac{a \Delta t^2}{2} \right) \text{ (учням відомо)}$$

в) Проекція вектора переміщення на вісь ОХ визначається в цьому випадку за формулою

$$s_x = v_{0x} \Delta t + \left( \frac{a \Delta t^2}{2} \right) \text{ (учням відомо)}$$

Розрахуємо шляхи  $s_i$ ,  $s_{ii}$ ,  $s_{iii}$ , які тіло проходить при русі без початкової швидкості.

г) Для першого інтервалу часу початкова швидкість дорівнює нулю:  $v_{01}=0$ .

Рівняння руху матиме вигляд:

$$s_i = v_{01} \Delta t_1 + \left( \frac{a \Delta t^2}{2} \right) = \left( \frac{a \Delta t^2}{2} \right)$$

д) Для другого інтервалу часу рівняння руху матиме вигляд:

$$s_{ii} = v_{02} \Delta t_2 + \left( \frac{a \Delta t^2}{2} \right).$$

е) Для третього інтервалу часу рівняння руху матиме вигляд:

$$s_{iii} = v_{03} \Delta t_3 + \left( \frac{a \Delta t^2}{2} \right)$$

є) Врахувавши, що  $v_{01} = 0$ ;  $v_{02} = a \Delta t$ ;  $v_{03} = a \Delta t$ .  $\Delta t = a \Delta t^2$  та принцип додавання швидкостей, і провівши спрощення алгебраїчних виразів, отримаємо:

$$s_1 : s_{11} : s_{111} \dots = 1 \left( \frac{a \Delta t^2}{2} \right) : 3 \left( \frac{a \Delta t^2}{2} \right) : 5 \left( \frac{a \Delta t^2}{2} \right) \dots$$

або, після врахування властивостей пропорції :

$$s_1 : s_{11} : s_{111} \dots = 1 : 3 : 5 \dots$$

### 2-е доведення (геометричне).

Побудуємо графік залежності швидкості рівноприскореного руху тіла (рис. 1). Відмітимо на графіку точки А, В, С, які відповідають послідовним значенням положення рухомого тіла через рівні інтервали часу  $(0-t_1)$ ;  $(t_1-t_2)$ ;  $(t_2-t_3)$ . Додатково проведемо прямі NL, PM та AM. Внаслідок цього трикутник COG поділиться на рівні трикутники (див. рис. 1). Площі цих трикутників будуть рівними і дорівнюватимуть площі першого трикутника OAN –  $\left( \frac{a \Delta t^2}{2} \right)$

Порахувавши кількість трикутників у кожному інтервалі часу, отримаємо:

$$s_1 : s_{11} : s_{111} \dots = 1 \left( \frac{a \Delta t^2}{2} \right) : 3 \left( \frac{a \Delta t^2}{2} \right) : 5 \left( \frac{a \Delta t^2}{2} \right) \dots$$

або, після врахування властивостей пропорції

$$s_1 : s_{11} : s_{111} \dots = 1 : 3 : 5 \dots$$

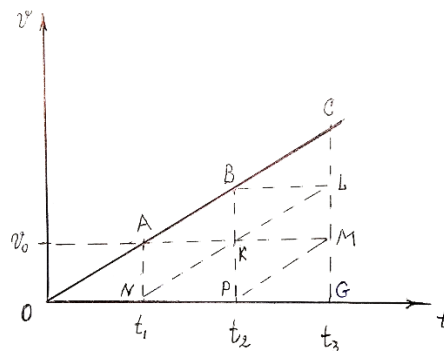


Рис. 1. Графік залежності швидкості рівноприскореного руху тіла

**Висновки.** Подібні приклади для застосування методу теорем можна знайти в багатьох розділах шкільного курсу фізики: механіки, оптики, молекулярної фізики, хоча при бажанні використати метод доведення теорем потрібно врахувати, що можуть бути приклади, коли він не може бути раціональним. Зокрема, це теми, які не містять розгорнутих взаємозв'язаних компонентів і програмою не передбачено теоретичний розгляд деяких тем.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: <https://nus.org.ua/wpcontent/uploads/2019/06/standart-1206.pdf>
2. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 року № 988-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
3. Дедукція // Універсальний словник-енциклопедія. — 4-те вид. — К. : Тека, 2006.
4. Остапчук М.В., Остапчук В.М. Методика теоретичного вивчення електростатики в класах природничо-математичного профілю / Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 138. Серія: Педагогічні науки.- Чернігів: РВВ ЧНПУ, 2016. - с.122-129.

### АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

**Високих Анна Андріївна**

студентка 4 курсу першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014 «Середня освіта (Природничі науки)», Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка  
[annavysaokih3@gmail.com](mailto:annavysaokih3@gmail.com)

**Подопригора Наталія Володимирівна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри природничих наук і методик їхнього навчання, завідувачка відділу забезпечення якості та цифрового супроводу освіти, професор, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка  
[npodoprygora@ukr.net](mailto:npodoprygora@ukr.net)

Актуальні проблеми організації освітньої діяльності учнів зумовлюють необхідність удосконалення методів та форм навчання, спрямованих на розвиток їхньої пізнавальної компетентності в навчанні природничих наук. Це передбачає активізацію навчально-пізнавальної діяльності, критичного мислення, творчості, самостійності та відповідальності. У цьому контексті провідну роль відіграє залучення учнів до навчально-пізнавальної діяльності та керування нею, а також розвиток мотивації до навчання та загальнонавчальних умінь. Водночас, сучасний етап розвитку освіти вимагає врахування умов цифрової трансформації, формування навичок самостійної роботи та прагнення до самоосвіти. Розвиток особистості учня, його мислення та інтелектуальних

здібностей розглядається як ключова передумова для успішної навчальної діяльності. Це дозволяє: забезпечити ґрунтовні та усвідомлені знання; підготувати учнів до активної участі у пізнавальній діяльності; сформувати вміння самостійно здобувати та поповнювати знання; втілювати в життя науково-технічні рішення.

Дослідженню проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів у навчанні природничих наук з використанням сучасних інформаційних технологій присвячено багато наукових робіт українських та зарубіжних вчених. Їхні праці можна узагальнити за такими напрямками: загальні основи впровадження компетентнісного підходу в умовах загальноосвітніх шкіл (М.С. Головань, В.Д. Шарко); психологічним основам розвитку пізнавальних умінь учнів у контексті їх дослідницької діяльності (Г.О. Шулдик); теоретичним та методологічним засадам теорії та методики навчання природничих наук, зокрема: розвитку дослідницьких умінь на уроках фізики (А.М. Андрєєв, М.Т. Мартинюк), дидактичним основам формування інтегрованого змісту навчання природничих наук (Т.М. Засекіна, А.В. Степанюк), розвитку системи навчального фізичного експерименту (С.П. Величко, В.П. Вовкотруб, А.М. Кух та ін.); розвитку змісту навчання хімії (О.Г. Ярошенко, Л.П. Величко та ін.).

Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках природничих наук з використанням сучасних інформаційних технологій (СІТ) характеризується суперечністю: між прагненням педагогічної практики до активізації пізнавальної діяльності (ПД) учнів у навчанні природничих наук та недостатньою розробленістю методичного забезпечення цього процесу через використання СІТ. Існує бажання активізувати ПД учнів, але не вистачає методичних розробок, які б чітко пояснювали, як це зробити з використанням СІТ. Необхідність вирішення цих суперечностей виявляє проблему недостатньої розробленості навчально-методичного забезпечення: розвитку навичок застосування СІТ - учні повинні вміти використовувати СІТ для пошуку інформації, аналізу даних, використання застосунків тощо; цифрового супроводу процесу активізації ПД – СІТ можуть бути потужним інструментом для активізації ПД учнів, але для цього потрібно чітко розуміти, як їх використовувати; цілісного розвитку цієї інтегрованої якості учнів. Вирішення цих проблем потребує розробки нових методичних розробок, які б допомогли вчителям ефективно використовувати СІТ для активізації ПД учнів на уроках природничих наук.

Метою нашого дослідження є розробка методичного забезпечення уроку засвоєння нових знань на тему «Електричне коло та його елементи» (Фізика 8 кл. [1]) з використанням засобів сучасних інформаційних технологій, що сприятиме активізації пізнавальної діяльності учнів в умовах організації цілеспрямованого навчального процесу та розвитку їх творчої активності.

Для досягнення мети дослідження пропонується використовувати такі цифрові застосунки: 1) Мобільний додаток «Electricity AR» (для Android та iOS).

Цей додаток дозволяє учням: перевірити правильність складання електричного кола, ідентифікувати елементи електричного кола; 2) Навчання у віртуальній лабораторії «Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики» [3]. Ця лабораторія пропонує 3D-симулятори, які допоможуть учням закріпити знання з електрики. Очікується, що використання цих цифрових застосунків на уроці сприятиме: покращенню розуміння учнями теми уроку; підвищенню їхньої зацікавленості та мотивації до навчання; розвитку навичок самостійної роботи та дослідницької діяльності; формуванню творчого мислення та креативності.

Завданнями уроку є: формування в учнів поняття про електричне коло та його елементи; відпрацювання навичок складання електричних кіл; розвиток конструкторських та технічних здібностей учнів; формування вмінь порівнювати, узагальнювати та аналізувати; виховання прагнення до самовдосконалення та саморозвитку, відповідальності при користуванні електроприладами.

Обладнання: елементи для складання електричних кіл (по одному комплекту на групу).

Структура уроку: I. Організаційний етап – 1 хв. II. Актуалізація опорних знань – 5 хв. III. Вивчення нового матеріалу – 20 хв. IV. Закріплення вивченого матеріалу – 10 хв. V. Підбиття підсумків уроку – 2 хв. VI. Домашнє завдання – 2 хв.

### Хід уроку:

I. Організаційний етап: На початку уроку учням пропонується розв'язати ребус, де зашифрована тема уроку



Рис. 1. Ребус

II. Актуалізація знань. *Вправа «інтерв'ю»*: Учні, передаючи мікрофон один одному, дають відповіді на запитання: 1) Що таке електричний стум? 2) Сформулюйте умови виникнення та існування електричного струму. 3) Як дізнатися, чи проходить у провіднику струм? 4) Які пристрої називають джерелами електричного струму? 5) Наведіть приклад кількох предметів, виготовлених із речовин які є діелектриками.

III. Вивчення нового матеріалу. Основні поняття: Електричне коло: з'єднані провідниками в певному порядку джерело струму, споживачі, замикальні (розмикальні) пристрої; Елемент електричного кола: Окремий пристрій, що входить до складу електричного кола і виконує в ньому певну функцію; Основні елементи електричного кола: джерело електричної енергії:

перетворює хімічну, теплову, променисту або механічну енергію в електричну; типи джерел: механічні генератори, акумулятори, гальванічні елементи, термоелементи, фотоелементи, приймач електричної енергії, що перетворює електричну енергію на інші види енергії (світлову, теплову, механічну). Приклади: лампа розжарювання, електродвигун, нагрівальний елемент; провідники, які з'єднують джерело струму з приймачами, які виготовляють з металів (зазвичай з міді або алюмінію); допоміжні елементи електричного кола: Вимикачі, рубильники, амперметри, вольтметри та інші. Електричний струм: Впорядкований рух заряджених частинок. Характеристики електричного кола: Зовнішні: З'єднувальні дроти, споживачі, рубильники, вимикачі, прилади електровимірювань. Внутрішні: Джерело електричної енергії. Типові електричні схеми: Креслення, на якому умовними позначеннями показано, з яких елементів складається електричне коло і в який спосіб ці елементи з'єднані між собою. Умовні позначення елементів електричного кола: З таблиці підручника [2].

Демонстрація: Вчитель може продемонструвати складання найпростішого електричного кола, спочатку за допомогою приладів, потім за допомогою симулятора у віртуальній лабораторії [3] (рис. 2).

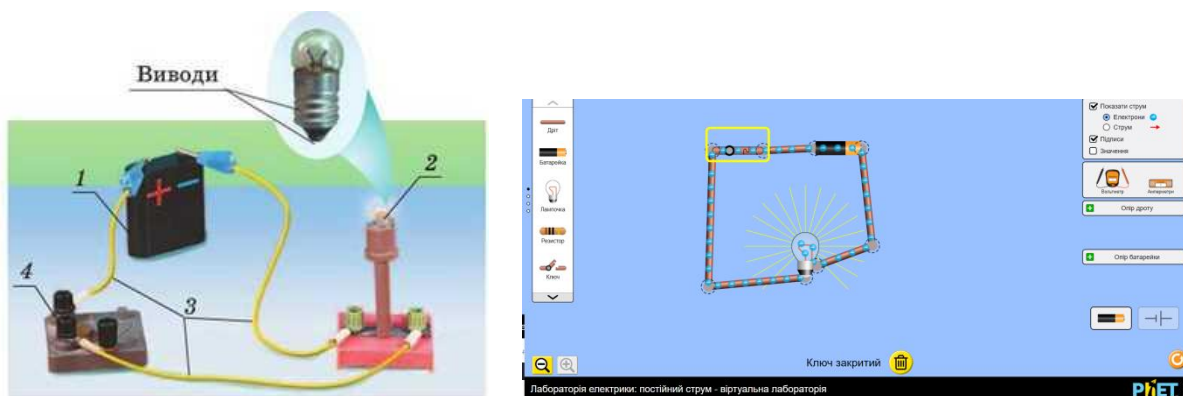


Рис. 2. Скрін з екрану роботи симулятора зі складання електричного кола у віртуальній лабораторії «Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики» [3]

IV. Закріплення вивченого матеріалу: Учні діляться на групки по 3-4 учні та складають електричні кола за запропонованими схемами двома способами (в програмі і за допомогою пристроїв). Малюють схему з'єднання батарейки, двох лампочок і двох ключів. Вмикають і вимикають кожну лампочку ключем. Складають електричне коло за допомогою симулятора [3]. Креслять схему підключення до гальванічного елемента двох лампочок і двох ключів, щоб у разі замикання хоча б одного ключа одночасно загорялися обидві лампочки. Превіряють електричну схему за допомогою симулятора [3].

V. Підсумок уроку. Учні по черзі доповнюють речення. На уроці я... «дізнався...», «зрозумів...», «навчився...», «найбільший мій успіх – це...»,

«найбільші труднощі я відчув... », «я не вмів, а тепер умію... », «я змінив своє ставлення до...», «на наступному уроці я хочу...».

VI. Домашнє завдання. З підручника §26, Впр. 26 (4,5).

У підсумку слід зазначити, що активізація пізнавальної діяльності учнів є важливою умовою успішного навчання. В умовах дистанційного навчання використання додатків може стати потужним інструментом для досягнення цієї мети. Використання цих додатків в ході уроку: дає можливість продемонструвати важливість засвоєння даного матеріалу для застосування у житті; розширює коло можливостей організації пізнавальної діяльності учнів; дозволяє встановлювати міжпредметні зв'язки природничих предметів; здійснюється з використанням сучасних цифрових технологій навчання.

Важливо зазначити, що це лише деякі приклади додатків та джерел. Вибір конкретних інструментів та методів має ґрунтуватися на: специфіці навчального предмета; вікових особливостях учнів; рівні їхньої підготовки та інших факторах, що є перспективою наших подальших розвідок.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Календарно-тематичне планування уроків фізики для 8 класу за новою програмою на 2023-2024 навчальний рік. URL: <https://www.fizikanova.com.ua/kalendarsne-planuvanna/kalendarsne-planuvanna-fizika-8-klas-nova-programa>
2. Фізика: підручник для 8-го класу втор: Бар'яхтар , Божинова , Довгий , Кірюхіна  
Видавництво: Ранок, 2016. URL: <https://shkola.in.ua/1054-fizyka-8-klas-bar-iahhtar-2016.html>
3. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/>

## ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ

**Генсерук Галина Романівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[genseruk@tntpu.edu.ua](mailto:genseruk@tntpu.edu.ua)

**Гром'як Мирон Іванович**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[ghromjak@tntpu.edu.ua](mailto:ghromjak@tntpu.edu.ua)

**Постановка проблеми.** Використання штучного інтелекту в усіх галузях суспільства набуло популярності протягом останніх двох років. Платформи на основі штучного інтелекту – це нова освітня технологія, яка має потенціал для застосування в різних галузях, зокрема й в освіті.

Моделі навчання студентів і моделі викладання викладачів сьогодні потребують змін через швидкий темп розвитку цифрових технологій [2]. Важливими серед них є технології штучного інтелекту.



**Виклад основного матеріалу.** Використання штучного інтелекту в освіті привертає увагу в таких аспектах:

- Автоматизація: автоматизувавши прості завдання, такі як оцінювання, класифікація цифрових можливостей або складання розкладу, педагоги можуть збільшити час, який вони витрачають на взаємодію зі студентами.
- Технологізація: сучасні технології є невід’ємною частиною у житті усіх фахівців. За даними останніх досліджень 95% студентів звертаються до своїх гаджетів для вирішення певних завдань. Штучний інтелект в закладах освіти допоможе студентам розпочати технологічні зміни.
- Інтеграція: можливості штучного інтелекту можна інтегрувати з іншими ІТ-ініціативами, такими як інтелектуальні технології.
- Розмежування: потреби студентів постійно змінюються. Контент, який містить навчальна дисципліна, має бути актуальним і практичним. Аналітика програми на основі штучного інтелекту допомагає виявити ключові тенденції, виокремити основні аспекти і допомогти викладачам створити якісний практичний курс.
- Ідентифікація: аналіз діяльності штучним інтелектом визначить важливі для студенти напрями професійного розвитку.
- Персоналізація навчання: програми зі штучним інтелектом, які часто називають інтелектуальним системним репетитором або адаптивним викладачем, передбачають діалог зі студентом, відповіді на запитання та зворотній зв’язок. Відповідно до цього викладачі зможуть адаптувати навчальні матеріали, темп, послідовність і складність відповідно до потреб кожного студента. Платформи та додатки на основі штучного інтелекту ставлять перед студентами нові завдання, виявляючи прогалини в знаннях і спрямовують їх на вивчення нових концепцій.

В освіті штучний інтелект використовують для персоналізації завдань відповідно до інтересів студентів, індивідуалізації навчання, зворотного зв’язку навчальної аналітики, виконання функцій асистента вчителя та надання розмовної практики студентам, які вивчають іноземні мови.

Штучний інтелект також часто використовують у програмах динамічного тестування, які пропонують студентам низку завдань, що стають більш або менш складними залежно від їхніх досягнень. Штучний інтелект особливо добре працює в таких програмах, де є об’єктивно правильні або неправильні відповіді, оскільки програми розроблені таким чином, що студенти спочатку проходять діагностичний тест, який штучний інтелект використовує для оцінки успішності та рівня їх здібностей. Проаналізувавши результати, штучний інтелект пропонує студентам завдання різного рівня складності на їх основі. Потім програма збільшує або зменшує складність завдань і типи підтримки, які вона пропонує, залежно від відповідей студентів.

Створення презентаційних матеріалів з використанням технологій штучного інтелекту є новим підходом до популяризації власного досвіду організації освітнього процесу та представлення авторських методик навчання. Вбудований штучний інтелект може перекласти презентацію вчителя на будь-яку мову, яку вибере студент.

Переваги використання штучного інтелекту полягають у процесі трансформації та необхідності фундаментально думати про роль, яку відіграють люди. Ефективно, використовуючи штучний інтелект, дослідники можуть дозволити людям робити все, що в їхніх силах: впоратися з високим рівнем прийняття рішень і абстрактного мислення. Щоб реалізувати ці переваги, майбутні вчителі повинні вміти використовувати штучний інтелект для покращення освітніх підходів [1]. Педагоги мають підготувати своїх учнів до швидко мінливого світу штучного інтелекту з невідомими вимогами до майбутніх навичок: інновації, критичне мислення, вирішення проблем, прийняття рішень і співпраця.

**Висновки.** Отже, використання штучного інтелекту в багатьох галузях суспільства, особливо в освіті, зростає з кожним днем. У сфері освіти штучний інтелект виступає допоміжним інструментом для підтримки процесу викладання та навчання. І педагоги, і студенти повинні розуміти як може застосування штучного інтелекту принести їм користь у розвитку їхніх знань та навичок.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Kandlhofer M., Steinbauer G., Hirschmugl-Gaisch S., Huber P. Artificial Intelligence and Computer Science in Education. In 39th German Conference on Artificial Intelligence. 2016.
2. Генсерук Г. Р., Мартинюк С. В. Розвиток цифрової компетентності майбутніх учителів в умовах цифрового освітнього середовища закладу вищої освіти. Інноваційна педагогіка. Одеса, 2019. Вип. 19, т. 2. С. 158–162.

## ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАННІ АСТРОНОМІЇ. ЩО ОБРАТИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЗАВДАНЬ, ЩО СТОЯТЬ ПЕРЕД ПЕДАГОГОМ?

**Кульчицький Роман Володимирович**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 011 «Освітні, педагогічні науки», Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[romakulya@ukr.net](mailto:romakulya@ukr.net)

**Мохун Сергій Володимирович**

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[mohun\\_sergey@ukr.net](mailto:mohun_sergey@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Цифрові технології відіграють важливу роль у навчанні астрономії з кількох причин: доступність і гнучкість (цифрові

технології дозволяють студентам мати доступ до різноманітних навчальних ресурсів в будь-який час і в будь-якому місці, вони можуть вибирати методи, що найбільш підходять для їхніх потреб і формату навчання; візуалізація та інтерактивність (цифрові технології дозволяють відтворити складні астрономічні концепції у візуально доступній та інтерактивній формі); доступ до реальних даних (за допомогою цифрових технологій студенти можуть аналізувати реальні дані, отримані від астрономічних обсерваторій та космічних місій).

**Виклад основного матеріалу.** Використання цифрових технологій в процесі вивчення астрономії може додати інтерактивності та практичності. На нашу думку, можна виділити наступні типи завдань з астрономії, які можна виконати за допомогою цифрових технологій під час традиційного чи дистанційного та/або змішаного формату навчання.

**Астрономічні спостереження за допомогою віртуальних телескопів.** Використання онлайн-платформ, які надають доступ до великих телескопів, дозволяє студентам вивчати космос та проводити власні спостереження без необхідності бути фізично присутнім біля телескопа. Серед цих онлайн-платформ можна виділити наступні:

*Slooh* (<https://www.slooh.com/>): slooh є одним з найвідоміших онлайн-телескопів, який дозволяє користувачам віддалено керувати роботизованими телескопами, розташованими в різних куточках світу. Студенти можуть обирати об'єкти для спостережень, вивчати планети, галактики, туманності та інші космічні об'єкти. Служба Slooh надає безкоштовний пробний період, під час якого користувачі можуть використовувати їхні телескопи для спостережень. Хоча після пробного періоду вони вимагають платну підписку, але безкоштовний доступ на початку дозволяє користувачам спробувати їхні сервіси.

*iTelescope* (<https://www.itelescope.net/>): цей сервіс надає доступ до групи телескопів, розташованих у різних локаціях на Землі. Він дозволяє користувачам вибирати телескоп, налаштовувати його параметри та здійснювати власні спостереження за допомогою віддаленого керування.

*SkyView Virtual Observatory* (<https://skyview.gsfc.nasa.gov/current/cgi/titlepage.pl>): це онлайн-інструмент, який дозволяє студентам вивчати космічні дані та зображення, зібрані з різних астрономічних обсерваторій. Він надає можливість досліджувати космічні об'єкти та детально вивчати їх характеристики. Цей інструмент, хоч і не є безпосередньо віртуальним телескопом, але надає безкоштовний доступ до великої кількості астрономічних даних та зображень зі спостережень різних обсерваторій та космічних місій.

*The Virtual Telescope* (<https://www.virtualtelescope.eu/webtv/>): цей проект також пропонує безкоштовний доступ до спостережень через їхній телескоп для

користувачів з усього світу. Вони проводять онлайн-трансляції та надають можливість керувати телескопом за допомогою свого веб-інтерфейсу.

*MicroObservatory* (<https://mo-www.cfa.harvard.edu/MicroObservatory/>) – мережа телескопів з відкритим (безкоштовним) віддаленим доступом, створена науковцями й педагогами з Гарвард-Смітсонівського центру астрофізики у США. Її мета – надати молоді можливість вивчати принади зоряного неба у шкільних класах або в центрах позашкільної освіти.

**Завдання з використанням астрономічних програм та віртуальних планетаріїв.** Використання цих спеціалізованих програм для симуляцій космічних явищ дозволяють студентам експериментувати з рухом планет, вивчати гравітаційні взаємодії та інші астрономічні явища. Ось декілька прикладів таких програмних середовищ:

*Stellarium* (<https://stellarium.org/uk/>): Це відкрите програмне забезпечення для моделювання неба. Stellarium надає можливість переглядати небесну сферу з будь-якої точки земної поверхні в будь-який час. Ви можете досліджувати зорі, планети, галактики, а також вивчати різноманітні астрономічні явища. Приклади завдань практичного та дослідницького характеру, які можуть виконувати здобувачі освіти під час вивчення астрономії в цьому віртуальному середовищі наведені в роботах [4, 6-7].

*Celestia* (<https://celestiaproject.space/>): Це програмне забезпечення для моделювання космосу, яке дозволяє користувачам подорожувати по Всесвіту та вивчати астрономічні об'єкти в реальному часі. Celestia має велику базу даних про планети, супутники, астероїди, комети та інші космічні об'єкти.

*WorldWide Telescope* (<https://www.worldwidetelescope.org/>): Розроблений Microsoft, WWT є програмою для дослідження космосу, яка дозволяє користувачам вивчати зорі, галактики, планети та інші об'єкти за допомогою великої бази даних та вражаючих зображень космосу.

*Starry Night* (<https://starrynight.com/>): Це програмне забезпечення для моделювання космосу, яке надає детальні зображення неба та дозволяє користувачам вивчати космічні об'єкти через різні відстані та часові періоди.

*SkySafari* (<https://skysafariastromy.com/>): Це мобільний додаток для смартфонів та планшетів, який дозволяє користувачам вивчати зоряне небо та астрономічні об'єкти у реальному часі, використовуючи GPS та гіроскоп вашого пристрою.

**Завдання з використанням інтерактивних демонстрацій та моделей:** Створення чи використання інтерактивних моделей та демонстрацій дозволяють студентам «бачити» та/або експериментувати з різними астрономічними об'єктами та процесами. Наведемо кілька інтернет-ресурсів, які можна використати під час навчання астрономії:

*NAAP – the Nebraska Astronomy Applet Project* (<https://astro.unl.edu/>): NAAP складається з повнофункціональних симуляцій і допоміжних матеріалів, які

можна використати на різних етапах навчання астрономії як у випадку аудиторного навчання так і в інший спосіб. З прикладами завдань, які можуть виконувати здобувачі освіти під час вивчення астрономії, використовуючи матеріали цього ресурсу, можна ознайомитися в роботах [1-3, 5].

*OpenStax Astronomy* (<https://openstax.org/>): – це ініціатива Райського університету (Rice University), яка надає безкоштовні підручники з різних предметів, включаючи астрономію. Їхній веб-сайт містить інтерактивні демонстрації та моделі, які допомагають у засвоєнні основ астрономії.

*PhET Interactive Simulations* (<https://phet.colorado.edu/>): PhET – це безкоштовна колекція інтерактивних симуляцій, розроблених Університетом Колорадо, які охоплюють різні наукові теми, включаючи астрономію.

*Sloan Digital Sky Survey Education* (<https://classic.sdss.org/education/>): університет Колумбія та інші партнери створили інтерактивні демонстрації та уроки з астрономії. Ці ресурси дозволяють студентам вивчати дані зір, галактик та інших космічних об'єктів.

*NASA's Eyes* (<https://science.nasa.gov/eyes/>): NASA розробила велику кількість інтерактивних моделей та демонстрацій, які дозволяють користувачам вивчати космос та місії NASA.

*Star in a Box* (<https://starinabox.lco.global/>): розроблений Астрономічним факультетом Університету Лідса, цей ресурс дозволяє студентам вивчати життєвий цикл зір у формі інтерактивної демонстрації. Він дозволяє користувачам експериментувати з різними параметрами та спостерігати, як це впливає на еволюцію зір.

**Висновки.** Висновки щодо використання цифрових технологій в навчанні астрономії можна зробити наступні: цифрові технології роблять навчання астрономії доступнішим та гнучким, дозволяючи студентам мати доступ до різноманітних навчальних ресурсів у будь-який час і в будь-якому місці; інтерактивні демонстрації, симуляції та моделі дозволяють візуалізувати складні астрономічні концепції, що полегшує їх розуміння та запам'ятовування; інтеграція цифрових технологій у навчальний процес надає студентам можливість працювати з реальними астрономічними даними та виконувати дослідницькі завдання, що сприяє їхньому активному залученню до науки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ковалик І.П. Використання інтерактивної симуляції «PLANETARY CONFIGURATIONS SIMULATOR» під час дистанційного навчання. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи: матеріали IV міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 26-27 травня 2022 р.* С. 231-234.
2. Кульчицький Р.В. Інтерактивні моделі як доповнення навчального астрономічного дослідження. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання:*

- досвід, тенденції, перспективи: матеріали XII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 9-10 листопада 2023 р. С. 86-89.
- Ліннік І.С. Віртуальний астрономічний практикум. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали VIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 11-12 листопада 2021 р. С. 240-243.
  - Мохун С., Федчишин О., Горошкевич О., Сітарський Б. Програмне середовище Stellarium як засіб розвитку дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти. *Фізико-математична освіта*, 2024. Том 39. № 2. С. 42-50.
  - Федчишин О.М. Вивчення законів Кеплера під час дистанційного навчання за допомогою інтерактивної симуляції «Planetary Orbit Simulator». *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали X міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 10-11 листопада 2022 р. С. 151-153.
  - Serhii Mokhun, Olha Fedchyshyn, Mykhailo Kasianchuk, Pavlo Chopyk, Pavlo Basisty, Viktor Matsyuk. Stellarium Software as a Means of Development of Students' Research Competence While Studying Physics and Astronomy. *12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies ACIT'2022*, Ruzomberok, Slovakia, September 26-28, 2022. С. 587-591.
  - Serhii Mokhun, Olha Fedchyshyn, Mykhailo Kasianchuk, Pavlo Chopyk, Inna Hrod, Svitlana Leshchuk. Stellarium Virtual Environment as a Means of Implementing Interdisciplinary Connections During the Study of Astronomy. *13th International Conference on Advanced Computer Information Technologies ACIT'2023*, Wrocław, Poland, 21-23 September, 2023. p. 646-649.

## ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ

**Лящук Дмитро Володимирович**

аспірант спеціальності 015 Професійна освіта, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[dmytro.lyashchuk@gmail.com](mailto:dmytro.lyashchuk@gmail.com)

**Федчишин Ольга Михайлівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[olga.fedchishin.77@gmail.com](mailto:olga.fedchishin.77@gmail.com)

Швидкий розвиток інформаційно-цифрових засобів та технологій забезпечує інформаційний супровід різних галузей діяльності людини. Основним трендом розвитку сучасних освітніх систем багатьох країн світу є діджиталізація освіти.

Викликом сучасного діджиталізованого суспільства є готовність педагогів до цифрової трансформації та модернізації освітнього процесу, що передбачає поєднання як традиційних методик і форм навчання так і інноваційних, які ґрунтуються на використанні застосуванні цифрових технологій та засобів навчання.

У різних сферах освіти масового поширення набуває технологія мобільного навчання, в тому числі за допомогою спеціального програмного забезпечення.

Аналіз інформаційних джерел дозволяє стверджувати, що мобільне навчання (М-навчання) передбачає використання мобільних телефонів, смартфонів та планшетів в освітньому процесі.

Загалом, мобільне навчання ґрунтується на використанні зручних, компактних портативних мобільних пристроїв, які завжди є доступними спрямовані на оптимізацію освітнього процесу. На думку вчених, М-навчання змінює освітній процес, так як мобільні пристрої змінюють форми подання навчального матеріалу, забезпечують створення нових форм пізнання. Варто зазначити, що мобільне навчання пов'язане з дистанційним та електронним навчанням, але відбувається з використанням портативних технологій. Мобільне навчання забезпечує передавання навчальної інформації на мобільні пристрої, при цьому основним принципом є навчання в будь-якому місці, в зручний час, що є надзвичайно важливо для сучасної молоді.

Технології мобільного навчання забезпечують відкритий доступ до освіти; мобільне навчання забезпечує можливість моніторингу навчання. Результати досліджень ЮНЕСКО свідчать, що мобільні пристрої підвищують ефективність освітнього процесу. Існують різні прийоми та способи реалізації технології мобільного навчання. У науково-методичних працях технологія *BYOD* (Bring your own device) трактується як синонім мобільного навчання. Технологію *BYOD* використовують для організації та проведення дослідницьких завдань.

Технології мобільного навчання забезпечують персоналізацію навчання; здійснення зворотнього зв'язку; оптимізацію часу під час освітнього процесу; управління навчальним процесом.

Технологія М-навчання дозволяють реалізовувати технологію перевернутого навчання, як форму активного навчання, яка дозволяє організувати процес навчання певними способами: здобувачі освіти самостійно вдома опрацьовують теоретичний матеріал, переглядають короткі відео-лекції з темою наступного заняття.

Реалізація мобільного навчання здійснюється через мобільні додатки, які володіють діалоговими функціями, елементами мультимедіа. Серед можливостей мобільного навчання виділяють самопідготовку здобувачів освіти; самоконтроль результатів діяльності в процесі підготовки та виконання лабораторних досліджень; надання можливостей отримання інформації про фізичні процеси та явища тощо.

Мобільні додатки мають бути з інтерактивним інтерфейсом, який призначений для користувача, діалоговими функціями та елементами мультимедіа, для реалізації самостійної роботи здобувачів освіти.

Зауважимо, що таку форму навчання доцільно реалізовувати у поєднанні з традиційним навчанням. Потрібно також інтегрувати технологію мобільного навчання з компетентісно зорієнтованими технологіями.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жук М. Д., Мартинюк С. В., Федчишин О. М. Інформаційно-комунікаційні технології в процесі вивчення фізики. *Тези доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції «Modern science: problems and innovations»* (Стокгольм, Швеція, 5–7 квітня 2020 р.), 2020 р. С. 390–398.
2. Федчишин О. М. Шандрук Т. А. Методичні підходи до застосування хмарних технологій на уроках фізики. *The 10th International scientific and practical conference “Science and innovation of modern world” (June 15-17, 2023) Cognum Publishing House, London, United Kingdom. 2023. 628 p. P. 371-378.*

### СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

**Крамаренко Ірина Сергіївна**

кандидат педагогічних наук, старший дослідник, начальник відділу Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти», старший науковий співробітник Інституту педагогіки НАПН України  
[kramarenkoirina22@gmail.com](mailto:kramarenkoirina22@gmail.com)

**Рудич Максим Володимирович**

науковий співробітник Інституту педагогіки НАПН України  
[maksimrudych96@gmail.com](mailto:maksimrudych96@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Збройна агресія, яка стала імпульсом для швидкого розвитку інформатизації, викликала глобальну цифровізацією сучасної системи освіти. У період, коли освітні послуги надаються за допомогою засобів електронного зв'язку, особливо актуальним є вислів: «усі, незалежно від соціального статусу, місця народження та походження, маємо отримати доступ до фахових педагогів, сучасного освітнього середовища та актуального змісту освіти протягом життя» [8, с. 111]. Цей вислів підкреслює необхідність забезпечити педагогічним працівникам вільний та безперешкодний доступ до навчального контенту, незважаючи на те, що освітні послуги тимчасово надаються в режимі онлайн через збройну агресію. Додатково, збройна агресія створює значні виклики для системи освіти, такі як загроза життю учасників навчального процесу, знищення шкіл та інших освітніх закладів, тимчасове переміщення учасників освітнього процесу через конфліктну ситуацію та порушення безперервності навчання через обмеження доступу до електромережі та інфраструктури. Такі обставини вимагають від педагогів активно використовувати цифрові ресурси для забезпечення якісної освіти в умовах війни та конфлікту.



**Виклад основного матеріалу.** Дослідженнями цифрових освітніх ресурсів в роботі педагогічних працівників займалися багато як зарубіжних, так і вітчизняних науковців: О. Антонова [1], Ю. Бурцева [2], В. Вашкевич [3], О. Гулай [4], Н. Корильчук [5], А. Куліченко, Р. Шрамко, М. Рахно, Ю. Полежаєв [8]. Крім того, Україна має кілька академічних та наукових установ, які займаються дослідженням цифрових освітніх ресурсів, зокрема Інститут інформаційних технологій НАПН України, Інститут програмних систем НАН України та інші наукові, академічні та громадські організації. Ці та інші установи активно вивчають цифрові освітні ресурси та їхній вплив на процес навчання та навчальні досягнення.

Під час воєнного стану вища освіта та професійно-технічні та фахові заклади освіти перебувають у найбільш критичному стані. Здобувачі освіти, які емігрували внутрішньо чи за кордон, мають можливість продовжити навчання в українських чи іноземних закладах освіти у місцях свого перебування. У той же час студенти вищих навчальних закладів, які залишилися на території материкової України, обмежені лише можливістю навчання у своєму вищій за умов, встановлених Міністерством освіти і науки протягом часу дії воєнного стану.

Державною службою якості освітою України, за результатами опитувань [7], проведених за декілька місяців після початку повномасштабного вторгнення – наприкінці 2021/2022 навчального року, а також на початку 2022/2023 навчального року, з'ясовано:

**у березні 2022 року** закладами освіти було максимально відновлено освітній процес – переважно в дистанційній формі (82 %). В окремих регіонах, враховуючи особливості перебігу воєнного стану, було застосовано змішаний формат (18 %). Це дозволило забезпечити завершення навчального року фактично без втрат, зважаючи на попередній позитивний досвід застосування дистанційного формату під час загальнонаціонального карантину;

**у вересні 2022 року** – на початку 2022/2023 навчального року – більше третини закладів фахової передвищої та вищої освіти країни (38,5 %) забезпечували освітній процес онлайн, 42,2 % – у змішаному форматі, а кожен п'ятий заклад освіти (19,3 %) – в аудиторіях (очно).

Під час проведення у 2023 році чотирьох квартальних опитувань в рамках моніторингу з актуальних питань організації освітнього процесу та якості освіти в умовах воєнного стану отримано такі результати:

Формат організації освітнього процесу	1 квартал (II півріччя 2022/2023 н. р.), %	2 квартал (II півріччя 2022/2023 н. р.), %	3 квартал (I півріччя 2023/2024 н. р.), %	4 квартал (I півріччя 2023/2024 н. р.), %
Дистанційний	31,0	29,4	23,3	25,4
Змішаний	42,0	52,4	47,9	53,3
Очний	27,0	18,2	28,8	21,3

Отже, за результатами проведення щоквартального моніторингу встановлено, що протягом 2023 року, з огляду на об'єктивні обставини, закладами освіти приймалися рішення щодо зміни поточного формату навчання, зокрема збільшувалась частка застосування змішаного формату роботи, на противагу дистанційному та очному. Загалом, у першому півріччі 2023/2024 навчального року (вересень, грудень 2023 року), як і у другому півріччі попереднього 2022/2023 навчального року (березень, червень 2023 року), більшість закладів працювали у змішаному (очнодистанційному) форматі. Разом із тим, слід зауважити, що протягом усього періоду від початку відновлення закладами освіти освітнього процесу в умовах воєнного стану (весна 2022 – зима 2023) спостерігається значний спад застосування дистанційного формату роботи в усіх закладах вищої та фахової передвищої освіти країни:

Утім, немає сумніву, що дистанційне навчання в умовах воєнного стану не може перебігати так, як це було під час коронавірусного карантину.

Керуючись процесом розвитку воєнних дій в Україні, логікою та можливостями організації освітнього процесу, іншими чинниками, що, на перший погляд є другорядними, але неодмінно впливають на навчальну взаємодію (наприклад, психологічний стан здобувачів освіти та викладачів), ми узагальнили основні тенденції адаптації дистанційного навчання у вищій школі до умов воєнного часу:

1) переважання форм асинхронної взаємодії викладача та здобувачів освіти (переважне використання асинхронних платформ Moodle, Google Classroom, Edmodo тощо);

2) лояльність щодо дедлайнів;

3) робота над психологічним станом здобувачів освіти, застосування технік саморефлексії, використання потенціалу ІКТ для зняття напруги та стимулювання мотивації;

4) використання творчих завдань, заохочення навчальної та громадської ініціативи здобувачів освіти;

5) стимулювання самостійної роботи здобувачів освіти, коригування навчальних планів відповідно до перебігу дистанційного навчання, оскільки в деяких регіонах воно було відновлене після вимушених канікул раніше, в інших – пізніше, а подекуди й досі не відновлене.

**Висновки.** Наведені вище адаптаційні тенденції в парадигмі дистанційного навчання умовах воєнного конфлікту можуть відрізнитися залежно від специфіки спеціальностей які опановують здобувачі освіти та безпекової ситуації в регіонах, де знаходяться заклади освіти. Це може породжувати інші потреби щодо адаптації, які спрямовані на збалансування необхідності продовження якісного та інтенсивного освітнього процесу за умов військового конфлікту. З іншого боку, важливо враховувати труднощі воєнного

стану та його вплив на повноцінну освітню діяльність здобувачів освіти, роботу викладацького персоналу та управління вищих навчальних закладів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонова О., Фамілярська Л. Використання цифрових технологій в освітньому середовищі закладу вищої освіти. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2019. Спецвип. С. 10–22.
2. Освіта Донеччини: історія, сьогодення та майбутнє : колективна монографія / відп. ред. Д. Малеев; Донецький ОБЛППО. Вінниця : ГО «Європейська наукова платформа», 2023. 283 с.
3. Вашкевич В. М. Роль цифрової культури у формуванні медіа грамотності майбутніх педагогів. Цифрова культура: медіаграмотність, соціальна відповідальність, права людини : матер. допов. та вист. учас. між нар. науково-практ. конф., м. Київ, Український державний університет імені Михайла Драгоманова, 27–28 березня 2023 року. К.: Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. С. 5–8.
4. Гулай О., Кабак В. Цифрові інструменти GOOGLE як засіб удосконалення освітнього процесу в закладах вищої освіти. Наук. записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка. 2023. Т. 1, № 2. С. 14–23.
5. Корильчук Н.І., Первак М.П., Чернова Т.Ю. Аналіз дистанційних платформ для навчання і саморозвитку здобувачів вищої освіти в контексті воєнних реалій. Академічні візії. 2023. № 15.
6. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 / кол. авт. : М. Мазорчук (осн. автор), Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горохтаїн.; Український центр оцінювання якості освіти. Київ: УЦОЯО, 2019. 439 с.
7. Інформаційно-аналітична довідка щодо організації освітнього процесу в закладах фахової передвищої та вищої освіти України в умовах воєнного стану (за результатами щоквартального онлайн-анкетування, IV квартал 2023 року). *Головна - Державна служба якості освіти України*. URL: [https://sqe.gov.ua/wp-content/uploads/2024/02/IAD\\_IV\\_kvartal\\_opituvannya\\_FPO-ZVO\\_2023.pdf](https://sqe.gov.ua/wp-content/uploads/2024/02/IAD_IV_kvartal_opituvannya_FPO-ZVO_2023.pdf) (дата звернення: 02.05.2024).
8. Resistencia educativa bidimensional en el establecimiento educativo terciario moderno de Ucrania / A. Kulichenko et al. *Apuntes Universitarios*, 2022. Vol. 13, No. 1. P. 474–493.

## **АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСУ ВИВЧЕННЯ АНАТОМІЇ ЖИВОГО ОРГАНІЗМУ**

**Грод Інна Миколаївна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[grodin@tnpu.edu.ua](mailto:grodin@tnpu.edu.ua)

**Шевчик Любов Омелянівна**

кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки та зоології, Тернопільський  
національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[shevchyklubov45@gmail.com](mailto:shevchyklubov45@gmail.com)

**Постановка проблеми.** На сьогоднішній день електронне середовище навчання є невід'ємною частиною системи освіти. Ефективною комп'ютерною технологією навчання є мультимедійні демонстрації, які мають властивості інтерактивності, дозволяють інтегрувати в демонстрацію звук, відео файли, анімацію, інтерфейс (систему меню – управління), тривимірні об'єкти і будь-які інші елементи без втрати якості [1].

Розробка програмного забезпечення для навчання дозволяє спростити отримання необхідної інформації та матеріалів для успішного освоєння освітніх програм. Практично кожна людина має допоміжний пристрій смартфон або планшет, який займає відносно мало місця і зручний для швидкого знаходження необхідної інформації.

**Виклад основного матеріалу.** Програми для мобільних пристроїв виступають у ролі інформаційної підтримки навчального процесу як для студента, так і для викладача у різних професійних галузях знань. До однієї з таких галузей можна зарахувати анатомію. На сьогодні навчальні системи для мобільних платформ у галузі анатомії представлені на ринку слабо.

Проведений аналіз мобільних додатків дозволив виявити структурну схему взаємодії з користувачем та основний функціонал такого класу систем. В організації взаємодії користувачів з навчальними мобільними додатками в галузі анатомії слабо виражений зворотний зв'язок. Розглянемо мобільний додаток, який виступає в ролі інформаційної підтримки навчального процесу, що включає зворотний зв'язок між процесом навчання та оцінкою його результатів. Зворотний зв'язок виступає у вигляді аналізу пошукових запитів студентів та побудови на їх основі карти успішності, і як наслідок – траєкторії навчання.

Основні функціональні можливості, які має мати система: можливість студентам проходити тестування, яке дозволить виявити, наскільки добре засвоєно вивчений матеріал. Для цього викладач може встановлювати дату та час тестування, а користувачеві заздалегідь прийде сповіщення про тестування. Так, є можливість викладачеві складати тести таким чином, щоб виявити основні помилки студентів. Після завершення тестування, викладач може проаналізувати

відповіді студентів. Для цього він зможе порівнювати результати тестування з даними про те, як студенти вивчали анатомію, тобто запити щодо конкретних органів та інформації про них, які органи були вивчені та які при цьому помилки виявились в результаті тестування. Також викладач може переглянути статистику з правильних чи неправильних відповідей, витрати часу на кожне запитання, на основі цих даних планувати подальші заняття зі студентами для більш глибокого вивчення та розбору помилок.

Користувачеві буде доступно п'ять основних варіантів використання системи: перегляд інформації по конкретному органу, перегляд макету організму, редагування, пошук за назвою, малювання на макеті. Далі буде детально описано функціонал та перемикання між цими режимами. Для створення системи, яка задовольняє виявлені вимоги та реалізує схему взаємодії, планується розробити кросплатформний додаток для досліджень внутрішньої будови організму. Такий кросплатформний додаток буде дозволяти не лише досліджувати внутрішню будову організму, а й удосконалювати теми, за якими є прогалини у знаннях. Додаток буде зберігати інформацію про запити студентів, наприклад, інформацію про потрібний орган або іншу інформацію. Така інформація згодом може аналізуватися викладачем та виявляти слабкі місця студентів.

Графічна складова програми дозволить виводити як все тіло, так і окремі частини організму. Реалізація вимагатиме 3D game engine, можна використовуватися game engine Unity3D [2]. Як моделі органів та їх будови планується використовувати існуючі 3D-моделі [3]. 3D Organon VR Anatomy – повнофункціональний атлас анатомії у віртуальній реальності. Користувач буде мати змогу вивчати анатомію з більш ніж 4000 реалістичними анатомічними моделями/структурами (рис. 1), сумісними з якісними текстовими описами на структуру тіла.

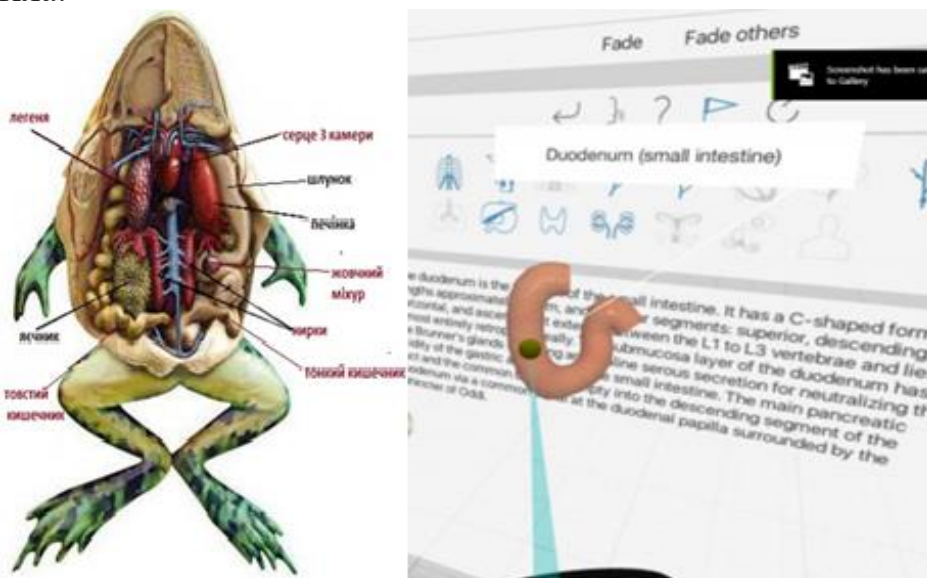


Рис. 1. Моделі органів та їх будова [3].

Для реалізації видалення органів, малювання на моделі та отримання опису органу буде здійснюватися перемикання між режимами натискання на частини макету. У режимі видалення натискання на орган призведе до його видалення з макету, що дозволить дістатися до внутрішньої будови кожної частини тіла. У режимі малювання будемо робити фіксацію положення макету в картинку, на якій згодом можна відзначати необхідну інформацію. Також можна вимкнути всі режими, щоб натискання на окремих орган призвів до запиту інформації щодо нього та відображення у спливаючому вікні з можливістю переходу до пошукових сервісів.

Для зручності пошуку конкретного органу плануємо реалізувати пошук за назвою. Вибравши конкретний орган зі списку, манекен у разі потреби буде збільшуватися та фокусуватися на вибраному органі.

**Висновки.** Таким чином, додаток стане допоміжним інструментом при вивченні анатомії людини, він дозволить візуалізувати 3D-макет людини з навігацією та пошуком розташування конкретних органів, а також оцінювати результати навчання та аналізувати навігацію за додатком для подальшого коригування траєкторії навчання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грод І.М., Главацька О.Л. Перспективи використання мультимедійних демонстрацій, створених засобами Flash. Наукові записки. Серія: педагогіка. — 2022. — № 1.
2. Unity 3D // Unity 3D. URL: <https://unity3d.com>.
3. 3D Models for Professionals // 3D Models for Professionals. URL: <https://www.turbosquid.com>.

## ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «МЕХАНІКА» В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

**Басістий Павло Васильович**

кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[basi@ukr.net](mailto:basi@ukr.net)

**Граб Дмитро Віталійович**

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[hrab.dmytrii@gmail.com](mailto:hrab.dmytrii@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Математичне моделювання в фізиці є потужним інструментом, який дозволяє науковцям відтворювати, аналізувати та передбачати різноманітні фізичні явища з використанням математичних методів. Від класичних рівнянь руху до складних систем диференціальних рівнянь, математичне моделювання допомагає розкрити закономірності природних явищ, що лежать в основі наукових теорій та технологічних досягнень.

Зв'язок між математикою та фізикою має глибоке коріння. Одним із перших прикладів використання математичних моделей у фізиці є роботи давньогрецьких вчених, таких як Архімед, який використовував геометричні методи для дослідження механіки рідин і важелів. У XVII столітті Ісаак Ньютон створив основи класичної механіки, використовуючи диференціальні рівняння для опису руху тіл під дією сил. Його праці "Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica" заклали фундамент для подальшого розвитку фізики та застосування математичних моделей.

У XIX столітті Джеймс Максвелл розробив систему рівнянь, які описують електромагнітні поля. Ці рівняння, відомі як рівняння Максвелла, стали основою класичної електродинаміки. Теорія відносності Альберта Ейнштейна, представлена на початку XX століття, використовувала складну математичну апаратуру, зокрема тензорний аналіз, для опису гравітації і руху тіл при великих швидкостях.

**Виклад основного матеріалу.** Механіка є одним з фундаментальних розділів фізики, який вивчає рух та взаємодію тіл у просторі та часі. У середній школі вивчення механіки відіграє важливу роль у формуванні розуміння основних законів фізики та їх застосування в реальному житті. Використання математичних моделей є ключовим елементом в освоєнні цього розділу, оскільки вони допомагають уявити та розуміти різноманітні фізичні явища через математичні конструкції та відносні рівняння [1].

Першим кроком у вивченні механіки є розуміння базових понять та вивчення основних математичних моделей, що використовуються для опису руху тіл. Учні знайомляться з поняттями швидкості, прискорення та використання диференціальних рівнянь для опису руху тіл у просторі.

Для вивчення різних типів руху, таких як рівномірний прямолінійний рух, рівномірно прискорений рух та вільне падіння, учні використовують математичні моделі, які дозволяють розраховувати траєкторію, швидкість та прискорення тіла. Наприклад, рух тіла з постійним прискоренням може бути описаний таким рівнянням  $v=v_0+at$ , де  $v$  - швидкість тіла,  $v_0$  - початкова швидкість,  $a$  - прискорення та  $t$  - час.

Взаємодія сил та механічних параметрів є одним з ключових аспектів у вивченні фізики, зокрема у розділі механіки. У середній школі, учні знайомляться з різноманітними видами сил та їх впливом на рух тіл, а також вчать застосовувати математичні моделі для розв'язання завдань, пов'язаних з взаємодією сил та механічних параметрів.

У середній школі учні вивчають різні види сил, такі як тяжіння, тиск, тертя та сили реакції, а також їхні властивості та вплив на тіло. Вони також вивчають, як ці сили взаємодіють з рухом тіла та змінюють його стан.

Для опису взаємодії сил та механічних параметрів у фізичних системах використовуються математичні моделі. Для прикладу, II закон Ньютона

виражається у вигляді математичного рівняння  $F=ma$ , де  $F$  - сила,  $m$  - маса тіла, а  $a$  - прискорення. Це рівняння дозволяє розрахувати силу, необхідну для зміни швидкості тіла.

Використання математичних моделей допомагає учням аналізувати взаємодію сил та їх вплив на рух тіла. Як от, при розв'язанні задач на тяжіння учні використовують закон всесвітнього тяжіння та математичні рівняння для визначення сили тяжіння, що діє на об'єкт.

Для теоретичного аналізу та розв'язання практичних завдань, пов'язаних із законами збереження енергії також можна використовувати математичні моделі. Учні знайомляться з основними законами збереження, такими як закон збереження енергії, закон збереження імпульсу. Ці закони стверджують, що певні величини залишаються незмінними у системі під час певних процесів.

Математичні моделі дозволяють учням формувати та аналізувати закони збереження за допомогою рівнянь та виразів. Для прикладу, закон збереження енергії можна виразити математично як  $E_{\text{п}}=E_{\text{к}}$ , де  $E_{\text{п}}$  - початкова енергія системи, а  $E_{\text{к}}$  - кінцева енергія системи.

Використання математичних моделей допомагає учням розуміти, як енергія переходить між різними формами - кінетичною, потенційною, тепловою та іншими. Вони вивчають, як обчислити кількість енергії у системі та як ця енергія використовується для виконання роботи.

Вивчення математичних моделей у контексті законів збереження енергії дає учням можливість застосовувати свої знання у реальному житті. Вони можуть розуміти, як енергія перетворюється у різні форми у природних та технічних процесах, таких як рух об'єктів, опалення будівель або робота електричних пристроїв.

Одним із ключових аспектів вивчення механіки є застосування отриманих знань та математичних моделей для розв'язання різноманітних задач. Учні навчаються застосовувати різні математичні моделі для аналізу та розв'язання реальних ситуацій з рухом тіл [2].

**Висновки.** Використання математичних моделей у вивченні механіки в середній школі відіграє ключову роль у формуванні розуміння фізичних явищ та їх застосування у реальному житті. Ці моделі допомагають учням розвивати аналітичні навички та краще зрозуміти основні принципи фізики. Вивчення механіки з використанням математичних моделей надає учням можливість глибше осмислити та застосувати фізичні закони у своєму подальшому навчанні та житті.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабкіна Р.М. Математичне моделювання – метод пізнання навколишнього світу / Р. М. Бабкіна // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – №1. – Бердянськ: БДПУ, 2005. – 200 с.



2. Калапуша Л.Р. Моделі в науці та навчальному процесі з фізики Ч. I, II / Л.Р.Калапуша // Фізика та астрономія в школі : Науково-методичний журнал. – К.: «Педагогічна преса», 2007. №1. С. 10-13, 2007. № 3. С. 13-17.

## ВИКОРИСТАННЯ СИМУЛЯЦІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ

**Квасна Іванна Іванівна**

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира

Гнатюка

[iv.kvasna@gmail.com](mailto:iv.kvasna@gmail.com)

**Гоменюк Ганна Володимирівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри математики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира

Гнатюка

[homenyuk\\_hanna@tnpu.edu.ua](mailto:homenyuk_hanna@tnpu.edu.ua)

**Постановка проблеми.** Інтерес до математики та прагнення її вивчати знаходяться на низькому рівні серед учнів. Дане твердження підтверджує те, що з кожним роком середній результат НМТ з математики знижується [1]. Одним із ключових аспектів, завдяки якому в учнів виникає бажання вивчати той чи інший предмет – це мотивація. Саме тому так важливо знаходити цікаві рішення, щоб прививати сучасним школярам бажання навчатися.

**Виклад основного матеріалу.** Мотивація – це наявність внутрішніх спонукань до певної діяльності, усвідомлення інтересів, прагнень та необхідна умова саморозвитку [2].

Дуже часто вчитель може зіткнутися із низькою мотивацією учнів, тому її потрібно підвищувати, щоб із негативного та байдужого ставлення школярів отримати позитивне, усвідомлене та відповідальне навчання під час якого зацікавленість та бажання пізнати предмет глибше лише зростає.

Чудовим способом підвищити мотивацію учнів при вивченні математики – це симуляції, адже цифрові технології – невід’ємна частина життя сучасного школяра. Вони заохочують школярів досліджувати та експериментувати, використовуючи при цьому математичні знання.

Симуляція – це імітація певного явища, процесу, ситуації, чи речей. Це гнучкий та потужний інструмент для цікавого, доступного та ефективного навчання.

Готові симуляції можна знайти на різних сайтах, але ми виділимо лише один із них, а саме інтерактивні симуляції, розроблені університетом Колорадо, які можна знайти за наступним посиланням:

<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/filter?subjects=math>

В даній роботі ми розглянемо дві симуляції, використання яких допоможе учням краще зрозуміти ті теми, із якими у багатьох школярів виникають труднощі, тобто із теорією ймовірності та тригонометрією.

Використовуючи симуляцію «Елементи теорії ймовірностей» [3], є можливість розглянути такі теми, як ймовірність, статистика, гістограми.

Змінюючи дані в онлайн лабораторії є можливість спрогнозувати ідеальний розподіл при різних значеннях нормального розподілу.

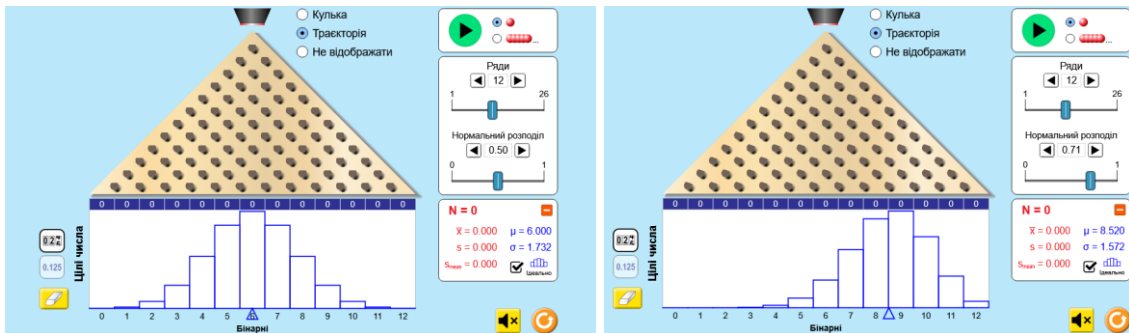


Рис. 1. Ідеальний розподіл м'ячів при різних значеннях нормального розподілу

Прогнозування, в яке відерце може впасти один м'ячик, можна виконувати без або із використанням ідеального розподілу.

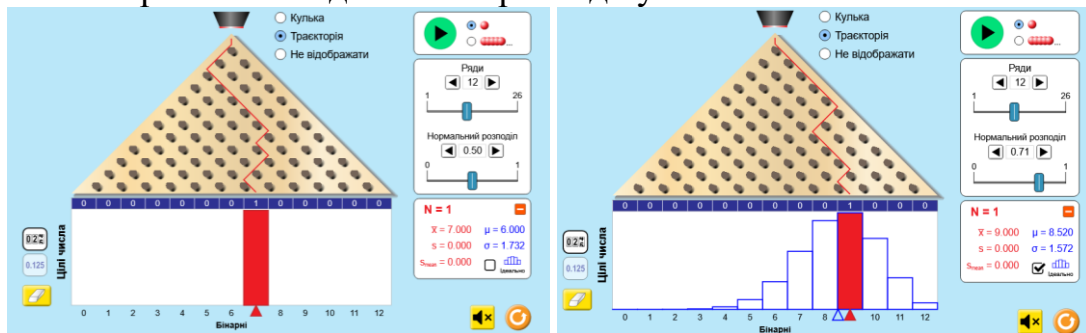


Рис. 2. Спроба з 1 м'ячиком

Така можливість наявна також і для прогнозування розподілу довільної кількості м'ячиків.

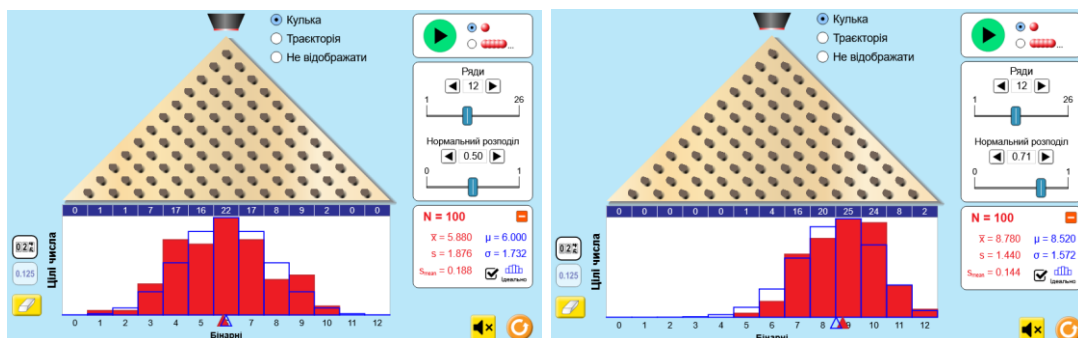


Рис. 3. Спроба зі 100 м'ячиками

Використовуючи симуляцію «Тригонометричний тур» [3], є можливість розглянути такі теми, як тригонометрія, одиничне коло, синус, косинус, дотичні.

За допомогою онлайн лабораторії можна визначити значення будь-якого кута, змінюючи точку на одиничному колі, або на представленні тригонометричної функції.

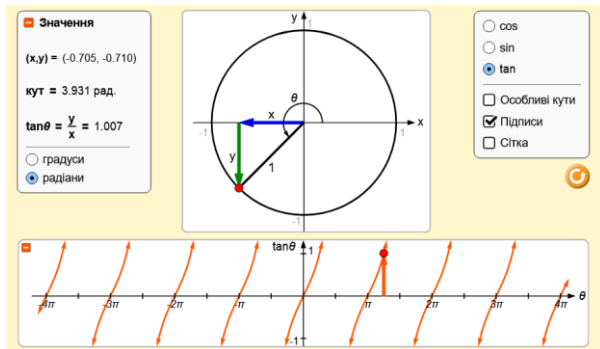


Рис. 4. Значення  $\text{tg}(126,5^\circ)$

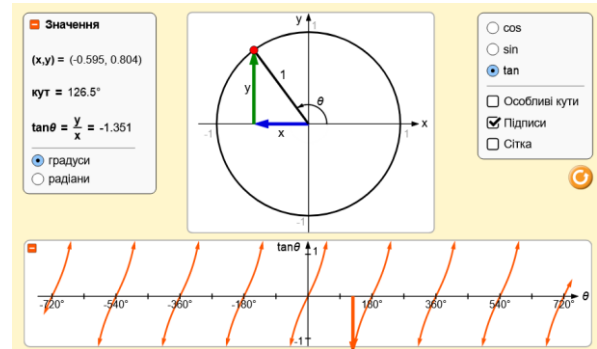


Рис. 5. Значення  $\text{tg}(3,931 \text{ рад})$

Для того, щоб визначити тригонометричні функції для від'ємних кутів і кутів більше 90 градусів, достатньо лише знайти на симуляції необхідний кут.

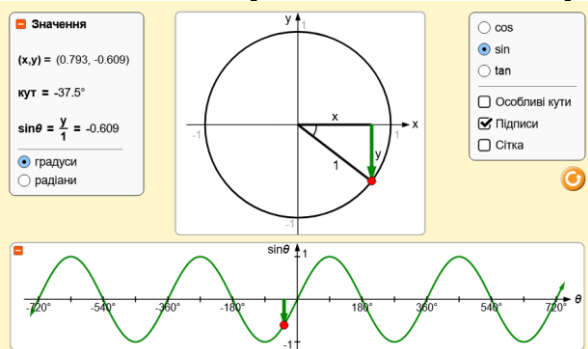
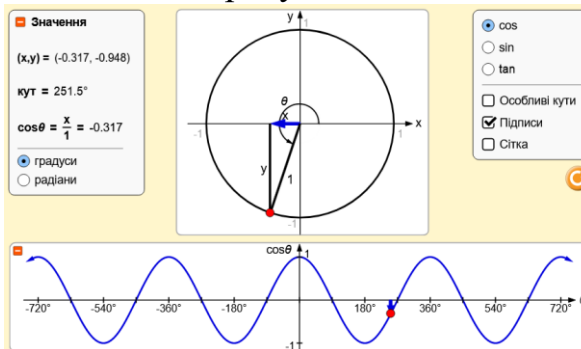


Рис. 6. Значення  $\sin(-37,5^\circ)$  та  $\cos(251,5^\circ)$ .

Також в даній симуляції є можливість визначити знак (+, -, 0) тригонометричної функції для будь-якого заданого кута без калькулятора з використанням концепції одиничного кола.

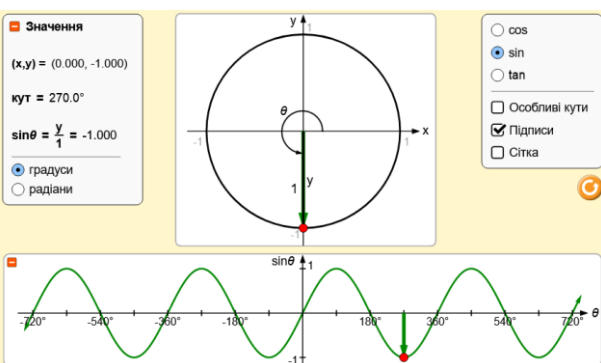
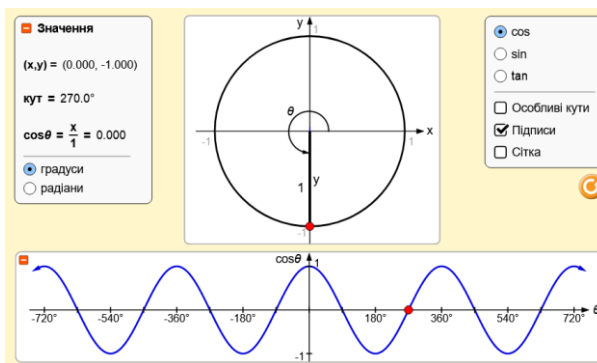


Рис. 7. Знак “0”  $\cos(270^\circ)$  для та “-” для  $\sin(270^\circ)$

Можливість визначити точні тригонометричні функції для спеціальних кутів за допомогою градусів або радіанів для вимірювання кутів – це чудовий спосіб запам'ятати сталі значення і перевірити свої знання.

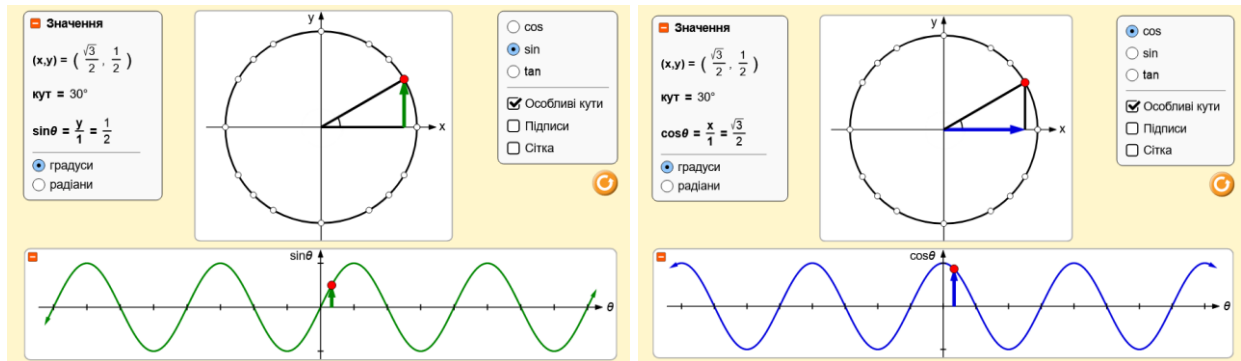


Рис. 8. Значення  $\sin(30^\circ)$  та  $\cos(30^\circ)$

**Висновки.** Наявність мотивації – один із головних аспектів, які сприяють успішному навчанню учнів, тому завдання вчителя полягає у тому, щоб показати школярам, що математика – захоплююча наука, яка може бути зрозумілою всім. Одним із таких способів є використання симуляцій, за допомогою яких учні мають змогу «побачити» математику та експериментувати з різними значеннями, досліджуючи таким чином тему, яка вивчається. Тому можна зробити висновок, що використання симуляцій на уроках математики – це цікавий та ефективний спосіб для підвищення мотивації учнів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://zno.testportal.com.ua/opendata>
2. <https://osvita.ua/school/method/technol/2651/>
3. <https://phet.colorado.edu/uk/simulations/filter?subjects=math>

## ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЕКСКУРСІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ

**Скрипник Сергій Васильович**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри екології та біологічної освіти,  
Хмельницький національний університет  
[skrypnyks2@gmail.com](mailto:skrypnyks2@gmail.com)

**Матковська Марія Анатоліївна**

здобувач освіти бакалаврського рівня спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), Хмельницький національний університет  
[masamatkovska21@gmail.com](mailto:masamatkovska21@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Використання цифрових технологій в освіті дає можливість активізувати навчальний процес, прискорити якість та швидкість

сприйняття інформації, полегшити засвоєння знань. За допомогою різних інтерактивних та цифрових засобів вчителю легше впроваджувати інноваційні підходи, такі як розвиваючі навчальні ігри, відео презентації, лабораторні та практичні заняття, кейси та різні проектні технології [1].

Здобувачі освіти краще засвоюють інформацію, а процес навчання більш цікавим та мобільним, це стимулює до власних роздумів, активізує мозкову діяльність, сприяє розвитку зорової та емоційної пам'яті. Але сучасні технології не замінюють вчителя, вони лише доповнюють та урізноманітнюють урок.

Сучасний педагог має навчитись користуватись та створювати інтерактивний контент, щоб зацікавити нове молоде покоління учнів. Сьогодні вимагає на уроках активно використовувати: конструктори та робототехніку, віртуальні лабораторії, скрайбінг-презентації, ігрове навчання, мобільне навчання і тестування знань, хмарні технології та інше.

**Виклад основного матеріалу.** Віртуальна екскурсія є вимушеним кроком у ситуації, коли фізично неможливо організувати безпосереднє відвідування об'єкту. Вона, на відміну від традиційної навчальної екскурсії, не потребує безпосереднього контакту з реальними об'єктами довкілля, які в умовах воєнного стану та запровадження дистанційного навчання просто неможливо забезпечити. Подібні заходи стали можливими завдяки впровадженню сучасних цифрових технологій в освітній процес. Важливим є те, що віртуальні екскурсії створюють у глядача ефект присутності. Зазначаємо, що віртуальні екскурсії можуть бути розроблені самим вчителем або разом із учнями, які цікавляться біологією. Учитель окреслює мету та завдання, а учні добирають відповідний матеріал.

Акцентуємо увагу майбутніх вчителів, що до переваг використання віртуальної екскурсії відносять [2] :

- доступність, можливість повторного перегляду, наочність, наявність інтерактивних завдань;
- віртуальна екскурсія може бути використана на уроках із будь-якого предмету чи курсу з будь-якої теми;
- переважна більшість музеїв України, Європи, світу, з їх різноманітними, різногалузевими колекціями, мають онлайн забезпечення, що його, в актуальний для себе спосіб, може використовувати учень;
- онлайн-формат уможливує поєднання різних видів діяльності учнів, сприяє швидшому знаходженню та опрацюванню ними потрібної інформації, її кращій візуалізації;
- ознайомлення з інформацією, виконання відповідних пізнавальних завдань здійснюється цифровою мовою, зрозумілішою сучасним учням;
- наявний потенціал віртуальної екскурсії дає змогу учням творчо проявляти себе, долати психологічне "музейне відчуження".

Сучасні цифрові технології, до яких ми відносимо і віртуальну екскурсію, дозволяють поглибити та урізноманітнити процес навчання з біології. Завдяки їм учень має можливість протягом 45 хвилин відвідати найвідоміші природничі музеї світу. У віртуальному просторі здобувач освіти потрапляє до музею, має змогу відвідати всі його галереї виставки та побачити експонати на близькій відстані. Учень використовує карту або навігатор для того, щоб сповна насолодитись усіма витворами мистецтва. Для вдалого та ефективного проведення екскурсії цифрові засоби повинні мати постійний доступ до мережі Інтернет. Якщо постійного доступу немає, викладач може розробити інтерактивну та мультимедійну екскурсію. Такі мультимедійні екскурсії теж відносяться до розряду віртуальних, проте для їх проведення достатньо мати мультимедійний проектор та комп'ютер у класі.

Сьогодні існує безліч безкоштовних онлайн застосунків, які дозволяють створювати віртуальні екскурсії. Ось декілька з них [3]:

Mapillary: за допомогою цього застосунку можна створювати віртуальні екскурсії на основі фотографій та відео, зроблених користувачами.

Tour Builder: він дозволяє створювати віртуальні екскурсії з інтерактивними картами, фотографіями та відео.

Historypin: використовуючи цей застосунок, можна створювати віртуальні екскурсії з історичними фотографіями та відео.

Tour Creator: цей застосунок дозволяє створювати віртуальні екскурсії, використовуючи 360° фотографії та відео.

Віртуальні екскурсії розширюють кругозір здобувачів освіти, розвиває спостережливість, вміння помічати дрібниці та цінувати їх, виробляють практичні вміння та навички орієнтування в просторі. Виховне значення екскурсій полягає в тому, що спостереження взаємозв'язку та взаємообумовленості у світі виховує в учнів основи матеріалістичного світогляду, викликає інтерес та почуття любові до рідного краю, формує навички роботи в колективі [4].

У віртуальних екскурсіях учні мають можливість відвідати реальні місця або навчальні симуляції які можуть бути використані на уроках різних типів. Експедиції Google дають можливість учням реалізувати спільну екскурсію за допомогою гарнітури смартфона під контролем вчителя.

Віртуальні екскурсії – це чудовий спосіб зробити уроки біології цікавішими та змістовнішими для учнів 5-9 класів. Вони дозволяють учням досліджувати різні теми, не виходячи з класу, та знайомитися з матеріалом у захоплюючій та інтерактивній формі.

Учні 5-6 класів мають можливість відвідати віртуальні екскурсії до різних музеїв та природних об'єктів, таких як музей анатомії та лісових звірів та птахів національного університету біоресурсів і природокористування України,

палеонтологічний музей у Києві, а також національний музей природознавства у Вашингтоні [5].

Учні 7 класів, які вивчають тему "Поведінки тварин", можуть відвідати віртуальну екскурсію до зоопарку CINCINNATI у США. Цей відомий зоопарк пропонує віртуальне домашнє сафарі, яке дозволяє учням побачити улюблених тварин і вивчити їх поведінку прямо зі свого дома чи з класу [6].

Учні 8 класів, які вивчають тему "Транспорт речовин", можуть відвідати віртуальну екскурсію, яку проводить Костянтин Миколайович Задорожний. Він є доцентом кафедри міських та регіональних екосистем Харківського національного університету міського господарства ім. О. М. Бекетова, кандидатом біологічних наук, головним редактором журналу "Біологія" ВГ "Основа", а також науковим редактором підручника – переможця Всеукраїнського конкурсу. В рамках цієї екскурсії учні зможуть отримати цікаву та корисну інформацію з цієї теми від визначеного фахівця [7].

Учні 9 класів, що вивчають тему "Структура клітини", мають можливість переглянути онлайн екскурсію у вигляді відео за посиланням: YouTube відео. Це відео надасть їм можливість поглибити свої знання про структуру клітини та її компоненти [8].

Віртуальні екскурсії стають все більш популярними серед учнів 5- 9 класів, оскільки вони відкривають нові можливості для навчання. Ці екскурсії надають широкий спектр можливостей для вивчення різних тем. Вони дозволяють учням зануритися в навчальний матеріал, розглядаючи реальні місця, події та явища через віртуальну реальність. Крім того, вони можуть бути корисними для візуалізації абстрактних концепцій та поглиблення розуміння матеріалу. Використання віртуальних екскурсій в навчальному процесі дозволяє створити захоплююче та ефективне середовище для навчання, яке стимулює інтерес учнів та сприяє їхньому зростанню як особистостей і учнів.

Використання цифрових технологій, зокрема віртуальних екскурсій, відкриває нові можливості для освіти. Цей метод навчання пропонує низку переваг: доступність, інтерактивність, розширення кругозору, поглиблення знань, індивідуальний підхід, розвиток навичок та підвищення мотивації.

Вони є цінним інструментом, який може зробити навчання більш цікавим, ефективним та результативним.

Важливо використовувати якісні та надійні віртуальні екскурсії, правильно організувати роботу з ними та обговорювати з учнями те, що вони бачили та дізналися.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Цифрова техніка в шкільному навчанні. Яка буває і для чого потрібна? [Електронний ресурс] / Навчальний стандарт – Режим доступу: <https://nsta.com.ua/tsyfrova-tekhnika-v-shkilnomu-navchanni/> (дата звернення : 09.05.2024);

2. Віртуальні екскурсії з біології як сучасна форма організації освітнього процесу в умовах воєнного стану [Електронний ресурс] / М.В. Кісільова – Режим доступу: <http://www.soippo.edu.ua/index.php/4949-virtualni-ekskursiji-z-biologiji-yak-suchasna-forma-organizatsiji-osvitnogo-protsesu-v-umovakh-voennogo-stanu> (дата звернення : 09.05.2024);
3. Безкоштовні інструменти для створення віртуальних екскурсій [Електронний ресурс] / Всеосвіта – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/news/4-bezkoshtovni-instrumenty-dlia-stvorennia-virtualnykh-ekskursii-6356.html> (дата звернення : 09.05.2024);
4. Проблема організації дистанційного навчання [Електронний ресурс] / Навчально – виховний потенціал віртуальних екскурсій у початковій школі в умовах дистанційного навчання – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/virtualni-ekskursi-328892.html> (дата звернення : 09.05.2024);
5. Національний природничий музей Віртуальні тури [Електронний ресурс] / Smithsonian – Режим доступу: <https://naturalhistory.si.edu/exhibits> (дата звернення : 16.05.2024);
6. Cincinnati Zoo [Електронний ресурс] / Accredited Member of the AZA – Режим доступу : <https://cincinnati-zoo.org/> (дата звернення : 16.05.2024);
7. Особливості вивчення теми «Транспорт речовин» у 8 класі [Електронний ресурс] / YouTube – Режим доступу : <https://www.youtube.com/watch?v=LhHiChfLUqk> (дата звернення : 16.05.2024);
8. Будова клітини [Електронний ресурс] / YouTube – Режим доступу : <https://www.youtube.com/watch?v=bBymW0PtVT0> (дата звернення : 16.05.2024).

## ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ПРАКТИК З БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

**Прокоп'як Мар'яна Зіновіївна**

кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри ботаніки та зоології,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[mosula@chem-bio.com.ua](mailto:mosula@chem-bio.com.ua)

**Голіней Галина Михайлівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри ботаніки та зоології,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[halyna.holiney@gmail.com](mailto:halyna.holiney@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Навчальна практика є важливим складовим елементом навчального процесу у вищих навчальних закладах. Вона виступає як не лише частина навчання, а й окремий етап з певними особливостями. Відповідно до цього визначаються підходи до визначення мети, завдань, змісту, форм, методів і засобів її проведення. Навчальна практика сприяє формуванню та закріпленню професійних вмінь і навичок, що базуються на отриманих у процесі аудиторної роботи знаннях. Взаємодія теорії і практики є важливим елементом під час вивчення фундаментальних і прикладних природничих дисциплін.



**Виклад основного матеріалу.** Проведення навчальної практики забезпечує формування міждисциплінарних зв'язків і дозволяє більш глибоко зрозуміти і використати знання у практичній сфері. Наприклад, під час навчальної практики із зоології студенти вивчають безхребетних тварин у їхньому природному середовищі проживання і, крім цього, набувають практичні навички, необхідні для польових спостережень і проведення наукових досліджень. Під час навчальної практики із ботанічних дисциплін студенти мають змогу ознайомитися із видовим складом флори певного регіону. Набуття навичок проведення спостережень у природних і лабораторних умовах, вивчення методів дослідження характеру пристосувальних рис поведінки тварин у різних середовищах, вивчення екологічних особливостей рослин, вміння правильно зібрати та ефективно оформити польовий матеріал у вигляді ентомологічних колекцій чи гербарного матеріалу необхідні студентам для майбутніх наукових досліджень (наприклад, науково-дослідних і навчально-дослідних завдань, курсових і кваліфікаційних робіт) [1].

Проведення навчальної практики із біологічних дисциплін в умовах онлайн-навчання має деякі особливості. Їх можна згрупувати наступним чином:

- використання віртуальних лабораторій й інтерактивних ресурсів. Онлайн-ресурси можуть включати віртуальні лабораторії, де студенти мають можливість вивчати і досліджувати зоологічні чи ботанічні об'єкти, зокрема різноманіття тварин, рослин, морфо-анатомічні особливості і їх зв'язок із умовами навколишнього середовища.
- Використання відео- й аудіоматеріалів. Цей підхід може допомогти студентам отримати більш чітке уявлення про особливості тварин, а саме їх різноманіття, поширення у природі та їх поведінку, чи вивчити особливості флори регіонів із відмінними кліматичними умовами.
- Онлайн обговорення і відгуки. Створення форумів або проведення онлайн обговорень, де студенти можуть ділитися своїми спостереженнями у природі й досвідом. Це сприятиме активній участі та обміну знаннями.
- Використання сучасних комунікаційних засобів. Проведення онлайн-трансляцій із виходом у природу. Це дозволить описати географічні умови і видовий склад тварин різних місць існування, рослинність, еколого-ценотичні умови, особливості біогеоценозу загалом.
- Індивідуальні проекти і дослідження. Це дозволить студентам обирати теми для індивідуальних досліджень і проектів, що відповідають їхнім інтересам й можливостям. Перевагою підходу є можливість самостійно обрати той біогеоценоз, де студент може максимально ефективно описати зоологічні чи ботанічні об'єкти.

- Залучення гостей і експертів. Проведення навчальної практики в онлайн форматі дозволяє запрошувати гостей, які займаються вивченням конкретної тематики. Проведення таких віртуальних лекцій, дискусій, семінарів може збагатити навчальний процес і надати студентам нові перспективи. Цей підхід сприятиме обміну інформацією і досвідом між науковцями та студентами, які географічно віддалені.
- Самостійне виготовлення ентомологічних і малокологічних колекцій, розроблення ботанічного фотоматеріалу, виготовлення гербарію.
- Оцінювання результатів проходження практики з використанням онлайн інструментів.

Описані підходи мають ряд переваг, хоча слід зауважити, що є певні недоліки, а саме певні технологічні проблеми (відсутність інтернету чи засобів для онлайн комунікації), дидактичні обставини, необхідність посилення мотиваційних моментів, не вміння критично мислити, працювати з великим обсягом інформації чи відсутність навичок самонавчання.

**Висновки.** Якщо в традиційному форматі студент отримує знання здебільшого в пасивному режимі, то при дистанційному навчанні він повинен активно взаємодіяти з викладачем, щоб досягти бажаного результату. За дистанційного навчання мотивація студента є однією з основних умов якості навчання і вироблення практичних навичок [2]. Під час організації практики в умовах дистанційного навчання є можливість поєднувати подання теоретичної інформації із практичною підготовкою. Співпраця з місцевими організаціями, зоопарками, заказниками, заповідниками, агрогосподарствами забезпечує використання їх ресурсів і доступ до додаткових матеріалів і можливостей для дослідження. Важливо поєднувати завдання в онлайн і офлайн форматах для створення ефективної наукової, інформативної навчальної програми із зоології, ботаніки й інших біологічних дисциплін.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Голіней Г. М., Прокоп'як М. З. Зоологія (безхребетні тварини). Навчальна практика : навчальний посібник. Тернопіль : ФОП Осадца Ю. В., 2024. 64 с.
2. Карантинне навчання. Висновки і рекомендації. URL: [https://nus.org.ua/view/karantynne-navchannya-vysnovky-i-rekomendatsiyi/?fbclid=IwAR3imtxW\\_j4m\\_xqileMIkyYJFpyppjbov3H\\_96jubddPc2zqkTtmnyCB5Lw](https://nus.org.ua/view/karantynne-navchannya-vysnovky-i-rekomendatsiyi/?fbclid=IwAR3imtxW_j4m_xqileMIkyYJFpyppjbov3H_96jubddPc2zqkTtmnyCB5Lw) (дата звернення: 09.02.2024).

## ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ В НАВЧАННІ УЧНІВ ХІМІЇ

**Плющ Валентина Миколаївна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри природничих наук і методик їхнього навчання, професор, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

[valentynapl@ukr.net](mailto:valentynapl@ukr.net)

**Авраменко Аліна Віталіївна**

здобувач освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

[avramenkoaline18@gmail.com](mailto:avramenkoaline18@gmail.com)

Інформатизація та диджиталізація суспільства спричинили суттєві трансформаційні зміни, зокрема й у системі освіти. Наразі інформатизація освіти сприяє підвищенню її якості шляхом більшої ефективності та доступності навчання, скорочення витрат на навчання та розширення можливостей для учнів, більш глибокому та практичному вивченню предметів взагалі, та хімії зокрема (засобами віртуальних лабораторій, симуляторів та інших технологій).

Однією з головних переваг інформатизації освіти є можливість використання цифрових технологій у освітньому процесі, що дозволяє використовувати різноманітні цифрові інструменти (онлайн-ресурси, онлайн-сервіси) під час навчання учнів.

Застосування онлайн-інструментів при вивченні хімії актуалізується у дослідженнях багатьох вчених (О. Анічкіна, О. Гиря, Т. Дергач, І. Кравець, О. Куленко, Л. Мідак). Наприклад, наукові студії Д. Ньягблормасе, О. Гямпоха, Д. Хінсона, Б. Айду, Е. Єбоа присвячені дослідженню Mind Mapping як інструменту онлайн-навчання хімії [1].

В умовах сьогодення кількість цифрових сервісів та платформ, їх призначення досить різноманітне і постійно збільшується. У зв'язку з цим у науково-педагогічній та методичній літературі існують різні підходи до класифікації цифрових інструментів [2] (рис.1).



Рис. 1. Класифікація цифрових інструментів

Використання цифрових інструментів при вивченні шкільного курсу хімії доречно всіх етапах уроку: актуалізації знань, викладу нового матеріалу, контролю і оцінки знань, умінь і навичок, під час підготовки домашнього завдання. На основі аналізу деяких он-лайн сервісів та платформи (табл.1), виявлено їх можливості, що стало підґрунтям вибору на тому чи іншому етапі уроку.

Таблиця 1.1.

#### Аналіз цифрових інструментів для вивчення хімії

Назва	Коротка характеристика
Chemedx	безкоштовна платформа, що пропонує онлайн-курси з хімії. Курси включають в себе відео, інтерактивні завдання, тести та інші ресурси; платформа дозволяє учням орієнтуватися, вибирати та графічно представляти такі дані, як температура кипіння та плавлення, ентальпії згоряння та теплоємність молекул; користуючись платформою учні можуть самостійно визначити кореляції між величинами, законами. Переваги: допомагає учням розпізнавати ситуації, коли суперечливі впливи, явища відіграють важливу роль (наприклад, молекулярна маса, форма та дипольний ефект на температуру кипіння речовини). Недоліком платформи є відсутність українського інтефейсу.

Youtube	безкоштовний популярний відеохостинг, що містить безліч відео з хімії, які можна використовувати для демонстрації експериментів, пояснення складних понять та інших цілей; Переваги: вчитель може самостійно створювати особистий канал, зручно записувати та редагувати відео; легкий у використанні інтерфейс, зручно опубліковувати контент хімічного змісту. Недоліком платформи є наявність реклами в багатьох відео.
Chemdraw	платна програма, що дозволяє створювати хімічні структури та моделі; програма може бути використана для вивчення хімії та проведення досліджень. Переваги: можливість конвертувати назви сполук в структуру та навпаки (ІЮПАК); є наявність симуляції Ямр-спектрів.
Mozaik education	платформа платна; різні види підписки, що відрізняються ціною (для учнів, вчителів та шкіл). Основний компонент, Mozabook, розширює арсенал інструментів для шкільних уроків різноманітними ілюстраційними, анімаційними та творчими презентаційними можливостями. Інтерактивні елементи та вбудовані додатки сприяють розвитку навичок, спрощують проведення дослідів і привертають увагу учнів, допомагаючи легше засвоювати навчальний матеріал; невід'ємний інструмент для реалізації ваших STEAM-проектів. Переваги: зібрано 3D сцени, ігри, 3D-енциклопедії, словникові картки, вікторини, безліч відео та аудіо з хімії, біології та фізики; підтримує різні мови, в тому числі і українську. Недолік-відсутність безкоштовної версії.
Chemcollective	безкоштовний веб-ресурс, де можна завантажити україномовну версію програми-симулятора хімічної лабораторії; корисний інструментом для ознайомлення з хімічним посудом та основними принципами приготування розчинів. Переваги: колекція віртуальних лабораторій, навчальних заходів на основі різних сценаріїв, навчальних посібників та концептуальних тестів. Недолік: програма має обмежений зміст і може бути використана лише для експерименту з деяких тем неорганічної хімії.
Chemist free - virtual chem lab	платний додаток, є безкоштовна версія з обмеженими можливостями; пропонує практичні можливості по змішуванню реактивів, а також надає лаконічні теоретичні пояснення. Недолік: у безкоштовній версії обмежена кількість реактивів та можливостей для експерименту з неорганічної хімії.

Chemistry lab	безкоштовний та доступний, наочно пояснює механізми органічних реакцій; інтерфейс і зміст ідеально підходять для середнього рівня знань з органічної хімії. Недолік: в додатку обмежена кількість реактивів (для урізноманітнення реагентів можна купувати).
Lico	безкоштовний мобільний додаток доповненої реальності, створений для відтворення практичної частини шкільного курсу хімії. Переваги: при наведенні камери телефону на зображення органічної сполуки, через декілька секунд з'являється 3D-модель цієї молекули, є режим доповненої реальності. Недолік: потребує спеціального матеріального забезпечення у вигляді практичних зошитів з Qr-кодами.

Проаналізовані цифрові інструменти забезпечують можливість працювати синхронно та асинхронно, індивідуально, фронтально чи в групах; обирати цікаве змістове наповнення та форму подачі матеріалу, що сприяє індивідуалізації та диференціації навчання.

Таким чином, використання цифрових інструментів сприяє розв'язанню важливих завдань шкільної хімічної освіти, а саме: формування інформаційної компетентності школярів як активних учасників освітнього процесу; інформаційна підтримка вчителя та школяра при підготовці до уроку; підвищення пізнавальної активності школярів під час уроків хімії, а отже і підвищенню якості освітнього процесу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Nyagblormase G., Gyampoh A., James Hinson, Aidoo, B., & Ernest Yeboah. (2021). Effect of mind mapping as a learning tool on online learning of chemistry. *Studies in learning and teaching*, 2(2), 47-58. <https://doi.org/10.46627/silet.v2i2.75>
2. Дробін А. А. (2021). Класифікація цифрових освітніх ресурсів як засіб уточнення їх практичного цільового призначення. *Наукові записки. Серія: педагогічні науки*, (201), 77-81. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2021-1-201-77-81>

## ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ WORDWALL ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАВДАНЬ НА ВІДПОВІДНІСТЬ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ ТА АНАЛІТИЧНИХ НАВИЧОК УЧНІВ З МАТЕМАТИКИ

**Скіп Наталія Ярославівна**

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира

Гнатюка

[skipna381@elr.tnpu.edu.ua](mailto:skipna381@elr.tnpu.edu.ua)

**Гоменюк Ганна Володимирівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри математики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира

Гнатюка

[homenyuk\\_hanna@tnpu.edu.ua](mailto:homenyuk_hanna@tnpu.edu.ua)

**Постановка проблеми.** Сучасна освіта стикається з низкою викликів, зокрема необхідністю підвищення ефективності навчання математики та розвитку в учнів критичного мислення і адаптивності до швидких змін у суспільстві. В умовах цифровізації освітнього процесу важливим є використання інтерактивних вправ, які б сприяли покращенню якості навчання та відповідали б вимогам Нової української школи.

Мета статті визначити ефективність використання хмарного сервісу Wordwall для створення інтерактивних завдань на відповідність у навчанні математики з метою формування логічного мислення та аналітичних навичок учнів.

**Виклад основного матеріалу.** Проблематика вдосконалення математичної підготовки школярів за допомогою інформаційних технологій досліджувалася багатьма науковцями, зокрема Є.Ф. Вінниченком, М.І. Жалдаком, В.В. Корольським, Т.Г. Крамаренком, С.О. Семеріковим, С.В. Шокалюком, О. М. Спіріним та іншими. Важко не погодитись із словами доктором педагогічних наук М.І. Жалдаком, що «впровадження засобів сучасних інформаційних технологій в навчальний процес дає можливість значно посилити зв'язок змісту навчання з повсякденним життям, надати результатам навчання практичної значимості, застосовності до розв'язування повсякденних життєвих проблем, задоволення практичних потреб, що є одним із аспектів гуманітаризації освіти» [1]. Такий підхід сприяє не лише освоєнню конкретних знань, а й розвитку критичного мислення, творчих навичок та адаптивності до змін, що відповідає сучасним освітнім вимогам. Інтеграція інформаційних технологій у навчальний процес дозволяє зробити його більш інтерактивним, доступним та цікавим для учнів. Одним із перспективних інструментів для досягнення цих цілей є хмарний сервіс Wordwall.

Wordwall – це хмарний сервіс для навчання, який надає широкий спектр інтерактивних інструментів, що дозволяє створювати різноманітні навчальні ресурси, адаптовані до тем з математики та потреб учнів. Інтуїтивний інтерфейс робить процес створення, редагування та поширення матеріалів зручним як для вчителів, так і для учнів, сприяючи доступності та ефективності навчання. Наявність українськомовного інтерфейсу та сумісність з різними пристроями роблять Wordwall особливо зручним для використання в Україні, зокрема в умовах дистанційного та змішаного навчання [2].

Одним із важливих аспектів використання Wordwall у навчанні є можливість створення завдань на відповідність, які є ефективним інструментом для вдосконалення математичних навиків. Завдання на відповідність допомагають учням розвивати аналітичні здібності та критичне мислення, що є ключовими навичками у сучасному освітньому процесі. Ці завдання сприяють глибшому розумінню взаємопов'язаних математичних концепцій, забезпечуючи інтерактивний підхід до засвоєння знань.

Завдання на відповідність складаються з двох переліків елементів, між якими потрібно встановити співвідношення, де перший перелік містить питання, твердження, заголовки, а другий перелік – можливі відповіді, пояснення, описи. Завдання учня полягає у тому, щоб визначити і позначити, які елементи з другого переліку відповідають конкретним елементам першого. Завдання на відповідність мають низку переваг. По-перше, вони сприяють розвитку аналітичних здібностей в учнів, оскільки вимагають ретельного аналізу та порівняння елементів з різних наборів. По-друге, в одному завданні можна охопити кілька взаємопов'язаних концепцій або понять, перевіряючи глибину розуміння учнів. Хмарний сервіс Wordwall надає декілька шаблонів для створення інтерактивних завдань такого типу, а саме «Відповідники», «Знайти відповідність» та «Відповідні пари».

Наприклад «Відповідники» – шаблон, який дозволяє створювати інтерактивні вправи, де учні мають встановити відповідності між елементами двох різних наборів даних «Ключове слово» та «Визначення» (рис. 1).

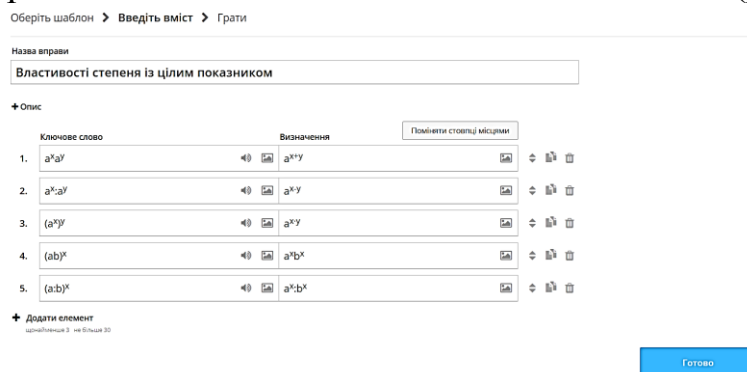


Рис. 1. Процес створення завдання у шаблоні «Відповідники»



Для вправ на встановлення відповідностей між математичними виразами та їх результатами викладач може ввести у перше поле набір математичних виразів, а у друге поле - відповідні результати їх обчислення. Учням буде запропоновано з'єднати вирази з правильними відповідями, перетягуючи їх. Така вправа допоможе закріпити навички обчислень та розуміння математичних операцій. Під час виконання або вкінці учень може себе перевірити натиснувши кнопку «Здати відповідь», тоді хмарний сервіс висвітлює результат, де символом «✓» позначено правильно виконанні завдання, а символом «×» - неправильно виконанні завдання (рис.2).

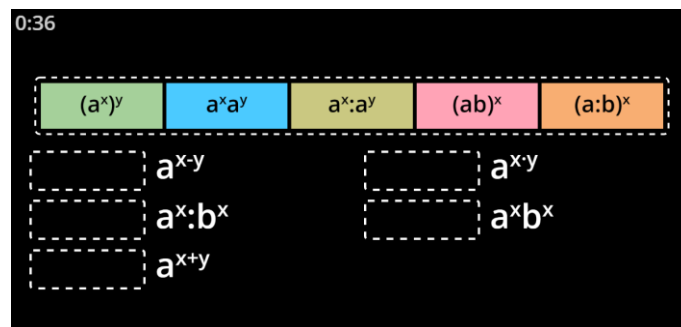


Рис. 2. Готова вправа у шаблоні «Відповідники»

Для завдань на відповідності можемо також використати шаблон «Знайти відповідність» – шаблон у якому перед учнями подані варіанти відповідей всіх завдань, а кожне завдання появляється по черзі. Учневі потрібно натискати на відповідні варіанти, щоб використати їх, до тих пір поки всі варіанти не будуть використані. Аналогічно до попереднього шаблону хмарний сервіс висвітлює правильний і неправильний варіант, а правому верхньому куті вказано символом «♥», що означає кількість дозволених спроб (рис.3).

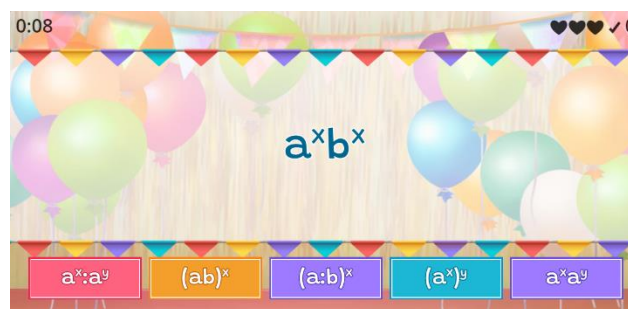


Рис. 3. Готова вправа у шаблоні «Знайти відповідність»

«Відповідні пари» – шаблон ігрового характеру, де учневі потрібно відкрити пари плиток одночасно, щоб виявити, чи вони одна одній відповідають. Одразу після вибору двох плиток хмарний сервіс висвітлює результат, правильно чи неправильно знайдено пару (рис.4).

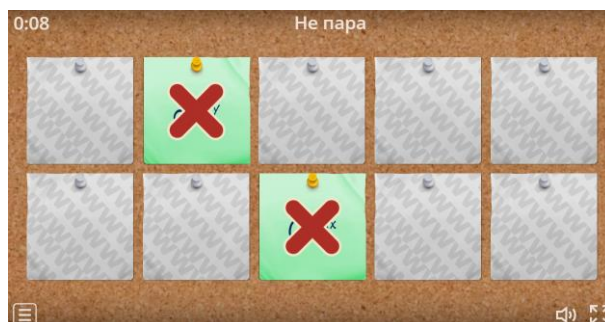


Рис. 4. Готова вправа у шаблоні «Відповідні пари»

**Висновки.** Запропоновані шаблони «Відповідники», «Знайти відповідність» і «Відповідні пари» є ефективними інструментами для створення інтерактивних вправ, спрямованих на закріплення та узагальнення математичних знань учнів. Отже, шаблон "Відповідники" допомагає учням встановлювати відповідності між математичними виразами та їх результатами, що сприяє закріпленню обчислювальних навичок та розумінню математичних операцій. "Знайти відповідність" дозволяє учням вибирати правильні відповіді з набору варіантів, що сприяє розвитку уваги та концентрації. А шаблон "Відповідні пари" стимулює учнів до пошуку логічних зв'язків між поняттями та їхніми визначеннями. Такий різноманітний підхід до створення інтерактивних вправ дозволяє задіяти учнів різних типів мислення та навчальних стилів, забезпечуючи їхню активну участь у процесі навчання та збагачуючи їхнє математичне розуміння.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. M.I. Zhaldak, "The pedagogical potential of computer-oriented mathematics teaching systems". URL: [http://ii.npu.edu.ua/files/Zbirnik\\_KOSN/7/1.pdf](http://ii.npu.edu.ua/files/Zbirnik_KOSN/7/1.pdf).
2. Хмарний сервіс Wordwall. URL: <https://wordwall.net/uk/about>

## ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

**Ходачок Ігор Іванович**

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

**Федчишин Ольга Михайлівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[olga.fedchishin.77@gmail.com](mailto:olga.fedchishin.77@gmail.com)

Одним із завдань сучасної освіти є підготовка конкурентоспроможної особистості. Концепція Нової української школи передбачає володіння здобувачами освіти інформаційно-цифровими знаннями, уміннями та

навичками, тобто формування інформаційно-цифрової компетентності здобувачів освіти.

Зазначимо, нормативно-правові документи, які регламентують організацію освітнього процесу, зустрічається використання двох основних термінів – інформаційно-комунікаційна компетентність та інформаційно-цифрова компетентність.

Зокрема, у Державному стандарті базової середньої освіти окреслено формування інформаційно-комунікаційної компетентності, а Концепція Нової української школи, навчальні програми з фізики, інтегровані курси з природничих наук передбачають формування інформаційно-цифрової компетентності.

Аналіз наукових, навчально-методичних джерел дозволяють стверджувати, що ці поняття в педагогічній діяльності використовуються як взаємозамінні.

Теоретико-практичні основи використання інформаційно-цифрової компетентності у процесі підготовки здобувачів освіти висвітлено у працях Бикова В, Співаковського О., Пінчук О. У наукових працях Трифонові О. розкрито сутність та структура цифрової компетентності здобувачів освіти. Формування інформаційно-цифрової компетентності в контексті STE(A)M-освіти досліджено Сакуною Г., Мороз Г. Використання цифрових вимірювальних комплексів як засобів демонстраційного фізичного експерименту досліджували Заболотний В., Мисліцька Н., Колеснікова О. Основні засади формування цифрової компетентності в процесі виконання лабораторних робіт із фізики розкрито в роботах Чернецького І., Сліпучіної І., Поліхун Н.

Під інформаційно-цифровою компетентністю розуміють наявність вмінь застосування інформаційно-комунікаційних технологій та засобів під час роботи з інформацією. Самостійне засвоєння інформації з використанням ІКТ, організація самостійної пошукової діяльності, розробка власних проєктів, виконання лабораторних та практичних робіт забезпечують ефективне формування інформаційно-цифрової компетентності.

До складових елементів цифрової компетентності також входять додаткові знання, вміння, здатності та ставлення, серед яких технічні навички роботи з ІКТ, здатність застосовувати вказані ресурси у навчально-виховному процесі та здатність планувати, аналізувати та керувати освітнім та виховним процесом за допомогою ІКТ. Педагог повинен також критично оцінювати ресурси та бути добре ознайомленим з соціальними та етичними аспектами їх використання [3].

Формування ІКТ забезпечує використання в освітній діяльності інтерактивних комп'ютерних моделей, які є поєднанням статичної (текст, графіку, колір) та динамічної (анімації) візуальної інформації. Інтерактивність забезпечує здобувачу освіти активізацію діяльності під час роботи з комп'ютерною моделлю, дозволяє в певних межах управляти поданням

інформації, надає можливість вибору індивідуальної траєкторії та темпу вивчення матеріалу [2]. Гармонійне поєднання графіки, анімації, кольору та інтерактивності сприяє візуальному сприйняттю навчального матеріалу, забезпечує розвиток уваги і мислення, активізації розумової діяльності тощо. Важливим структурним компонентом освітнього процесу є комп'ютерне моделювання. Використання засобів інформаційних технологій має беззаперечно позитивний вплив на процес навчання лише в тому випадку, коли дотримується баланс між реальним та віртуальним [4].

Використання хмарних сервісів для формування цифрових знань та навичок сьогодні є достатньо поширеним. Ці інструменти дозволяють створювати схеми, мультимедійні презентації, інтелект-карти для унаочнення навчального матеріалу з фізики.

Одним з потужних хмарних сервісів для створення інтерактивних вправ, завдань і навчальних ігор є Wordwall. Цей онлайн-інструмент дозволяє вчителям генерувати різноманітні активності у цікавій ігровій формі, що сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу учнями. Використання Wordwall у навчанні фізики допомагає унаочнити складні поняття, перевірити рівень засвоєння знань та відпрацювати навички розв'язування задач в інтерактивному форматі. Основна ідея Wordwall полягає в тому, щоб зробити навчання більш захопливим та ефективним, використовуючи інтерактивність. Вчителі можуть створювати власні матеріали або користуватися готовими шаблонами, а потім використовувати їх під час уроків, тренувань або оцінювань. Крім того, Wordwall надає можливість створювати завдання, які можуть бути виконані онлайн або надруковані для використання в класі [1].

Інформаційно-цифрова компетентність майбутнього вчителя фізики в сучасному освітньому середовищі відіграє ключову роль, забезпечуючи ефективне використання сучасних технологій для організації навчального процесу. Це особливо важливо в умовах змін, таких як перехід до дистанційного та змішаного навчання, де вчителям потрібно вміло використовувати онлайн-ресурси, забезпечувати візуалізацію та інтерактивність матеріалу, організовувати експерименти в онлайн-форматі, а також ефективно оцінювати знання учнів за допомогою цифрових інструментів. Тому розвиток інформаційно-цифрової компетентності є актуальним завданням у процесі підготовки вчителів фізики.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Герасімова М. О., Федчишин О. М. Використання інтерактивних вправ у WORDWALL на уроках фізики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали XIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.*, м. Тернопіль, 5 квітня 2024 р. С. 107–109.
2. Мохун С. В., Федчишин О. М. Використання інтерактивних комп'ютерних моделей під час навчання астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні*

*методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали VIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.*, м. Тернопіль, 11–12 листопада 2021 р. С. 158–162.

3. Снігур Л. І., Федчишин О. М. Формування цифрової компетентності майбутніх вчителів фізики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали VII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.*, м. Тернопіль, 8 квітня 2021 р. С. 117-120
4. Федчишин О. М., Глова К. І. Методичні основи використання онлайн-симуляцій з фізики. *Збірник тез доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи», 26-27 травня 2022 року.* С. 214-218

## ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ІСНУЮЧИХ ЗАСТОСУНКІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

**Грод Інна Миколаївна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[grodin@tnpu.edu.ua](mailto:grodin@tnpu.edu.ua)

**Безверхній Євген Іванович**

магістрант спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[ivgen@ukr.net](mailto:ivgen@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Історія розвитку доповненої реальності включає безліч ключових подій та досягнень, які визначили її сучасний стан і застосування.

**Виклад основного матеріалу.** Розглянемо детальніше найбільш знакові з них.

1968 рік – «The Sword of Damocles». Становлення AR вважається відомим експериментом Івана Сазерленда в Массачусетському технологічному інституті, коли він створив пристрій, який назвав «Мечем Дамокла». Це один з перших пристроїв, що мав ознаки технології доповненої реальності (AR). Пристрій складався з гарнітури, яка надягалася на голову, і масивного комп'ютера, який знаходився над головою користувача. Сенсори, розташовані на гарнітурі, дозволяли відстежувати рухи голови користувача, а зображення з комп'ютера відображалося на невеликому екрані перед очима (рис. 1).

Цей пристрій можна вважати одним з перших спроб створення системи, яка дозволяла користувачам сприймати віртуальні об'єкти у реальному середовищі. Хоча технологія того часу була далека від сучасних AR-платформ, «The Sword of Damocles» відіграв важливу роль у визначенні шляху подальшого розвитку AR.

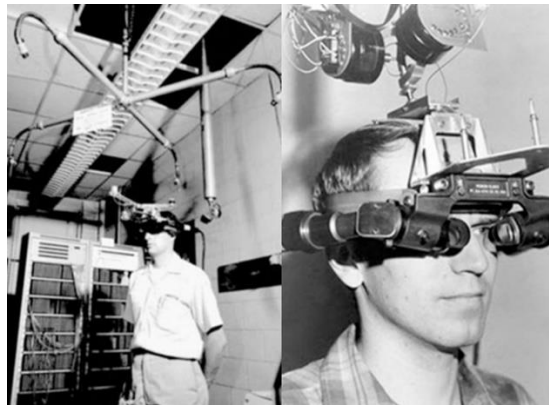


Рис. 1. Ivan Sutherland's first VR Head Mounted Display, The Sword of Damocles

1990-ті роки – дослідження від Mitsubishi та Boeing. У 1990-ті роки компанія Mitsubishi випустила перші пристрої AR для пілотів. Ці пристрої були призначені для полегшення навігації та поліпшення ефективності виробничих процесів у пілотажних сферах. AR-системи Mitsubishi включали в себе спеціальні гарнітури, що надавали пілотам інформацію про курс, висоту, швидкість та інші важливі показники прямо у їхньому полі зору. Це дозволяло пілотам зосередитися на керуванні літаком, не відволікаючись на перегляд панелі приладів або інших відомостей (рис. 2). У цей же час Boeing впровадив системи доповненої реальності для підвищення ефективності ремонту та обслуговування літаків.

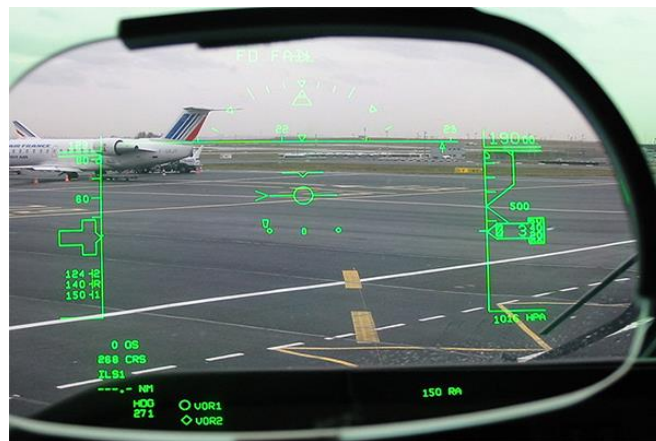


Рис. 2. AR-системи Mitsubishi

2000-ті роки – поява сучасних SDK та платформ. У цей період почали активно розвиватися програмні засоби для створення AR-додатків, такі як ARToolKit, Vuforia, Wikitude тощо. Також в цей час з'явилися перші пристрої для споживачів, такі як Microsoft HoloLens, Meta AR та інші.

2016 рік – випуск Pokemon Go. Відкрив нову еру для AR у світі розваг. Гра швидко стала популярною та показала потенціал AR у відеоіграх та взаємодії з реальним світом (рис. 3).



Рис. 3. AR у відеоіграх та взаємодії з реальним світом

2020 рік – розвиток AR в медицині та освіті. У зв'язку з пандемією COVID-19 AR-технології стали використовуватися в медицині для віддаленого навчання та підтримки медичних працівників (рис. 4). Їх почали використовувати в освіті для покращення навчального процесу та залучення студентів. Впровадження додатків і сервісів доповненої реальності давали можливість підвищити реалістичність досліджень, а також пропонували посилений емоційний і когнітивний досвід. Тому AR може бути ефективним інструментом для організації навчання в школах, коледжах та університетах [1].

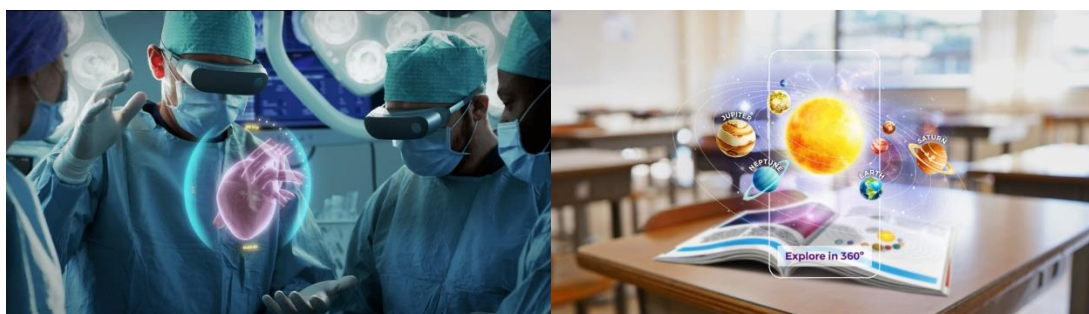


Рис. 4. AR-технології в медицині та в освіті

Сьогодні – розвиток сегменту AR-окулярів. Компанії Apple та Google продовжують активно розробляти AR-технології. Вони продовжили випускати власні AR-продукти, такі як Apple Glass (або Apple AR Glasses) від Apple та Google Glass Enterprise Edition 2 від Google. Ці пристрої відкривають нові можливості для розвитку AR-додатків та використання AR у різних сферах, включаючи бізнес, освіту та розваги.

Microsoft продовжує розвивати свої AR-окуляри HoloLens. У 2021 році було представлено HoloLens 2, який має покращену функціональність та ергономіку. Зараз планується вихід наступної генерації – HoloLens 3.

Ці події та досягнення в історії розвитку AR відображають швидкий ріст та потенціал цієї технології для різних галузей, від промисловості до розваг і медицини та сприяють широкому поширенню технології у майбутньому.

Таким чином, AR-системи – це комплекс технічних засобів, що занурюють людину у світ, який доповнений відповідними об'єктами, моделями, створеними за допомогою комп'ютера. Така система дає змогу реалістично і швидко орієнтуватися в оточенні, взаємодіяти та приймати швидкі і обґрунтовані рішення на основі доповненої інформації, яка доступна користувачеві.

Центральну роль в розробці елементів доповненої реальності відіграють платформи розробки – програмні продукти що забезпечують можливість генерації та відображення AR. І від їх можливостей напряду залежить якість та інформативність створених моделей, тож дуже важливим є питання вибору правильної і достатньої платформи розробки.

Розглянувши різні програмні засоби, які можуть забезпечити розробку систем доповненої реальності, слід звернути увагу на підтримку середовищ. Не всі підтримують розробку в Apple iOS та Android. Такі комплексні системи як Vuforia, ARKit, ARCore підійдуть для великих організацій – вони забезпечують найбільші можливості для створення об'єктів, надають гнучкість вибору, забезпечують потужну підтримку та деталізацію згенерованому контенту. Але ці рішення є досить дорогими у використанні (комерційному) та складними в освоєнні. Натомість середовища розробки такі як Vuforia, PlugXR дозволяють працювати прямо в інтернет браузері, легкі в освоєнні і дають можливість досить швидко створити необхідні нескладні проекти, які зокрема і в освітній галузі, допоможуть збільшити залученість учнів, покращити засвоєння матеріалу. Це не означає, що зазначені середовища не можуть бути застосовані для складних комерційних проектів – можуть, але, все ж таки від своїх «старших» братів вони відстають.

Крім програмних засобів, слід також відзначити і бурхливий розвиток пристроїв доступу до доповненої реальності. Багато потужних гравців включилися в розробку гарнітур доступу як для віртуальної, так і до доповненої реальності. Apple Glass від компанії Apple, HoloLens від Microsoft, Google Glass від Google – це далеко не повний перелік доступних на ринку пристроїв. Вже давно не є чимось дивним проєкції на вітрове скло автомобіля необхідної водію інформації – як то напрямок руху згідно з прокладеною навігацією маршруту, швидкості руху автомобіля, наявності перешкоди – так, так, це також елементи доповненої реальності.

**Висновки.** Доповнена реальність вже зараз допомагає проводити медичні огляди та операції, керувати літаками, кораблями та навіть автомобілями.



Величезний простір для розвитку технології є в освітній галузі, медицині. Застосування елементів доповненої реальності широко використовується для рекламних та маркетингових досліджень, в індустрії розваг та ентертейменту.

Системи доповненої, а також пов'язаної з нею віртуальної реальності стрімко входять в повсякденне життя не тільки вузьких спеціалістів але й кожної людини. Тому вміння створювати необхідний контент, орієнтуватися в засобах розробки та представлення AR на сьогоднішній день є затребуваним на ринку.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Nadiia Balyk, Inna Grod, Yaroslav Vasylenko, Galyna Shmyger, Vasyl Oleksiuk. The Methodology of Using Augmented Reality Technology in the Training Future Computer Science Teachers. International Journal of Research in E-learning Vol. 7 (1), 2021, pp. 1–20. [ISSN 2451-2583 (Print), ISSN 2543-6155 (Online)], published by the University of Silesia Press, <https://doi.org/10.31261/IJREL.2021.7.1.05>

## ТЕХНОЛОГІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ХІМІЇ ТА БІОЛОГІЇ

**Чередник Діана Степанівна**

аспірантка II року навчання, завідувачка лабораторією кафедри природничих наук та методики їхнього навчання Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка  
[dianacerednik04@gmail.com](mailto:dianacerednik04@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Україна модернізує свою освітню діяльність відповідно до європейських вимог і докладає все більше зусиль для реального приєднання до Болонського процесу. Останнім часом в Україні почали розвиватися технології дистанційного навчання. По суті, сучасна технологія дистанційного навчання формує прогресивну парадигму педагогічної діяльності, яка забезпечує необхідну ефективність і відповідає вимогам часу. Дистанційне навчання поступово посідає особливе місце в українській системі освіти. 2020 рік ознаменувався в усьому світі швидким переходом усіх сфер життя людини на дистанційні методи роботи. Передумовою для цього стало стрімке поширення пандемії COVID-19 (Кабінет Міністрів України Постанова від 11 березня 2020 р. № 211 Про запобігання поширенню на території України коронавірусу COVID-19) [4].

24 лютого 2022 – початок повномасштабного вторгнення Російської Федерації в Україну. Сучасні реалії диктують нові вимоги до освітнього процесу, які зумовили необхідність використання технологій дистанційного навчання в широкому масштабі. Це стосується й викладання природничих наук, таких як хімія та біологія, які мають свою специфіку та вимагають практичних занять і лабораторних робіт.

Використання традиційних методів навчання в дистанційному форматі зустрічається з низкою викликів:

- а) Обмежений доступ до лабораторних робіт: учні не мають можливості проводити досліди та експерименти самостійно;
- б) складність пояснення складних тем: деякі теми хімії та біології потребують наочного пояснення та демонстрацій, які складно здійснити за допомогою онлайн-інструментів;
- в) відсутність мотивації та взаємодії: у дистанційному навчанні складніше підтримувати мотивацію учнів та організувати ефективну взаємодію з ними та між ними.

Елементи теорії та практики організації навчання природничих дисциплін в умовах дистанційного навчання знайшли своє відображення у працях Л.П.Величко, В.М.Плющ, М.І. Садового, М.В. Хомуценка [1; 2; 3].

**Виклад основного матеріалу.** Дистанційне навчання (далі ДН) – це нова форма організації навчання, яка базується на принципі відкритого навчання та використовує комп'ютерні навчальні програми та телекомунікаційні методи для різних цілей, що є абсолютно новою технологією.

Для подолання цих викликів необхідно використовувати сучасні технології дистанційного навчання, які дозволяють:

**створити віртуальні лабораторії:** за допомогою програмного забезпечення та симуляцій можна створити віртуальні лабораторії, де учні будуть мати можливість проводити віртуальні досліди та експерименти.

**використовувати інтерактивні навчальні матеріали:** Відео, презентації, 3D-моделі та інші інтерактивні матеріали дозволяють зробити пояснення складних тем більш зрозумілими та цікавими.

**застосовувати методи гейміфікації:** Ігри та інтерактивні вправи можуть зробити навчання більш мотивуючим та захоплюючим.

**використовувати онлайн-платформи для спілкування та співпраці:** Форуми, чати, вебінари та інші онлайн-інструменти дозволяють організувати ефективну взаємодію з учнями та між ними.

Важливо зазначити, що дистанційне навчання хімії та біології не повинно зводитися лише до використання онлайн-інструментів. Необхідно також зберігати баланс між онлайн та офлайн активностями, використовувати різноманітні методи викладання та створювати сприятливе освітнє середовище.

Для забезпечення дистанційного навчання учнів закладів загальної середньої освіти вчитель може створювати власні веб-ресурси або використовувати інші веб-ресурси на свій вибір. При цьому обов'язково надати учням рекомендації, щодо використання ресурсів, послідовності виконання завдань, особливостей контролю тощо. Бажано також урахувати універсальність цих інструментів, щоб скоротити кількість різних платформ, які

використовуються для навчання. Серед великого різноманіття різних навчальних програм слід відзначати платформу Moodle.

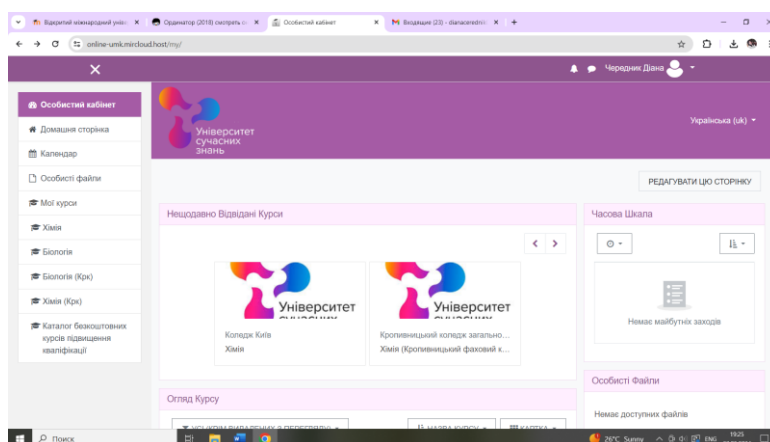


Рис. 1. Загальний вигляд платформи Moodle

Moodle – це модульне об’єктно-орієнтоване динамічне освітнє середовище, яке також є системою управління навчанням (LMS), системою управління курсами (CMS) або просто платформою для навчання в тому числі дистанційного з природничих наук. Проведені дослідження показали ефективність використання платформи Moodle для організації змішаного навчання, ДН, що сприяє розвитку самоосвітньої та інформаційно-цифрової компетентностей суб’єктів навчання.

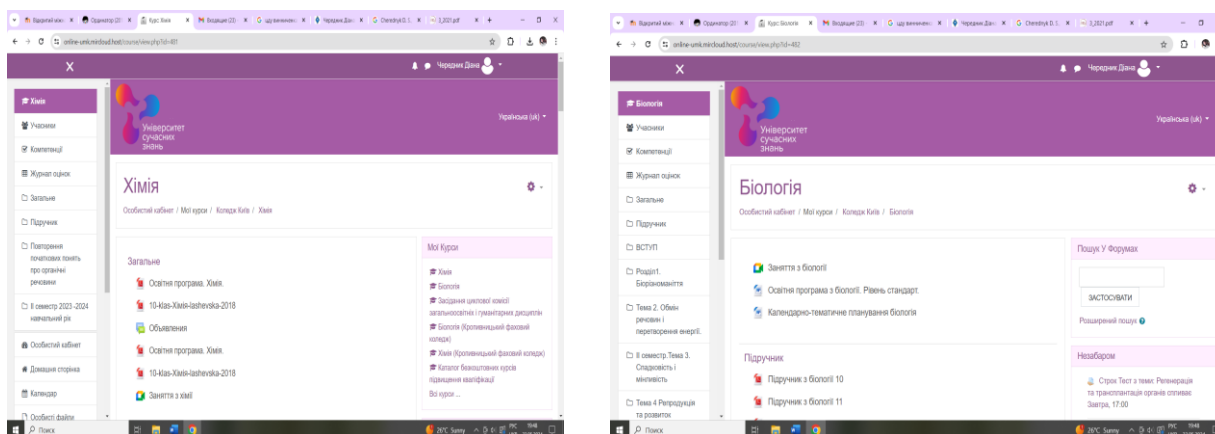


Рис. 2. Приклад курсів природничих наук в Moodle

Моніторинг знань студентів здійснювався за допомогою вбудованих інструментів «Завдання», «Тести», «Форум». Особливо цінним в умовах тривалого дистанційного навчання є «Форум», який виступає основним інструментом взаємозв’язку, забезпечує зворотній зв’язок зі студентами, дає їм можливість отримувати від викладача потрібні консультації, ставити питання, на які викладач може відповідати у зручний для нього час [5].

**Висновки.** Використання технологій дистанційного навчання (ТДН) у викладанні хімії та біології відкриває нові можливості для покращення освітнього процесу. Їх застосування має такі переваги:

**Доступність:** ТДН робить освіту доступною для ширшого кола учнів, включаючи тих, хто проживає у віддалених районах, має обмежену мобільність або інші проблеми зі здоров'ям.

**Гнучкість:** Учні можуть навчатися у власному темпі та в зручний для них час, що може бути особливо корисно для тих, хто має інші зобов'язання, такі як робота чи догляд за сім'єю.

**Інтерактивність:** ТДН пропонує широкий спектр інтерактивних інструментів та ресурсів, які можуть зробити навчання більш цікавим та захоплюючим для учнів.

**Персоналізація:** ТДН може бути персоналізовано відповідно до потреб та інтересів кожного учня, що може призвести до кращого засвоєння матеріалу.

**Зворотний зв'язок:** ТДН полегшує надання учням зворотного зв'язку в режимі реального часу, що може допомогти їм покращити свою успішність.

Однак, важливо також зазначити, що ТДН має й деякі недоліки:

**Відсутність особистого контакту:** Учні можуть відчувати брак особистого контакту з учителем та однокласниками, що може призвести до почуття ізоляції та зниження мотивації.

**Технічні проблеми:** Технічні проблеми, такі як проблеми з підключенням до Інтернету або несправність обладнання, можуть перешкоджати навчанню.

**Цифрова нерівність:** Учні, які не мають доступу до комп'ютерів або Інтернету, можуть бути позбавлені можливості отримати якісну освіту за допомогою ТДН.

**Навички самоорганізації:** ТДН вимагає від учнів високого рівня самоорганізації та самодисципліни, що може бути складно для деяких з них.

Отже, ТДН може бути цінним інструментом для покращення викладання хімії та біології. Однак, важливо використовувати ТДН у поєднанні з традиційними методами навчання та враховувати його потенційні недоліки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Плющ В. М., Равлів Ю.А. Становлення дистанційного навчання в Україні. *Вісник Глухівського національного пед. ун-ту імені Олександра Довженка. Серія «Педагогічні науки»*. 2018. Вип. 2 (37), Ч. 2. С. 24–30.
2. Прокоф'єв Є. Г. Організаційно-педагогічні засади загальнопедагогічної підготовки майбутніх учителів в умовах дистанційного навчання : дис. канд. пед. наук: 13.00.04. Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. К., 2011. 205 с.
3. Садовий М.І., Трифонова О.М. Дистанційна освіта в умовах використання хмарних освітніх технологій як основа профорієнтаційної роботи з абітурієнтами. *Хмарні технології в освіті*: матер. Всеукр. наук.-метод. Інтернет-семінару, 21.12.2012, Кр.Ріг – Київ – Черкаси – Харків. 2012. С. 83–84.

4. Урядовий портал. Постанова кабінет міністрів України про запобігання поширенню на території України коронавірусу COVID-19. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zapobigannya-poshim110320rennyu-na-teritoriyi-ukrayini-koronavirusu-covid-19> (дата звернення: 23.05.2024 рік).
5. Cherednyk D. S., Tryfonova O.M., Tykhonova O. Ye. Organization of the educational process in natural sciences in terms of distance education. Educational Processes Management: Development in Reform Context. Monograph. The Academy of Management and Administration in Opole, 2021. P. 2. 114-123

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ PROTEUS ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЦИФРОВИХ СХЕМ

**Чопик Павло Іванович**

асистент кафедри фізики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[chip.ukraine@gmail.com](mailto:chip.ukraine@gmail.com)

**Іваницький Роман Іванович**

кандидат технічних наук, асистент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[romik\\_iv@ukr.net](mailto:romik_iv@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Процес проектування електричних схем зводиться до розв'язання задач синтезу та аналізу схем. Методи аналізу електричних схем швидко розвиваються завдяки стрімкому розвитку технологій та підвищенню складності самих пристроїв, підвищенню вимог до точності та глибини аналізу схем тощо. В цьому випадку важливу роль відіграє спеціалізоване програмне забезпечення для моделювання та симуляції електронних схем [2].

Використання такого програмного забезпечення у навчальному процесі надає ряд переваг в порівнянні з лабораторним обладнанням:

- можливість швидко та безпечно змодельовати необхідну схему і перевірити її працездатність;
- широкий вибір елементів та можливість інтерактивного додавання нового функціоналу в схему;
- можливість відслідковувати проходження сигналу по схемі;
- можливість використання у дистанційному навчанні.

**Виклад основного матеріалу.** Найбільш популярними програмами моделювання електронних схем є NI Multisim, Proteus, LTSpice, CircuitMaker, EasyEDA, Micro-Cap. Порівнюючи їх функціональність, легкість в освоєнні інтерфейсу та наявність ліцензії для використання в освітньому процесі був зроблений вибір на користь Proteus.

Програма Proteus дозволяє змодельовати роботу створених електричних схем за допомогою вбудованого симулятора PROSPICE. Під час моделювання симулятор враховує всі закони електрики та електроніки, що дає змогу точно

спрогнозувати поведінку схеми в реальних умовах. Користувач може аналізувати форми сигналів, перехідні процеси, споживану потужність та інші параметри на віртуальних вимірювальних приладах, зокрема осцилографі, логічному аналізаторі, мультиметрі тощо. Завдяки цій функції Proteus допомагає виявляти і виправляти помилки на етапі моделювання, перш ніж переходити до роботи з реальними схемами.

Особливо слід звернути увагу на можливості Proteus при моделюванні цифрових схем [3]. Окрім наявності великої кількості логічних елементів, тригерів, лічильників, регістрів різних серій які моделюються за допомогою вбудованих моделей або користувацьких VHDL-моделей можна задавати вхідні сигнали та аналізувати вихідні. Вхідні сигнали задаються або вручну за допомогою елемента LOGICTOGGLE (рис. 1а), або за допомогою віртуальних генераторів. Контролювати рівні сигналів на виході елементів дозволяє компонент LOGICPROBE (рис. 1б) чи віртуальний логічний аналізатор у вигляді часової діаграми.

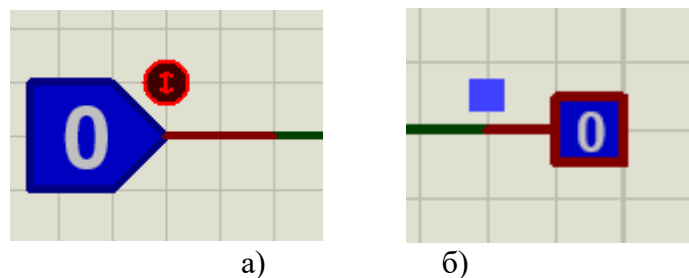


Рис. 1. Елементи аналізу цифрових схем: а) LOGICPROBE; б) LOGICTOGGLE

У програмі легко можна змоделювати прості логічні схеми, проте «ідеальність» моделей в окремих випадках призводить до непрацездатності при запуску симуляції. Для прикладу розглянемо моделювання роботи генераторів на логічних елементах.

При побудові цифрових пристроїв необхідні генератори імпульсів часто будують на тих самих інтегральних схемах, що і пристрій в цілому: логічних елементах, тригерах [1]. Для забезпечення генерації необхідне виконання умов балансу амплітуд (коефіцієнт підсилення більший за одиницю) та балансу фаз (загальний зсув фаз сигналу повинен дорівнювати  $2\pi$ ). В найпростішому випадку для цього необхідно два логічних інвертори (рис. 2).

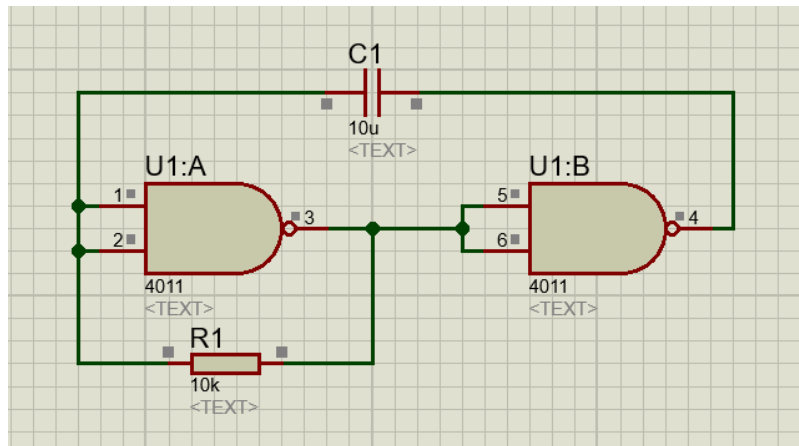


Рис. 2. Генератор на двох інверторах

Вихідний сигнал логічного елемента набуває одного з двох можливих значень – логічного нуля або логічної одиниці, що визначається комбінацією вхідних логічних рівнів. Виникає питання, коли саме логічний елемент перестав визначати вхідний сигнал як логічний нуль чи логічну одиницю при повільній зміні вхідного сигналу від низького рівня напруги до високого чи навпаки? Напряга перемикач визначається елементною базою і для використаних у схемі елементів КМОН-логіки поріг перемикач становить приблизно половину напруги живлення. Проте при старті симуляції вхідні рівні сигналів на елементах залишаються невизначеними і їх перемикач не відбувається. Щоб заставити схему працювати необхідно вказати симулятору який початковий рівень сигналу на вході хоча б одного логічного елемента. Для цього додамо властивість Initial Condition у вигляді текстової мітки «IC=0» на провідник, що підключений до входу логічного елемента U1:A. Тоді в момент запуску симуляції на вході цього елемента буде присутній сигнал низького рівня.

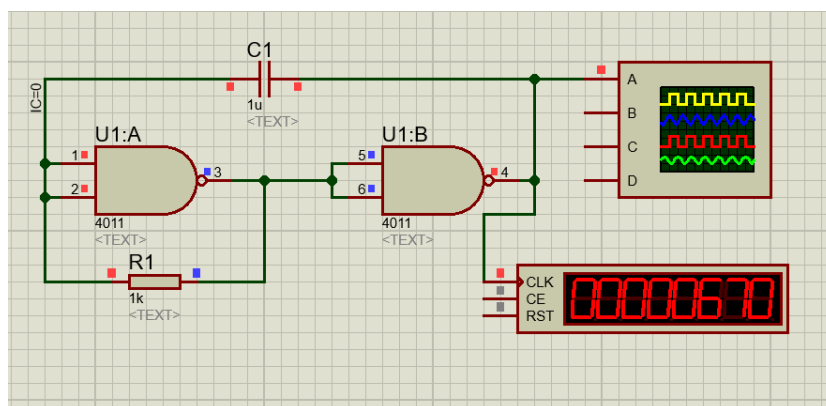


Рис. 2. Симуляція роботи генератора на двох інверторах.

Запустити симуляцію генератора на деяких логічних елементах також можна вказавши у його властивостях параметр «SCHMITT=D0,D1». При заданих параметрах схеми: ємність конденсатора 1 мкФ, опір резистора 1 кОм отримаємо

на виході генератора прямокутні коливання частотою 670 Гц, які можна також спостерігати на екрані віртуального осцилографа (рис. 3).

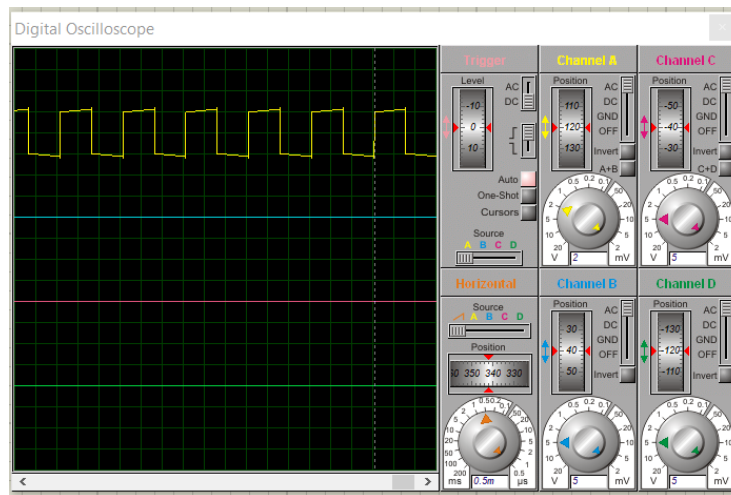


Рис. 3. Спостереження форми коливань на екрані віртуального осцилографа.

Змінюючи значення ємності конденсатора та опору резистора можна перевірити справедливість співвідношення для періоду коливань генератора:

$$T \gg 1,4RC.$$

Отримані експериментальні результати є близькими до теоретичних і більш точніші ніж отримані при симуляції в популярній програмі Electronic Workbench.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник. 2-е вид. / За ред. А.Г. Соскова. К.: Каравела, 2009. 416 с.
2. Огородник К. В., Книш Б. П., Ратушний П. М., Лазарев О. О. Моделювання в електроніці: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2017. 118 с.
3. Шамоля В.Г., Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Використання середовища Proteus для візуального моделювання роботи базових елементів інформаційної системи. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 2(20). С. 160-165.

### ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ МЕТОДИКИ ФІЗИКИ

**Крижановський Сергій Юрійович**

аспірант кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[kryzhanovskyj.s@gmail.com](mailto:kryzhanovskyj.s@gmail.com)

Широке запровадження дистанційного навчання в Україні розпочалося в період карантинних обмежень та продовжилося під час воєнного стану. Онлайн



навчання стало важливим інструментом функціонування вищої школи в умовах, коли традиційні форми неможливо реалізувати. Для вищої педагогічної школи актуальною є проблема відновлення очного навчання як ключового чинника підготовки висококваліфікованого педагога, формування в майбутніх учителів фізики методичної компетентності, вмінь і навичок організації шкільного фізичного експерименту, що неможливо забезпечити без роботи студентів у лабораторіях із реальним обладнанням. Нажаль, повністю реалізувати очне навчання наразі немає можливості з огляду на безпекову ситуацію. Тому перспективним є організація змішаного навчання, перш за все, дисциплін циклу фахової підготовки, зокрема, методики фізики.

Зауважимо, що змішане навчання є одним із трендів сучасної європейської вищої освіти та у поєднанні з дистанційним довело свою ефективність на тлі пандемії COVID-19. Змішане навчання передбачає поєднання навчання в аудиторії та самостійну роботу з використанням онлайн сервісів і медіа (наприклад, Moodle, Blackboard, Google Classroom, YouTube, Zoom, Microsoft Teams, Skype) [1]. Таким чином, змішане навчання поєднує елементи очного та технології онлайн навчання, традиційне дидактичне забезпечення (підручники та посібники), електронні освітні ресурси [2].

Його суттєвою перевагою для методики фізики є те, що такі важливі елементи курсу як розроблення фрагментів уроків, формування навичок з методики та техніки шкільного фізичного експерименту можуть спочатку відпрацьовуватися безпосередньо в аудиторії, а потім презентуватися та обговорюватися в дистанційному форматі. Важливою умовою реалізації змішаного навчання є сформованість відповідного освітнього середовища, в якому ефективна взаємодія суб'єктів освітнього процесу забезпечується цифровими хмарними інструментами. Таке повнофункціональне цифрове середовище на платформі Moodle створене в ТНПУ імені Володимира Гнатюка. Вона забезпечує доступ студентів і педагогів до електронних освітніх ресурсів і цифрових засобів роботи з ними, що включають систему управління курсами, інструменти подання навчального матеріалу та організації освітнього процесу (чат, форум, електронна пошта, обмінник файлів, засоби контролю, планування, організації групової роботи). Функції платформи Moodle щодо організації дистанційного та змішаного навчання доповнюють такі хмарні сервіси, як Google Workspace та Microsoft 365.

Дидактичне забезпечення змішаного навчання курсу «Методика навчання фізики» репрезентоване електронними конспектами лекцій із основних розділів загальної та конкретної методики фізики, методичними вказівками та завданнями до практичних занять, лабораторних робіт зі шкільного фізичного експерименту, самостійної роботи студентів, організації педагогічної практики, прикладами конспектів уроків, тестами для поточного та підсумкового

контролю, описи лабораторних робіт з методики та техніки шкільного фізичного експерименту тощо.

Інтегрування систем дистанційної освіти з хмарними інструментами дає можливість організувати більш ефективно змішане навчання методики фізики, зокрема, через забезпечення доступу здобувачів освіти до цифрових освітніх ресурсів незалежно від їх географічного розташування та обраного часу навчальної роботи. Окрім вже традиційних хмарних сервісів онлайн навчання Zoom та Google Meet, використовуються сучасні засоби організації віртуального фізичного експерименту (демонстрації, фізичні лабораторії, програмимімулятори, спеціалізовані засоби чисельного моделювання): відеохостинг YouTube (збереження та демонстрація відеозаписів реального фізичного експерименту); інструмент відеоаналізу Tracker (дослідження фізичних явищ і процесів за відеофрагментами); віртуальна фізична лабораторія PhET Interactive Simulations (моделювання фізичних явищ і процесів); хмарні сервіси EasyEDA та Multisim Live (моделювання та дослідження електричних схем); електронні таблиці Google чи Microsoft Excel Online (оброблення й аналіз результатів лабораторних вимірювань, їх інтерпретація в таблицях і графіках); цифрові фізичні лабораторії, що демонструють сучасні методи та засоби вимірювання результатів фізичних досліджень і їх опрацювання.

Зокрема, в освітньому процесі з методики навчання фізики нами використовується цифрова лабораторія Fourier, у якій майбутні вчителі як в аудиторному, так і дистанційному режимах опановують уміння та навички методики й техніки шкільного фізичного експерименту з механіки, молекулярної фізики, електромагнетизму, оптики та квантової фізики.

Обладнання цифрової фізичної лабораторії у поєднанні з хмарними інструментами не лише забезпечує точні вимірювання фізичних величин та їх аналіз й інтерпретацію, а й можливість експорту отриманих даних в різні застосунки для подальшого опрацювання, організацію спільної віддаленої роботи здобувачів освіти.

Таким чином, змішане навчання методики фізики з використанням засобів хмарних технологій дає можливість якісно урізноманітнити процес методичної підготовки майбутніх учителів фізики, ефективно поєднати групову роботу в аудиторії та онлайн навчання, що надзвичайно важливо у контексті дотримання безпекових умов.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. The Definition of Blended Learning. 2021. URL: <https://www.teachthought.com/learning/the-definition-of-blended-learning/>.
2. Змішане навчання: як організувати освітній процес в умовах війни. Державна служба якості освіти України. URL: <https://sqe.gov.ua/zmishane-navchannya-yak-organizuvati-yaki/>

## ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ WORDWALL ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕСТІВ, ЗОКРЕМА З МАТЕМАТИКИ

Мушко Ірина Миколаївна

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира

Гнатюка

[irynamushko25@gmail.com](mailto:irynamushko25@gmail.com)

Процик Надія Ігорівна

аспірантка кафедри математики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[nprozuk@tnpu.edu.ua](mailto:nprozuk@tnpu.edu.ua)

**Постановка проблеми.** Підготовка учнів до успішного складання іспитів, таких як зовнішнє незалежне оцінювання чи національний мультипредметний тест з математики, є завданням сучасної шкільної освіти. Методика підготовки до цих іспитів стала предметом дослідження А. Л. Воеводи, та О. В. Школьного. Одним з ефективних інструментів для формування навичок, необхідних для успішного складання цих іспитів, є використання математичних тренажерів – спеціальних навчальних комп'ютерних програм або веб-додатків з інтерактивними вправами для вдосконалення математичних знань та вмій.

**Виклад основного матеріалу.** Одним із інструментів для створення інтерактивних тестів є хмарний сервіс Wordwall. Wordwall - це інтерактивний навчальний застосунок, який дозволяє створювати захоплюючі завдання та ігри для учнів, зробивши навчання цікавішим і ефективнішим. Використовуючи цей сервіс, вчителі можуть створювати свої власні матеріали або користуватися готовими шаблонами з бази даних. Більшість доступних шаблонів пропонуються у формі інтерактивних завдань, а також можуть бути роздруковані для використання офлайн. Хмарний сервіс має безкоштовну версію, а також пропонує платні пакети з розширеними можливостями [1].

Wordwall (з англ. стіна слів) - інтерактивний навчальний застосунок за допомогою якого можна створювати інтерактивні вправи для навчання [1].

Метою статті є дослідити функціональні можливості хмарного сервісу Wordwall для створення інтерактивних тестів з математики.

Тести з вибором однієї або рідше декількох правильних відповідей є ефективним форматом завдань у математичних тренажерах. Їх основна перевага полягає в об'єктивності оцінювання, оскільки завдяки чітко визначеним варіантам відповідей, результати не залежать від суб'єктивних суджень. Крім того, в одному тесті можна охопити широкий спектр тем та розділів математики, що дозволяє комплексно перевірити знання учнів.

Важливою перевагою тестів з однією правильною відповіддю є можливість проаналізувати типові помилки учнів шляхом детального розгляду варіантів відповідей, які вони обирають. Це дозволяє викладачам виявити прогалини в

знаннях та скоригувати навчальний процес відповідно до потреб учнів. Окрім того, комп'ютерні системи легко перевіряють відповіді в таких тестах, що мінімізує витрати часу викладачів на перевірку.

Використання хмарного сервісу Wordwall для створення інтерактивних тестів з математики допомагає підготувати учнів до майбутніх стандартизованих іспитів, таких як зовнішнє незалежне оцінювання чи національний мультипредметний тест. Розглянемо можливості застосування Wordwall для створення інтерактивних тестів з математики.

«Вікторина» – це популярний шаблон, який дає змогу створювати тести, де для кожного питання пропонуються декілька варіантів відповіді, з яких учень повинен вибрати правильний. Вчитель може легко вводити питання, правильні відповіді та декілька неправильних варіантів тесту (рис. 1).

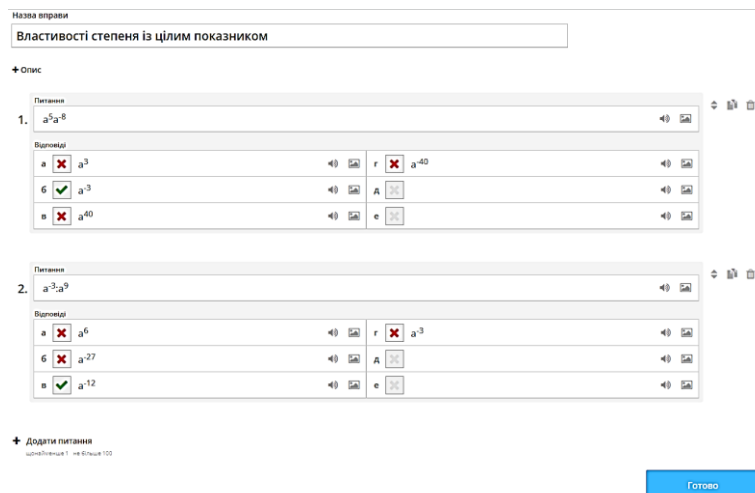


Рис. 1. Процес створення «Вікторина»

Далі вчитель натискає «Готово» і може користуватися початковим шаблоном та стандартною темою яку пропонує Wordwall або ж обрати інший шаблон та тему. Хмарний сервіс пропонує користувачам великий вибір тем, які супроводжуються різною анімацією та звуком, а також надає можливість змінити шрифт та різні параметри. Після створення тесту користувач може змінити шаблон на один із запропонованих хмарним сервісом. Щоб побачити більшу кількість шаблонів користувачу потрібно натиснути «Показати всі». Звернемо увагу на те, що ширший вибір шаблонів надається для повноти, але потрібно врахувати, що на основі не кожного з них можна створити якісний навчальний ресурс, оскільки все залежить від вмісту завдання. А також що доступними будуть лише ті шаблони які входять у тариф користувача, усі інші шаблони будуть неактивними (рис. 2).

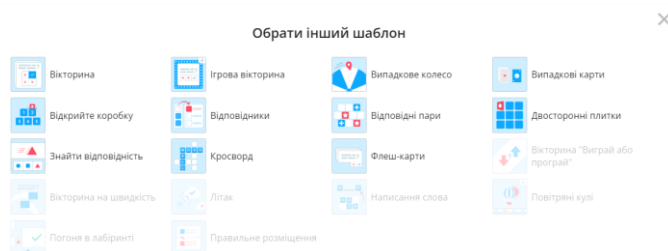


Рис. 2. Вибір шаблону користувача з тарифом Стандарт

Для створення тестів підійдуть такі шаблони: «Вікторина», яку ми розглянули вище, «Ігрова вікторина» та «Відкрийте коробку».

Шаблон «Ігрова вікторина» відрізняється від шаблону «Вікторина» тим, що тести на час та на бали, а також під час проходження є три додаткові опції «Оцінка x2» (подвоєння балів) «50:50» (зникнення половини варіантів), «Додатковий час» (добавлення 2хв до виконання завдання). Можна налаштувати бонусний рівень, який з'явиться після заданого запитання у тесті.

Ще одним прикладом для створення тесту є шаблон «Відкрийте коробку». За кожною коробкою ховається питання, учні мають відкрити всі коробки та відповісти правильно на приховані питання.

**Висновки.** Отже, використання трьох шаблонів «Вікторина», «Ігрова вікторина» та «Відкрий коробку» сприяє всебічній систематизації знань в ігровій формі та формуванню навичок роботи з тестами. Кожен з цих шаблонів має свої особливості та переваги, що дозволяють створити захопливі інтерактивні тести з математики, адаптовані під різні рівні складності та потреби учнів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Хмарний сервіс Wordwall. URL: <https://wordwall.net/uk/about>

## УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ЗАКЛАДУ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

**Андрюхіна Людмила Дмитрівна**

магістрантка спеціальності 073.00.04 Менеджмент (Управління електронним навчанням у міжкультурному просторі), Київський столичний університет імені Бориса Грінченка  
[mila.andriukhina950@gmail.com](mailto:mila.andriukhina950@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Виклики сьогодення такі як пандемія COVID-19 у 2020 році та повномасштабне вторгнення рф в Україну у 2022 році вказують на важливість розвитку цифрової компетентності для ефективної професійної діяльності. Через стрімкий розвиток цифрових технологій та їх використання в освітньому процесі задля забезпечення якості результатів навчання учнів постає питання важливості постійного оновлення рамок цифрової компетентності вчителів.

В Україні створено декілька проєктів рамок цифрової компетентності вчителів, але вони не є актуальними, оскільки цифрові технології розвиваються набагато швидше ніж вони оновлюються. На Всесвітньому економічному форумі [1] вже обговорюється тема використання штучного інтелекту (ШІ) на ринку праці та у суспільстві в цілому. Європейська спільнота також внесла відповідні зміни до рамки цифрової компетентності громадян DigComp 2.2 та запропонувала нові приклади врахування впливу нових технологічних і соціальних розробок, таких як ШІ. Одним із важливих трендів в освіті є ШІ та вчителі й учні активно почали використовувати технології ШІ. Це зумовило появу проблеми оновлення, як європейських, так і українських рамок цифрової компетентності для освітян.

**Виклад основного матеріалу.** Згідно з Концепцією нової української школи (НУШ) поняття цифрової компетентності «передбачає впевнене, а водночас критичне застосування інформаційно комунікаційних технологій (ІКТ) для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні» [2, с. 11].

Згідно з дослідженням [3] майже 1747 вчителів, що брали участь в опитуванні, чули про сервіси ШІ та використовували їх хоча б один за останні 6 місяців. Найпопулярнішим сервісом серед вчителів (68%) виявився ChatGPT, а на другому місці інструменти ШІ від проєкту “На Урок” (49%). Інші сервіси менш популярні серед освітянської аудиторії.

Вчителі оцінюють свій досвід в царині ШІ, як дуже успішний - 8%, успішний - 57%, нейтральний - 12%, не дуже успішний - 13%, зовсім не успішний - 1% та 9% вчителям було важко відповісти. Вчителі зазначили, що використовували сервіси ШІ у своїй професійній діяльності для підготовки до занять (44%), підготовки домашнього завдання (30%), проведення занять (28%), перевірка знань учнів (22%) та позакласної роботи (20%). Разом з тим більшість вчителів не дуже готові рекомендувати сервіси ШІ іншим вчителям (30% нейтральна позиція та 34% позиція критика) та учням (26% нейтральна позиція та 39% позиція критика), оскільки мають певні перестороги. Вчителі не готові рекомендувати іншим вчителям з огляду на брак досвіду (33%), обмежені можливості ШІ (9%), ШІ не може замінити людину (7%), обмеження розвитку (5%). Вчителі не готові рекомендувати учням через брак досвіду (24%), обмеження розвитку (16%), ризик академічної недоброчесності (10%), обмежені можливості ШІ (6%).

Дослідження виявило, що є вчителі, котрі готові рекомендувати сервіси іншим вчителям через інновації (23%), особистий помічник (23%), оптимізацію часу (10%), урізноманітнення навчального процесу (8%). Вчителі готові рекомендувати учням сервіси з огляду на інновації (21%), особистий помічник (16%), розширення можливостей навчання (14%), урізноманітнення навчального процесу (14%).

Як видно з дослідження використання технологій ІІІ потребує певних знань та вмінь. ЮНЕСКО оприлюднив для обговорення проєкт рамок цифрової компетентності для вчителів та учнів щодо ІІІ у межах проєкту «ІІІ та майбутнє навчання» [4]. Рамка поділена на напрями: мислення орієнтоване на людину, етика ІІІ, основи та застосування ІІІ, педагогіка ІІІ, ІІІ для професійного розвитку. В рамці виділяються три рівні володіння ІІІ. Рамка має на меті визначити певний набір установок, знань та навичок, якими мають володіти вчителі для розуміння ролі ІІІ в освіті, використання ІІІ в професійній діяльності з боку етики та ефективності. Рамка використання ІІІ для учнів також передбачає напрями: мислення орієнтоване на людину, етика ІІІ, методи та застосування ІІІ, проєктування систем ІІІ. Її метою є визначення певного набору установок, знань та навичок, які учні мають здобути для ефективною та безпечною взаємодією з технологіями ІІІ у навчанні та самоосвіті.

**Висновки.** Отже, наявні рамки цифрової компетентності для освітян є вже застарілими, оскільки цифрові технології постійно розвиваються та виникає потреба в постійному оновленні даних рамок згідно з цифровими трендами сьогодення. Поки рамки не оновлені до того рівня, яке вимагає сьогодення можна посилатися на проєкти рамок компетентностей зі ІІІ для вчителів та учнів від ЮНЕСКО.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Всесвітній економічний форум [Електронний ресурс] URL: <https://www.weforum.org>
2. Концептуальні засади реформування середньої школи. Нова українська школа [Електронний ресурс] URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
3. Всеукраїнське дослідження «Використання ІІІ у шкільній освіті» [Електронний ресурс] URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2023/12/20/Vseukrainske.doslidzhennya.vykorystannya.20.12.2023.pdf>
4. Artificial intelligence and the Futures of Learning [Електронний ресурс] URL: <https://www.unesco.org/en/digital-education/ai-future-learning>

## СЕКЦІЯ 4

### ІНТЕГРАЦІЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК У ЗМІСТІ ОСВІТИ ОСНОВНОЇ ТА СТАРШОЇ ШКОЛИ: ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

#### АНАЛІЗ ФОРМУЛЮВАННЯ ВИДІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У МОДЕЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМАХ ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ

**Засекіна Тетяна Миколаївна**

доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України

[zasekina@ukr.net](mailto:zasekina@ukr.net)

**Постановка проблеми.** У зв'язку із переходом на новий державний стандарт базової освіти розпочато процедуру розроблення модельних навчальних програм для 5-9 класів закладів загальної середньої освіти. У статті 1 Закону України «Про повну загальну середню освіту» вказано, що «модельна навчальна програма – це документ, що визначає орієнтовну послідовність досягнення очікуваних результатів навчання учнів, зміст навчального предмета / інтегрованого курсу та види навчальної діяльності учнів, рекомендований для використання в освітньому процесі в порядку, визначеному законодавством». Відповідно Міністерство освіти і науки розробило потенційним авторам / укладачам модельних навчальних програм для базової середньої освіти методичні рекомендації для розроблення модельних навчальних програм. У них зосереджено увагу на особливостях Державного стандарту базової середньої освіти на основі якого мають бути розроблені модельні навчальні програми. Запропоновано структурні компоненти модельної навчальної програми. Пояснено як добирати і формулювати очікувані результати навчання та пропонований зміст навчального предмету/інтегрованого курсу. Проте у цих методичних рекомендаціях не вказано як формулювати види навчальної діяльності.

**Виклад основного матеріалу.** Нами здійснено порівняльний аналіз поняття навчальна діяльність, види навчальної діяльності та опис видів навчальної діяльності у модельних навчальних програм з природничих предметів для 5-9 класів.

У Великій українській енциклопедії вказано, що навчальна діяльність – це особлива форма активності особистості, спрямована на засвоєння накопиченого соціального досвіду пізнання і перетворення світу [1].

У психологічному словнику-довіднику (автори Приходько Ю.О., Юрченко В.І.) вказано, що навчальна діяльність – це цілеспрямована діяльність учнів, результатом якої є розвиток особистості, інтелекту, здібностей, засвоєння



знань, оволодіння уміннями та навичками. Компонентами навчальної діяльності є навчальні завдання, навчальні дії, дії контролю, дії оцінки [2].

У публікації [3] нами уже оприлюднено результати аналізу опису видів навчальної діяльності у модельних навчальних програмах природознавчих курсів для 5-6 класів. Переважна більшість авторів добирали види навчальної діяльності виходячи із позиції, що завдяки визначеним видам навчальної діяльності мають бути досягнені очікувані результати навчання. Відповідно у колонці «Види навчальної діяльності» представлені різні дидактичні категорії – прийоми навчання, етапи навчальних дій, види робіт та їх тематика, переліки проблемних питань.

Ще більше різноманіття підходів до оформлення колонки «Види навчальної діяльності» у модельних навчальних програмах з природничих предметів предметного циклу навчання (7-9 класи).

Унікальний підхід застосував автор В. Соболев у модельній навчальній програмі з біології. Види навчальної діяльності структуровано за мисленнєвої діяльності учнів /учениць згідно з оновленою версією таксономії Блума: запам'ятовуємо, усвідомлюємо, застосовуємо, аналізуємо, оцінюємо, створюємо. Кожен рівень містить відповідні завдання, які також у свою чергу згруповано на завдання для формування біологічної компетентності (навчальні, розвивальні, ціннісні), завдання для формування ключових компетентностей (інтегративні, індивідуально-орієнтовані та проєктні завдання). А також в колонці представлені завдання для реалізації міжпредметних зв'язків та формувального оцінювання. У колонці також наведені види робіт, етапи досліджень, тематика тематичного оцінювання.

У програмі з біології авторів Балан П. Г., Кулінич О. М., Юрченко Л. П/ види навчальної діяльності угруповано так: розв'язування проблемних питань, задач; робота з інформацією/опрацювання джерел інформації; моделювання; дослідницька діяльність, проєктна діяльність.

У програмі з біології авторів Самойлов А. М., Тагліна О. В., Утевська О. М. види навчальної діяльності угруповано так: розв'язання проблемних питань та завдань із теми; ознайомлення; пошук, оцінка, систематизація та презентація інформації; моделювання і порівняння; розв'язування задач; аналіз короткого англійського тексту біологічного змісту; проєкти; STEAM-проєкт; екскурсія.

У програмі з фізики авторів Максимович З. Ю., Білик М. М., Варениця Л. В., Коваль Г. С., Микитеєк О. М., Ординович М. Б., Созанський А. В., Шевців В. Ф. види навчальної діяльності використовуються залежно від форми організації навчальної роботи з учнями (фронтальної, індивідуальної, групової). Це:

Створення проблемної ситуації для мотивації вивчення нового навчального матеріалу та формування практичних навиків:

- фронтальний та демонстраційний експеримент;

- життєва ситуативна задача;
- 3D-моделі.

Використання інтерактивних методів навчання:

- гра «Розпізнай фейк»;
- вправа «Знайди помилку»;
- вправа «Продовжити речення».

Створення та оновлення упродовж вивчення тем спеціалізованого «Словника фізичних термінів».

Пошук, аналіз, перевірка на достовірність, систематизація та узагальнення інформації з посиланням на використані джерела.

Розв'язування якісних, кількісних, експериментальних, ситуативних задач.

Ознайомлення з будовою та принципом дії вимірювальних приладів.

Виконання експериментальних завдань з акцентом на формулювання гіпотези, здійснення аналізу результатів, формулювання висновків та відпрацювання навичок вимірювання.

Виконання експериментальних завдань з акцентом на формулювання гіпотези, здійснення аналізу результатів, формулювання висновків та відпрацювання навичок вимірювання.

Взаємооцінювання домашніх та виконаних під час уроку завдань (за заздалегідь виробленими критеріями):

- виконання лабораторних робіт з допомогою наявних приладів чи інтерактивних симуляцій;
- проєктна діяльність.

У програмі з фізики авторів Головка М. В., Засекін Д. О., Засекіна Т. М., Крячко І. П., Ляшенко О. І., Мацюк В. М., Мельник Ю. С., Непорожня Л. В., Сіпій В. В. види навчальної діяльності структуровано на: дослідження; розв'язування задач; роботу з інформацією, роботу в групі для розв'язання проблем.

У програмі з фізики авторів Кремінський Б. Г., Гельфгат І. М., Божинова Ф. Я., Ненашев І. Ю., Кірюхіна О. О. види навчальної діяльності структуровано на: здійснення вимірювань; дослідження та спостереження; здійснення розрахунків, аналізу і висновків; моделювання та конструювання; виконання лабораторних робіт; підготовка та презентація проєктів; тестування, виконання контрольної роботи.

У програмі з хімії (авторка Лашевська Г.А.) у третій колонці подано орієнтовні види навчальної діяльності, використання яких сприятиме реалізації хімічного складника природничої галузі на компетентнісних засадах, як-от: дослідження; робота з інформацією; питання для опрацювання й обговорення в групі; дискусія / диспут / дебати; моделювання; розв'язання контекстних завдань; групові й індивідуальні проєкти-дослідження; тематичні екскурсії.

У програмі з хімії (автор Григорович О.В.) види навчальної діяльності структуровано на: дослідження, моделювання, проєктна діяльність; робота з інформацією; спільне (групове) обговорення; обговорення результатів навчальної діяльності: підбиття підсумків власної або групової роботи, здобутих знань і набутого навчального досвіду.

Як видно, у шести із восьми модельних навчальних програм у колонці «Види навчальної діяльності» представлені переважно види практичних робіт та описані дії, які мають виконувати учні й учениці, щоб досягнути очікуваних результатів навчання, які полягають в тому, що учень / учениця:

- пізнає світ природи засобами наукового дослідження;
- опрацьовує, систематизує і презентує інформацію природничого змісту;
- усвідомлює закономірності природи, роль природничих наук і техніки в житті людини й поводить відповідально для забезпечення сталого розвитку суспільства;
- розвиває власне наукове мислення й набуває індивідуально та співпрацюючи досвіду розв'язання проблем природничого змісту.

У двох програмах у колонці «Види навчальної діяльності» представлені переважно дії вчителя і учнів, які певним чином визначають методику навчання.

**Висновки.** Здійснений аналіз виявив дидактичну проблему, пов'язану із ототожненням понять «види навчальної діяльності» та «види виконуваних учнями робіт». На нашу думку, це зумовлено тим, що автори програм намагались дібрати компонентами навчальної діяльності (навчальні завдання, навчальні дії, дії контролю) та види робіт задля досягнення відповідно групованих результатів навчання, визначених державним стандартом базової середньої освіти.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Велика українська енциклопедія. Електронний ресурс. URL: <https://vue.gov.ua/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D1%96%D1%8F%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C>
2. Приходько Ю. О., Юрченко В. І. Психологічний словник-довідник: Навч. посіб., 4-те вид., випр. і доп. – К.: Каравела, 2020. – 418 с.
3. Засекіна Т.М. Експериментально-практична частина курсу "Природничі науки" в 5-6 класах. Матеріали конференції "Проблеми реалізації дидактичних функцій навчального фізичного експерименту в умовах інтеграції шкільної природничої освіти" (26-27 квітня 2023р. м.Умань) [https://famv.udpu.edu.ua/images/storinki/nauka/konferencii/2023/Zasekina\\_T.pdf](https://famv.udpu.edu.ua/images/storinki/nauka/konferencii/2023/Zasekina_T.pdf)

## FUNDAMENTALIZATION OF SCIENCE TEACHER TRAINING IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Lutsenko Olena Ivanivna

candidate of biological sciences, associate professor, Head of the Department of Theory and Teaching Methods of Natural Sciences O. Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University, Hlukhiv, Ukraine

[olena85lutsenko@gmail.com](mailto:olena85lutsenko@gmail.com)

**Formulation of the problem.** In modern scientific literature and educational periodicals, the issue of improving the system of professional training of the future teacher is increasingly raised, and the content of his professional and pedagogical culture is discussed. This indicates certain shifts in the awareness of the role and place of the teacher, and therefore, the rejection of a simplified consideration of professional and pedagogical activity and the system of professional training of teachers. We believe that the teacher is the defining figure of the educational process, the carrier of the content of education, and the pedagogical technologies of learning and education. He manages the educational and cognitive activities of the students and implements the program of education of the student body, on a scientifically based basis, providing appropriate conditions for the development, self-realization, and self-determination of students in various types of activities. Increased requirements for the teacher's professional activity and personality determine the specifics of the organization of his professional and pedagogical training [3].

The development of the teacher's personality and the acquisition of relevant knowledge and abilities allow him to make reasonable conclusions about the state and course of the pedagogical process and to act effectively, which is the goal, basis, and condition of effective professional activity. However, leading scientists investigating the issue of improving the content of professional education (V. Bondar, S. Honcharenko, N. Hrytsai, N. Guz, I. Zyazyun, V. Kremen, V. Kuz, V. Lugovoi, O. Moroz, N. Nychkalo, V. Radul, O. Savchenko, S. Sysoeva, L. Khomych, etc.), rightly believe that in modern conditions the formed image of professional and pedagogical culture no longer ensures the professional and career success of the teacher, his competitiveness, high level of professionalism and pedagogical skill.

**Presenting main material.** The solution to the problem of theoretical and methodological prerequisites for the professional training of natural science teachers should be sought in the understanding of the categories «culture» and «methodology» and, as a result, in the awareness of the fact that, probably, not every activity requires a certain culture of its organization, as well as methodological justification. Reproductive activity, the reflection of which can be the routine daily work of a teacher - functioned at the level of once and for all mastered technologies, and does not require methodological approaches. Another thing is productive activity aimed at obtaining an objectively new or subjectively new result in a situation of uncertainty of methods, techniques, and ways of organizing the educational process [1].

The relevance of methodological culture for the teacher is explained by the rapid development of both general scientific and thematic methods in combination with the processes of globalization and informatization. S. Honcharenko aptly calls this state a «cluster» of various knowledge, methods, approaches, and directions [2]. As a result, teachers often lack the tools they need to solve specific problems. It is they who need reflective analysis and reconstruction to obtain (create) a new scientific system, with the help of which it is possible to perform tasks and achieve pedagogical goals [2]. As a result, a methodological situation arises, for the solution of which the teacher needs to self-determine his scientific views, professional preferences and preferences, and evaluate and summarize his own pedagogical experience and the experience of other teachers, form a certain methodological position, which should be generally consistent with the professional and pedagogical position.

The methodological culture of the teacher in the field of teaching is of great importance. In the conditions of pluralism, the flexibility of curricula, variability of programs, textbooks, and educational technologies, wide influence of the mass media, increasing the role of research work of students, and deepening of professional orientation, a significant role is played by the level of mastery of the teacher in leading modern scientific theories, the history of science, research strategies, procedures of methodological analysis, a complex of epistemological, theoretical and cognitive questions about the relationship between theory and experiment, fundamental and factual levels of knowledge, about the relationship between absolute and relative truths, about knowledge as an endless process of approaching absolute truth as a result of learning about relative truths. Methodological culture in the field of natural sciences allows the teacher to reach a general scientific, general philosophical level of perception of the surrounding world. Because of this, we believe that methodological culture is an important personality trait in modern society, it reflects the level of education and erudition of the future science teacher, and it manifests itself and develops during his assimilation of practical and research pedagogical activities, as well as research activities in the field science

Recently, conceptual provisions have been developed, which are based on the principles of the Constitution of Ukraine, the State Theory of Education Development, the Laws «On Education» and «On Higher Education», and the modernization of educational programs for training future teachers of biology and human health and natural science, the Concept «New Ukrainian School», of the UNESCO Global Action Program on Education for Sustainable Development (Partner Networks of the Global Action Program on Education for Sustainable Development), aimed at transforming the educational environment, developing the creative potential of teachers.

A change in the orientation of the educational methodology – from personality formation to personality development strategies and its self-development – requires a differentiated, diversified, multi-level, basic, computerized, personalized, continuous, humane culturalization and humanization of the theory and practice of education and

is considered an absolute priority of the 21st century. These priorities are indicated in the main document adopted as part of the Bologna process [7].

Let's consider the most significant of them:

*The fundamentalization* of higher education involves a revision of axiological guidelines and priorities, and a transition from the primacy of practical and highly specialized knowledge to the development of general cultural and scientific forms of thinking. The basis of fundamentalization is methodologically important, main, core, systemically formed, and unchanging knowledge that corresponds to the general outlook and thinking of the individual and its adaptation to changing socio-economic and technological conditions.

*Socio-humanitarian training* involves purposeful deepening, concretization, and professionalization of linguistic, philosophical, political science, cultural, sociological, legal, economic, physical culture, and health education, as well as its professional and pedagogical direction, to spread their content to universal human values [4].

*Professional pedagogical training* is a multi-level system that covers the full continuous training of teachers at different educational levels. According to this, scientists define and describe the content of three levels of professional-pedagogical training [5-6].

**Conclusion.** Therefore, we determined that new models of professional training are currently based on the principles of differentiation, diversification, multi-level, fundamentalization, standardization, computerization, individualization, continuity, humanization, and humanitarianization. In it, general scientific, fundamental, subject, psychological-pedagogical, methodical, practical, scientific-pedagogical, information-technological, methodological, social-humanitarian, and other types of training are distinguished as separate, independent, but quite significant components. The considered aspects of professional training are structured in curricula and programs into three cycles of disciplines. Different options of professional and pedagogical training are modeled on established conceptual approaches to its structure and content based on a holistic and systematic understanding of the essence of this process.

## REFERENCES

1. Valko N. Analysis and prospects of training future teachers of the integrated course “*Natural Sciences*”. *Series: Pedagogical sciences*. Vol. 2. Berdyansk: BDPU, 2019. P. 170–178. [in Ukraine]
2. Goncharenko S. U. Fundamentalization of professional education as a didactic principle. *Theory and practice of managing social systems: philosophy, psychology, pedagogy, sociology*. 2008. No. 2. P. 87–91. [in Ukraine]
3. Gramatik N. Professional training of the future biology teacher: basic theories of natural science discourse. URL: <http://mdu.edu.ua/wp-content/uploads/ped-visnik-66-2019-15.pdf> [in Ukraine]
4. Lypova L. A model of fundamentalization of the content of science education in a secondary school. *Handbook of the school director*. 2014. №1–2. P. 39–47.

5. Order of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of August 3, 2018 No. 863 «On the Conduct of the All-Ukrainian Level Experiment «Development and Implementation of Educational and Methodological Support for the Integrated Course «Natural Sciences» for Grades 10-11 of General Secondary Education Institutions» for August 2018 - October 2022". URL: <https://imzo.gov.ua/2018/08/06/nakaz-mon-vid-03-08-2018-863-pro-provedennyaeksperymentu-vseukrajinskoho-rivnya-rozroblennya-i-vprovadzhennya-navchalnometodychnoho-zabezpechennya-intehrovanoho-kursu-pryrodnychi-nauky-dlya/>
6. National doctrine of education development of Ukraine. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/347/2002>
7. Khomych L. O. Axiological bases of professional training of the future teacher. Kyiv-Nizhyn: Publisher PP Lysenko M.M., 2010. P. 7-21.

## IMPLEMENTATION OF IDEAS FROM THE AMERICAN EXPERIENCE DURING NATURAL SCIENCES TEACHERS TRAINING IN UKRAINE

**Olendr Tetiana Mykhailivna**

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of Foreign Language Department, Ternopil V.Hnatiuk National Pedagogical University

[olendr@tnpu.edu.ua](mailto:olendr@tnpu.edu.ua)

**Stepanyuk Alla Vasylivna**

Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor, Department of General Biology and Methodology of Natural Sciences Ternopil V.Hnatiuk National Pedagogical University

[alstep@tnpu.edu.ua](mailto:alstep@tnpu.edu.ua)

**The problem statement.** In today's world, when science and technology are the major factors in the development of society, the importance of quality education in the field of natural sciences is of particular importance. Natural sciences teachers are key figures in shaping the future of our country, influencing the development of students' intellectual and practical skills.

In recognition of this important role, Ukraine is committed to continuously improving its system of natural sciences teachers training by adapting the best practices and ideas from around the world. Among the countries that stand out for their achievements in this area, the United States of America holds a special place [2].

This work aims to study and adapt the most effective ideas of natural sciences teachers training taken from the American experience for further implementation in the Ukrainian educational system. This will help improve the quality of natural sciences education in our country, prepare a new generation of teachers who will be able to meet the challenges of today and prepare young people for a successful future.

**The results and discussion.** The American experience in natural sciences teachers training is an important source of innovative approaches and methodologies that allow the effective adaptation of educational programs to the needs of the modern world. This experience includes not only academic knowledge, but also practical

methods that promote the development of critical thinking, creativity and research approach.

In order to introduce American experience into the natural sciences teachers training in Ukraine, we have identified progressive ideas for its implementation and created the elective course “Science teachers training in US universities” which is taught in English. The course was developed for second-level (master’s) students specializing in Secondary Education (Natural Sciences) and Secondary Education (Biology and Human Health) at the Faculty of Chemistry and Biology of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University.

Lectures encompass the study of general issues related to the organization and content of future natural sciences teachers training in the United States, as well as the forms and methods of professional training and quality monitoring of natural sciences education in US universities. The course covers a number of topics among which are: “Formation of the future natural sciences teacher’s professionalism and their professional and methodological competence,” “Content, forms, and methods of natural sciences teachers’ professional training for the beginning of pedagogical activities,” “Peculiarities of the organization of future natural sciences teachers’ professional training in the USA and Ukraine,” “Structure and standards of natural sciences education in US universities” and others.

Having analyzed pre-service natural sciences teacher training programs in the USA, we came to the conclusion that American universities offer three types of training: undergraduate successive training programs, undergraduate integrated training programs, graduate programs [1].

One of the peculiarities of modernizing pre-service teacher education in Ukraine is enhancing practical natural sciences teachers training. M. Nahach claims that one of the problems of practical pre-service teachers training in Ukraine is lack of coordination between theoretical and practical components of professional education training. This causes the other problem such as students’ inability to put the theoretical knowledge into practice and unreadiness for teacher performance. In addition, there is no effective collaboration between the secondary schools and universities in organizing and realizing practical pre-service teacher training [3].

There exist the ways of solving this problem in the USA. One of these ways is clinical experience. It is a pre-student teaching field experience which includes observation, simulation lab exercises, professional meeting, non-instruction assisting, microteaching and others. The clinical experience takes place in off-campus clinical teaching centers, in local schools, in professional development schools, in campus laboratory schools, etc.

The other positive side of undertaking teaching practice is student teaching at professional development school. It is an innovative educational institution that has been established as a result of a partnership between schools or colleges of education and public schools. One of the tasks of such schools is improving pre-service teacher



training through extensive clinical experience and student teaching. At professional development schools the studies continue for 32 weeks during the last year of study.

Among other progressive ideas of natural sciences teachers training in the USA which we have identified are the following: inclusion of professional development competencies in the list of natural sciences teachers competencies; increasing the practical and reflective orientation of natural sciences teachers training; elimination of identified personal shortcomings and speech defects; studying natural sciences in the context of engineering, technology and mathematics; applying an integrated approach to checking the level of professional competence (knowledge of natural sciences, methods of teaching them, mathematics, English); introduction of virtual laboratories into the educational process; development of educational standards etc.

**Conclusions.** It is essential to incorporate positive experiences from professional natural sciences teachers training abroad, particularly in the USA, to effectively address the continuous improvement of professional training in higher pedagogical educational institutions in Ukraine. The implementation of the progressive ideas of the American experience of natural sciences teachers training that we have identified will allow us to improve the national system of teacher education, to implement the idea of continuous education, to bridge the gap between the theoretical and practical components of teacher training, to ensure the process of targeted formation and continuous development of professional competence of natural sciences teachers and to improve the effectiveness of students' learning activities.

## REFERENCES

1. Heine H. Teacher Certification Systems. Policy Brief. Pacific Resources for Education and Learning, 2006. P. 1–22.
2. McGhee P. The Academic Quality Handbook Enhancing Higher Education in Universities and Further Education Colleges. U K : Routledge, 2005. 256 p.
3. Nahach M. V. Future Teachers' Preparation in the Professional Development Schools of the USA. The thesis on competing a scientific degree of a Candidate of Pedagogical Science by the specialty 13.00.04. "Theory and Methodology of Professional Education". The Education Management University of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine. Kyiv, 2008. 21 p.

## **СТАН РЕАЛІЗАЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ПРИРОДНИЧІ НАУКИ)» ПЕРШОГО (БАКАЛАВРСЬКОГО) РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Жирська Галина Ярославівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

[zhyrskal4@gmail.com](mailto:zhyrskal4@gmail.com)

**Міщук Наталія Йосипівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

[mishchuk@chem-bio.com.ua](mailto:mishchuk@chem-bio.com.ua)

Удосконалення змісту та процесу загальної середньої освіти, необхідність цілісної системи інтегрованого навчання предметів природничої освітньої галузі зумовили актуальність підготовки педагогів нової генерації, готових до інтегрованого навчання природничих наук у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) [1]. Для цього в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка реалізується освітньо-професійна програма «Середня освіта (Природничі науки)».

Метою освітньої програми «Середня освіта (Природничі науки)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (ОП) є створення освітнього середовища для формування на належному рівні загальних та професійних компетентностей у галузі освіти з природничих наук, хімії, фізики, біології, що дозволяють здобувачеві отримати можливість вільного доступу до працевлаштування та набуття додаткових кваліфікацій у системі освіти дорослих [2]. Це співпадає зі стратегічними напрямками розвитку університету, які полягають у модернізації структури, змісту й організаційних форм підготовки майбутніх фахівців на засадах компетентнісного підходу, переорієнтації змісту навчання на цілі безперервної освіти, забезпечення гнучкості й мобільності практичної складової підготовки відповідно до вимог ринку праці.

Освітня програма передбачає багатопрофільну підготовку педагогів природничої освітньої галузі ЗЗСО як кваліфікованих, конкурентноздатних вчителів, здатних інтегрувати знання та розв'язувати складні спеціалізовані завдання у мультидисциплінарних контекстах, вирішувати практичні проблеми у сфері професійної діяльності з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності, національно-патріотичного виховання молодого покоління. Проектна група ОП та усі зацікавлені особи намагалися створити таку освітню програму, яка б характеризувалася збалансованістю освітніх компонентів з різних галузей природничо-наукового знання, а цілеспрямований добір освітніх компонентів здійснювали у їх логічному взаємозв'язку як основи

міждисциплінарності й усвідомлення цілісності природничо-наукової картини світу.

Освітня програма «Середня освіта (Природничі науки)» в лютому – квітні 2024 року пройшла акредитацію в НАЗЯВО й отримала схвальну оцінку. Експертна група відзначила низку сильних сторін та позитивних практик, якими характеризується ОП. Зокрема, для удосконалення ОП створено раду стейкхолдерів і Програмну раду як дорадчий орган гаранта ОП, до яких залучені всі групи стейкхолдерів: здобувачі, випускники ОП, директори та заступники директорів шкіл та ліцеїв, консультанти-супервізори Тернопільського комунального методичного центру науково-освітніх інновацій та моніторингу та інші. Ними впродовж реалізації ОП внесено пропозиції щодо включення нових освітніх компонентів, уточнення їхнього змісту, обсягу тощо; збільшення практичної складової та науково-дослідницької підготовки вчителя; запровадження дисциплін з використанням цифрових технологій та штучного інтелекту в освіті. В обговоренні ОП участь бере академічна спільнота ЗВО України під час проведення спільних засідань та конференцій, що забезпечило її прозорість, публічність та прагнення до удосконалення.

Важливо, що структура ОП передбачає можливості для формування індивідуальної освітньої траєкторії як шляхом вибору дисциплін загальної та професійної підготовки, так і можливості визнання результатів навчання, здобутих у неформальній освіті. За результатами опитування здобувачів та випускників ОП виявлено, що 88,3 % з них задоволені змістом та логічним зв'язком освітніх компонентів переліком вибіркового компонентів освітньої програми. 94% респондентів відзначили, що програма надає фундаментальні знання, що знадобляться в професійній сфері діяльності.

Похвально, що у структурі ОП передбачено три види практик, обсяг яких становить 30 кредитів ЄКТС. Зокрема: навчальна практика з природничих дисциплін (15 кредитів ЄКТС), педагогічна навчальна практика (3 кредити ЄКТС) та виробнича педагогічна практика (12 кредитів ЄКТС). Здобувачі відзначили, що проходження навчальної практики з природничих дисциплін сприяє набуттю навичок експериментальних досліджень з різних природничих дисциплін, що є необхідним для майбутньої професійної діяльності.

Серед перших на ОП запроваджена практика навчання здобувачів за дуальною формою здобуття освіти. У 2022/2023 навчальному році така форма навчання була запропонована здобувачці 4-го курсу ОП на посаді вчителя фізики, що забезпечило вирішення кадрового питання у ЗЗСО та продемонструвало ефективність поєднання навчання з професійною діяльністю. Однак, організація ДФЗО ще потребує вдосконалення.

На ОП налагоджено діяльність Відкритого міжуніверситетського лекторію «Професійно-методична підготовка педагога з проблем природничої освіти». Завдяки лекторію здобувачі ОП мали змогу познайомитися з кращим досвідом

науковців з університетів-партнерів та педагогів-практиків ЗЗСО, що дало можливість певним чином забезпечити можливість академічної мобільності наших студентів. Експертна група зазначила, що до реалізації ОП залучено потужний професорсько-викладацький склад ТНПУ з багаторічними традиціями викладання. Активна публікаційна діяльність викладачів у наукометричних базах Scopus та Web of Science, участь у міжнародних наукових проєктах та програмах сприяє оновленню ОП на основі сучасних досягнень природничих наук та методики їх викладання.

Особливо цінним є те, що потреби та інтереси всіх учасників освітнього процесу забезпечуються сучасною та інноваційною матеріальною базою, безпечними умовами навчання в університеті та поза навчальним освітнім простором. Цьому сприяє наявність різноманітних сучасних лабораторій, включно із «Голицьким біологічним стаціонаром», позааудиторними засобами забезпечення освітнього процесу (Поліфункціональний сонячний годинник), функціонуванням інклюзивно-ресурсного центру та центру освітніх та психологічних інтерактивних технологій, «Дитячою кімнатою», науково-дослідним STEM-центром. Екосистема SMART-УНІВЕРСИТЕТ, створена за використання хмарного середовищем G-Suite започаткувала електронний документообіг у ЗВО. Взірцеві практики щодо формування належної матеріальної бази ТНПУ можуть бути використані як зразкові у контексті вдосконалення освітнього середовища інших ЗВО.

Разом з тим, для успішної реалізації ОП в контексті вивчення певних навчальних дисциплін нам необхідно конкретизувати критерії оцінювання певних видів робіт у межах освітніх компонентів, зокрема: оцінювання лабораторних робіт, індивідуальних науково-дослідницьких завдань тощо. Колективу слід попрацювати над підвищенням рівня розуміння студентами змісту й процедури дотримання академічної доброчесності. Тому планується впродовж наступних навчальних років забезпечити обізнаність здобувачів вищої освіти щодо стандартів і процедур досягнення академічної доброчесності, навичок академічного письма та наукових досліджень шляхом викладання відповідної навчальної дисципліни в обов'язковому або вибірковому компонентах.

Слабкою стороною ОП є недостатня залученість здобувачів до програм академічної мобільності як внутрішньої, так і міжнародної. Група забезпечення ОП вивчає досвід організації академічної мобільності на інших ОП й налагоджує зв'язки з університетами-партнерами для повноцінних академічних обмінів здобувачів, що сприятиме не лише формуванню фахових компетентностей, а і їхніх соціальних навичок (soft skills). З метою забезпечення готовності здобувачів до міжнародної академічної мобільності плануємо запровадити, окрім ОК «Іноземна мова (з елементами спеціалізації)» на 1-2 курсах, вивчення ОК «Іноземна мова у фаховій комунікації» на 4 курсі та дисциплін професійного

спрямування англійською мовою у вибіркового компоненті на 3 курсі. Працюємо над збільшенням можливості залучення на постійній основі роботодавців, професіоналів-практиків, експертів галузі до організації й реалізації освітнього процесу.

З метою виконання рекомендацій НАЗЯВО за результатами акредитації ОП «Середня освіта (Природничі науки)», а також врахування загальних тенденцій розвитку освітнього процесу в ТНПУ, у 2024 році здійснено деяке переструктурування послідовності вивчення ОК загальної, професійної та практичної підготовки, доповнено перелік ОК загальної підготовки, переглянуто й доповнено перелік ВК. Передбачено проведення на 1 курсі пропедевтичної практики, рекомендовано введення в зміст ОК «Психологія» та відображення в інших ОК психологічних технік першої психологічної допомоги, стабілізації емоційного стану учасників освітнього процесу, підтримки власного психологічного здоров'я, підготовки майбутніх вчителів до педагогічної практики в ЗЗСО та подальшої професійної діяльності.

Загалом, освітньо-професійна програма «Середня освіта (Природничі науки)» є своєчасною та актуальною, спрямованою на підготовку багатопрофільних учителів природничої галузі у ЗЗСО. Опираючись на традиції педагогічної освіти у регіоні, висококваліфікований склад науково-педагогічних працівників, сучасну матеріально-технічну базу, освітня діяльність за ОП в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка сприятиме підготовці сучасного фахівця для Нової української школи.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти (2020). URL: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/).
2. Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Природничі науки)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014.15 «Середня освіта (Природничі науки)»: ТНПУ, 2023. URL: [https://tnpu.edu.ua/about/public\\_inform/akredytatsiia%20ta%20litsenzuvannia/osvitni\\_prohramy/bakalavr/himbio/014.15\\_2023.pdf](https://tnpu.edu.ua/about/public_inform/akredytatsiia%20ta%20litsenzuvannia/osvitni_prohramy/bakalavr/himbio/014.15_2023.pdf).

## РЕАЛІЗАЦІЯ ПРАКТИКО ОРІЄНТОВАНОГО ЗАВДАННЯ З ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВУКУ І ЙОГО ВПЛИВУ НА ЖИВІ ОРГАНІЗМИ

**Бондаренко Анастасія Миколівна**

студентка 3 курсу першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (Природничі науки), Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка  
[nb362953@gmail.com](mailto:nb362953@gmail.com)

**Подопрігора Наталія Володимирівна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри природничих наук і методик їхнього навчання, завідувачка відділу забезпечення якості та цифрового супроводу освіти, професор, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка  
[npodoprygora@ukr.net](mailto:npodoprygora@ukr.net)

Сучасні тенденції розвитку освіти, такі як стрімке зростання ролі цифрових технологій, впровадження принципів сталого розвитку та акцент на формуванні компетентностей, обумовлюють необхідність удосконалення методів розвитку дослідницьких умінь учнів у навчанні природничих наук. Державний стандарт базової середньої освіти (постанова Кабінету Міністрів України № 898 від 30.09.2020) висуває вимоги до обов'язкових результатів навчання учнів на основі компетентнісного підходу акцентують увагу на розвитку дослідницьких умінь. З цього погляду, проблема розвитку дослідницьких умінь учнів засобами розв'язування практико орієнтованих завдань інтегрованого природничого змісту засобами цифрових технологій є актуальною.

Існує багато методів розвитку дослідницьких умінь учнів, і їхня ефективність може варіюватися. Деякі методи, такі як традиційні лекції та лабораторні роботи, можуть бути менш ефективними в сучасному контексті. Інші методи, такі як проектна діяльність та дослідницькі лабораторії, можуть бути більш ефективними, адже вони дають учням можливість самостійно досліджувати, формулювати гіпотези, збирати та аналізувати дані, робити висновки та презентувати результати.

Під практико орієнтованим завданням ми розуміємо дослідницьке завдання, максимально наближене до реального життя людини. Воно містить практичну проблему (професійну або побутову), розв'язання якої потребує від учнів опанування нових знань, способів дій, умінь, навичок або використання вже відомих. До переваг використання практико-орієнтованих завдань в навчанні природничих наук нами віднесено: 1) Формування та розвиток дослідницьких компетентностей: Учні вчаться самостійно формулювати проблеми, генерувати гіпотези, збирати та аналізувати інформацію, робити висновки та презентувати результати; 2) Опанування узагальнених способів діяльності: Учні вчаться використовувати методи наукового пізнання природи для розв'язання практичних проблем; 3) Підвищення мотивації до навчання: Завдання, пов'язані з реальним життям, роблять навчання більш цікавим та

захоплюючим для учнів. 4) Розвиток критичного мислення та творчості: Учні вчаться аналізувати інформацію, генерувати нові ідеї та приймати нестандартні рішення. 5) Підготовка до життя в суспільстві: Учні вчаться використовувати знання та навички для розв'язання реальних проблем.

З метою реалізації вищеописаних засад нами розроблено практико-орієнтоване завдання з дослідження впливу звуку на живі організми, яке б сприяло формуванню в учнів розуміння механізмів впливу звуку на живі організми, розроблення нових методів діагностики та лікування захворювань людей з порушенням слуху, а також використання нових технологій, які не несуть загрози для здоров'я і самопочуття.

*Постановка проблеми:* А чи знаєте Ви, що довкола людини існує не лише багато звуків, але й вони впливають на живі організми?

*Завдання:* Дослідити вплив звуку на когнітивні функції людей, а також на психічний і емоційні стани.

Вивчення літературних джерел з даної теми засвідчило, що дослідження проблеми впливу звуку на живі організми зацікавлювала багатьох науковців протягом декількох століть. До одних із найпопулярніших науковців належать: Раймонд Б. Кеттелл (1905-1998), який досліджував вплив звуку та музики на психологічний стан людини; Роберт Зайонк (1923-2008), який досліджував вплив звукових стимулів на емоції та соціальну поведінку; Харві Флетчер (1884-1981), який досліджував слухову чутливість та сприйняття звуку.

Аналіз робіт вчених показує, що звук являє собою механічні коливання, які поширюються в середовищі у вигляді хвиль з певною частотою. Як і всі інші фізичні величини, звук характеризується певними параметрами: *Амплітудою:* Це максимальне відхилення коливань від положення рівноваги. Амплітуда є мірою кількості енергії, яку несе звукова хвиля. Чим більша амплітуда, тим гучніший звук. *Частотою:* Це кількість коливань, що відбуваються за одиницю часу (зазвичай за секунду). Частота вимірюється в герцах (Гц). Один герц відповідає одному коливанню за секунду. Людське вухо може сприймати звукові хвилі в діапазоні від 16 до 20 000 Гц. *Довжиною хвилі:* Це відстань  $\lambda$  між двома сусідніми точками хвилі, що знаходяться в однаковій фазі (наприклад, між двома послідовними вершинами або западинами). Звукові хвилі можуть мати різну частоту, що визначає їх сприйняття людиною. Залежно від частоти, звук поділяється на: *Інфразвук:* Коливання нижче 16 Гц, які не сприймаються людським вухом; *Чутний звук:* Діапазон від 16 до 20 000 Гц, який сприймається людським вухом; *Ультразвук:* Коливання вище 20 000 Гц, які не сприймаються людським вухом.

З метою вивчення вікових змін сприйняття звуку та розробки рекомендацій щодо збереження слухової чутливості було проведено *експериментальне дослідження*. *Методологія* дослідження полягає в *аудиометричному тестуванні*, яке використовує широкий діапазон звукових частот для оцінки слухової

чутливості. Запропоноване тестування оцінює «слуховий вік» людини, який визначається на основі найвищої частоти звуку, яку вона може розпізнати. *Переваги методу:* доступність і легкість проходження.

*Вибірка учасників:* Дослідження проводилося на трьох вікових групах: 1 група: Діти (12 років); 2 група: Молоді люди (20-25 років); 3 група: Дорослі люди (30-45 років).

*Критерії вибору учасників:* здоровий слух; відповідність віковій категорії. Експеримент проводився в два етапи:

*Етап 1.* Індивідуальне тестування. Умови: Тестування проводилося в повній тиші, подалі від шуму та відволікаючих чинників. Процедура: Учасник розпочинав тест натисканням кнопки «почати»; тест тривав доти, доки учасник чув звук; учасник зупиняв тест, коли повністю переставав чути звук; тест повторювався 3 рази з кожним учасником; результати фіксувалися, а потім вираховувалося середнє значення.

*Етап 2.* Групове тестування. Процедура: учасники слухали звук групою; кожен учасник вказував момент, коли переставав чути звукові хвилі.

Під час виконання експерименту використовувались 3 варіанти різних цифрових платформ: 1 варіант. Діапазон звукових частот з сайту MailOnline [1]; 2 варіант. Тест на основі штучного інтелекту [2]; 3 варіант: Відео YouTube [3]

*Аналіз даних:* Дані, отримані в ході дослідження, були проаналізовані та подані у вигляді діаграми залежності віку учасників експерименту від частоти звуку, яку вони сприймали (рис. 1).

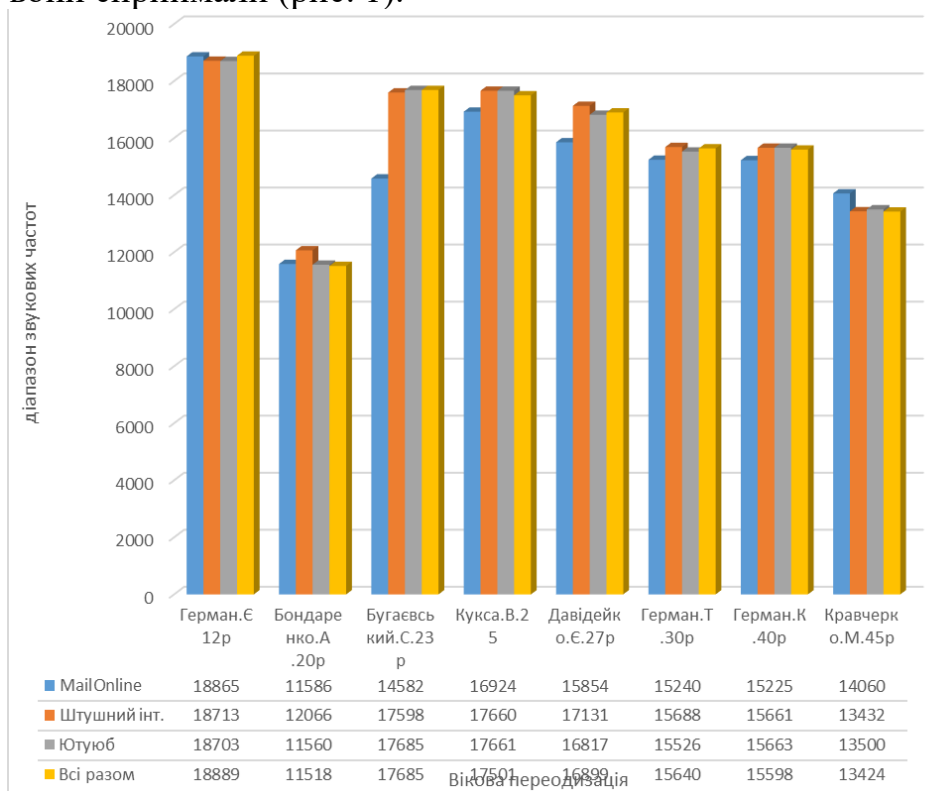


Рис. 1. Діаграма: частота звуку, що сприймається, залежно від віку



Аналіз діаграми на рис. 1 свідчить про те, що показники більшості учасників дослідження відповідали їх фактичному віку. Однак, спостерігалися незначні відхилення в результатах, отриманих на різних платформах. Це може вказувати на неточність запису та відтворення діапазону звукових частот. Найточніші результати були отримані з відео на YouTube.

Індивідуальні результати: Найгірші показники сприйняття звуку були зафіксовані у автора статті (Бондаренко Анастасії Миколаївни). За середнім значенням показників, автор в 20 років може чути звук в діапазоні від 0 до 12000 Гц, що відповідає віку 50-55 річної людини. На основі дослідження можна припустити, що погіршення слуху автора статті могло бути викликано: занадто частим прослуховуванням гучної музики в вакуумних навушниках в період з 13 до 16 років; травмою вуха та недбалим ставленням лікарів до травми; генетичною схильністю. Визначено ознаки погіршення слуху: недочування звуків; неухважність та розгубленість через недочування. А також запропоновано рекомендації щодо збереження слуху: а) регулярно обстежуватися у лікаря-отоларинголога; 2) не зловживати гучною музикою; 3) відмовитися від вакуумних навушників; 4) використовувати беруші в шумних середовищах; 5) здорове харчування та регулярні фізичні вправи.

*Висновки.* Отже дослідження звуку його впливу на живі організми дало змогу охарактеризувати звук, його властивості і сприйняття людей різних вікових категорій. Також індивідуальні властивості і ставлення до своїх вух і слуху можуть призвести до часткової втрати слухової активності.

У підсумку зазначимо, що використання практико орієнтованих завдань сприяє забезпеченню цілісного процес дослідницької діяльності учня, охоплюючи всі етапи експериментального дослідження: *постановку проблеми* - визначення чіткої та зрозумілої проблеми, яка потребує дослідження; *планування та розробка дослідницьких дій* - створення плану дослідження, визначення методів збору та аналізу інформації; *реалізацію дослідження* - збір інформації, її аналіз та узагальнення; *підсумок* - підготовку та оформлення результатів; *висновки та рекомендації* - узагальнення результатів дослідження та рекомендації; *рефлексія* - самоаналіз, самооцінювання. З цього погляду, розроблення та вдосконалення методів розвитку дослідницьких умінь учнів у навчанні природничих наук з використанням цифрових засобів супроводу освітнього процесу є актуальним та перспективним завданням, розв'язання якого може значно підвищити якість освіти та підготувати учнів до успішного життя в сучасному цифровому світі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тест для перевірки слуху. URL: <https://www.dailymail.co.uk/health/article-13153707/Old-ears-Thirty-second-hearing-age-check.html>
2. Онлайн тест на слух – Скільки років вашому слуху. URL: <https://www.arealme.com/hearing-test/uk/>

3. Відео перевірка слуху. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=too-yMHzFnQ&list=LL&ab\\_channel=ShockAndRock](https://www.youtube.com/watch?v=too-yMHzFnQ&list=LL&ab_channel=ShockAndRock)

## ОКРЕМІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

**Барилко Олег Іванович**

магістрант спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

**Федчишин Ольга Михайлівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[olga.fedchishin.77@gmail.com](mailto:olga.fedchishin.77@gmail.com)

Сьогодні в країні є потреба в активних амбітних, творчих, самостійних фахівцях, які систематично самоудосконалюються, займаються самонавчанням. Відповідно, це передбачає модернізацію освітнього процесу у закладах вищої освіти.

Складовою професійної компетентності є дослідницька компетентність здобувачів вищої освіти, яка передбачає розвиток дослідницьких умінь та навичок та реалізацію креативності здобувачів освіти. Достатньо великі можливості для формування дослідницької компетентності мають природничі дисципліни, в процесі вивчення яких фахові знання підсилюються самостійною дослідницько-пошуковою діяльністю.

У наукових працях дослідницька компетентність – це інтегральна характеристика, що містить особистісні якості, знання, уміння, досвід, цінності; це складова професійної культури фахівця, який на достатньо високому рівня володіє науковим апаратом теоретичних та практичних навичок дослідницької діяльності.

Сучасний здобувач освіти для ефективного вивчення природничо-наукових дисциплін має володіти методами наукового пізнання та дослідницькими знаннями й уміннями.

Експериментальні завдання відіграють важливу роль у формуванні дослідницької компетентності. Дослідницька компетентність передбачає здатність здобувача освіти до наукового мислення, аналізу та інтерпретації результатів досліджень [2].

Ефективність використання експериментальних задач в освітньому процесі значною мірою визначається і їх технологічністю, і невибагливістю у виборі обладнання, можливістю використання не тільки під час навчальних занять, але й на факультативних заняттях, позакласних заходах, для організації навчально-дослідницької роботи здобувачів освіти [3].

Зауважимо, що саме компетентності дозволяють вільно орієнтуватись в інформаційному просторі, суспільстві тощо. Навчання у закладах вищої освіти забезпечує реалізацію мобільності знань, яка передбачає наявність умінь здійснювати пошук наукової інформації, проводити експериментальні дослідження тощо.

Основними завданнями дослідницької діяльності є:

- розвиток у майбутніх вчителів умінь проводити експериментально-дослідну діяльність у галузі;
- формування у здобувачів освіти дослідницької компетентності, наукового стилю мислення;
- наявність потреби у розвитку наукового світогляду, систематичного самовдосконалення.

Під час підготовки майбутніх учителів природничих наук потрібно акцентувати увагу на таких основних характеристиках як:

- вміння усвідомлювати характер науково-пошукової діяльності яка є творчою та спрямована на пошук нетривіальних рішень;
- загальнонаукова та предметна фахова обізнаність;
- володіння вміннями творчо мислити, приймати оригінальні та конструктивні рішення;
- знати методологію наукового пошуку, вміти застосовувати сучасні дослідницькі технології.

Для ефективного формування дослідницької компетентності потрібно також використовувати такі форми роботи як діяльність студентського наукового товариства; робота проблемних груп; зустрічі здобувачів вищої освіти з провідними вітчизняними фахівцями, методистами; участь у наукових семінарах, конференціях, міжнародних та грантових програмах тощо.

Таким чином, пріоритетним напрямом удосконалення сучасної системи освіти є сформувати в особистості глибокі, інваріантні знання, дослідницькі уміння та здатність до самоосвіти; підвищення статусу природничої освіти та підсилення природничого складника в освітніх програмах [1].

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лящук Д.В., Федчишин О.М. Формування STEM-компетентностей у процесі вивчення фізики. *Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи»*, 18-19 травня 2023 року. Тернопіль. 2023. С. 63-65.
2. Мадар Л. А., Федчишин О. М. Експериментальні завдання як засіб формування дослідницької компетентності. *Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи»*, 18-19 травня 2023 року. Тернопіль. 2023. С. 156-158.

3. Федчишин О. М., Мохун, С. В. Методичні можливості застосування експериментальних задач для розвитку винахідницької та дослідницької діяльності учнів. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна.* – Кам'янець-Подільський, 2018. – Випуск 24: *STEM-інтеграція як важлива передумова управління результативністю та якістю фізичної освіти.* – С. 84-88. DOI: <https://doi.org/10.32626/2307-4507.2018-24.84-86>

## УПРОВАДЖЕННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Тишкова Марія Дмитрівна

науковий співробітник відділу STEM-освіти, Інститут педагогіки НАПН України

[maria\\_td@ukr.net](mailto:maria_td@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Як відомо, акронім STEM позначає чотири основні галузі знань (наука, технології, інженерія та математика), які є потужним двигуном технологічного й економічного розвитку країн. В освіті STEM досліджується з різних аспектів. Як інтеграційна основа, що забезпечує міжпредметні зв'язки на рівні змісту і/або діяльності. У цьому аспекті STEM доповнюється іншими освітніми компонентами (мистецтвом, читанням тощо), що розширює його інтеграційні можливості. STEM також розглядається як діяльнісна основа для творчої, конструкторської, винахідницької діяльності. У цьому аспекті виокремлюється STEM середовище (STEM-центри, хаби, лабораторії тощо).

**Виклад основного матеріалу.** У дослідженнях і публікаціях також використовуються терміни STEM-технології та STEM технологія. STEM-технології розглядаються як технології навчання, які полягають в отриманні теоретичних наукових знань у ході практичної діяльності. Активне впровадження STEM-технологій у навчанні перш за все забезпечує злагоджений та мотивований процес навчання, де кожна діяльність викликає особливий інтерес та є доступною та зрозумілою для учнів [1].

STEM технологія або технологія STEM-освіти розглядається як дидактична система підготовки молоді до свідомого життя у високотехнологічному суспільстві, в якому треба бути не лише споживачем і користувачем відповідної продукції, але й бути творцем її, обслуговуючим персоналом і сервіс-менеджером [2].

У дослідженні О. Стрижака, І. Сліпухіної, Н. Поліхун та І. Чернецького [5] запропоновано загальне визначення STEM-освіти як педагогічної технології формування та розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей учнів / студентів, рівень яких визначає конкурентну спроможність особистості на сучасному ринку праці. А STEM-технологія, як підхід до навчання, тлумачиться

як здійснення інтеграції змісту та методології природничих наук, технологій, інженерії та математики і логічного мислення у співпраці та дослідженнях.

Ми у своєму науковому дослідженні розглядаємо технологію STEM як систему навчання, яка забезпечує:

1. Набуття досвіду розв'язання проблем (індивідуально та у співпраці з іншими особами), що передбачає:
  - знаходження, аналізування, перетворення, узагальнення, систематизування та подавання даних, критичного оцінювання інформації для розв'язання життєвих проблем;
  - застосування сукупності знань із предметів-складників STEM для комплексного розв'язання проблем;
  - моделювання процесів і ситуацій, розроблення стратегій, планів дій для розв'язання проблем;
  - визначення альтернативи, прогнозування наслідків, прийняття рішення;
  - створення інформаційних чи/або матеріальних продуктів для ефективного розв'язання задач/проблем.
2. Розвиток критичного та системного мислення, творчості, ініціативності; набуття досвіду співпрацювати з іншими.
3. Усвідомлення ролі наук, техніки і технологій для забезпечення сталого розвитку суспільства; оцінювання чинників і діяльності, що становить загрозу для власного і суспільного життя, здоров'я, добробуту.

Реформою Нової української школи запроваджено новий навчальний предмет «Природничі науки» у 5-6 класах закладів загальної середньої освіти. Уже із безпосередньо із назви предмету прослідковується його потенційні можливості у впровадженні технології STEM. У модельній навчальній програмі «Природничі науки» вказано, що у 5–6 класах головне завдання курсу – зробити вивчення природничих наук реальним і значущим для учнів / учениць цього віку, а саме:

- стимулювати їхню допитливість і зацікавленість у пізнанні світу природи і техніки, прищеплювати дух наукового дослідження;
- забезпечити сприйняття науки не як сукупності фактів, що описують і пояснюють природні й технологічні явища, а як результату, накопиченого людством завдяки розумовим зусиллям, способам мислення, експериментуванню;
- розкрити значення наукових винаходів для повсякденного життя людини й суспільства загалом; визначити позитивні і негативні наслідки використання їх для навколишнього середовища і здоров'я людини [3].

Як бачимо завдання курсу «Природничі науки» досягаються технологією STEM. Для цього потрібно, щоб на уроках курсу «Природничі науки»

реалізувалися активні методи навчання, зокрема пошукові, проєктні, дослідницькі тощо.

Проаналізовані нами підручники з цього курсу, на нашу думку, допомагають у реалізації активних методів навчання. Автори підручників у передмові вказують: «щоб виявити невідоме й почати розв'язувати проблему, потрібно дослідити, що і як відбувається. Саме на це спрямована рубрика «Досліджуй» [4]. У цій рубриці подано практичні завдання, які спрямовані на відкриття нового, самостійні спроби виконати і пояснити дослід, або зображену на малюнку чи описану проблемну ситуацію. Такий підхід забезпечує внутрішню мотивацію, спонукає до запитань й пошуку відповіді на них. Організація такого уроку спрямована на активне навчання. Учні й учениці не чекають готових пояснень від учителя, а намагаються самостійно здобувати знання. Звичайно не на всі питання учні й учениці можуть відразу дати правильні відповіді і пояснення. Пересвідчитись у своїй правоті, або виправити помилки допомагає безпосередньо текст параграфа, представлений рубрикою «Дізнавайся» у якій коротко пояснено явища чи проблеми. Для розширення кругозору, або більш детальних пояснень учням і ученицям допомагає цифровий додаток, у якому представлено відео пояснення явищ і процесів, що вивчаються, а також додаткові тексти.

Така модель навчання у певній мірі подібна до технології «перевернутого класу», коли учні й учениці основне засвоєння нового матеріалу здійснюють вдома, а в закладі освіти виконують практичні роботи за індивідуальної консультації вчителя.

Як теоретичну так і практичну частину курсу «Природничі науки» учні й учениці опановують за допомогою технології STEM, яка акумулює активні методи навчання й трансформує їх відповідно до цілей уроку. Технології STEM можна застосовувати і на уроках інших предметів природничої освітньої галузі. Головне завдання, яке при цьому вирішується – це виховання учнів і учениць, здатних самостійно опановувати великі масиви інформації, вміти користуватися новими технологіями та творчо підходити до пошуку рішень.

Реалізація технології STEM на уроках природничих предметів потребує удосконалення фахової й професійної підготовки учителя. Викладаючи природничі предмети в 5-6 класах учителі мають розширити свої фахові знання не лише із суміжних природничих наук, а й математики, технологій та інформатики. Адже в усіх модельних програмах предметів, що є складниками STEM передбачені дослідження (проєкти), які містять систему інтегрованих завдань, змодельованих із життєвих ситуацій, які дозволяють пройти технологічний алгоритм від виявлення проблеми, зародження ідеї до створення продукту. Такі завдання є певною інтегруючою основою між дослідницькими видами діяльності та змістом навчання. Тому окрім фахової підготовки, учителі природничих предметів мають вдосконалювати професійні якості, зокрема в

опануванні активних методів навчання. Організація навчання природничих предметів за технологією STEM потребує узгодженого планування із іншими предметами-складниками STEM як на рівні змісту, так і на рівні видів діяльності. Окрім того для проведення таких уроків потрібно досить багато дидактичних засобів, які учителі можуть розробляти самостійно, або скористатись розробками інших фахівців. Тому розроблення дидактичних засобів для використання технології STEM на уроках природничих предметів потребує особливої уваги.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Імітаційні та ігрові STEM-технології і практики на уроках природничо-математичного циклу. Д.С. Мальчикова, Р.С. Молікевич, І.С. Саф'яник. Науковий вісник ХДУ. Серія Географічні науки. № 14 (2021). С.79-86 URL: <https://gj.journal.kspu.edu/index.php/gj/article/view/322>
2. Ляшенко О. І. STEM-освіта: поступ від узгодження навчальних програм до дидактичної системи. Матеріали наукової конференції «Концепція формування природничо-наукової компетентності та світогляду майбутнього фахівця в умовах STEM-освіти». 6-7 жовтня 2021 р., Кам'янець-Подільський, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2021, 102 с. 64-66.
3. Модельна навчальна програма «Природничі науки». 5-6 класи (інтегрований курс) для закладів загальної середньої освіти (авт. Білик Ж.І., Засекіна Т.М., Лашевська Г.А., Яценко В.С.) : затв. наказом МОН України від 12.07.2021 № 795. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. Київ, 2021.URL: <http://surl.li/aacbo>
4. Природничі науки: підр. інтегрованого курсу для 5 класу закладів загальної середньої освіти / Тетяна Засекіна, Жанна Білик, Ганна Лашевська. — К. : Видавничий дім «Освіта», 2022. — 240 с. : іл.
5. Стрижак О., Сліпухіна І., Поліхун Н., Чернецький І. STEM-освіта: основні дефініції. Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. Т. 62, № 6. С. 16-33.

### ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АНАЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»

**Бак Вікторія Федорівна**

кандидат педагогічних наук, викладач кафедри суспільних дисциплін,

Дніпровська академія музики

[vikazarechnaya@gmail.com](mailto:vikazarechnaya@gmail.com)

**Степанюк Алла Василівна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

[alstep@tnpu.edu.ua](mailto:alstep@tnpu.edu.ua)

**Постановка проблеми.** Природнича освіта XXI ст. не може бути усталеною, бо вона існує в світі, який швидко змінюється. Також вона не може орієнтуватись лише на забезпечення соціального замовлення і компетентісно орієнтований підхід, бо швидкі зміни суспільства постійно породжують нові

виклики перед освітою та потребують нових компетентностей, про сутність яких ми поки не маємо уявлення. Єдине важливе завдання перед природничою освітою залишається незмінним – це розвиток світогляду, який ґрунтується на сучасній науковій картині світу, яка теж швидко змінюється і тому потребує *ціннісного і філософського* узагальнення. Усталеність освіти залишається не в її змісті, а в широті та цінностях, які повинні стати її обов'язковими складниками.

**Результати та обговорення.** Проведений аналіз літературних джерел [1; 2; 4; 6] та власний досвід багаторічної педагогічної діяльності, дозволяє стверджувати, що широту узагальнюючого погляду на сутність життя та ціннісне ставлення до життя у всіх його проявах можливо формувати через «проживання занять» та вивченні живих систем з точки зору наскрізних закономірностей природи, які мають свої *аналогії* з етичними поняттями, що не тільки мотивує суб'єктів педагогічної діяльності до навчання, а також активізує самопізнання та особистісне зростання. Пропонуємо фрагмент авторського підручника «Природничі науки» [5, с.83 – 85], за яким курс викладається в музичному коледжі Дніпровської академії музики з 2020 року. В цьому фрагменті проводяться аналогії між біологічними вірусами та вірусами інформації та критично переосмислюється вплив інформації на сучасну людину.

«Ми живемо в інформаційному суспільстві, пов'язаному Всесвітньою Мережею Інтернету. У такого суспільства є свої особливості, й одна з них – життя у віртуальному просторі, штучному світі, створеному Всесвітньою Мережею та медійною інформацією. Головне в віртуальному середовищі – заміна реальних речей та дій на комунікацію та яскраві образи. Довіра в комунікаціях важливіша за зміст, який часто буває спрямований на руйнацію волі та критичного мислення користувача і на розкол суспільства на конкуруючі групи. Той, хто повірив у віртуальну реальність, починає реалізовувати не власні думки, а ті, що продукуються віртуальністю, але при цьому вважає, що діє самостійно.

Людина має дар духовної свободи, але може стати джерелом енергії для існування віртуального світу інформації, через життя в ньому та його емоційну підтримку. Віртуальний світ не виникає спонтанно, він керується певними групами людей, що продукують вигідні їм думки та маніпулюють свідомістю інших. Для постійного копіювання, обігу та підтримки необхідних думок в соціальних мережах використовуються боти. Боти – це комп'ютерні програми, що виконують прості одноманітні завдання. З їхньою допомогою здійснюють те, що фахівці з Оксфордського інституту інтернету (Oxford Internet Institute) назвали «модельованою пропагандою» – поширюють у соціальних мережах оманливу інформацію. Тож ми маємо приклади поширення неправдивої інформації, якою вражаються люди подібно до інфікування біологічними вірусами. Тому пропоную називати їх «вірусами інформації», інфовірусами.



*Віруси інформації* – це завжди невелика за обсягом інформація (як і в звичайних вірусах), яка викликає у «інфікованої» людини дуже емоційне переживання.

Таке переживання блокує систему критичного мислення, яку можна порівняти з імунною системою людини, та відкриває шлях інфовірусу до власних думок людини. Реальна дійсність може бути зовсім іншою ніж уявлення про неї у людини, що живе у віртуальному світі, але переконати її в цьому практично неможливо, поки не запрацює критичне мислення, в нашій *аналогії* – імунна система.

Ситуація стає складною та нагадує пандемію, коли кількість уражених інфовірусами катастрофічно поширюється, і кожна людина, під виглядом власної, розповсюджує чужу інформацію, що вражає ще більшу та більшу кількість людей. Таким є популізм, віра людей не конкретним діям лідерів, а лише емоційним промовам та власним симпатіям, так розповсюджуються чутки й фейки.

Що робити, щоб протидіяти маніпулюванню свідомістю Людина практично не може опиратись щільному потоку інформації, якщо не має часу для власних роздумів та аналізу всього, що відбувається. Тому, в цьому питанні ми повертаємось до розуміння *цінностей*. У всьому, що відбувається навколо нас, важливим є не інформація, а люди, яких вона або руйнує, або зцілює. «Цінності – це досвід людства, який зберігається в Церкві, релігії, науці, мистецтві, культурі, але головне – в людях, – пише Любомир Гузар, – і немає когось одного, хто може диригувати цінностями і вказувати на їхню правильність. Цінність – це колективний продукт, випробуваний життям, досвідом протягом багатьох років» [3, с. 24]. Людину не можна використовувати як засіб для досягнення мети. Людина самоцінна, незалежно від своїх здібностей, статку або соціального положення» [5, с.92-94].

**Висновки.** Використання запропонованих аналогій між біологічними поняттями та соціальними явищами в процесі вивчення предметів природничої освітньої галузі не тільки сприяє кращому розумінню біологічної інформації, а й застосовуванню біологічні знання в поясненні соціальних явищ, зокрема таких, які пов'язані з особливостями сучасного інформаційного суспільства. Такий підхід сприяє кращому усвідомленню здобувачами освіти сутності життя у всіх його проявах.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бак В.Ф., Данюк М.І., Степанюк А.В. Висвітлення тенденції інтеграції природничих наук та етики в змісті біологічної освіти старшокласників: монографія. Тернопіль: Вектор, 2015. 184 с.
2. Гончаренко С. У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя. К. Рад. шк. 1990. 208 с.
3. Гузар Любомир. Про гріхи і чесноти. Харків: «Фоліо», 2018. 140 с.

4. Загальна методика навчання біології: Навчальний посібник / І. В. Мороз, А. В. Степанюк, А. Д. Гончар та ін. К.: Либідь, 2006. 592 с.
5. Природничі науки. Інтегрований природничий курс / укладачка В. Ф. Бак. Дніпро: ТОВ «Домінанта Прінт». Всеукраїнська культурно-освітня Асоціація гуманної педагогіки. Дніпропетровська академія музики ім. М. Глінки, 2020. 155 с.
6. Степанюк А. В. Методологічні основи формування цілісних знань школярів про живу природу. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 1998. 164.

## ІНТЕГРАЦІЯ ЗНАНЬ З БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ У ЗМІСТІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

**Брель Леся Сергіївна**

асистент кафедри екології та біологічної освіти, Хмельницький національний університет  
[alesya1469@gmail.com](mailto:alesya1469@gmail.com)

Більшість завдань, з якими стикається людина у повсякденному житті і під час професійної діяльності, мають комплексний інтегративний характер. Це актуалізує проблему інтеграції знань у процесі навчання, що сприяє формуванню у здобувачів освіти цілісного наукового світогляду і критичного мислення. Необхідність інтеграції знань в освітньому процесі актуалізована у «Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті», у якій наголошується на необхідності формування у здобувачів освіти цілісної природничо-наукової картини світу на основі здійснення міжпредметних зв'язків [1]. На потребі інтеграції знань у змісті загальної середньої освіти наголошується у низці законодавчих і нормативних документів (Закон України «Про загальну середню освіту», Концепція «Нова українська школа», Державний стандарт базової середньої освіти та ін.). У цих документах зазначається, що в процесі навчання у свідомості учнів має формуватися система знань та умінь з різних навчальних предметів, що є основою наукового світогляду і забезпечує здатність застосовувати комплекс наукових знань і методологій для пояснення світу природи.

Значні можливості для реалізації інтегративного підходу в освіті має біологія, оскільки важко знайти хоча б один навчальний предмет природничого змісту, який би не впливав на засвоєння біологічних знань. Одним із шляхів інтеграції знань у процесі навчання біології є екологізація змісту навчального предмету. Це закономірно, оскільки з моменту свого виникнення екологія розвивалася як наука біологічна, що вивчає закономірності взаємодії живих організмів із навколишнім середовищем. Нині екологія нині далеко вийшла за межі змістового поля біології. Разом з тим, багато екологічних понять і процесів мають біологічний зміст, що зумовлює необхідність інтеграції екологічної складової у зміст біологічної освіти. Екологічними аспектами у змісті біології є вид, популяція, біоценоз, екосистема, сукцесія, симбіоз, продуценти, редуценти, трофічні ланцюги, адаптація живих організмів до факторів навколишнього

середовища, екологічні групи рослин і тварин, жива речовина, біосфера, колообіги біогенних елементів, вчення В. Вернадського про біосферу, вчення М. Вавилова про центри різноманітності і походження культурних рослин та ін. [2].

Для інтеграції знань з біології та екології ми доповнили зміст навчального предмету «Біологія. 7–9 класи» навчальним матеріалом екологічного змісту та актуалізували екологічну складову у змісті предмету «Біологія і екологія. 10–11 класи». Зокрема зміст тем 7 класу було доповнено навчальним матеріалом про екологічні групи рослин і тварин; взаємозв'язки живих організмів; біорізноманіття рідного краю; екологічне значення рослин і тварин; вплив господарської діяльності на рослинний і тваринний світ; рідкісні і зникаючі біологічні види та необхідність їх збереження. У змісті навчального матеріалу 8 класу було висвітлено негативний вплив на організм людини токсичних речовин, шуму, вібрації, різних видів випромінювання; місце людини в системі органічного світу з точки зору екоцентричного підходу. Зміст навчального матеріалу 9 класу передбачає вивчення теми «Людина і біосфера». Разом з тим, інші теми також було доповнено навчальним матеріалом екологічного змісту. Наприклад, було висвітлено значення живих організмів для біологічної очистки стічних вод, користь і шкоду генетично-модифікованих організмів, мутагенну дію забруднюючих речовин.

Найбільше можливостей для інтеграції знань з біології та екології має навчальний предмет «Біологія і екологія. 10–11 класи», оскільки усі його теми мають значний потенціал для реалізації інтегративного підходу. Під час вивчення цього предмету у змісті тем було актуалізовано навчальний матеріал про причини і наслідки зменшення біорізноманіття (тема «Біорізноманіття»); негативний вплив на метаболізм токсичних речовин (тема «Обмін речовин і перетворення енергії»); чинники навколишнього середовища, здатні справляти позитивний і негативний вплив на процеси росту і розвитку людини, забруднювачі довкілля, що мають онкогенну дію (тема «Репродукція та розвиток»); екологічно пластичні та екологічно непластичні види, адаптивну радіацію, основні середовища існування живих організмів, екологічні групи рослин і тварин як адаптації до середовища мешкання, коєволюцію як основу функціонування стабільних екосистем (тема «Адаптації»); застосування знань з біології в охороні навколишнього природного середовища, екологічні наслідки біотехнології і генної інженерії, причини і наслідки біологічного забруднення довкілля (тема «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології»).

Отже, формуванню в учнів міжпредметних знань буде сприяти інтеграція знань з біології та екології у змісті загальної середньої освіти. Висвітлення у змісті біології понять, законів і вчень, що знаходяться на перетині біології та екології буде забезпечувати формування в учнів розуміння цілісності природи,

єдності природних процесів, взаємозв'язку людини і природи, що є основою наукового світогляду.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті: затверджена указом Президента України від 17.04.2002 р. № 347/2002. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#Text>.
2. Білецька Г.А. інтеграція природничо-наукових та екологічних знань у процесі формування природничо-наукової картини світу в майбутніх вчителів природничих навчальних предметів / Г.А. Білецька, І.С. Назарко // Інноваційна педагогіка. – 2022. – № 49(1). – С. 73-77.

### ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДОСВІДУ ОСВІТИ ФІНЛЯНДІЇ В НУШ

**Мацюк Віктор Михайлович**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[mvm279@i.ua](mailto:mvm279@i.ua)

**Петришин Михайло Юрійович**

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[mischa123000@gmail.com](mailto:mischa123000@gmail.com)

**Постановка проблеми:** Українська система шкільної освіти в цілому і фізичної зокрема потребує перезавантаження. Це пов'язано із змінами, які відбуваються в суспільстві, а також із повномасштабною війною, яка додала багато нових викликів. Основним з них є подолання освітніх втрат і розривів у навчанні. Вивчення і переосмислення зарубіжного досвіду може допомогти впоратися із цими викликами, додати конструктивних ідей щодо організації навчального процесу у сучасній українській школі. Варто зауважити, що йдеться саме про творче переосмислення зарубіжного досвіду, а не про його копіювання.

**Виклад основного матеріалу.** Рейтинги PISA показали, що впродовж кількох років фінські учні значно випереджали школярів інших країн по начитаності, по математичній підготовці і природничих науках. Тому, на нашу думку, особливої уваги заслуговує дослідження системи освіти у Фінляндії [2]. Систему освіти Фінляндії визнано однією із кращих у світі. Девізом фінської школи є лозунг: «Або ми готуємо учнів до життя, або – до іспитів. Ми обираємо перше».

В Фінляндії обов'язковою є загальна середня освіта, яка реалізується через школу двох ступенів:

- нижній (alაკoulu), з 1 по 6 клас;
- верхній (ylაკoulu), з 7 по 9 клас [1].

В Фінляндії реалізується принцип неперервної освіти і надається можливість навчатися у будь якого віці, не залежно від здібностей, фінансового стану, національності і т.п. Там проводиться так звана «політика вирівнювання» [1; 2]:

- навчання безкоштовне на всіх рівнях, що робить його максимально доступним для всіх категорій громадян. У школах учням безкоштовно надаються підручники і навчальні матеріали, харчування, медичні послуги і шкільний транспорт;

- відсутня диференціація, тобто всі діти навчаються по одній програмі, по одному навчальному плану, по однакових підручниках, а до 9-го класу відсутня оціночна система і екзамени;

- якщо у якогось учня виникають труднощі із вивченням якогось предмету, чи поведінкові труднощі, то частину навчального дня він навчається у спеціальній організованій групі учнів, з якою працює вчитель і 1-2 асистенти. Вони проводять з такими учнями індивідуальну роботу по усуненню проблем.

Після закінчення базової 9-річної школи учні здають випускні екзамени і у них є можливість пройти однорічні підготовчі курси, щоб покращити навчальні результати. У цьому додатковому 10 класі учні також можуть ще далі визначитися із вибором майбутньої професії і закладом подальшого навчання (ліцей, профучилище), перевірити себе із правильністю обраного напрямку (прослухати курси, пройти практику). Після того учень може заново здати випускний екзамен і отримати новий атестат про закінчення школи. Здобувши загальну базову освіту, діти ще 3-4 роки навчаються або у закладах професійної підготовки (vocational institutions and apprenticeship training), тобто у професійних коледжах, або у вищій середній школі (general upper secondary school), тобто у ліцеї. Випускники закладів професійної освіти можуть продовжувати навчання для здобуття більш високої чи додаткової кваліфікації або без додаткової підготовки продовжити свою освіту у вищій школі [2].

Навчальний рік в ліцеях ділиться на 5 частин. Кожна частина завершується контрольним тижнем, під час якого здаються заліки і екзамени і аналізуються їх результати. Ще один тиждень відводиться на перездачу, а у випадку не перездачі якогось курсу, відводяться додаткові конкретні дні.

В ліцеях є спеціально обладнані аудиторії, в яких всі уроки записуються. Відеозаписом уроку може скористатися, наприклад, учень який із певних причин пропустив урок, або якому важко дається даний навчальний матеріал.

Після закінчення ліцею студенти здають загальнодержавний екзамен на абітурієнта, який складається із 4-х тестів: з рідної мови, другої державної мови, з іноземної мови і з математики.

Високий рівень освіти у всіх навчальних закладах Фінляндії багато в чому зумовлений привабливістю учительської професії у країні і тим статусом, який вона має у фінському суспільстві та високим рівнем освіченості і якістю

професійної підготовки педагогів. Ще кінці 70-х років минулого століття міністерство освіти Фінляндії пріоритетом своєї діяльності поставило підготовку вчителів. І це дало позитивний результат. До професійна підготовки вчителя входять курси, пов'язані із основною і додатковою предметною спеціалізацією, технологіями освіти, комунікативною компетенцією і курси по вибору. У більшості педагогічних факультетів є підопічні федеральні навчальні заклади, у яких студенти проходять початкову педагогічну практику. Також це дає можливість університетам адаптувати свої освітні програми до потреб сучасної школи [1; 3].

Шкільному учителю у Фінляндії гарантована висока заробітна плата навіть на початку професійної кар'єри, що дозволяє залучати до учительської професії сильні молоді кадри. Так, наприклад, найвищий конкурс при поступленні в Університет Східної Фінляндії (до 20 чоловік на місце) складається саме на напрямки «педагогічна освіта» і «медицина».

Слід зазначити, що Фінляндія відноситься до країн із найбільш продуктивними процедурами відбору учителів. У школах працюють тільки вчителі, які отримали магістерську ступінь. Щоб отримати допуск до професії учителя випускники університетів проходять 3 раунди відбору. Спочатку вони складають ряд екзаменів і тестів, прийнятих на загальнонаціональному рівні, на навик рахунку, грамотності і вирішення проблем. Претенденти із найвищими показниками допускаються до другого раунду, де їх тестують на виявлення комунікативних навиків, готовність вчитися, академічні здібності і мотивацію до учительської роботи. Третій раунд проводиться у школі, у якій хоче працювати претендент, і включає співбесіду, під час якої перевіряється придатність претендента до професійної діяльності, його мотивованість, комунікативні навикі і т.п. Директор школи укладає із вчителем трудовий договір на один рік. Фінські педагоги щороку проходять 3-5 денне навчання в університетах за напрямками, які їх цікавлять [1].

Досвід Фінляндії показує, що позитивні зміни у сфері освіти можливі лише тоді, коли освіта стає загальнонаціональною цінністю і пріоритетом, коли професія учителя підтримана високим матеріальним статусом.

**Висновки.** Система фінської освіти практико-орієнтована і заслуговує детального вивчення. Учні і студенти у Фінляндії мають можливість зануритись не у квазіпрофесійну, а у справжню професійну діяльність. Така спрямованість, звичайно, вимагає високого рівня матеріально-технічного оснащення навчальних закладів. І хоч це передбачає вкладення значних коштів, але є необхідною умовою високих темпів розвитку суспільства, що безперечно буде дуже актуальним у повоєнній відбудові і розбудові України. Деякі ідеї організації освіти у Фінляндії можна впроваджувати та використовувати у Новій українській школі і у системі вітчизняної освіти загалом вже зараз.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриньова М. Освітній трансформер: Фінляндія як натхнення. URL : <http://education-ua.org/ua/porivnyalna-pedagogika/1104-osvitnij-transformer-finlyandiya-yak-natkhnennya> (Дата звернення 20.05.2024).
2. Макара Ж.М., Лавренова М.В. Інтеграція принципів фінської системи освіти в освітні реформи України. *Сучасні тенденції розвитку науки і освіти в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів*: Збірник тез доповідей VI Вусеукраїнської конференції, м.Мукачево, 13-14 травня, 2021 р. Мукачево: МДУ, 2021. С.156 -158.
3. URL: [http://dspace.s.msu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/8473/1/Integration\\_of\\_the\\_principles\\_of\\_the\\_Finnish\\_education\\_system\\_into\\_the\\_educational\\_reforms\\_of\\_Ukraine.pdf](http://dspace.s.msu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/8473/1/Integration_of_the_principles_of_the_Finnish_education_system_into_the_educational_reforms_of_Ukraine.pdf) (Дата звернення 20.05.2024)
4. Мандровний О.М. Все, що ми не знали про фінську систему освіти. URL: <https://movlitslav.jimdofree.com/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA/%D0%BF%D1%80%D0%BE-%D1%84%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D1%83-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%83-%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B8/> (Дата звернення 20.05.2024).

## ШКІЛЬНА БІОЛОГІЧНА ОСВІТА НІМЕЧЧИНИ: АНАЛІЗ ДОСВІДУ

**Карташова Ірина Іванівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, Херсонський державний університет

[cartachova1@gmail.com](mailto:cartachova1@gmail.com)

**Тавровецька Анна Іванівна**

здобувачка ступеня вищої освіти бакалавр, Херсонський державний університет

[0337623@gmail.com](mailto:0337623@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Освіта стала ключовим фактором розвитку суспільства та рушієм прогресу, особливо в країнах ЄС, де останнім часом велика увага приділяється її якості. В процесі євроінтеграції українська освіта прагне до міжнародних стандартів, і важливим є вивчення досвіду європейських країн, зокрема Німеччини. У зв'язку з війною понад 200 тисяч українських учнів навчаються в німецьких школах, тому актуальним є вивчення їхнього освітнього досвіду [1].

Особливу увагу слід приділити природничій освіті, у галузі якої Німеччина досягла значних успіхів. Вивчення німецької концепції навчання може сприяти розвитку української освіти, впровадженню інноваційних методів і форм навчання, створенню сприятливого освітнього середовища для учнів. Такий обмін досвідом, на нашу думку, здатний підвищити якість освіти та сприятиме інтеграції України в європейський освітній простір.

Упровадження німецьких інноваційних підходів та сучасних освітніх технологій зробить навчання учнів більш цікавим і доступним. Аналіз німецьких

освітніх програм є одним з дієвих орієнтирів вдосконалення навчальних планів українських закладів загальної середньої освіти, модернізації навчальних програм з природничих предметів у напрямку формування ключових компетентностей молоді з метою її самореалізації у майбутньому.

Такий обмін досвідом сприятиме кращому розумінню важливості природничих наук у збереженні довкілля, розвитку науково-дослідницької діяльності серед українських учнів і підготовці їх до кар'єри в науці та технологіях.

**Виклад основного матеріалу.** Керівництво німецькою системою освіти здійснюють Постійна конференція міністрів освіти і культури земель ФРН та Конференція ректорів навчальних закладів. Кожна з 16 федеральних земель має свої профільні міністерства, які затверджують навчальні програми та підручники на основі федеральних законів.

Культурні та освітні питання належать до компетенції земель, що призводить до відмінностей у програмах та умовах навчання. Постійна конференція міністрів культури координує освітню політику та забезпечує її якість на національному рівні [2].

Німеччина має чотириступеневу систему освіти: початкову, двоступеневу середню та вищу. Діти з шести років повинні пройти дев'ятирічну шкільну освіту, яка є безкоштовною. Початкова школа триває чотири роки (Grundschule), за винятком Берліна та Бранденбургу, де вона триває шість років.

Після початкової школи учні обирають один з трьох типів середньої школи: основну, реальну або гімназію. Вони відрізняються складністю програми та правом на вступ до закладу вищої освіти. Початкові класи функціонують у межах загальної школи, де учні продовжують навчання у середній школі (10-16 років) і профільній школі (16-19 років).

З 1999/2000 навчального року Рамкові рекомендації для гімназійної біології стали основою для організації уроків. Для 5-10 класів визначено 27 предметних областей (навчальних предметів) з відповідними навчальними цілями, які частково є варіативними (за вибором учня). Нові навчальні програми орієнтовані на результат і базуються на виданні «Розвиток компетентностей та якість викладання». У ньому пояснюються принципи та вимоги до освіти і виховання, викладання і навчання в гімназіях, які однаково стосуються всіх предметів. Тому його розуміння та врахування є необхідною передумовою для впровадження нової навчальної програми з біології. Це стосується, зокрема, компетентнісної моделі з її сферами компетентності та описаними компетентностями, а також культури навчання, вимог до оцінювання та атестації, і внутрішнє планування школи. Предметні сфери компетентності описані у відповідній навчальній програмі та підкріплені цільовими компетентностями, що базуються на базовому обсязі. Ця процедура призводить



до обов'язкових кінцевих рівнів, які мають бути досягнуті в розвитку компетентностей.

Беручи основу у базовому обсязі, спеціалізована навчальна програма ставить у центр навчання опанування складних ситуацій. Під цим розуміється робота над проблемами з такими процесами мислення і діями, які по суті призводять до вирішення проблем. Створення проблемних ситуацій є одним із фундаментальних елементів нової навчальної програми. Тому центральним завданням вчителів є підготовка та організація навчальних ситуацій, в яких знання та навички мають бути використані для розв'язання проблем, розробки рішень та їх представлення.

Навчальна програма поєднує уроки біології з іншими природничими предметами – астрономією, хімією та фізикою. На уроках біології вивчається жива природа, яка нас оточує і була сформована людиною, а також розглядаються та пояснюються природні явища.

Біологічна освіта, як частина природничо-наукової, формує погляди на суспільні проблеми, такі як медицина, біотехнології та захист довкілля. Учні усвідомлюють взаємний вплив біологічних відкриттів і технічних розробок на життя людей.

Сучасні уроки біології включають розуміння соціальних ризиків застосування наукових знань, які необхідно розпізнавати, оцінювати і опановувати. Навчальна програма охоплює питання збереження біорізноманіття, наслідків глобалізації та впливу біотехнологій, що допомагає учням справлятися з життєвими ситуаціями. Особлива увага приділяється формуванню компетентності «Рефлексія та оцінювання» [3]. Невід'ємною частиною уроків біології у німецькій школі є формування в учнів розуміння соціальних ризиків, що виникають при застосуванні наукових знань, які необхідно розпізнавати, оцінювати і, по можливості, опановувати. Тому програма з біології включає в себе роздуми про такі проблеми, як збереження біорізноманіття, наслідки глобалізації та вплив біотехнологій. Це забезпечує учнів науковими підходами до питань, пов'язаних із життєвим світом, які допомагають їм справлятися з поточними та майбутніми життєвими ситуаціями.

Експериментування є основним компонентом уроків біології, сприяючи розвитку навичок учнів у різних галузях знань та формуванню компетентності «Здобуття знань». Експериментальна діяльність учнів формує їх мотивацію, сприяє візуалізації біологічних явищ та закріпленню базових знань і має бути врахована у внутрішньому плануванні школи. У зв'язку зі збільшенням кількості експериментів на уроках, окремого практичного курсу у навчальній програмі не передбачено.

**Висновки.** Отже, можна зробити висновок, що компетентнісний підхід до навчання в німецьких школах реалізується завдяки значному обсягу експериментальних робіт, передбачених шкільними програмами. Цікавим є

соціокультурний аспект викладання природничих наук, який формує усвідомлене біоцентричне розуміння ролі людини в сучасному суспільстві. Такий підхід не лише розвиває наукові компетентності, але й сприяє розвитку екологічної свідомості та відповідального ставлення до довкілля.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пономаренко Н.Г. Експертиза шкільної освіти Німеччини. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітніх школах*. 2018, № 61. Т. 1. С. 180 – 182.
2. Цехмістрова Г.С. Основи наукових досліджень: навчальний посібник. Київ, 2004. 240 с.
3. Der kompetenzorientierte Lehrplan am Gymnasium/Fachgymnasium. Fachlehrplan Biologie. LISA | Anregungen zur Schul- und Unterrichtsentwicklung Sachsen-Anhalt 22/2016 – 17.10.2016.

## ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ НА УРОКАХ З НАВЧАЛЬНИХ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ В ЗЗСО

**Дозорець Юлія Андріївна**

здобувачка магістерського рівня освіти спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[makara-y@chem-bio.com.ua](mailto:makara-y@chem-bio.com.ua)

**Жирська Галина Ярославівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[zhyrska14@gmail.com](mailto:zhyrska14@gmail.com)

Сьогоднішнє освітнє середовище потребує постійних інновацій та новаторських підходів для підготовки молоді до складних викликів сучасного світу. Актуальною на сьогодні є проблема формування самостійності учнів, спроможності отримувати, аналізувати інформацію та приймати оптимальні рішення, використовувати в практичній діяльності нові інформаційні технології. Адже з кожним роком об'єм інформації подвоюється і зростання за передбаченнями вчених відбуватиметься в геометричній прогресії. Тому на перше місце виступає не здобуття суми знань, а вміння знайти потрібну інформацію та практично її використовувати. Освіта повинна бути випереджальною, відповідати тенденціям розвитку суспільства в майбутньому.

Одним із напрямків інноваційного розвитку природничої освіти є система навчання STEM, завдяки якій діти розвивають логічне мислення та технічну грамотність, навчаються вирішувати поставлені завдання, стають новаторами, винахідниками. STEM-освіта дозволить зміцнити та вирішити найбільш актуальні проблеми майбутнього.

Інноваційні моделі освіти покликані стимулювати пізнавальну діяльність здобувачів освіти, у тому числі і на уроках природничих наук [1, с. 3]. STEM-освіта (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять [2]. Цей підхід активно застосовується в навчальних закладах загальної середньої освіти з метою розвитку критичного мислення, проблемного та креативного мислення учнів.

Головна мета STEM - освіти полягає у формуванні і розвитку пізнавальних і творчих якостей молоді, рівень яких визначає конкурентну спроможність на ринку праці; удосконаленні науково-дослідної та інженерної освіти в освітніх закладах. Цілями STEM-освіти є:

- збільшення кількості учнів, що виявляють інтерес до технічної творчості, нових технологій, досліджень у міжпредметних суміжних галузях;
- розвиток умінь і формування навичок у молодих інноваторів (креативність, вміння бачити і розв'язувати проблеми. Уміння працювати в команді, комунікативні навички);
- підтримка наукової, технічної та інженерної складових в додатковій освіті здобувачів освіти та розширення можливостей доручення їх до роботи у природничо-наукових та інженерних лабораторіях, надання їм доступу до сучасного обладнання та інноваційних програм;
- мотивація учнів до продовження освіти в науково-технічній та інженерній сферах, ознайомлення їх з новими технологіями;
- популяризація винахідницької та науково-дослідницької діяльності;
- проектно-орієнтоване навчання під керівництвом молодих вчених та інженерів і формування експертної спільноти з оцінки результатів діяльності STEM-центрів регіонального, обласного і районного рівнів;
- створення умов для адаптації і впровадження інноваційних програм, створених за участі провідних промислових підприємств або організацій, пов'язаних з програмами додаткової освіти для здобувачів освіти [2].

У закладах загальної середньої освіти по всьому світу вже успішно впроваджуються інноваційні методики навчання з використанням STEM-підходу. Зокрема, проведення наукових відкриттів, створення робототехнічних конструкцій, дослідження природних явищ та багато іншого. Використання провідного принципу STEM-освіти – інтеграції дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу предметів природничого циклу, технологізацію процесу навчання та формування навчальних компетентностей якісно нового рівня. Це також сприяє більш якісній підготовці здобувачів освіти до успішного працевлаштування та подальшої освіти [3, с.1].

Використання елементів STEM-освіти на уроках з природничих наук має численні переваги. По-перше, це сприяє активізації навчального процесу через залучення учнів до практичних досліджень та експериментів. Учні мають можливість самостійно відкривати закономірності природних явищ, а це зміцнює їх розуміння предмета і підвищує мотивацію до навчання [1]. По-друге, STEM-освіта сприяє розвитку колективних та комунікативних навичок. Робота у групах над проєктами дає учням можливість вчитися співпрацювати, обмінюватися ідеями та розв'язувати конфліктні ситуації – навички, які важливі у сучасному світі. Одним з важливих аспектів використання STEM-підходу є підвищення мотивації до навчання через застосування активних методів, створення умов для інтердисциплінарного навчання та розвитку творчого мислення [4].

Один з прикладів успішного впровадження STEM-освіти – це створення наукових лабораторій та технічних кабінетів у загальноосвітніх школах, де учні можуть здійснювати дослідження та експерименти, а також створювати проєкти на основі застосування наукових знань у реальному житті [3].

Отже, використання елементів STEM-освіти на уроках з природничих наук у закладах загальної середньої освіти – це не лише спосіб покращити якість навчання, але й підготувати молоде покоління до успішного функціонування у сучасному інформаційному суспільстві. Це дає можливість відчувати себе справжніми науковцями, вирішувати реальні проблеми та розвивати навички, які будуть корисні у подальшому житті. STEM-освіта дозволяє створити умови для розвитку творчого мислення, критичного аналізу та інноваційної діяльності учнів, що є важливим фактором у формуванні конкурентоспроможного суспільства.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безіна О.В., Казакова Л.Л. Використання елементів STEM-технологій на уроках природничо-математичного циклу. URL: [http://osvita.ua/school/lessons\\_summary/edu\\_technology/58197](http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/58197).
2. Іванюк Т. STEM як освітній ресурс XXI століття. *STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес*. Тернопіль, 2017. С. 14–18.
3. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: *матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції*, 9–10 листопада 2017 року, м. Київ. К.: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. 160 с.
4. Шулікін Д. STEM-освіта URL: <http://iteach.com.ua/news/mass-media/?pid=2621/>.

## ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПОНЯТТЯ ПРО НАУКОВУ ФІЗИЧНУ КАРТИНУ СВІТУ

**Ісаченко Катерина Володимирівна**

студентка 3 курсу першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (Природничі науки), Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка  
[nb362953@gmail.com](mailto:nb362953@gmail.com)

**Подопрігора Наталія Володимирівна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри природничих наук і методик їхнього навчання, завідувачка відділу забезпечення якості та цифрового супроводу освіти, професор, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка  
[npodoprygora@ukr.net](mailto:npodoprygora@ukr.net)

Нині актуальною проблемою є пошук нових підходів до формування в учнів ключових та предметних компетентностей, спрямованих на розв'язання суперечності між вимогами високого теоретичного рівня навчального матеріалу та його доступністю та посильністю для учнів. Один із шляхів вирішення цієї проблеми вбачається у підвищенні ролі структурування навчального матеріалу. Це передбачає чітке визначення цілей навчання, логічну послідовність викладу матеріалу, використання різноманітних методів та форм навчання, що сприяють його кращому засвоєнню.

В умовах модернізації змісту освіти та впровадження Нової української школи особливої ваги набуває потреба у формуванні в учнів ключових компетентностей для життя. Серед них важливе місце посідають основні компетентності у природничих науках і технологіях, а саме: наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності [2]. До ключових умінь у цій сфері належать: уміння застосовувати науковий метод; спостерігати та аналізувати; формулювати гіпотези; збирати дані; проводити експерименти; аналізувати результати. Аналіз цих умінь засвідчує потребу врахування методологічних особливостей наукового пізнання в природничих науках.

Методологічні знання сприяють активізації мислительної діяльності, спрямованої на цілісне сприйняття реальності й процесів її пізнання. Для об'єднання знань в цілісну систему доцільно обрати інтегративний чинник, одним із яких є наукова фізична картина світу (НФКС), яка є одним із важливих елементів методології наукового пізнання. НФКС ґрунтується на узагальненні понять фундаментальних фізичних теорій і дає цілісне уявлення про будову та закономірності розвитку Всесвіту.

До основних рис НФКС можна віднести: а) Ієрархічність будови і специфічність фізичних об'єктів на різних щаблях розвитку. Це означає, що фізичні об'єкти на різних рівнях організації матерії мають різні властивості та закономірності поведінки; б) Існування фундаментальних взаємодій як основи

будь-яких фізичних взаємодій. Фундаментальні взаємодії – це чотири основні типи взаємодії між елементарними частинками, з яких складається вся матерія. в) Дія універсальних збережуваних характеристик, спільних для різних фізичних об'єктів макро- й мікро-світу та різних видів їх руху. До таких характеристик належать маса, енергія, заряд, імпульс; г) Різноманітність і взаємоперетворюваність різних видів енергії. Енергія може існувати в різних формах, таких як механічна, теплова, електромагнітна, ядерна; д) Наявність певного роду симетрій фізичних явищ і законів. Симетрія означає, що фізичні явища та закони не змінюються при певних перетвореннях.

Розглядаючи різні варіанти викладу навчального матеріалу, згадаймо, що історія розвитку дидактики дає три основні варіанти логіки навчального предмета: 1) розгортання виділеного змісту наукових знань як навчального предмета в його історичній послідовності (принцип суміщення онто- й філогенезу наукових знань); 2) відтворення в навчальному матеріалі логічної структури сучасного стану розвитку наукової дисципліни (вимога відповідності сучасним науковим поглядам і стилю мислення); 3) розгортання змісту навчального предмета відповідно до закономірностей формування пізнавальних можливостей учнів (гуманістична вимога розвивального навчання) [1].

**Розгортання змісту наукових знань як навчального предмета наукових знань згідно з їх історичним розвитком.** Цей підхід дозволяє учням: зрозуміти історичний контекст розвитку фізики; оволодіти сучасними знаннями про НФКС; розвинути навички критичного мислення та самостійного аналізу інформації.

Цей підхід має *переваги* – дозволяє простежити за розвитком наукової думки, проте має і *недоліки* – може бути довгим і складним для засвоєння учнів.

НФКС – система знань про фундаментальні аспекти Всесвіту. Її історія демонструє динамічний прогрес, досягнутий завдяки внеску видатних вчених, таких як Ісаак Ньютон, Альберт Ейнштейн, Нільс Бор та багато інших. Тому зміст навчання можна розгорнути за відповідними розділами та відкритими питаннями: *Класична механіка*: Ісаак Ньютон заклав фундамент класичної фізики, розробивши закони руху та закон всесвітнього тяжіння; *Електромагнетизм*: Джеймс Клерк Максвелл сформулював рівняння Максвелла, що описують електромагнітні поля; *Теорія відносності*: Альберт Ейнштейн революціонізував наше уявлення про простір, час і гравітацію завдяки спеціальній та загальній теоріям відносності; *Квантова механіка*: Нільс Бор запропонував модель атома, а Вернер Гейзенберг сформулював принцип невизначеності, що описує обмеження на точність вимірювання певних фізичних величин; *Сучасна фізика*: Річард Фейнман, Едвін Хаббл, Стівен Гокінг, Мюррей Гелл-Манн та Пітер Хіггс зробили значний внесок у розвиток квантової електродинаміки, космології, теорії кварків та передбачення бозона Хіггса.

Незважаючи на значні досягнення, НФКС все ще має багато невирішених питань: *Об'єднання квантової механіки та теорії відносності*: Створення теорії квантової гравітації, яка поєднує принципи квантової механіки та теорії відносності, залишається одним з найважливіших завдань сучасної фізики; *Природа темної матерії та темної енергії*: Більша частина Всесвіту складається з темної матерії та темної енергії, про природу яких ми знаємо дуже мало; *Структура і походження Всесвіту*: Вивчення раннього Всесвіту, пошук першопричини Великого вибуху та розуміння структури й динаміки розвитку Всесвіту є важливими напрямками сучасних космологічних досліджень.

НФКС – це динамічно розвивається система знань, яка постійно оновлюється та доповнюється. Вивчення НФКС дозволяє нам глибше зрозуміти світ навколо нас, а також стимулює нові дослідження та відкриття.

**Відтворення в навчальному матеріалі логічної структури сучасного стану розвитку наукової дисципліни.** Оскільки фізика лежить в основі багатьох сучасних технологій, це робить її вивчення не лише теоретично цікавим, але й практично необхідним. Знання з фізики: сприяють розвитку нових матеріалів та пристроїв, що революціонізують наше життя (наприклад, комп'ютери, смартфони, квантові комп'ютери); відіграють ключову роль у розвитку енергетики, забезпечуючи пошук нових джерел енергії та підвищення ефективності існуючих (наприклад, ядерна енергія, термоядерний синтез); є фундаментом для прогресу в медицині, інформаційних технологіях та інших галузях. З цього погляду вивчення НФКС полягає не тільки в науковому інтересі, але й у практичній необхідності для технологічного прогресу, розвитку енергетики, медицини, інформаційних технологій та інших галузей. Незважаючи на значні досягнення, багато фундаментальних питань залишаються відкритими, що стимулює подальші дослідження і пошуки нових теорій і моделей. Таким чином, вивчення та розвиток наукової фізичної картини світу є не лише науково значущим, але й практично необхідним для забезпечення сталого розвитку суспільства та подальшого прогресу людства, що включає систему узагальнених поглядів про світ, про місце людини в ньому, а також систему поглядів, переконань, ідеалів, принципів, що відповідають певному світорозумінню. Існують такі види світогляду як науковий, релігійний і побутовий. НФКС дає найзагальніше синтезоване уявлення про суть фізичних явищ на певному етапі розвитку фізичної науки. Природно, що з розвитком фізики вчені відкривають нові закони. Одночасно, встановлюється зв'язок між цими законами, деякі з них отримують теоретичне обґрунтування і подальше узагальнення, на основі чого часто стає можливим вивести відомі раніше закони із загальніших фізичних теорій, принципів.

**Розгортання змісту навчального предмета відповідно до закономірностей формування пізнавальних можливостей учнів.** З цього погляду, навчальний матеріал має: а) відповідати рівню розвитку та

пізнавальним можливостям учнів певного віку; б) стимулювати розвиток критичного мислення, аналітичних здібностей та дослідницької активності; с) сприяти формуванню наукового світогляду та системи знань з фізики.

Концепція розвивального навчання добре узгоджується з сучасними підходами до викладання, що ґрунтуються на *інтеграції наукових знань*. Це означає, що учні не просто вивчають окремі факти та закони, а розуміють їх зв'язок між собою та з НФКС, віддзеркалюючи метод наукового пізнання природи і має ряд переваг: враховує пізнавальні можливості учнів; дозволяє учням оволодіти сучасними знаннями з фізики; сприяє розвитку критичного мислення та дослідницької активності; сприяє формуванню наукового світогляду учнів.

У підсумку слід зазначити, що структурування навчального матеріалу з природничих наук та формування ключових компетентностей у цій сфері є актуальними завданнями сучасної освіти. Це сприятиме кращому засвоєнню знань учнями, розвитку їхнього наукового мислення та підготовці до майбутньої професійної діяльності. Водночас, формування в учнів поняття про наукову фізичну картину світу не є сама ціль, а лише один із способів організації освітнього процесу навколо інтегративного чинника, яким і виступає НФКС, створюючи ефективні умови для засвоєння й системності знань, що є перспективою наших подальших розвідок.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончаренко С.У., Пастернак Н.В. Проблема підвищення теоретичного рівня освіти. *Педагогіка і психологія*. 1998. № 2. С. 16-29.
2. Концепція нової української школи [Електронний ресурс] / МОН України : Нова українська школа. URL : [mailto:http://mon.gov.ua/activity/ education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/ konczepczya.html](mailto:http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konczepczya.html).

### ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНОЇ ТА ГРОМАДЯНСЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

**Ковдрин Людмила Ігорівна**

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня,

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[ljudmula17@gmail.com](mailto:ljudmula17@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Перед сучасним закладом освіти стоїть досить непросте завдання – сформувати ключові та предметні компетентності здобувачів освіти, а це означає підготувати компетентну особистість, здатну до знаходити правильні рішення у певних навчальних, життєвих, а в майбутньому і професійних ситуаціях. Як відомо, випускник школи повинен володіти



самостійністю і оригінальністю мислення, відповідальністю, ініціативністю, комунікабельністю, конкурентноздатністю.

У час воєнного стану в країні, кожна людина має мати активну життєву позицію, як громадянина держави, бути готовим та спроможним брати участь у заходах, спрямованих на захист і розбудову нашої держави. Тому важливо забезпечити високий рівень формування громадянських і соціальних компетентностей.

**Виклад основного матеріалу.** Державний стандарт базової середньої освіти (2020) визначає громадянські та соціальні компетентності випускника закладу, як здатність бути відповідальним громадянином, активно долучатися до громадського й суспільного життя на рівні класу, освітнього закладу, громади; з повагою та толерантно ставитися до інших громадян, ефективно співпрацювати з ними; запобігати та розв'язувати конфліктні ситуації, уникати проявів різних видів дискримінації; усвідомлювати внутрішні потреби та особисті почуття, долати стрес, дотримуватися здорового способу життя й дбайливо ставитися до особистого фізичного й соціального здоров'я [1].

Роль фізики у розвитку соціальних та громадянських компетентностей школярів, не просто велика, а найвизначніша. Адже у процесі вивчення фізики формуються потреби до пізнання нового, вміння знаходити і відбирати потрібну інформацію, пояснювати спостережувані явища, досліджувати проблемні ситуації – ставити і вирішувати завдання, спілкуватися і розуміти один одного, співпрацювати, брати участь у спільному прийнятті рішень [3].

Найбільш ефективним способом розвитку соціальних та громадянських компетентностей учнів є використання найсучасніших колективних методів навчання, створення різноманітних умов для успішної соціальної взаємодії, співпраці при вирішенні навчального завдання. Спеціально організована групова навчальна діяльність сприяє розвитку відповідальності, саморегуляції, адекватної самооцінки, позитивної мотивації навчання, володінню засобами спілкування і навичками конструктивної взаємодії. За цим стоїть вміння бачити позицію іншого, оцінювати її, приймати або не приймати, погоджуватися або оскаржувати, а головне - мати власну точку зору, відрізнити її від іншої, вміти її відстоювати. Групова форма роботи учнів і робота в парах найбільш доцільна при проведенні лабораторних робіт і практикуму з вирішення фізичних завдань. Під час такої роботи максимально використовуються колективні обговорення планів спільних дій над проблемою, аналіз отриманих результатів, взаємні консультації при виконанні складних вимірювань або розрахунків, взаємодопомога при узагальненні і формулюванні висновку, відповідальність кожного за успіхи і помилки спільної роботи. Учні можуть по черзі співпрацювати один з одним, виступаючи, то в ролі учнів, то в ролі учителів, так, що кожен може просуватися, використовуючи свої здібності. Результати роботи

груп аналізуються учителем, який оцінює діяльність всього класу, характер взаємодії дітей, відзначає успіхи і невдачі [2].

Організація проєктної діяльності також формує вміння працювати в колективі, почуття відповідальності за прийняте рішення, установки на позитивну соціальну діяльність.

Проєктно-дослідницька діяльність розвиває пізнавальну і соціальну активність, дає кожному можливість проявити свої здібності, пізнати себе, самоствердитися, співпрацювати з однокласниками і учителем, вступати в діалог, вести дискусію, обговорювати, пропонувати і відстоювати свою точку зору. А найважливіше дає кожній дитині радість співпереживання, спілкування, розуміння, відкриття та успіху. Дуже важливим етапом є оцінювання успішності учнів при виконанні проєктного дослідження. Найбільш значущою оцінкою для дитини є суспільне визнання її самостійності, успішності, значущості. Позитивної оцінки гідний будь-який рівень досягнутих результатів

Для розвитку соціальної компетентності в процесі навчання фізики можна використовувати дидактичні ігри, як надання можливості проживання різноманітних ролей для оволодіння нормами спілкування з однолітками і дорослими. Гра активізує пізнавальні здібності учнів, підвищує мотивацію навчання, зростає рівень зацікавленості, виробляються і удосконалюються навчальні навички та вміння. У грі школярі активно взаємодіють один з одним, засвоюючи правила і способи цієї взаємодії, набувають досвіду взаєморозуміння, узгодження дій з іншими гравцями; дотримуючись правил гри, її учасники вчаться стримувати свої безпосередні бажання заради спільних дій. Через гру легше формується культура сприйняття людських цінностей.

Необхідно залучати учнів до аналізу та обговорення різних фізичних явищ, їх впливу на суспільство та навколишнє середовище. Сприяти розвитку критичного мислення, аргументації і вміння критично оцінювати інформацію. Стимулювати учнів до розв'язання реальних проблем, які пов'язані з фізикою. Наприклад, це може бути розробка проєктів з енергоефективності, дослідження проблеми забруднення довкілля чи розробка нових технологій для зберігання енергії [4].

Учителі повинні обговорювати етичні аспекти застосування фізичних знань і технологій. Підкреслювати важливість відповідального використання наукових досягнень та їх вплив на суспільство і природу. Стимулювати учнів до участі в наукових або технологічних проєктах, конкурсах або інших заходах, що спрямовані на розвиток суспільства. Це може включати участь у наукових виставках, енергозберезувальних програмах або заходах з пропаганди здорового способу життя.

**Висновки.** Отже, формування соціальних і громадянських компетентностей на уроках фізики може бути здійснене за допомогою

різноманітних підходів, які включають не лише передачу знань про фізику, але й розвиток загальних життєвих навичок і цінностей.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти. (2020). [http://https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886](http://https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886).
2. Мельник Ю.С., Сіпій В.В. Формування предметної компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. К:ТОВ « КОНВІ ПРИНТ», 2018. 136 с. URL: file:///C:/Users/User/Desktop/%\B8.pdf
3. Полюхович С. Формування громадянських компетентностей учнів на уроках фізики. URL: <https://coh.rv.ua/formuvannya-gromadyanskyh-kompetentnostej-uchniv-na-urokah-fizyky/>
4. Сафонова І.Я. Формування предметної компетентності учнів старшої школи у процесі вивчення предметів фізико-математичного циклу. URL: [http://www.tnpu.edu.ua/naukova-robota/documents-download/aref\\_Safonova\\_I\\_Ya\\_1.pdf](http://www.tnpu.edu.ua/naukova-robota/documents-download/aref_Safonova_I_Ya_1.pdf)

## ВИКОРИСТАННЯ QR-КОДІВ ЯК ЗАСОБУ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ В НАВЧАННІ ІНТЕГРОВАНІХ КУРСІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

**Метельська Ірина Сергіївна**

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[irametelska020@gmail.com](mailto:irametelska020@gmail.com)

**Ядчишин Ольга Олександрівна**

вчителька природознавства, біології, основ здоров'я,  
Тернопільська загальноосвітня школа імені Володимира Левицького

Дослідження технологічних аспектів освітнього процесу в закладах освіти є одним з напрямів дослідження сучасної педагогічної науки. Його основна увага зосереджена на вивченні різних особливостей і характеристик, які формують сучасний підхід до навчання. Застосування цифрових технологій в освіті передбачає використання комплексного набору комп'ютерних навчальних матеріалів, програмного та апаратного забезпечення, а також систем, які забезпечують наукові знання про роль і значення комп'ютерних технологій у навчальному процесі. Ці системи також дають уявлення про різні форми та методи застосування комп'ютерних технологій для покращення роботи вчителів та покращення загальних освітніх результатів.

Мобільне навчання – це освітній підхід, який створює навчальне середовище, надаючи учням доступ до навчальних матеріалів у будь-який час і в будь-якому місці. Цей комплексний процес навчання сприяє безперервній освіті та заохочує до навчання протягом усього життя.






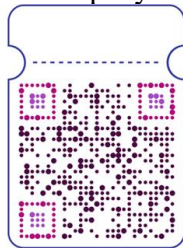
Мобільні технології навчання є складовими моделі змішаного навчання і саме тому ці технології не замінюють собою інші, а доповнюють їх. Однією з таких є технологія QR-кодів.

Простежуючи історію розвитку технології QR-кодів (з англ. *quick response* – швидке реагування), матричні (двовимірні) штрих-коди були розроблені та представлені в 1994 р. японською компанією Denso Wave. Технологія стала популярною на початку ХХ ст. з технологічними можливостями камер мобільних телефонів. У 2014 р. японські розробники технології Масахіро Хара і Такаюкі Нагая були нагороджені Європейською премією винахідника (найвища відзнака в галузі телекомунікацій) за їхній внесок в економічну та соціальну сфери людської діяльності [1]. Можливість декодувати без спеціального обладнання, просто за допомогою програми на телефоні, безсумнівно, сприяла використанню цієї технології в освіті.

До переваг QR-кодування належать: *швидкість* – кодування та зчитування інформації відбувається миттєво (для створення коду необхідно лише завантажити посилання, а для зчитування – навести камеру смартфона, яка ідентифікує зашифровану інформацію та вмість її відобразить); *простота у використанні* – генерація та зчитування інформації відбувається у 2 кроки; *універсальність* – дозволяє кодувати інформацію будь-якого обсягу (посилання на окреме зображення, текст, відео тощо); *компактність* – необхідна інформація не займає багато місця, а міститься у невеликому цифровому квадраті; *зручність* – створені коди можна розміщувати на будь-якій рівній поверхні (аркуш, підлога, стіна, дошка тощо). Розмір коду не має значення – його можна надрукувати як на банері, так і на аркуші з мінімальними розмірами.

У мережі Інтернет є чимало безкоштовних генераторів QR-кодів. Зокрема, GenQRCode – для створення високоякісних QR-кодів у форматах друку JPEG, PNG, SVG, EPS, TIFF, GIF, а також у 3D-форматах, таких як QR-коди STL, 3MF і OBJ. За допомогою GenQRCode можна створювати QR-коди з різними варіантами форми, кольору, логотипів тощо. В мобільних телефонах також пропонується багато додатків для генерування QR-кодів. Фахівці освітніх платформ «Всеосвіта» та «Уміти» створили онлайн-сервіс, що дозволяє генерувати динамічні QR-коди [2]. На відміну від статичних, вміст динамічного коду можна оновлювати, при цьому вигляд коду залишається незмінним (скануючи той самий код, учні отримують доступ до оновленої інформації); налаштування дозволяють змінювати вигляд згенерованого QR-коду (обрати колір, доповнити заголовком, додати логотип, скорочене посилання, фразу «Скануєш?!» чи рамку певного виду); скорочувач посилань дозволяє генерувати більш компактні посилання; усі посилання можна захистити паролем, доступ до таких посилань отримують лише ті, хто має пароль.

Наведемо приклади використання QR-кодів у навчанні інтегрованих курсів природничої освітньої галузі.

<p>Багато видів рослин виробили пристосування і захищають себе від паразитів. Перейдіть за QR-кодом і прочитайте цікаву інформацію про це явище.</p> 	<p>Перейдіть за QR-кодом і прочитайте цікаву історію про взаємозв'язок, що виник між грибами та коренями рослин.</p> 	<p>Перейдіть за QR-кодом та виконайте практичну роботу «Веgetативне розмноження рослин». Обов'язково зробіть світлини та презентуйте результати своєї роботи у класі.</p> 
<p>Зробіть модель рідинного термометра, переглянувши інструкцію за QR-кодом. Випробуйте вашу модель та презентуйте її в класі.</p> 	<p>Перейдіть за QR-кодом та перевірте свої знання.</p> 	<p>Перейдіть за QR-кодом та повторіть основні терміни, виконавши вправу.</p> 

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ріжняк, Р., Туртуріка, В. Історія виникнення, застосування та перспективи розвитку технології QR-кодування. <https://salo.li/91b1b45/>
2. Литвиненко Л. Генератор динамічних QR-кодів як один з елементів інформатизації процесу навчання. <https://salo.li/87394EB>.

## ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПРАКТИЧНИХ РОБІТ З ПРИРОДНИЧИХ НАУК

**Стефурак Вікторія Романівна**

здобувачка спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[viktoriasstefurak04@gmail.com](mailto:viktoriasstefurak04@gmail.com)

**Жирська Галина Ярославівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

[zhyrska14@gmail.com](mailto:zhyrska14@gmail.com)

Все більшу популярність і конкурентну перевагу на ринку освітніх послуг здобувають заклади, які можуть запропонувати якісне навчання із застосування дистанційних освітніх технологій. Заклади освіти спрямовують свою роботу на

підготовку кадрів для змішаної форми організації освітнього процесу і адаптації до дистанційного навчання, усвідомлюючи усі труднощі під час впровадження технологій дистанційного навчання в освітній процес, особливо в даний час [1]. Вимушене дистанційне навчання поставило вчителів і учнів, вчителів і батьків перед непростим викликом: як організувати ефективно навчання в умовах карантину чи в умовах військового стану.

Дистанційна форма навчання передбачає створення і використання єдиного інформаційно-освітнього середовища, яке містить різні електронні джерела інформації [2]. Для того, щоб забезпечити якомога ефективнішу роботу на лабораторних і практичних заняттях під час дистанційного навчання, вчителі використовують різноманітні вебсайти, застосунки, віртуальні лабораторії, музеї та багато інших цікавих програм. Розглянемо приклади програмних продуктів, які можна використовувати під час дистанційного навчання для виконання лабораторних робіт учнями в закладах загальної середньої освіти, які зацікавлять учнів та полегшать проведення уроку вчителям.

Для вивчення природничих наук надзвичайно важливим є експеримент, наприклад, дифракція світла. В навчальній лабораторії для цього досліду необхідно мати дифракційну ґратку та спеціальний прилад з визначення довжини світлової хвилі. В домашніх умовах замість дифракційної ґратки можна використати CD-диск, знадобляться також напрямлене джерело світла (для точності експерименту можна попросити учнів знайти лазери двох різних кольорів та поліхромний ліхтарик), білий аркуш паперу та лінійка. Направивши на диск почергово зелений, червоний лазер і ліхтарик, діти дістануть різні дифракційні картини – чергування яскравих світлових плям (максимумів). А знаючи, що крок між доріжками  $\approx 1,5$  мкм, за відстанями від диска до екрана та між максимумами різних порядків можна визначити довжину світлової хвилі  $\lambda$  для кожного з джерел. На завершення лишиться порівняти ці значення з табличним для заданого кольору хвилі.

Хорошою альтернативою виконанню лабораторних робіт, які неможливо чи небезпечно провадити вдома, можуть стати відеодосліди, відзняті в звичних лабораторних умовах та залиті на платформу ютуб. З технічного боку дещо важче організувати онлайн трансляції лабораторних робіт наживо, але завдяки інтерактивності, залученню дітей до розв'язання експериментальної проблеми за допомогою технологій віддаленого доступу, використання спільних дощок такі роботи можуть бути дуже ефективними [3].

Розширити межі домашніх експериментів можна за допомогою смартфона. Цей мультифункціональний пристрій доступний сьогодні більшості учнів. Крім того, що він є одним з основних приладів доступу здобувача до дистанційного навчання, цей гаджет може виконувати роль також і вимірювальної мінілабораторії, адже має ряд вбудованих датчиків. Залежно від рівня пристрою, це: акселерометр; гіроскоп; датчик наближення; датчик освітленості; датчик

Холла; компас; барометр; датчик вологості; датчик серцебиття; GPS-датчик; генератор звуку та інші. Для активації всіх вимірювальних функцій варто встановити на смартфон застосунок «Науковий журнал Google». За допомогою цієї програми можна вимірювати доступні величини, зберігати відомості в пам'яті пристрою, створювати триггери до експериментів, представляти дані графічно.

Існують досліди які потребують саме власноручної практичної діяльності, а не перегляду відеоконтенту, але водночас не дозволяють проводити їх в домашніх умовах. Це стосується, наприклад, таких розділів як «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі, адже без самостійного складання учнями електричних кіл вивчення цих тем уявити важко. В такому разі можна вдаватися до допоміжних інструментів, а саме – віртуальних симуляторів. Також доцільно використовувати віртуальний симулятор для тем які захоплюють великий проміжок часу і неможливі для постійного спостереження учнями – наприклад тема «Природній відбір» [4].

В перспективі існує ще один напрямок – Цифрові лабораторії. В навчальних лабораторіях, обладнаних сучасними цифровими вимірювальними комплексами, з'являються нові можливості й для реалізації ідеї дистанційних експериментальних робіт. Головна особливість тут – фіксування й зберігання ходу експериментів у цифровому форматі, що дає можливість відображати й обробляти дані з дослідів на будь-якому доступному гаджеті.

Підсумовуючи, можна сказати, що на сучасному етапі розвитку цифрових технологій, вчитель має велику кількість варіантів для проведення лабораторних і практичних робіт в дистанційному режимі.

Використання дистанційних платформ для дослідження на уроках дає змогу вивести сучасний урок на якісно новий рівень, розширити можливості ілюстративного супроводу уроку, полегшити і вдосконалити розробку творчих робіт. Перспективами подальшого дослідження проблеми є розробки методичних рекомендацій та методик проведення занять з використанням дистанційних платформ, розробка навчальних курсів для вчителів з використанням дистанційних платформ.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балюк В.П., Спірякова С.В., Токміленко О.В., Чорней О.В. Дистанційне навчання: досвід, становлення та розвиток. Полтава, 2018. 69 с.
2. Богачков Ю.М. Організація та функціонування мережі ресурсних центрів дистанційної освіти загальноосвітніх навчальних закладів : монографія / ред. Ю. М. Богачков. Київ : Атіка, 2014. 183 с.
3. Колесніков О.Є., Гогунський В.Д. Основні аспекти впровадження дистанційної освіти. *Інформ. Технології в освіті, науці та виробництві*: зб. Наук. Праць. Вип. 1. Одеса: АО Бахва, 2012. С. 34-41.

4. Нікітченко Л.О., Горобець А.В., Опушко Н.Р., Левчук Н.В. Упровадження засобів дистанційного навчання в процесі вивчення природничих дисциплін. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2020. Вип. 57. С. 48-54.

## ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПОНЯТТЯ ПРО ФІЗИКУ ЧОРНИХ ДІР

**Шуляренко Дар'я Сергіївна**

студентка 3 курсу першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (Природничі науки), Центральноукраїнський державний університет імені

Володимира Винниченка

[shularenkodaria2003@gmail.com](mailto:shularenkodaria2003@gmail.com)

**Подопригора Наталія Володимирівна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри природничих наук і методик їхнього навчання, завідувачка відділу забезпечення якості та цифрового супроводу освіти, професор,

Цentrальноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

[npodoprygora@ukr.net](mailto:npodoprygora@ukr.net)

Сучасна модель компетентісно орієнтованого навчання фізики та астрономії акцентує увагу на особистості учня, його внутрішніх процесах, що зумовлені діяльністю, спілкуванням та педагогічними впливами. В рамках цієї моделі пізнавальний інтерес до предмета стає ключовим фактором успішного навчання. Однак аналіз сучасного освітнього процесу свідчить про суперечливу тенденцію: інтерес до фізики знижується, що може бути пов'язано з надмірною теоретизацією та складністю вивчення предмета. Водночас спостерігається стійкий інтерес до астрономії, що пояснюється її доступністю, практичністю та зв'язком з реальним світом. Ця суперечність стає перепоною для вивчення учнями тих питань фізики та астрономії, які перебувають в сфері сучасних наукових досліджень і які мають інтеграційну значущість в астрофізиці та космології.

Чорні діри – це одні з найзагадковіших та найекстремальніших об'єктів у Всесвіті, що характеризуються надзвичайно сильною гравітацією. Їхнє вивчення є складною та захоплюючою сферою наукових досліджень, яка потребує глибокого розуміння теорії відносності, квантової механіки та космології. Повноцінне розуміння чорних дір потребує знань з загальної теорії відносності, яка не вивчається в шкільних програмах з фізики та астрономії. Це робить тему складною для викладання на рівні середньої школи.

Додатково слід зазначити, що серед науковців не існує повної однастайності щодо існування чорних дір. Сучасна фізика не має повного опису внутрішньої структури цих об'єктів, адже там панує нескінченна густина (сингулярність), що суперечить принципам фізики. Внаслідок цих складнощів, формування поняття чорних дір у підручниках з фізики та астрономії часто є обмеженим та обережним [1].



Незважаючи на складність, вивчення чорних дір може бути цікавим та корисним для учнів, адже воно:

- Розширює їхні уявлення про Всесвіт та його фундаментальні закони.
- Стимулює пізнавальний інтерес до вивчення фізики та астрономії.
- Розвиває критичне мислення та аналітичні здібності.

Розглядаючи пізнавальний інтерес як складну багатогранну структуру, що інтегрує в собі як природні, так і соціальні, індивідуальні та суспільні аспекти, у контексті вивчення фізики чорних дір, пізнавальний інтерес учнів може бути стимульований захоплюючими уяву темами, пов'язаними з Всесвітом, в якому ми живемо. Цей природний інтерес не викликає сумнівів. Однак, ми враховуємо, що інтерес не є просто сукупністю активних проявів. Описовий підхід до його пояснення не розкриває глибинних механізмів його виникнення. На наш погляд, пізнавальний інтерес слід розглядати як компонент мотивації, поряд з іншими стимулами, такими як мотиви, потреби, прагнення. Саме мотивація, у поєднанні з інтересом, визначає спрямованість активності учнів.

Для стимулювання та підтримки позитивного пізнавального інтересу, необхідно створити сприятливе середовище, яке включає:

*Визначення мотиву:* Першим кроком є визначення мотиву, який спонукає учня до дослідження. Це може бути цікавість, прагнення до знань, бажання зрозуміти складні явища фізики чорних дір.

*Формулювання мети:* Після визначення мотиву, необхідно чітко окреслити мету дослідження. Ця мета має бути досяжною, цікавою та актуальною для учня.

*Перетворення теми на сферу дослідження:* Важливо представити тему дослідження не як сукупність фактів, а як захоплюючу сферу, де учень може зробити власні відкриття та поглибити свої знання.

*Використання навчальної теми як предмета дослідження:* Запропонований підхід передбачає трансформацію навчальної теми «Всесвіт» на предмет дослідження «фізика чорних дір», який стає сферою цілей вивчення учня, що ґрунтуються на його мотивах та інтересах.

Вивчення фізики чорних дір обумовлюється їхнім значним впливом на дві ключові сфери наукового знання – фізики та астрофізики. З погляду фізики, чорні діри являють собою екстремальні умови для розуміння властивостей простору-часу. Їхнє гравітаційне поле надзвичайно сильне, що призводить до викривлення простору-часу та утворення сингулярностей та горизонтів подій. Вивчення чорних дір дає можливість глибше зрозуміти сучасні уявлення про фізику як науку, зокрема її новітні розділи – загальну теорію відносності, квантову механіку та квантову гравітацію.

Дослідження сингулярностей та горизонтів подій у фізиці чорних дір дозволяє розглядати сингулярності як точки нескінченної щільності та нульового об'єму, що робить їх одними з найзагадковіших об'єктів у Всесвіті. Вивчення

горизонтів подій – меж, за які не може вийти жодна інформація, – дає уявлення про межі фізичного знання та перспективи його подальшого розвитку.

З погляду астрофізики, чорні діри є кінцевими стадіями еволюції масивних зір, що робить їх ключовими об'єктами для розуміння життя та смерті зір. Дослідження чорних дір у цьому аспекті дає уявлення про те, як утворюються та розвиваються зірки, а також про їхню роль у формуванні та еволюції галактик.

Разом з тим, переважна більшість чорних дір є ядрами активних галактик. Дослідження цього аспекту дозволяє розглядати чорні діри як надмасивні об'єкти, які генерують потужні потоки випромінювання та викидають матерію. Вивчення чорних дір у цій ролі дає змогу зрозуміти енергетичні процеси, що відбуваються в ядрах галактик, та їхній вплив на навколишнє середовище.

Для формування в учнів поняття про фізику чорних дір нами використовувалися такі методи:

1) Поступове введення в теорію: Розпочати з базових понять гравітації та космології, поступово переходячи до більш складних аспектів чорних дір.

2) Використання наочних матеріалів: Застосовувати комп'ютерні моделі, візуалізації та ілюстрації, щоб допомогти учням зрозуміти складні концепції.

3) Інтерактивні методи навчання: Заохочувати учнів до дискусій, дослідницької роботи та проєктів, пов'язаних з чорними дірами.

**4) Критичний аналіз:** Заохочувати учнів до критичного мислення та аналізу суперечливих даних щодо існування та природи чорних дір.

5) Міждисциплінарний підхід: Поєднувати вивчення чорних дір з іншими сучасними науками – астрофізикою та космологією, оскільки ця тема концентровано демонструє еволюцію наших уявлень про гравітацію та інші фундаментальні сили протягом останніх ста років.

Переваги такого підходу: підвищення мотивації та пізнавальної активності учнів; розвиток критичного мислення та навичок самостійного дослідження; формування глибоких та стійких знань; зростання зацікавленості у вивченні фізики та астрономії.

Таким чином, вивчення фізики чорних дір не обмежується лише науковою сферою. Це потужний інструмент для формування у свідомості учнів цілісного уявлення про розвиток фізики та астрономії як фундаментальних наук та про наймасштабніші явища у Всесвіті.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кузьменков С.Г. Методичні особливості вивчення теми: «Чорні діри» в процесі підготовки майбутніх учителів фізики та астрономії. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. Серія : Педагогічні науки. Чернігів : ЧНПУ, 2015. Вип. 127. С. 90–94.

## ПЕРСПЕКТИВИ І ПРОБЛЕМИ ІНТЕГРОВАНИХ УРОКІВ ФІЗИКИ В РАМКАХ НУШ

Рапінда Наталія Михайлівна

викладач фізики, Галицький фаховий коледж імені В'ячеслава Чорновола

[natalja.rapinda.1992@gmail.com](mailto:natalja.rapinda.1992@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Сьогодні інтеграція в освіті вважається одним із важливих способів підвищення ефективності освітнього процесу. Через неї відбувається особистісно - зорієнтований підхід до навчання, тому що здобувач освіти сам у змозі обирати потрібні знання з різних предметів з максимальною орієнтацією на власний досвід, який він отримав в результаті як попереднього навчання, так і більш широкої взаємодії з навколишнім світом [2, ст. 15].

Перехід шкільної освіти на нову українську школу — це прагнення дати школярам як теоретичні, так і практичні навички, вміння критично мислити та застосовувати набуті знання на практиці. Результатом такого навчання є формування всебічно розвиненої особистості з гнучким розумом, вмінням критично мислити та швидко реагувати на зміни у соціумі.

Щоб реалізувати це, потрібно зуміти узагальнювати, робити висновки, аналізувати, систематизувати отриману інформацію. Для цього необхідно з великої кількості матеріалу вміти вибрати головне та зосереджуватись саме на цьому.

**Виклад основного матеріалу.** З часів зародження цивілізації людина з цікавістю спостерігала та намагалася дослідити навколишній світ. І все починалося саме з пізнання природи засобами фізичної науки. Один із відомих творців сучасної фізики, німецький вчений Альберт Ейнштейн стосовно цього зазначив: «Те, що ми називаємо наукою під назвою «Фізика», охоплює групу природничих наук, які мають підґрунтя у своїх поняттях на вимірах...». Отже, фізика виступає своєрідним «скелетом» для систематизації бази матеріалів. Вона – фундаментальна, багатогранна, різнопланова дисципліна, яка охоплює різні аспекти наук, як природничого циклу (математики, хімії, біології, географії) так і інших напрямків (технічна галузь, харчова, комп'ютерні науки тощо). Саме тому на основі фізики можна створити «скелет» для вивчення природничих галузей науки, звичайно, не забуваючи й про інші шкільні дисципліни, внесок яких у становлення особистості є не менш важливим.

Тарасова Т. у своїй праці «Екологія і діалектика» вказує, що інтеграція передбачає те, що форма навчального матеріалу в якій він подається учням та його зміст, мають бути такими, щоб сформувати у них цілісне бачення світу, де все взаємопов'язано, а усі розмежування є умовними й рухливими. Усі навчальні предмети розглядаються як особливе «вікно» в реальний світ, який оточує та охоплює дитину. Значну роль відіграють інтегровані предмети, або предмети-комплекси, кожен із яких містить в се бобі кілька наукових областей.

Вчитель фізики Цогла О.О. робить акцент на тому, що необхідно навчити здобувачів освіти критично мислити, ставити перед собою й розв'язувати поточні проблеми, використовуючи знання з різних галузей; вмінню передбачати можливості та наслідки прийнятих рішень; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки змін, що відбуваються у світі, який нас оточує, що є основним завданням шкільної фізичної освіти в НУШ. Сучасна українська освіта робить свої перші кроки на шляху до інтегрованої освіти, тому, потрібно пам'ятати, що розвиток фізики у школі дає змогу формування діалектико-матеріалістичного світогляду, абсолютної спостережливості; вміння бачити взаємозв'язок явищ в навколишньому світі.

Впровадження інтегрованого навчання в фізичну освіту робить значний вклад у формування особистості. Адже такі уроки можуть включати STEM – навчання, також допомагати у формуванні в школярів єдиної, цілісної картини світу. Завдяки, тому що, опрацьовуючи одну тему з фізики, можна об'єднати довкола неї факти з інших дисциплін, відбувається ефект підсилення матеріалу, що вивчається, а це в свою чергою допомагає під час засвоєння нових знань. Такі інтеграції можна проводити з декількома предметами. Для прикладу наведено таблицю інтеграції фізики з темами інших дисциплін.

<b>Фізика</b>	Рівномірний прямолінійний рух. Рівняння руху. Нерівномірний рух. Середня швидкість нерівномірного руху	<b>Математика</b>	Розв'язування задач на рух
	Сучасна модель атома. Ядерні сили. Ізотопи	<b>Хімія</b>	Основні положення атомно-молекулярного вчення про будову речовини.
	Сила тяжіння. Вага тіла. невагомість	<b>Географія</b>	Рух води у Світовому океані (припливи й відпливи)
	Коливальний рух. Амплітуда та частота коливань	<b>Біологія</b>	Відтворення звуків у тваринному світі. Біоакустика

На таких та схожих уроках здобувачі освіти мають можливість виділяти головне, систематизувати знання, порівнювати, узагальнювати вивчене, генерувати нові ідеї тощо. А це все сприяє формуванню наукового світогляду та формуванню всебічно розвиненої особистості.

При впровадженні інтегрованих уроків можуть виникнути деякі проблеми. Зокрема:

- навчальне середовище ґрунтується на чотирьох складових: матеріально-технічна база, що містить в собі зелені класи, місцеві підприємства, екологічні стежки тощо;
- навчально-методичне забезпечення, яке сприяє формування життєствердного світогляду учнів, здобувачів освіти, батьків, учителів, позашкільних організацій тощо;
- вплив навчального середовища на здоров'я учнів [1, ст. 58].

В монографії Засекіної Т.М. зазначається, що впровадження інтегрованого навчання стикнеться з низкою проблем та перешкод. Але потрібно врахувати не тільки про матеріальне забезпечення, але і про підготовку майбутніх вчителів, які зможуть якісно навчати покоління що підростає. Оскільки й самому вчителю потрібно бути всебічно обізнаною особистістю і на належному рівні володіти знаннями з різних наукових галузей.

Крім того, інтеграція потребує застосування та впровадження інтерактивних методів навчання, різних прийомів та технік, якими необхідно володіти педагогу. Тому саме підготовка майбутніх вчителів фізики є основою для ефективного впровадження інтегрованих курсів в систему шкільної освіти.

Ще однією проблемою, з якою може стикнутися впровадження інтегрованого навчання в освітній процес – це не чітке розуміння різниці між інтеграцією і міжпредметними зв'язками. Раніше велика увага приділялась саме міжпредметним зв'язкам. Дуже довго ці поняття вважались як слова синоніми. Але з часом відбулась їх диференціація.

Інтегровані уроки та уроки з використанням міжпредметних зв'язків педагогиня О. Я. Савченко також розглядає як два різні дидактичні поняття, тому що, використовуючи міжпредметні зв'язки, вчитель включає в урок запитання і завдання з навчального матеріалу інших дисциплін, які відіграють допоміжну роль для вивчення конкретної теми. Чого не скажеш про інтеграцію, де «школярі знайомляться зі змістом деяких предметів, включаються у різні види діяльності, які підпорядковані одній темі» [4, с. 261].

Для прикладу В.М. Мацюк пропонує використання матеріалів, наприклад, з біології на уроках фізики. Під час вивчення трьох законів Ньютона можна запропонувати учням опрацювати приклади інерції в живій природі: рух тварин коли вони стрибають, прояв інерції для метання рибкою - бризгуном також використання закону інерції в живій природі: прискорення тварини залежить від сили її м'язів і обернено пропорційне масі її тіла тощо [3, с. 14].

**Висновки.** Отже, проаналізувавши все вище сказане, можна зробити висновок, що поєднуючи інтеграційні процеси у курсах фізики та природничих наук, ми показуємо її взаємозв'язок з іншими дисциплінами; надаємо ґрунтовні знання здобувачам освіти в даній сфері; охоплюємо глобальні проблеми суспільства та і всього людства загалом; допомагаємо пізнавати закони природи,

властивості та характеристики різних речовин, матеріалів і поставити їх на службу людині.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Засекіна Т.М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика : монографія / Тетяна Миколаївна Засекіна. — Київ: Педагогічна думка, 2020. — 400 с., ст. 58.
2. Кулішов В.С. Теоретичні і методичні аспекти проведення інтегрованих занять у закладі професійної освіти на засадах компетентнісного підходу: навчально-методичний посібник. Біла Церква: БІНПО ДЗВО «УМО» НАПН України, 2021. 68 с., ст.15.
3. Мацок В., Григорчук О. Міжпредметні зв'язки фізики як засіб формування наукового світогляду учнів. Фізика та астрономія в рідній школі, 2019. № 4. С. 13–19.
4. Савченко О.Я. Дидактика початкової школи: Підручник для студентів педагогічних факультетів. – К.: Генеза, 1999. – 368 с.

### ІНТЕГРАЦІЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК В НУШ

**Сербіна Мар'яна Петрівна**

вчитель фізики та астрономії навчально-виховного комплексу «Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів – дошкільний навчальний заклад села Великі Гаї» Великогаївської сільської ради  
Тернопільської області  
[mp.grunushun@gmail.com](mailto:mp.grunushun@gmail.com)

Інтегрований урок – це тип уроку, який об'єднує одночасно кілька дисциплін щодо одного поняття, теми або явища. На такому уроці завжди учням цікаво, вони проявляють інтерес та власну креативність.

Інтегровані уроки можуть поєднувати різні дисципліни як у повному їх обсязі, породжуючи інтегративні предмети типу математика або географія, а можуть включати лише окремі складові зміст, методи. До використання інтегрованого уроку вчителі вдаються нечасто і головним чином у таких випадках:

- при виявленні дублювання одного й того ж матеріалу у навчальних програмах та підручниках;
- при ліміті часу на вивчення теми та бажання скористатися готовим змістом із паралельної дисципліни;
- щодо міжнаукових і узагальнених категорій (рух, час, розвиток, величина та інших.), законів, принципів, що охоплюють різні аспекти життя і діяльності;
- при демонстрації ширшого поля прояви досліджуваного явища, що виходить за рамки предмета, що вивчається;
- під час створення проблемної, розвиваючої методики навчання предмету.

Застосування інтегрованого підходу дає вчителю можливість домогтися від учнів як розуміння предмета, так і вміння застосовувати й закріплювати

отримані знання щодо інших предметів, а учням можливість зрозуміти, що отримані знання з предметів тісно взаємопов'язані і можуть стати в нагоді у повсякденному житті.

Інноваційні процеси, які сьогодні в системі освіти, а особливо НУШ, найбільш гостро ставлять питання пошуку резервів вдосконалення підготовки високо освіченої, інтелектуально розвиненої особистості. Великою проблемою сучасної школи є те, що в ній недостатньо розвинені міжпредметні зв'язки, а досить часто вчителі взагалі їх не використовують: успішно займаючись на інформатиці-інформатикою, на фізиці - фізикою, на мистецтві - мистецтвом, учень неспроможний застосувати отримані знання не тільки у реальному житті, а й у рамках інших дисциплін в школі. Незатребувані знання швидко забуваються.

Замість запам'ятовування фактів та визначень понять, учні набувають компетентностей. Це – динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність. Тобто формується ядро знань, на яке будуть накладатись уміння цими знаннями користуватися, цінності та навички, що знадобляться випускникам української школи в професійному та приватному житті.

Список компетентностей, яких мають набути учні закріплено законом «Про освіту», а саме:

- вільне володіння державною мовою;
- здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами;
- математична компетентність;
- компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій;
- інноваційність;
- екологічна компетентність;
- інформаційно-комунікаційна компетентність;
- навчання впродовж життя;
- громадянські та соціальні компетентності, пов'язані з ідеями демократії, справедливості, рівності, прав людини, добробуту та здорового способу життя, з усвідомленням рівних прав і можливостей;
- культурна компетентність;
- підприємливість та фінансова грамотність.

Нова українська школа (НУШ) ставить за мету забезпечити якісну та сучасну освіту для учнів, яка відповідає викликам сьогодення. Одним з ключових аспектів цієї реформи є інтеграція природничих наук у навчальний процес.

Основні принципи інтеграції природничих наук у НУШ

1. Компетентнісний підхід: Навчальні програми НУШ орієнтовані на розвиток ключових компетентностей учнів, серед яких є і природничо-

наукова компетентність. Це передбачає інтеграцію знань з різних наук для формування цілісного світогляду та вмінь застосовувати ці знання на практиці.

2. Міждисциплінарність: Програми НУШ сприяють міждисциплінарному підходу до навчання. Наприклад, уроки природознавства у початковій школі охоплюють елементи біології, фізики, хімії та географії, що дозволяє учням бачити зв'язки між різними науками.
3. Проектна діяльність: Учні беруть участь у проектах, які об'єднують знання з різних природничих наук. Це допомагає їм краще зрозуміти, як теоретичні знання застосовуються на практиці, і розвиває навички дослідницької діяльності.
4. Дослідницький метод: НУШ активно впроваджує методи дослідницького навчання, де учні самостійно проводять експерименти, спостереження та аналізують отримані дані. Це сприяє глибшому розумінню природних явищ та процесів.

#### Приклади інтеграції в НУШ

- Початкова школа: Уроки природознавства у початковій школі охоплюють широке коло тем з біології, фізики та хімії. Наприклад, під час вивчення теми “Вода” учні можуть досліджувати її властивості, дізнаватися про колообіг води у природі та значення води для живих організмів.
- Середня школа: У 5-9 класах впроваджуються інтегровані курси, такі як “Природознавство”, які об'єднують знання з біології, хімії, фізики та географії. Це дозволяє учням бачити цілісну картину природних процесів та взаємозв'язок між ними.
- Старша школа: У 10-11 класах учні можуть обирати профільні курси, які інтегрують знання з різних природничих наук та готують їх до подальшого навчання або професійної діяльності. Наприклад, курси з екології можуть включати елементи біології, хімії та географії.

#### Переваги інтеграції природничих наук у НУШ

1. Цілісне сприйняття світу: Учні отримують можливість бачити світ як цілісну систему, де всі природні явища взаємопов'язані.
2. Розвиток критичного мислення: Інтеграція природничих наук сприяє розвитку аналітичних та дослідницьких навичок, що є важливими для сучасної освіти.
3. Практична спрямованість: Проектна та дослідницька діяльність дозволяють учням застосовувати отримані знання на практиці, що робить навчання більш цікавим та ефективним.

Інтеграція природничих наук у НУШ сприяє створенню сучасної та ефективної системи освіти, яка відповідає потребам суспільства та готує учнів до викликів майбутнього.



Приклади інтеграції природничих наук в інших країнах:

- Фінляндія: Фінська освіта відома своїм підходом до інтеграції знань. Природничі науки викладаються через феномен-базоване навчання, де учні досліджують реальні проблеми та феномени, які потребують використання знань з різних дисциплін. Такий підхід розвиває критичне мислення та вміння працювати з інформацією.
- США: У США використовується STEM-освіта (Science, Technology, Engineering, Mathematics), яка інтегрує природничі науки з технологіями та інженерією. Це допомагає учням зрозуміти взаємозв'язок між науками та їх застосування у реальному житті. Важливою складовою є лабораторні роботи та практичні проекти.
- Німеччина: У Німеччині існують курси “NaWi” (Naturwissenschaften), які інтегрують біологію, хімію та фізику у середніх класах. Такий підхід сприяє більш глибокому розумінню природничих процесів та явищ

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій/ автор-укладач Н.П. Наволокова. – 2-ге вид. – Харків; вид. група «Основа», 2014.
2. Баханов К. Інноваційні системи, технології та моделі навчання в школі: Монографія / К. Баханов.- Запоріжжя: Просвіта, 2000.-160 с.
3. Бондар С. Перспективні педагогічні технології: навч. посіб./ С.Бондар, Л.Момот, Л. Липова, М.Головко/ За ред. С. Бондар.- Рівне: Тесіс, 2003.-280с.
4. <https://osvita.od.gov.ua/nova-ukrayinska-shkola/>

**Збірник наукових праць**  
за матеріалами  
**VI Міжнародної науково-практичної конференції**  
**«ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ**  
**ФІЗИКИ, ХІМІЇ, БІОЛОГІЇ ТА**  
**ПРИРОДНИЧИХ НАУК В КОНТЕКСТІ**  
**ВИМОГ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ»**

**23-24 травня 2024. Тернопіль. Україна**



**Матеріали друкуються в авторській редакції.**  
**За точність викладеного метеріалу відповідальність несуть автори**

**Контактна інформація організаційного комітету:**

**E-mail: [conf.fm.cb@gmail.com](mailto:conf.fm.cb@gmail.com)**  
**[physicsnature.tnpu.edu.ua](mailto:physicsnature.tnpu.edu.ua)**