

**Wiktor Ejsmont**

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

# EFEKTYWNOŚĆ NAUCZANIA A PRZEJŚCIA MIĘDZY SZKOŁAMI

## Wprowadzenie

Trójstopniowa struktura szkolnictwa w Polsce, obejmująca przedszkola, szkoły podstawowe, gimnazja i następnie szkoły ponadgimnazjalne, pozwala na zbadanie wpływu migracji rodziców na wyniki edukacyjne ich dzieci. Bezrobocie oraz rozwój rynku nieruchomości spowodowały coraz częstsze migracje ludności. Z jednej strony poszukiwanie pracy skłoniło do przemieszczania się w kierunku dużych miast, a z drugiej osoby zamożne zaczęły poszukiwać możliwości zamieszkania poza zgiełkiem dużych ośrodków, wybierając mniejsze miejscowości. Migracje te niewątpliwie wpływają na proces edukacji młodego pokolenia. Przemieszczając się wraz z rodzicami, dzieci zaczęły zmieniać swoje środowisko szkolne. Tego typu zmiany wpływają pozytywnie lub negatywnie na efekty nauczania. W artykule podjęto próbę analizy efektów nauczania przy zmianie miejsca zamieszkania.

## 1. Opis danych

Dane, jakie przeanalizowano, reprezentują trzy różne etapy nauki. Pierwsze dwa etapy reprezentujące szkołę podstawową oraz gimnazjum zostały podzielone na cztery typy lokalizacji, tj. wieś (oznaczono przez 1), miasto do 20 tys. mieszkańców (2), miasto od 20 do 100 tys. mieszkańców (3) oraz powyżej 100 tys. mieszkańców (4). Trzecim etapem są licealiści, ale ze względu na rzadkość występowania liceów na wsi zostali oni podzieleni na dwie kategorie: miejscowość poniżej 20 tys. mieszkańców (oznaczoną przez 1) oraz powyżej 20 tys. mieszkańców (2). W tabeli 1 zaprezentowano średnie wyniki w zależności od opisanych wcześniej różnych etapów nauki. Pierwsza kolumna „rodzaj przejścia” wskazuje, w jakim rodzaju miejscowości uczeń kończył szkołę podstawową, druga gimnazjum, trzecia liceum. Dalsze analizy przeprowadzono tylko na wybranych rodzajach przejścia (małe grupy nie były brane pod uwagę w analizach).

Tabela 1

Średnie wyniki różnych typów egzaminów przedstawione dla uczniów zdających maturę w 2010 r. oraz kończących licea

Rodzaj przejścia	Liczba uczniów	Liczba uczniów [%]	Średnie wyniki				
			Sprawdzian szóstoklasisty	Gimnazjum humanistyczna	Matura język polski – część podstawowa	Gimnazjum matematyczno-przyrodnicza – część podstawowa	Matura matematyka – część podstawowa
111	17897	9,18%	71,5	72,8	60,4	57,3	61,8
112	34120	17,50%	76,0	76,7	63,8	63,2	67,4
121	3872	1,99%	73,4	71,1	60,2	55,8	62,0
122	2820	1,45%	77,1	76,7	63,9	63,1	67,7
131	421	0,22%	74,3	73,8	61,6	57,3	62,5
132	2666	1,37%	77,5	73,9	63,6	60,9	67,7
141	32	0,02%	78,1	77,1	66,7	63,5	64,1
142	1449	0,74%	81,0	76,4	66,5	66,2	71,3
211	216	0,11%	70,3	71,0	56,6	54,2	58,8
212	296	0,15%	76,9	77,8	65,8	63,8	68,2
221	19201	9,85%	71,9	72,5	61,0	56,9	63,6
222	10159	5,21%	77,7	77,9	65,1	65,8	70,4
231	669	0,34%	72,0	70,9	58,8	55,4	63,5
232	2000	1,03%	76,8	74,6	64,6	62,1	68,4
241	41	0,02%	77,0	73,6	58,7	58,1	65,2
242	799	0,41%	80,9	74,5	66,8	63,8	72,6
311	69	0,04%	67,7	67,1	56,7	53,9	57,0
312	645	0,33%	75,3	75,9	63,1	63,8	68,4
321	625	0,32%	72,9	72,3	59,7	57,5	61,5
322	722	0,37%	77,1	76,8	64,5	65,2	70,7
331	2398	1,23%	73,2	73,8	61,1	59,5	64,9
332	38009	19,40%	76,2	75,7	64,1	62,3	68,4
341	61	0,03%	79,0	75,1	65,2	66,8	71,9
342	1919	0,98%	78,4	75,0	65,0	62,5	68,9
411	54	0,03%	70,5	71,7	54,7	54,8	57,9
412	469	0,24%	77,6	77,6	64,1	64,9	66,8
421	76	0,04%	71,6	68,3	56,6	51,7	53,3
422	532	0,27%	77,6	78,0	64,5	64,2	70,7
431	13	0,01%	74,8	72,9	70,2	64,6	69,2
432	1163	0,60%	79,3	76,6	66,4	64,7	70,9
441	532	0,27%	72,7	71,8	61,3	54,8	60,5
442	51081	26,1%	79,1	77,8	65,2	65,8	70,2

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych z Centralnej Komisji Egzaminacyjnej 2011 r.

## 2. Metodologia

Model, za pomocą którego zmierzono edukacyjną wartość dodaną, został zaproponowany przez Aitkina, Longforda (1986). Model ten ma postać:

$$y_{ij} = \alpha + \beta x_{ij} + \xi_j + e_{ij}, \quad (1)$$

gdzie:

$x_{ij}$  – liczba punktów wejściowych uzyskanych przez  $i$ -tego ucznia, którego rodzaj przejścia jest opisany indeksem  $j$ ,

$y_{ij}$  – liczba punktów maturalnych uzyskanych przez  $i$ -tego ucznia, którego rodzaj przejścia jest opisany indeksem  $j$ ,

$n_j$  – liczba uczniów w  $j$ -tym rodzaju przejścia,

$k$  – liczba analizowanych obiektów – rodzajów przejścia ( $k = 21$ ),

$n$  – liczba wszystkich uczniów, tzn.  $n = n_1 + \dots + n_k$ ,

$j$  – indeks przejścia  $j \in \{1, \dots, 21\}$ ,

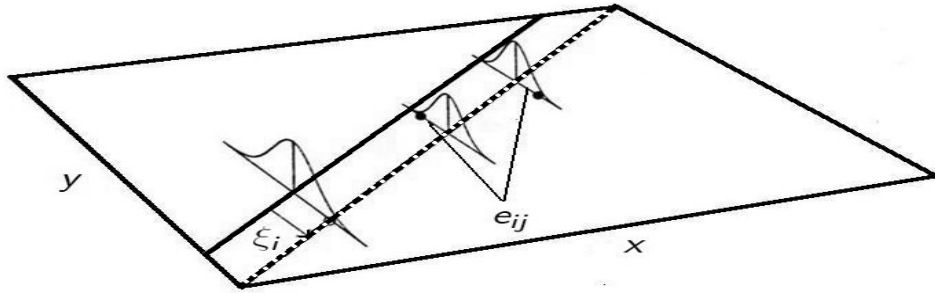
$\bar{x}_j, \bar{y}_j$  – średni wynik odpowiednio wejściowy oraz wyjściowy na poziomie  $j$ -tego rodzaju przejścia,

$e_{ij}$  – zmienna losowa o rozkładzie  $N(0, \sigma^2)$ ,

$\xi_j$  – zmienna losowa o rozkładzie  $N(0, \sigma_j^2)$ .

Dodatkowo zakłada się niezależność  $e_{ij}$  dla dwóch różnych uczniów oraz że indywidualny składnik losowy  $\xi_j$  jest nieskorelowany ze składnikiem losowym  $e_{ij}$ , tzn.  $E(\xi_j, e_{is}) = 0$ . Współczynniki tak określonego modelu szacuje się metodą największej wiarygodności (Atkin, Longford, 1986). Wzory wyrażające oszacowane parametry można znaleźć w pracach (Hasio, 1999; Baltagi, 2005; Ejsmont, 2009), gdzie również w szczególności jest opisany cały algorytm estymacji komponentów wariancji  $\sigma^2$  i  $\sigma_j^2$ .

Składnik  $\xi_j$  mówi, o ile od uśrednionego wyniku całej populacji odchyła się uśredniony wynik  $j$ -tego rodzaju przejścia. Z postaci modelu wynika, że  $\xi_j$  wyraża odchylenie uśrednionego wyniku  $j$ -tej ścieżki kariery od uśrednionego wyniku całej populacji. Na rysunku 1 uśredniony wynik  $j$ -tego rodzaju przejścia został oznaczony przerywaną linią, zaś ciągła linia przedstawia uśredniony wynik całej populacji. Jeżeli wartość  $\xi_j$  jest dodatnia, wówczas można powiedzieć, że poczynili postęp w stosunku do uśrednionego wyniku całej populacji. Wielkość parametru  $\xi_j$  nazywa się wartością dodaną bądź efektywnością nauczania.



Rys. 1. Schemat przedstawiający ideę pomiaru za pomocą modelu efektów losowych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Skrondal i Rabe-Hesketh (2008, s. 96).

Aby oszacowywać wartość składnika  $\xi_j$ , korzysta się z twierdzenia o błędzie średniokwadratowym (Jakubowski, Sztencel, 2004). Ponieważ składniki  $\sigma^2$  oraz  $\sigma_I^2$  są znane przed oszacowaniem modelu, więc można tę informację wykorzystać jako informację a priori. Następnie wyznacza się rozkład warunkowej zmiennej losowej  $\xi_j$  pod warunkiem  $\bar{y}_j$  (podejście Bayesowskie). Ze wzoru (1) średnia na poziomie  $j$ -tego rodzaju przejścia ma postać  $\bar{y}_j = \alpha + \beta \bar{x}_j + \xi_j + \bar{e}_j$ . Przy poczynionych założeniach  $\bar{y}_j$  ma rozkład normalny  $N(\alpha + \beta \bar{x}_j, \sigma_I^2 + \sigma^2 / n_j)$  (rozkład a priori). Ponieważ  $\xi_j$  jest zmienną losową o rozkładzie  $N(0, \sigma_I^2)$ , więc rozkład warunkowy  $f(\xi_j / \bar{y}_j)$  też będzie rozkładem normalnym. Stąd po skorzystaniu z ogólnych własności warunkowej wartości oczekiwanej otrzymuje się, że  $f(\xi_j / \bar{y}_j)$  ma rozkład w postaci  $N(\rho n_j^* (\bar{y}_j - \alpha - \beta \bar{x}_j), n_j^* (1 - \rho) \sigma_I^2 / n_j)$ , gdzie  $n_j^* = n_j / (1 - \rho)$  oraz  $w_j = n_j \sigma^2 / (\sigma^2 + n_j \sigma_I^2)$ . Porównanie analizowanych grup będzie się opierało na porównaniu wartości średnich otrzymanego rozkładu warunkowego. Stąd efekt kształcenia lub edukacyjną wartość dodaną (EWD) można zdefiniować jako:

$$e_j = \rho n_j^* (\bar{y}_j - \hat{\alpha} - \hat{\beta} \bar{x}_j), \quad (2)$$

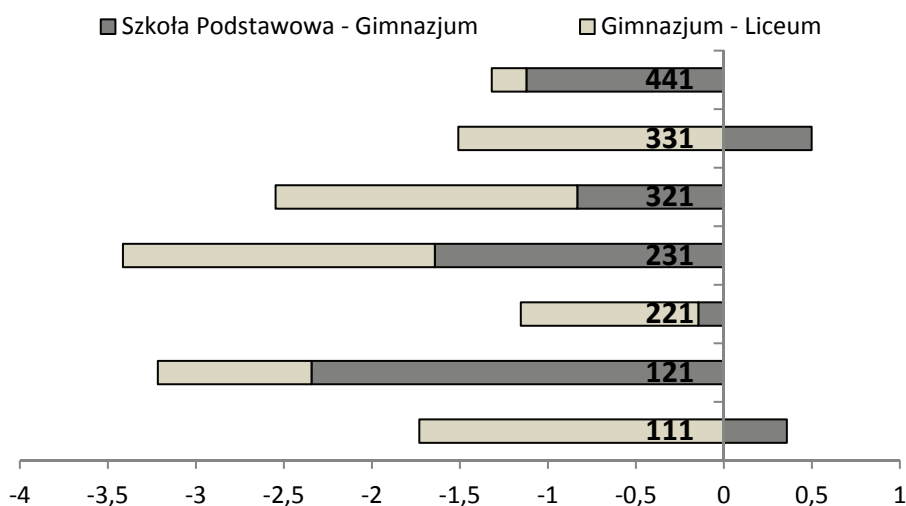
gdzie  $\rho = \text{cor}(y_{ij}, y_{pj}) = \sigma_I^2 / (\sigma_I^2 + \sigma^2)$ .

### 3. Obliczenia i wyniki

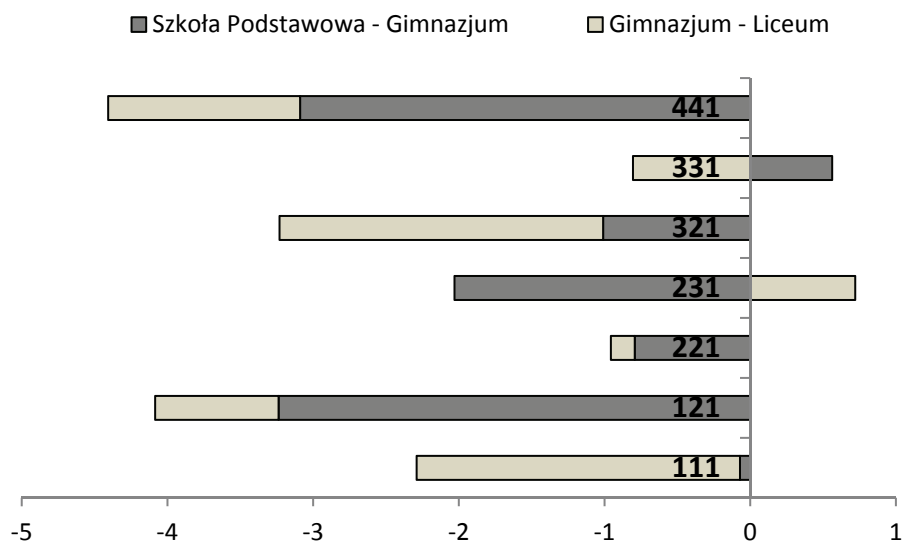
Ponieważ z globalnych obliczeń trudno jest wyłonić jakiegokolwiek zależności, postanowiono zawęzić analizy do dwóch typów grup. Pierwsza dotyczy tych uczniów, którzy kończą naukę w małych miastach. Na rysunkach 2 i 3 zo-

stały przedstawione tylko te rodzaje przejścia, których uczniowie kończą liceum w małym mieście lub na wsi (poniżej 20 tys. mieszkańców). Widać zatem, że niezależnie skąd rekrutują się kandydaci do liceów zlokalizowanych w małych miejscowościach, ich przyrost wiedzy jest ujemny. Problem może być spowodowany poziomem zamożności rodziców uczniów ze wsi, tym, że muszą oni pomagać rodzicom przy obowiązkach związanych z gospodarstwami rolnymi. To z kolei wiąże się z zupełnie innym nastawieniem rodziców ze wsi do edukacji niż z miast. Na pewno także w mniejszych miejscowościach uczniowie nie korzystają z korepetycji w tak zawansowanym stopniu, jak ich rówieśnicy z dużych miast, co przede wszystkim wynika z zamożności ich rodziców oraz słabszej kadry dydaktyków. Przy obecnym słabnącym autorytecie nauczyciela (profesja ta jest postrzegana przez społeczeństwo jako zawód drugiej kategorii) sytuacja może być jeszcze gorsza, jeżeli nauczania na wsi nie będą podejmowali najlepsi dydaktycy mający powołanie.

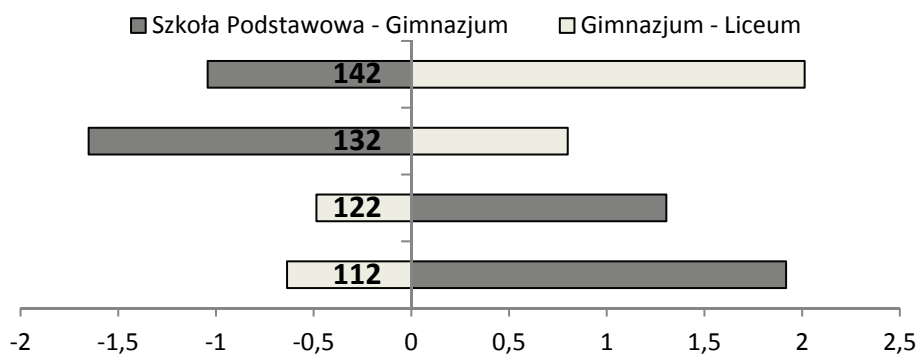
Drugi typ obliczeń, jakie wykonano, dotyczy tych uczniów, którzy zaczynają naukę na wsi, zaś kończą naukę w dużych miastach – rysunki 4 i 5. Zauważalne jest, że jeżeli uczeń zaczyna naukę na wsi, potem kontynuuje etap nauki gimnazjalnej na wsi lub w małych miastach, to po przeprowadzeniu się do dużych miast osiąga on słabsze wyniki niż uczniowie, którzy uczęszczali do gimnazjum w większych miastach. Problem ten jest szczególnie widoczny w przypadku przedmiotów humanistycznych. Na ten stan rzeczy może wpływać to, że uczniowie z większych miast mają szeroki dostęp do ośrodków kultur, np. teatry i biblioteki oraz Internet, a także wspomniany problem słabszej kadry nauczycieli.



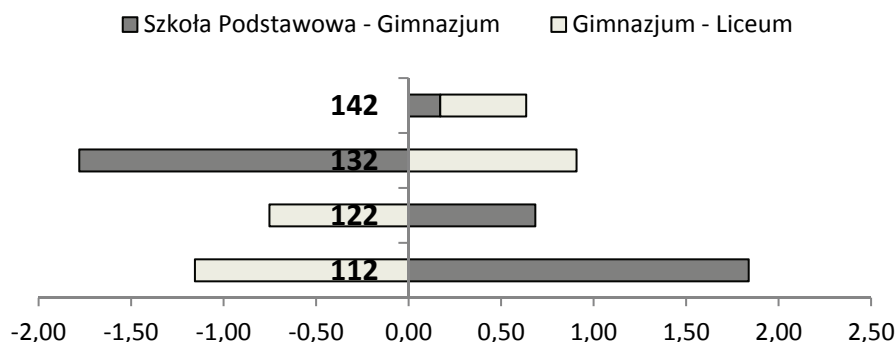
Rys. 2. Przyrost wiedzy liczony dla uczniów kończących liceum w małym mieście – część humanistyczna



Rys. 3. Przyrost wiedzy obliczony dla uczniów kończących liceum w małym mieście – część ścisła



Rys. 4. Przyrost wiedzy liczony dla uczniów urodzonych na wsi, zaś kończących liceum w dużym mieście – część humanistyczna



Rys. 5. Przyrost wiedzy liczony dla uczniów urodzonych na wsi, zaś kończących liceum w dużym mieście – część ścisła

## Literatura

- Aitkin M., Longford N. (1986): *Statistical Modelling Issues in School Effectiveness Studies*. „Journal of the Royal Statistical Society”, Vol. 149, No. 1, s. 1-43.
- Baltagi B. (2005): *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley & Sons Ltd.
- Ejsmont W. (2009): *Efektywność nauczania we wrocławskich liceach. Didactics of Mathematics 5-6 (9-10)*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Wrocław, s. 79-88.
- Hsiao C. (1999): *Analysis of Panel Data*. Cambridge University Press.
- Jakubowski J., Sztencel R. (2004): *Wstęp do teorii prawdopodobieństwa*. SCRIPT.
- Skrondal A., Rabe-Hesketh S. (2008): *Multilevel and Longitudinal Modeling Using Stata*. College Station, Texas: Stata Press Publication – StataCorp LP.

## EFFECTIVENESS OF TEACHING AND THE TRANSITIONS BETWEEN SCHOOLS

### Summary

Changing the place of residence of the student is undoubtedly related to the student's educational performance. Parents changing the place of residence also change the environment. The main purpose of this article is to examine the impact of a change of residence in the subsequent stages of learning on educational outcomes.