

Yuriy Skorenkyy

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Wyniki testowania elektronicznego z fizyki z zastosowaniem systemu kształcenia na odległość ATutor

W Europejskim Obszarze Szkolnictwa Wyższego (European Higher Education Area, EHEA) sama uczelnia posiadają odpowiedzialność za działalność wewnętrznego systemu zapewniania jakości [1]. Jako wiarygodne przykłady systemów testujących, chcielibyśmy wyróżnić te od Massive Online Open Courses (MOOCs), które już były intensywnie badane, szczególnie w związku z doskonaleniami tradycyjnych kursów [2-13].

Przez dziesięć lat w TNTU działa wariant systemu kształcenia na odległość ATutor, który obejmuje, jako jeden ze składników, instrument testowy zaprojektowany w celu ułatwienia samokształcenia studentom oraz różnych rodzajów testowania. Kursy, opracowane przez wykładowców wydziału fizyki, korzystają z bazy testowej, skomponowanej w latach 2005-2008, która liczy ponad 1500 pytań różnych rodzajów i stopni trudności, pogrupowanych w kategorii w zależności od podziału materiału dydaktycznego na moduli odpowiednio do programów studiów. Ta baza została przetestowana przez wiele lat w nauczaniu studentów na odległość [3-5].

W trakcie kontroli modułowej w semestrze zimowym w trzech grupach kontrolnych stosowano testów elektronicznych, uformowane na bazie kursów ATutor. Aby przygotować się do kontroli modułowej studentom zostały oferowane testy (po 10 pytań wybranych losowo), odpowiednio do programu nauczania.

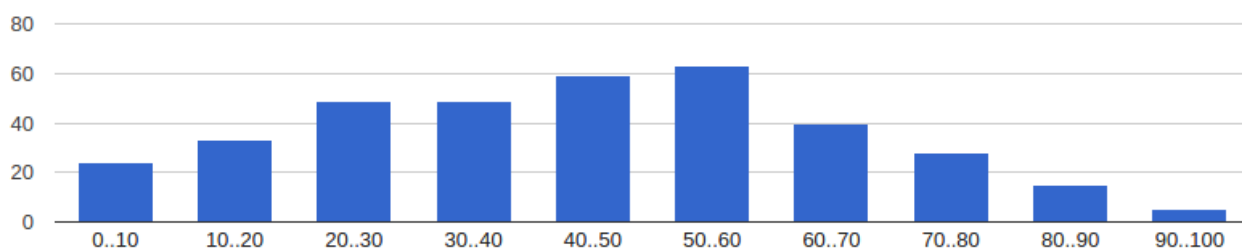
Pytania zostały wybrane z kategorii "Kinematyka" (140 pytań), "Dynamika" (199 pytań), "Experyment fizyczny" (19 pytań), które łącznie stanowiły 1 moduł "Podstawy mechaniki" (358 pytań), jak również kategorie "Oscylacji i fale" (151 pytań), "Kinetyczno-molekularna teoria" (67 pytań), Termodynamika (98 pytań), które łącznie stanowiły 2 moduł "Podstawy teorii drgań i KMT" (316 pytań).

Równorzędność różnych testów zapewnia dostateczna liczba pytań z równym prawdopodobieństwem włączenia w test. Jednak w praktyce zdarzało się, że test dostał kilka pytań tego samego rodzaju. Jest to dopuszczalne w przypadku samokształcenia, ale w kontroli modułowej jest nie do przyjęcia, ponieważ test musi równomiernie pokrywać wszystkie elementy programu nauczania, z których się testuje.

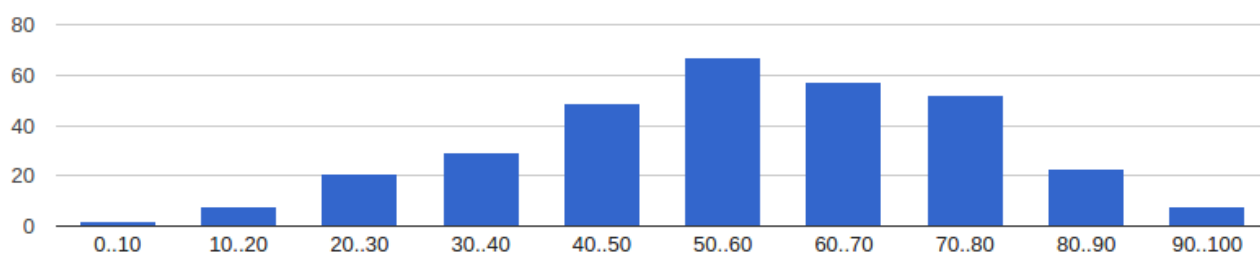
Jako rozwiązanie tego problemu sugerujemy ustawienie w algorytmie wyboru zasad równej reprezentacji kategorii pytań (modułów kursu), oraz wykluczenia wyboru pytań, które są najbliższe w bazie testowej.

System testowy kursów elektronicznych został użyty jako element kontroli pisemnej. Zgodnie z oczekiwaniami, test elektroniczny wykazał wysoką skuteczność w ocenie stopnia rozumienia bazowych zjawisk, zapamiętywania prostych formuł i jednostek. To pozwala wykorzystać je do samokształcenia, identyfikowania problemów oraz powtarzania materiału. Zarejestrowano 216 prób testowania z modułu 1 i 168 prób z modułu 2, więc wyniki są statystycznie istotne. Średnia sukcesywności testów elektronicznych modułu 1 wynosi 59,5%, modułu 2 – 47,3%. Analizy wyników przeprowadzono za pomocą wbudowanych narzędzi lokalnej wersji LMS Atutor, która znajduje się na dl.tntu.edu.ua/mods/_standard/tests.

Z rysunków widać, że złożoność pytań dla studentów była dość równomiernie rozłożona. Aby zapewnić adaptację uczniów, pierwszy moduł zawierał więcej prostych pytań.



Rysunek 1. Dystrybucja złożoności pytań kontroli pierwszego modułu. Oś pozioma przedstawia kategorii złożoności, oś pionowa - liczba pytań testowych należących do określonej kategorii.



Rysunek 2. Dystrybucja złożoności pytań kontroli drugiego modułu. Oś pozioma przedstawia kategorii złożoności, oś pionowa - liczba pytań testowych należących do określonej kategorii.

We wcześniejszych publikacjach [6, 14] podkreślono, że znaczącym etapem wprowadzenia elektronicznych systemów testowych powinno być aproba i adaptacja testu, oraz adaptacja studentów do nowych narzędzi, które wymagają znacznego wysiłku przez długi czas.

Całkowite zastąpienie standardowego testu testem elektronicznym w tej chwili wydaje się niewłaściwe, ponieważ w szczególności eliminuje możliwość analizowania i korygowania błędów, przyznawania punktów za częściowo słuszne rozwiązanie. Zalety standardowego testu są lepszy bilans i zgodność programu [15], możliwość włączenia zagadnień o różnej złożoności i różnej liczbie punktów, łatwość wpisania formuł i wykresów.

Wnioski: 1. Testy bazowe powinny być podzielone na kategorie odpowiadające modułom programów, które mogą być oddzielnie stosowane do samokontroli. 2. Zestaw testów powinien równomiernie pokrywać materiał programu, w przeciwnym razie zwiększa się prawdopodobieństwo losowego doboru pytań dotyczących jednego tematu do testu modułowego. 3. Całkowite zastąpienie standardowego testu testem elektronicznym eliminuje możliwość analizowania i korygowania błędów, przyznawania punktów za częściowo słuszne rozwiązanie. 4. Zalety standardowego testu są lepszy bilans i zgodność programu, możliwość włączenia zagadnień o różnej złożoności i różnej liczbie punktów, łatwość wpisania formuł i wykresów. 5. Wprowadzenie testów elektronicznych jako elementów testów modułowych powinno zaczynać się od adaptacji studentów do tego rodzaju kontroli.

1. *The European Higher Education Area in 2015. Bologna Process Implementation Report – European Commission / EACEA / Eurydice, Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2015. – Available at http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/182EN.pdf*

2. *Skorenkyy Y. Open online courses in science and engineering / Yuriy Skorenkyy // Proceedings. Vol.9: Modern problems of engineering and technology / Ternopil Branch of Shevchenko Scientific Society. — Ternopil : Aston, 2014. — Volume 9. — P. 202-212. [in Ukrainian] – Available at <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/5116>*

3. *Skorenkyy Yu. Incorporation of massive online open courses best practices into ukrainian university curriculum. Proceedings of the International scientific conference*

"Actual Problems in International Students Teaching and Learning within European Higher Education Area" (Ternopil, 13-16 May 2014), p. 48-51.

Available at <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/8399>

4. L. Didukh et al. Methods of Physics teaching. Oeuvres of TNTU Physics Department –Ternopil, TNTU, 2015. [in Ukrainian] – Available at <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/8384>

5. Yu. Skorenkyy. Informational educational means for course of Physics at Ternopil Ivan Puluj National Technical University // II Scientific Conference «Information Models, Systems and Technologies». – Ternopil TNTU, 2012 – p. 57.[in Ukrainian] – Available at <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/1621>.

6. Yu. Skorenkyy, O. Kramar. Issues in improving students' comprehension in Physics // Proceedings of XVIII Scientific Conference of Ternopil Ivan Puluj National Technical University — Ternopil,TNTU, 2014 — p. 169-170. [in Ukrainian] – Available at <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/7476>

7. Yu. Skorenkyy. Korzystanie z narzędzi multimedialnych w kursach fizyki dla studentów zagranicznych. – Ternopil, TNTU, 2016. – Available at <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18583>

8. Sandeen C. Assessment's Place in the New MOOC World // Research & Practice in Assessment, 8(1), 5-12 (2013). – Available at <http://www.rpajournal.com/dev/wp-content/uploads/2013/05/SF1.pdf>

9. Yu. Skorenkyy. Massive online open courses: effective use methods // Practical aspects of distant learning elements use within module system of teaching and learning. – Ternopil, 2013. [in Ukrainian] Available at <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/1959>

10. Yu. Skorenkyy. Distant Learning Management System improvement in context of new open online courses // IV Scientific Conference «Information Models, Systems and Technologies». – Ternopil TNTU, 2014 – p. 57. [in Ukrainian] – Available at <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/7928>

11. Skorenkyy Y. Open online resources: an ukrainian perspective. III International scientific conference "Actual problems in international students teaching and learning in Ukraine" (Ternopil, 18-20 May 2016), pp. 193-194, 2016.– Available at <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/17002>.

12. Yu. Skorenkyy. Inkorporacja masowych otwartych kursów on-line w curriculum uniwersytetu Ukraińskiego. – Ternopil, TNTU, 2017. – Available at <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18596>.

13. Yu. Skorenkyy. Doświadczenia masowych otwartych kursów on-line dla udoskonalenia systemu zarządzania e-learning ATutor. – Ternopil, TNTU, 2017. – Available at <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18597>.

14. Skorenkyy Yu. Results of the experimental use of learning management system testing tools on module testing // Proceedings of I Scientific Conference «Information Models, Systems and Technologies». – Ternopil TNTU, 2011 – p. 77. [in Ukrainian] – Available at <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/1007>

15. Collection of tests for Physics tutorials (mechanics, molecular physics, thermodynamics, fundamentals of electricity) / O. Kramar. – Ternopil: Tayp Publishing, 2015. – 87 p. [in Ukrainian] – Available at <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/17294>.