

Marek Biernacki

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

KILKA UWAG DO POMIARU JAKOŚCI KSZTAŁCENIA

Abstrakt

Jakość życia (*quality of life*), czyli jakość warunków, w których żyje przeciętny obywatel, zależy w dużej mierze od stanu ochrony zdrowia, edukacji i bezpieczeństwa. Artykuł ten dotyczy podstawowej inwestycji w kapitał ludzki, czyli edukacji, jest on próbą spojrzenia na jakość kształcenia, a dokładniej na jego wymiar profesjonalny, czyli skuteczność. W pomiarze jakości kształcenia można wyróżnić cztery podstawowe wymiary:

- 1) ekonomiczny, czyli wydajność (efektywność usługową szkoły), którą wyraża się przez porównanie wkładu produkcyjnego i efektu ekonomicznego (absolwenci),
- 2) personalny, czyli zadowolenie studenta, rozumiane jako dostępność świadczeń edukacyjnych, jakość (subiektywną) nauczania oraz prawdopodobieństwa zatrudnienia,
- 3) profesjonalny, czyli skuteczność kształcenia, który mierzy zdolność polepszenia stanu wiedzy i umiejętności studenta,
- 4) syntetyczny (społeczny), czyli wychowanie studenta do postawy wolnej od egoizmu, pozwalającej mu służyć społeczeństwu.

1. Wymiar ekonomiczny

W „systemie produkcyjnym”, jakim jest szkoła, nakłady finansowe w postaci płac nauczycieli, kosztów wyposażenia technicznego, kosztów działalności eksploatacyjnej oraz czesnego płaconego przez uczniów (szkoły niepubliczne oraz publiczne wieczorowe i zaoczne) przekształcane są w określone liczby absolwentów.

W szkolnictwie efektem ekonomicznym jest odpowiednio wysoki stan wiedzy i umiejętności absolwenta (studenta, ucznia). W pomiarze wydajności szkoły często przyjmuje się, że efektem jest liczba absolwentów (magistrantów i licencjatów), a wkładem są wydatki budżetu państwa i budżetów jednostek samorządu terytorialnego na szkolnictwo plus czesne [26]. Jeżeli popatrzymy na koszty poniesione na kształcenie w Polsce w porównaniu z innymi krajami, przedstawione w tab. 1, to okazuje się, że są one porównywalnie niskie. W Polsce w zeszłym roku indeks zmian w rocznych wydatkach na studenta szkoły wyższej w porównaniu

z 1995 r. zmniejszył się o 37%, podczas gdy średnia wartość tego indeksu dla wszystkich krajów OECD powiększyła się o 6%.

Stan wiedzy i umiejętności polskiego 15-latka jest dość wysoki. Zatem możemy pokusić się o stwierdzenie, że **przeciętna wydajność kształcenia w Polsce w porównaniu z innymi krajami jest stosunkowo wysoka**. Minimalizacja kosztów odbywa się w dużej mierze kosztem minimalizacji pensji personelu dydaktycznego (kolumny B i C).

Tabela 1. Porównanie międzynarodowe finansów i wyników w szkolnictwie

Państwo	A	B	C	D	D/B (%)
USA	24 074	40 088	39	490	1,22
Kanada	19 992	19 994	31	526	2,63
Francja	10 704	33 548	53	506	1,50
Niemcy	11 594	48 167	64	499	1,03
Włochy	8 764	31 291	53	476	1,52
Czechy	6 774	37 925	59	509	1,34
Polska	4 589	10 263	15	495	4,82

A – roczne wydatki na studenta uczelni wyższych w \$ według PPP, B – pensja roczna nauczyciela szkoły średniej z 15-letnim stażem w \$ według PPP, C – płaca za godzinę pracy dydaktycznej tegoż nauczyciela, D – średni współczynnik wiedzy i umiejętności 15-latka, D/B – odzwierciedla wartość funkcji wydajności kształcenia i stąd można powiedzieć, że jesteśmy w czołówce światowej, jeżeli chodzi o wydajność kształcenia przeciętnego ucznia szkoły średniej.

Źródło: [22].

Wielowymiarowe podejście statystyczne opiera się na konstrukcji funkcji kosztów całkowitych, z pewnymi parametrami, które zależą od użyteczności wewnętrznej pojedynczych obiektów poddanych analizie. Następnie, aby obliczyć wydajność szkoły, dzielimy efekty kształcenia (absolwenci) przez koszty całkowite. Przykładem takiej funkcji kosztu całkowitego danej szkoły może być funkcja typu translogarytmicznego [16]:

$$\ln C = \alpha_0 + \beta_N(X) \ln N + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln P_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j + \frac{1}{2} \beta_{NN}(X) \ln(\ln N)^2 + \sum_{i=1}^n \lambda_{iN}(X) \ln P_i \ln N + \delta A + u + v,$$

gdzie: C – koszty całkowite,
 N – liczba absolwentów,
 P_i – cena i -tego czynnika produkcyjnego,
 A – syntetyczny czynnik mierzący różne warunki „środowiskowe”,
 u – czynnik nieefektywności,
 v – czynnik losowy (błąd losowy ze średnią 0),
 X – charakterystyka personelu dydaktycznego (nauczycieli),

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$ – nieznanne parametry, które szacuje się na podstawie danych ze zbioru obiektów (szkół).

Innym sposobem pomiaru efektywności relatywnej szkoły jest metoda DEA (*Data Envelopment Analysis*) [8]. Od podejścia statystycznego, opartego na tendencji centralnej zaobserwowanej w próbie, różni się tym, że ocenia efektywność każdego obiektu nie ze względu na obiekt przeciętny, lecz ze względu na obiekty najlepsze, efektywne. Zbiór punktów w próbie otacza się powierzchnią łączącą obiekty najlepsze, stąd nazwa metody: analiza otoczki danych. Metoda DEA identyfikuje obiekty efektywne, produkujące najoszczędniej w danych warunkach. Zatem jest to miara efektywności względnej, zależnej od analizowanego zbioru danych. Analiza może być zorientowana na maksymalizację efektów lub na minimalizację zużycia nakładów. Miara (nie)efektywności obiektu odzwierciedla jego odległość od powierzchni granicznej. Metoda ta przede wszystkim pozwala na ustalenie funkcji produkcji na podstawie danych dotyczących danej próby szkół, a następnie na ustalenie efektywności usługowej szkoły mierzonej relatywnie do efektywności wszystkich innych szkół z grupy objętej badaniem. Efektywność danej szkoły uzyskuje się przez maksymalizowanie wskaźnika ważonych usług do ważonych nakładów, pod warunkiem że takie same wskaźniki dla każdej szkoły są mniejsze lub równe 1. Czyli:

$$\max h_{j_0} = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rj_0} y_{rj_0}}{\sum_{i=1}^m v_{ij_0} x_{ij_0}}$$

pod warunkiem
$$\frac{\sum_{r=1}^s u_{rj_0} y_{rj_0}}{\sum_{i=1}^m v_{ij_0} x_{ij_0}} \leq 1; \quad j = 1, \dots, n,$$

gdzie: y_{rj} – r -ta usługa wytwarzana przez j -tą szkołę;
 x_{ij} – nakład i wykorzystywany przez szkołę j ,
 $u_{rj}, v_{ij} \geq 0$ – wagi, które zostają wyznaczone przez rozwiązanie powyższej formuły;
 j_0 – szacowana szkoła.

Metoda DEA zakłada, że dane zakłady produkcyjne (szkoły) nastawione są na maksymalizację produkcji przy stałych kosztach lub minimalizację kosztów przy stałej produkcji i tę zasadę wcielają w życie, czyli jest to raczej pomiar optymalizacji produkcji. Niewątpliwą wadą zastosowania tej metody do pomiaru efektywności szkoły jest to, że wielkość produkcji mierzona jest liczbą absolwentów, bez względu na poziom wykształcenia. Zatem można ją stosować tylko w odnie-

sieniu do tej grupy szkół, które posiadają certyfikaty jakości – akredytacji (kontrola i ulepszanie jakości uczenia).

2. Wymiar personalny

Zadowolenie ucznia i rodzica, które powinno być przedmiotem obszaru rynkowego szkolnictwa, powinno mierzyć poziom satysfakcji z efektu kształcenia, obsługi dydaktycznej oraz dostępnych możliwości pogłębiania wiedzy i umiejętności.

Badanie poziomu satysfakcji pozwala określić, na ile oferowana przez szkołę usługa odpowiada oczekiwaniom uczniów, lepiej poznać ich preferencje oraz ich subiektywnie odbierane efekty nauczania. Pomiaru dokonuje się przez ankietowanie uczniów, studentów i absolwentów, zadając pytania dotyczące satysfakcji z treści programu oraz ze sposobu realizacji (czy nauczyciel uczy jasno, entuzjastycznie, czy promuje czynne uczestnictwo uczniów w lekcji, użyteczność podanej literatury, punktualność itp.).

Warto zauważyć, że oczekiwania studentów (i kandydatów na studentów) kształtują: rodzina i znajomi, media, potrzeby osobiste i szkoła. Wśród mierników, na które przyszli studenci i ich rodzice zwracają uwagę, są:

- konieczny czas i prawdopodobieństwo uzyskania dyplomu,
- prawdopodobieństwo otrzymania pracy i czas konieczny na znalezienie pracy zgodnej z kierunkiem studiów,
- wskaźnik dostępności informacji, czyli dostosowania jej do wieku, zdolności i poziomu rozwoju studentów: $D = w/d$, gdzie d oraz w oznaczają odpowiednio całą informację dydaktyczną i tę, która zamienia się w wiedzę.

3. Wymiar profesjonalny

Skuteczność kształcenia zależy od jakości procesu kształcenia, którego składnikami są: programy nauczania, nauczyciele, wyposażenie szkoły, stan wiedzy, umiejętności i zachowania uczniów oraz dopasowanie programów nauczania do stanu intelektualnego uczniów.

Proces kształcenia opisuje funkcja edukacji (produkcji), która zależy od wielu czynników. Pokróćce omówimy niektóre znane fakty dotyczące tej funkcji. Raport Colemana [9] sugeruje, że wynik edukacyjny zależy w równej mierze od szkoły i od charakterystyki ucznia i jego rodziny. Hanushek [14], badając efekty dzieci i młodzieży lat 80. XX w. w szkołach państwowych, dochodzi do podobnych wniosków: poziom wydatków na ucznia ma mniejszy wpływ na osiągnięcia ucznia niż jego pochodzenie. Card i Krueger [7] pokazują, że wyniki szkolne są pozytywnie stowarzyszone z zarobkami rodziców, choć w pewnych przypadkach ta zależność nie jest mocna. Lazear [20] udowodnił kilka interesujących twierdzeń dotyczących funkcji edukacji:

1) optymalna liczba uczniów w klasie zwiększa się z zarobkami nauczycieli, maleje z wartością jednostki nauczania (na rynku pracy) i zwiększa się z prawdopodobieństwem dobrego przygotowania i zachowania się uczniów,

2) wynik edukacyjny jest lepszy w dużych klasach uczniów dobrze przygotowanych i dobrze się zachowujących niż w małych klasach uczniów słabo przygotowanych i źle się zachowujących,

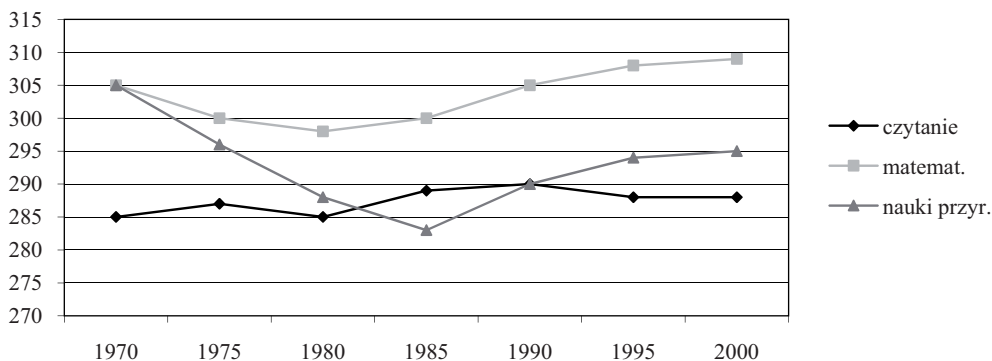
3) osiągnięcia uczniów są maksymalne, gdy uczniowie są segregowani ze względu na zdolności i zachowanie.

Hanushek [15] na podstawie badań wyników szkolnych uczniów państwowych szkół USA pokazał, że podstawowe czynniki funkcji edukacji, takie jak: liczba uczniów na nauczyciela, doświadczenie, wykształcenie i pensja nauczyciela oraz wielkość wydatków na ucznia są statystycznie mało znaczące.

Tabela 2. Charakterystyka publicznych szkół w USA, 1960-2000

Czynnik	1960	1970	1980	1990	2000
Stosunek liczby uczniów do liczby nauczycieli	25,8	22,3	18,7	17,2	16,0
% nauczycieli z wyższym wykształceniem	23,5	27,5	49,6	53,1	56,2
Średni staż pracy nauczycieli	11	8	12	15	15
Bieżące wydatki na ucznia (\$)	2235	3782	5124	6867	7591

Źródło: [15].



Rys. 1. Wyniki 17-latków w państwowych szkołach USA na podstawie narodowej oceny postępu w edukacji – National Assessment of Educational Progress

Źródło: [15].

Oprócz słabego postępu w szkolnictwie USA dużym problemem są uczniowie porzucający szkołę. „Z około 2,4 mln obywateli USA kończących co roku państwowe szkoły średnie prawie jedna czwarta (600 000) nie umie czytać i pisać na poziomie ósmej klasy, przy czym ta ponura liczba nie obejmuje następnego

miliona młodych ludzi corocznie porzucających szkołę” – *America’s Schools Still Aren’t Making the Grade*, „Business Week”, wrzesień 1988.

Wydaje się, że niespójność teorii z rzeczywistością leży nie tylko w teorii, ale w specyficznych warunkach rzeczywistości uczniowskiej USA. Duża liczba uczniów porzucających szkołę świadczy o dużej nierówności w wiedzy, zdolnościach i zachowaniu. Sytuacja w polskich szkołach nie jest tak dramatyczna jak w USA, ale coraz częściej nawet na studiach wyższych można zaobserwować dużą nierówność w wiedzy, zdolnościach i zachowaniu. Na przykład na Uniwersytecie Ekonomicznym we Wrocławiu około 50% przyjętych w tym roku studentów nie ma matury z matematyki (!).

Z trzeciego wniosku Lazara wynika, że jeżeli studenci w grupie są zróżnicowani ze względu na zdolności i zachowanie, to wynik nauczania nie może być maksymalny, czyli im większa nierówność wiedzy, tym gorszy wynik kształcenia (?!). Stąd propozycja, aby uzależnić wynik edukacyjny od nierówności i średniego stanu wiedzy uczniów. Postaram się to pokazać, korzystając z narzędzi stosowanych w teorii dobrobytu.

Jeżeli $U(x)$ jest użytecznością wykładu studenta o wiedzy, zdolności i zachowaniu x , a $f(x)$ jest gęstością tegoż rozkładu w danej populacji uczniów, to średnią użyteczność wykładu (SUW) dla tej grupy uczniów można obliczyć ze wzoru:

$$SUW = \int_0^{\infty} U(x)f(x)dx \quad (1)$$

(który jest analogiem dobrobytu społecznego populacji o rozkładzie dochodów $f(x)$).

Do pomiaru nierówności stosuje się współczynnik Giniego, który można zinterpretować geometrycznie za pomocą krzywej Lorenza.

Założmy, że wektor wiedzy uczniów $x = (x_1, \dots, x_n)$ jest realizacją zmiennej losowej X o dystrybuancie F i jest uporządkowany niemalejąco: $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$. Empiryczną krzywą Lorenza generują punkty, których pierwszymi współrzędnymi są liczby: i/n , gdzie $i = 0, 1, \dots, n$; n – ustalona liczba, a drugie współrzędne są zdefiniowane następująco:

$$L(0) = 0 \quad \text{i} \quad L\left(\frac{i}{n}\right) = \frac{s_i}{s_n}, \quad \text{gdzie } s_i = x_1 + x_2 + \dots + x_i.$$

Krzywa Lorenza $L(p)$ jest zdefiniowana dla wszystkich punktów $p \in (0, 1)$ poprzez liniową interpolację. $L(p)$ reprezentuje p -tą frakcję z najmniejszymi wartościami.

Założmy, że rozważane liczby x_i są próbką losową z rozkładu $F(x)$, który jest funkcją ściśle rosnącą, $0 < F(x) < 1$, oraz że średnia μ rozkładu $F(x)$ istnieje. Pierwsze założenie implikuje, że $F^{-1}(p)$ jest dobrze zdefiniowane i jest to populacja p -tego kwantylu. Teoretyczna krzywa Lorenza odpowiadająca temu rozkładowi jest zdefiniowana następująco:

$$L(p) = \mu^{-1} \int_0^p F^{-1}(t) dt. \quad (2)$$

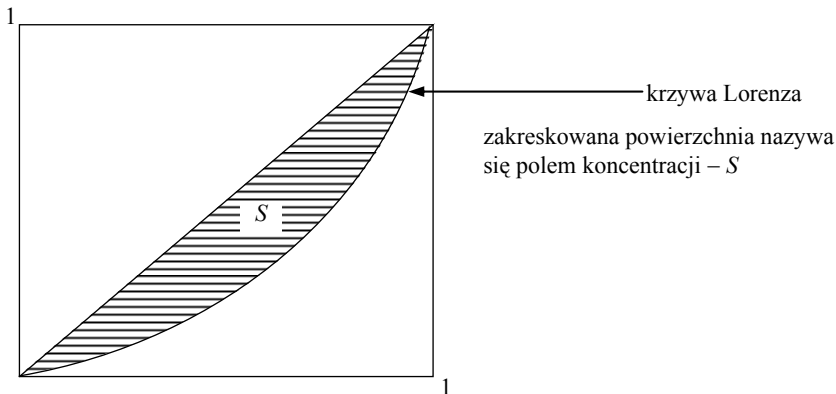
Jeśli $L(p)$ jest krzywą Lorenza odpowiadającą rozkładowi $F(x)$, to $L(p)$ jest wypukła i jej pochodna

$$L'(p) = 1 \quad \text{dla } p = F(\mu).$$

Najbardziej znanym miernikiem nierówności dochodów jest indeks Giniego (znany także pod nazwą współczynnika koncentracji Lorenza). Indeks Giniego G jest równy podwojonemu polu koncentracji ($2S$ – rys. 2). Równoważny wzór dla indeksu Giniego G jest oparty na średniej różnicy (Δ) odpowiadającej rozkładowi $F(x)$:

$$G = \frac{\Delta}{2\mu},$$

$$\Delta = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} |x - y| dF(x) dF(y) = 2 \int_{-\infty}^{\infty} F(x) [1 - F(x)] dx = 4 \int_{-\infty}^{\infty} x \left[F(x) - \frac{1}{2} \right] dF(x).$$



Rys. 2. Geometryczna interpretacja indeksu Giniego

Źródło: [11].

Współczynnik Giniego jest relatywnym indeksem nierówności mierzącym skalę proporcji wiedzy (dochodów), a nie efektywną miarę nierówności. Krzywa Lorenza nie zmienia się, jeżeli wektor wiedzy (dochodów) pomnożymy przez dowolną dodatnią liczbę rzeczywistą. Zatem możemy powiedzieć, że współczynnik Giniego jest indeksem relatywnej nierówności.

Załóżmy, że mamy dwie krzywe Lorenza dla dwóch różnych populacji A oraz B .

Definicja 1. Będziemy mówić, że rozkład populacji A dominuje nad rozkładem populacji B w sensie Lorenza $L_A(x) \geq L_B(x) \Leftrightarrow$ krzywa Lorenza dla populacji A jest nad krzywą Lorenza dla populacji B (jeżeli się przecinają, to są nieporównywalne).

Łatwo zauważyć, że jeżeli rozkład populacji A dominuje nad rozkładem populacji B w sensie Lorenza, to pole koncentracji dla A jest mniejsze niż pole koncentracji dla B i tym samym w A jest mniejsza nierównomierność rozkładu dochodów niż w B . Zatem na zbiorze wektorów (rozkładów) wiedzy porządek dominacji w sensie Lorenza jest w pewien sposób równoważny z porządkiem nierównomierności rozkładu wiedzy.

Twierdzenie Atkinsona [2]. Niech $F(x)$ oraz $G(x)$ będą dystrybucjami dwóch rozkładów dochodów o takich samych dochodach przeciętnych $\mu_F = \mu_G$. Wtedy

$$L_F(p) \geq L_G(p) \Leftrightarrow \int_0^{\infty} U(x)f(x)dx \geq \int_0^{\infty} U(x)g(x)dx \quad (3)$$

dla każdej $U(x)$ takiej, że $U(x)$ rośnie wklęsłe ($U'(x) > 0$ i $U''(x) < 0$).

Czyli SUW populacji A (o dystrybucji wiedzy $F(x)$) jest nie mniejsza niż SUW populacji B (przy takiej samej wiedzy przeciętnej) wtedy i tylko wtedy, gdy rozkład populacji A dominuje w sensie Lorenza nad rozkładem populacji B , czyli gdy w grupie A jest mniejsza nierówność wiedzy i zachowania niż w grupie B .

Twierdzenie Atkinsona uogólnił A.F. Shorrocks [25], wprowadzając uogólnioną krzywą Lorenza $GL(x)$:

$$GL(x) = \mu \cdot L(x), \quad (4)$$

gdzie $L(x)$ jest krzywą Lorenza, μ jest dochodem przeciętnym.

Twierdzenie Shorroksa. Niech $F(x)$ oraz $G(x)$ będą dystrybucjami dwóch rozkładów dochodów ($f(x)$ oraz $g(x)$ odpowiednio do ich gęstości). Wówczas

$$GL_F(p) \geq GL_G(p) \Leftrightarrow \int_0^{\infty} U(x)f(x)dx \geq \int_0^{\infty} U(x)g(x)dx \quad (5)$$

dla wszystkich $U(x)$, takich że $U'(x) > 0$ i $U''(x) < 0$, oraz dla każdego $p \in [0, 1]$.

Czyli SUW populacji A jest nie mniejsza niż SUW populacji B wtedy i tylko wtedy, gdy rozkład populacji A dominuje w sensie uogólnionych krzywych Lorenza nad rozkładem populacji B .

Uogólniona krzywa Lorenza dla populacji o rozkładzie F jest definiowana następująco:

$$GL(F; p) = \int_0^p F^{-1}(q) dq, \quad \text{dla } p \in [0, 1] \quad (6)$$

i stowarzyszony z nią częściowy porządek GL jest zdefiniowany następująco:

$$FGLG \Leftrightarrow GL(F; p) \geq GL(G; p), \quad \forall p \in [0, 1] \quad (7)$$

oraz

$$GL(F; p) > GL(G; p) \quad \text{dla pewnego } p \in [0, 1].$$

A.K. Sen (1973 [23]) wprowadził następującą skróconą miarę dobrobytu (indeks Sena), którą można wykorzystać w pomiarze wiedzy danej grupy:

$$IS_F = \mu_F(1 - G_F).$$

Uwaga 1. Porządek uogólnionych krzywych Lorenza implikuje porządek według skróconej miary (dobrobytu) wiedzy Sena [6]:

$$\begin{aligned} FGLG &\Rightarrow \int_0^1 GL_F(p) dp \geq \int_0^1 GL_G(p) dp \Leftrightarrow \mu_F \int_0^1 L_F(p) dp \geq \mu_G \int_0^1 L_G(p) dp \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \mu_F \left(\frac{1 - 2S_1}{2} \right) \geq \mu_G \left(\frac{1 - 2S_2}{2} \right) \Leftrightarrow \frac{1}{2} \mu_F (1 - G_F) \geq \frac{1}{2} \mu_G (1 - G_G) \Leftrightarrow IS_F \geq IS_G, \end{aligned}$$

gdzie S_1 jest polem pod krzywą Lorenza dla F , a S_2 jest polem pod krzywą Lorenza dla G .

Uwaga 2. W drugą stronę implikacja jest nieprawdziwa, ponieważ porządek uogólnionych krzywych Lorenza jest porządkiem częściowym, a porządek według miary dobrobytu (wiedzy) Sena jest porządkiem linowym.

Dlatego aby zmierzyć skuteczność danego wykładu (danej szkoły), wystarczy wziąć różnicę miary wiedzy Sena po wykładzie i przed nim (na końcu i początku roku szkolnego).

Oprócz miary (indeksu) Sena można też stosować miarę (indeks) Kakwaniego (IK):

$$IK = \frac{\mu}{1 + G},$$

gdzie μ jest dochodem przeciętnym, a G jest współczynnikiem Giniego.

Indeks Sena (IS) w większym stopniu zależy od μ niż od G dla $G \leq 0,5$; a dla $G > 0,5$ odwrotnie, czyli poziom wiedzy (dobrobytu) całej populacji zależy bardziej od G niż od μ . Indeks Kakwaniego zawsze bardziej zależy od μ niż od G .

Skuteczność procesu kształcenia można wyrazić procentem studentów nie kończących studiów (z własnej woli czy też z powodu nie zdanych egzaminów) lub procentem absolwentów otrzymujących dyplom w wyznaczonym czasie studiów. Jednak te miary mogą nie dać prawdziwego obrazu skuteczności kształcenia. Zinterpretuj to na prostym przykładzie (tab. 3).

Tabela 3. Ryzyko prostych indeksów

Matura (pkt w %)	Uczelnia A			Uczelnia B		
	studenci I roku	absolwenci	% (abs./I)	studenci I roku	absolwenci	% (abs./I)
30-52	50	4	8,0	20	1	5,0
53-76	30	5	16,7	20	2	10,0
77-100	20	6	30,0	60	14	23,3
Suma	100	15	15,0	100	17	17,0

Źródło: [13].

Jak łatwo zauważyć, uczelnia A ma 15% laureatów, a uczelnia B – 17%. Zatem można stwierdzić, że skuteczność kształcenia w uczelni B jest lepsza niż w uczelni A. Jednak uczelnia A wykazuje większą skuteczność kształcenia w każdym z przedziałów zdobytych punktów na maturze. W uczelni A: 8, 16,7 i 30% oraz odpowiednio w uczelni B: 5, 10 i 23,3%.

Współczynnik Giniego wśród studentów I roku uczelni A wynosi 0,57 i wśród studentów I roku uczelni B wynosi 0,33. Indeks Sena wiedzy tychże studentów wynosi: w uczelni A 24,61 i w uczelni B 49,36.

$$\frac{IS(A)}{IS(B)} = \frac{24,61}{49,36} = 0,498 \approx 0,5. \quad \frac{15}{17} = 0,882 \approx 0,9.$$

Zatem stosunek wiedzy studentów tych uczelni „na wejściu” był równy 0,5, a „na wyjściu” 0,9. Stąd można stwierdzić, że uczelnia A ma większą skuteczność kształcenia niż uczelnia B (prawie 2 razy skuteczniej).

Wykładowca, który egzaminuje, ma często problem: od jakiego stanu wiedzy postawić ocenę pozytywną. W teorii dobrobytu odpowiednikiem jest pytanie o poziom linii ubóstwa, czyli takiego dochodu, który pozwoli przeżyć na odpowiednim poziomie (są różne linie ubóstwa: minimum egzystencji, minimum socjalne, 40% (50 lub 60%) przeciętnych wydatków na osobę). W teorii kształcenia jest to pytanie o stan wiedzy, który pozwoli studentowi uczyć się dalej, i o to, czy dana osoba jest w stanie zrozumieć bardziej skomplikowane pojęcia.

Skuteczność nauczania, czyli zdolność do polepszenia stanu wiedzy i umiejętności studenta (ucznia) jest bardzo trudna do zmierzenia. O ile stan wiedzy i umiejętności studenta przed kształceniem w uczelni wyższej można w miarę dobrze oszacować (liczba punktów na maturze lub na egzaminach wstępnych), o tyle

wynik kształcenia uniwersyteckiego jest przeważnie rozłożony w czasie i w dużej mierze weryfikuje go rynek pracy (pracodawcy). Jednocześnie wiedza ucznia czy studenta podlega permanentnej zmianie w czasie procesu dydaktycznego i po jego zakończeniu. Stan nagromadzonej w ciągu semestru (roku czy całego okresu studiów) wiedzy w zależy od systematycznej pracy i zdolności ($w'(t) \geq 0$ i $w''(t) \leq 0$ dla $t \leq t_0$), ale na stan wiedzy wpływa także proces jej zapominania w czasie ($w'(t) \leq 0$ i $w''(t) \geq 0$ dla $t \geq t_0$), gdzie t_0 – chwila egzaminu.

Jeżeli analizę skuteczności utożsamimy z analizą średnich rezultatów rozdzielania usług, to możemy mówić o skuteczności relatywnej między uczelniami. W procesie edukacji taką koncepcję skuteczności pierwsi zaproponowali w 1986 r. M. Aitkin i N. Longford, którzy ocenę skuteczności kształcenia szkoły uzależnili nie tylko od uzyskanych ocen, ale także od zdolności uczniów.

Wyniki kształcenia danej szkoły, uczelni lub wydziału są zależne od mieszany przypadków uczniów (studentów), zdefiniowanych jako zmienność ich stanu wiedzy, umiejętności i zdolności, a także socjodemograficznych danych oraz powiązań z organizacjami, zasobami i innymi charakterystycznymi dla szkoły aspektami. Dlatego, aby możliwe było porównywanie skuteczności uczenia pomiędzy placówkami edukacyjnymi, relatywne efektywności muszą być dopasowane zarówno do specyficznych w kontekście ucznia, jak i do specyficznych w kontekście szkoły zmiennych przez użycie odpowiednich metod statystycznych. Najprostszym przykładem w klasie statystycznych modeli liniowych jest model „funkcji produkcji uczelni wyższej” wyrażony wzorem [12]:

$$y_{ij} = \beta x_{ij} + \gamma z_j + u_j + e_{ij},$$

gdzie: y_{ij} – ilościowy wynik i -tego studenta w j -tej uczelni (na j -tym wydziale),
 x_{ij} – odpowiadająca charakterystyka studenta,
 z_j – zasoby (środki) j -tej uczelni (j -tego wydziału),
 u_j – mierzy relatywną efektywność j -tej uczelni (j -tego wydziału),
 e_{ij} – jest błędem losowym przypisanym i -temu studentowi w j -tej uczelni,
 β oraz γ są wektorami stałych współczynników związanych odpowiednio z x_{ij} oraz z_j . Poprzez oszacowanie wektorów β oraz γ możemy oszacować efektywność u_j j -tej szkoły.

4. Wymiar syntetyczny (społeczny)

Na efektywność kształcenia trzeba popatrzeć także pod kątem przygotowania kadr dla gospodarki i kultury narodowej, a także wychowania dojrzałych osób, które potrafią odróżnić prawdę od fałszu i wyrobić sobie własny sąd o obiektywnym stanie rzeczy.

Życie zawodowe, które uczeń wybrał, musi być pojęte jako służba człowiekowi, akt miłości do ludzkości. To wymaga dobrze przygotowanych profesjonalistów oraz osobowości zrównoważonych, dojrzałych i wolnych od jakiegokolwiek egoizmu.

Wymiar syntetyczny w kwalifikacji bolońskiej, to „postawa absolwenta”, czyli „przygotowanie do bycia aktywnym obywatelem”. W ramach tej kwalifikacji absolwenci:

- potrafią formułować sądy dotyczące istotnych kwestii społecznych lub etycznych,
- potrafią formułować sądy na temat odpowiedzialności społecznej i etycznej związanej ze stosowaniem w praktyce ich wiedzy i sądów, rozumieją swą rolę społeczną,
- powinni być w stanie przyczyniać się do postępu społecznego i/lub kulturalnego w społeczeństwie opartym na wiedzy.

Niestety nie tylko w Polsce, ale także w całej Europie mówi się o kryzysie tradycyjnego modelu uniwersytetu. Do tego, gdy dodamy kryzys wartości i powinności, pojawia się problem, który powinien zaniepokoić nie tylko środowisko akademickie [5].

Literatura

- [1] Aitkin M., Longford N., *Statistical modeling issues in school effectiveness studies*, „Journal of the Royal Statistical Society” 1986, A, vol. 149, s. 1-43.
- [2] Atkinson A.B., *On the measurement of inequality*, „Journal of Economic Theory” 1970, vol. 2, s. 244-263.
- [3] Becker G.S., *Human Capital*, NBER, New York 1993.
- [4] Biernacki M., *Problemy pomiaru jakości życia*, [w:] *Elementy metrologii ekonomicznej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2000, s. 141-152.
- [5] Biernacki M., *Wychowanie – droga do wolności, czy do zniewolenia*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 1117, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2006, s. 11-16.
- [6] Biernacki M., *Porządki generowane krzywą Lorenza*, *Mathematical Economics* 10, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2006, s. 125-134.
- [7] Card D.A., Krueger A.B., *School resources and student outcomes: An overview of the literature and new evidence from North and South Carolina*, „Journal of Economic Perspectives” 1996, vol. 10, no. 4, s. 31-50.
- [8] Charnes A., Cooper W., Rhodes E., *Measuring the efficiency of decision making units*, „European Journal of Operational Research” 1978, vol. 3, s. 429-444.
- [9] Coleman J.S., *Equality of Educational Opportunity*, U.S. GPO, Washington, DC, 1966.
- [10] Foster J.E., Shorrocks A.F., *Poverty orderings*, „Econometrica” 1988, vol. 56, s. 173-176.
- [11] Gastwirth L., *The estimation of the Lorenz curve and Gini index*, „The Review of Economics and Statistics” 1972, vol. 54, s. 306-316.
- [12] Goldstein H., Spiegelhalter D., *League tables and their limitations: Statistical issues in comparisons of institutional performance*, „Journal of the Royal Statistical Society”, A, 1996, vol. 159, s. 385-443.
- [13] Gori E., Vittadini G., *La valutazione dell'efficienza ed efficacia dei servizi alla persona*, [w:] *Qualità e valutazione nei servizi di pubblica utilità*, Etas, Milano 1999, s. 121-241.
- [14] Hanushek E., *The economics of schooling*, „Journal of Economic Literature” 1986, vol. 24, no. 3, s. 1141-1177.

- [15] Hanushek E., *The failure of input – based schooling policies*, „The Economic Journal” 2003, vol. 113, s. F64-F98.
- [16] Jondrow J., Lovell C., Materov I., Schmidt P., *On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model*, „Journal of Econometrics” 1982, vol. 19, s. 233-238.
- [17] Kania E., *Zastosowanie metody DEA do porównania efektywności kształcenia w szkołach wyższych*, [w:] *Ekonometria czasu transformacji*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 1998.
- [18] Klein C., *Efficiency versus Effectiveness: Interpreting Education Production Studies*, Department of Economic and Finance Working Paper Series (April).
- [19] Kakwani N.C., *Income Inequality and Poverty. Methods of Estimation and Policy Applications*, Oxford University Press, Oxford 1980.
- [20] Lazear E., *Educational production*, „Quarterly Journal of Economics” 2001, vol. 116, s. 777-803.
- [21] *Nauka i nauczanie*, Fundacja Dyskusje o Nauce, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa 1999.
- [22] *OECD in Figures. 2007 Edition*.
- [23] Sen A.K., *On Economic Inequality*, Clarendon Press, Oxford 1973.
- [24] Sen A.K., *On ignorance and equal distribution*, „American Economic Review” 1973, vol. 63, s. 1022-1024.
- [25] Shorrocks A.F., *Ranking income distributions*, „Economica” 1983, vol. 50, s. 3-17.
- [26] *Szkoły wyższe i ich finanse w 2006 r.*, GUS, Warszawa 2007.

SOME REMARKS TO MEASURING THE QUALITY OF EDUCATION

Summary

In order to measure the quality of education, four major dimensions have been identified:

- 1) economic dimension, that is efficiency (the service-effectiveness of the school) which is expressed by the comparison of the productive contribution and the economic effect (graduates),
- 2) personal dimension, that is satisfaction of the student, understood as accessibility of educational benefits, education quality (subjective), and probability of employment,
- 3) professional dimension, that is efficiency of education which measures the ability of the improvement of student's knowledge state and skills,
- 4) synthetic (social) dimension, that is upbringing of the student to the free from egoism attitude which can serve the society.

In the article the particular attention is paid to two from the above dimensions: economic, that is effectiveness, and professional, that is efficiency.

In order to evaluate the economic dimensions, multidimensional statistical approach has been proposed, based on the cost function and on the DEA analysis. In order to measure education efficiency, welfare-related measures have been used, that is Sen and Kakwani indices and generalised Lorenz curves.