

СЕКЦІЯ 2

ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕГРАЦІЇ ДЕРЖАВИ, БІЗНЕСУ, НАУКИ, ОСВІТИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА

Brygida Klemens

PhD, Associate Professor
Department of Regional Policy and Labour Market
Chairwoman of the Economics Teaching Board
Faculty of Economics and Management
Opole University of Technology
Opole, Poland

Diana Rokita-Poskart

PhD, Assistant Professor
Department of Regional Policy and Labour Market
Faculty of Economics and Management
Opole University of Technology
Opole, Poland

MAY UNIVERSITIES AFFECT THE LEVEL OF WAGES? AN EXAMPLE OF TOWNS AND CITIES IN POLAND

1. Introduction

In the literature we can find a variety of studies on the role of higher education. There was noticed steadily growing steam of publications on the role of tertiary education institution in the development of the country in the macro level (Becker et al. 1994). Simultaneously, during past decade there were seen the growing interest to measure the universities' contribution to home regions and cities (Rutten, Boekema 2009). It resulted in growing need to provide the research on the impact of universities on regional development. Most of them concern their multifaceted impact on the local and regional economy (Glaeser et al. 1995, Simon and Nardinelli 2002). First crucial interaction between development and universities is based on the assumption and Higher Education Institution (HEI) lay the foundation on local and regional knowledge-based economy (Florida, 2000). The second is their contribution in creating human capital (Barro 1991, Rehák et al. 2015, Cohen and Soto 2007). Third, not less important is fact that they become local and regional centres around which poles of technology and business arose (Goldin and Katz 2008, Kantor and Whalley 2014, Helmers and Rogers 2015). Last but not the least interaction between universities and local and regional development, is the development of local and regional labour market and the market for goods and services (Valero and Van Reenen 2018). The review of existing literature on the role of universities as a crucial driving force in local and regional development indicates that many important questions have already been answered. However, there are still problem that has not been answered adequately in the literature. That is why we pose another question – are there any linkages between universities and the level of wages?

The purpose of presented study is to determine the relationship between the number of universities in selected urban centres and the level of wages. Taking into account the literature studies on the impact of universities on the socio-economic environment, the paper adopts the hypothesis that the sharing of knowledge and skills through formal education may create positive externalities across workers (Moretti, 2004). Thus, we would test hypothesis that a higher number of universities in towns and cities leads to higher local wages.

2. Methods and research area

We seek the answers the research question by analysing the situation in selected towns and cities in Poland – where during last three decades quantitative expansion of higher education was noticed. To present the universities' externalities across the local economy which arise in higher

wages we analyse the data from data provided by Central Statistical Office in Poland. We used data on level of wages and the number of universities located in towns and cities with poviát rights. Most often they are big cities with university traditions. However, some of them were much smaller urban areas which are characterised by weaker development prospects (Śleszyński et al. 2018, Dolińska et al. 2020).

First, we seek the graphical relation between two variables – the number of HEIs and the level of wages for selected towns and cities in Poland. Second, taking into account the regional differences between the towns and cities, we calculate Pearson correlation coefficients between two variables – the number of HEIs (X) and the level of wages in urban centres with poviát rights (Y) for each region of Poland separately.

3. The results

Before we started analysis, we assume that the number of universities in Polish towns and cities with poviát rights results in higher wages. The mentioned hypothesis arises from the assumption that the sharing of knowledge and skills through formal education may create positive externalities across workers and universities attract the most talented individuals who are predisposed to achieve higher wages and attract investment that offer high-quality and well-paid jobs.

Our findings about relationship between wage levels and the number of HEIs testify that there is a positive relation between universities and higher wage levels. This spillovers are not so well visible in the macro level, like in regional level. When analysing the relationship having regard to regionally differentiated it turned out that in regions which are considered as smaller and weaker there was a higher correlation between the number of universities and level of wages, and in those which are considered as large and strong there was a smaller correlation between the two variables. This may mean that centres in smaller regions do not have as many development alternatives to the academic function as centres in larger, stronger regions. Larger areas base their growth not only on the opportunities created by the location of universities in the region.

References

1. Barro RJ (1991). Economic growth in a cross section of countries. *Quarterly Journal of Economics* 106: 407–443
2. Becker GS, Murphy KM, Tamura R (1994). *Human capital, fertility, and economic growth*. In: Becker GS (ed) *Human capital: A theoretical and empirical analysis with special reference to education* (3rd edn). New York: National Bureau of Economic Research.
3. Cohen, D. and Soto, M. (2007). Growth and Human Capital: Good Data, Good Results *Journal of Economics Growth* 12 (1): 51–76.
4. Florida, R. (2000). *The Learning Region*. In: Z. J. Acs (ed.), *Regional Innovation, Knowledge and Global Change* (pp. 231–239). New York: Pinter.
5. Glaeser EL, Scheinkman JA, Shleifer A (1995). Economic Growth in a Cross-Section of Cities. *Journal of Monetary Economics* 36: 117–43.
6. Goldin, C. and Katz, L. (2008). *The Race between Education and Technology*. Harvard: Harvard University Press.
7. Helmers, C. and Rogers, M. (2015). The impact of university research on corporate patenting: evidence from UK universities *Journal of Technology Transfer* 40: 1–24.
8. Kantor, S. and Whalley, A. (2014). Knowledge spillovers from research universities: evidence from endowment value shocks“, *Review of Economics and Statistics*, 96 (1): 171–188.
9. Moretti, E. (2004). Estimating the social return to higher education: evidence from longitudinal and repeated cross-sectional data, *Journal of Econometrics* 121, 175 – 212.
10. Reháč, Š., Džupka, P., Sekelský, L., Šebová, M. (2015). Lokálne ekonomické vplyvy univerzít. *Ekonomická univerzita v Bratislave*. Bratislava: EKONÓM. pp 131.
11. Rutten, R., Boekema, F. (2009). Universities and Regional Development, *Regional Studies* 43 (5): 771-775.

12. Simon CJ, Nardinelli C (2002). Human capital and the rise of American cities, 1900–1999 *Regional Science and Urban Economics* 32: 59–96.
13. Valero, A., Van Reenen, J. (2019). The Economic Impact of Universities: Evidence from Across the Globe *Economics of Education Review* 68: 53-67.

УДК 330.341

Гарматій Сергій

аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
м. Тернопіль, Україна

Serhii Harmatii

graduate student

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

Ternopil, Ukraine

МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ІНСТРУМЕНТАРИЄМ НЕЙРОННИХ СИСТЕМ SIMULATION OF ECONOMIC OBJECTS BY TOOLS OF NEURAL SYSTEM

В сучасних соціально-економічних процесах, що досить швидко розвиваються, та трансформуються, пріоритетним напрямком є застосування експертних систем, що акумулюють професійні знання керівників і фахівців, використовуючи їх для формування бази знань, яка містить набір взаємопов'язаних правил. Експерти в конкретній галузі економіки, маючи вже певний досвід та напрацювання, зможуть скласти адекватні бази даних та бази правил з формую зв'язків: "що буде, якщо...", не витрачаючи часу на трудомісткий процес програмування.

Донедавна нейронні мережі широко застосовувалися лише в техніці, проте з впливом пандемії COVID-19 на світові та національні масштаби, все більше відбувається «цифровізація економічних процесів», тобто все більше продажі магазинів, компаній та бізнесу переходить у цифровий формат, тому є актуальним питання розширення практичного застосування цифрових нейронних мереж в економіці з використанням інформаційних систем на основі штучного інтелекту.

Сучасні науковці Р.М. Рогатинський [1, 2] В.М. Вовк В. Вітлінський та багато інших досліджують наукові перспективи та практичну реалізацію нейронних мереж для економічних суб'єктів господарювання.

Вузька спеціалізація експериментальних експертних систем дозволяє поповнювати базу даних та відповідно базу знань автоматично, тобто система на основі штучного інтелекту скажемо так «навчається самостійно» і це є величезною перевагою таких ІС. В плані роботи та аналізу на біржах цінних паперів, аналізу деталізації інфляційних та інших фінансових питань в режимі реального часу, що є важливим для вчасного та адекватного прийняття рішень, топ-менеджерів компаній.

Професійні знання передаються експертній системі відповідним спеціалістом, а їх зведення до вигляду, зручного для використання у комп'ютері виконує програміст. Найпоширенішою і природною формою представлення знань у системі є їх запис у вигляді професійних правил або тверджень типу "якщо..., то...". Ліва частина такого правила представляє поєднання фактів або ознак, які характеризують деяку умову, а права частина вказує на дію або висновок, що відповідає за досвідом спеціаліста наявній ситуації [1, 3].

Для представлення знань у експертних системах використовують найрізноманітніші способи. Найпоширеніші способи представлення знань використовують продукції