

prof. dr hab. Stanisław Walukiewicz

Instytut Badań Systemowych PAN

Kapitał ludzki i społeczny jako przedmiot badań pedagogicznych¹

Wstęp

Zasadniczym celem pracy jest spojrzenie na diagnostykę edukacyjną z punktu widzenia badań systemowych. Jest ona napisana jako pewna zamknięta całość, której zrozumienie nie wymaga znajomości badań systemowych. Stawiamy w niej tezę, iż warto do badań pedagogicznych, a do diagnostyki edukacyjnej w szczególności, szerzej wprowadzić dwa ściśle ze sobą powiązane pojęcia: kapitał ludzki i kapitał społeczny. Pojęcia te, a szczególnie kapitał społeczny, są w ostatnich latach przedmiotem intensywnych badań i ożywionych terminologicznych sporów w takich naukach społecznych, jak: ekonomia, zarządzanie, socjologia, psychologia czy nauki polityczne. Główną przyczyną tych sporów jest brak ścisłych, precyzyjnych definicji zarówno kapitału społecznego, jak też kapitału ludzkiego. Naszym pośrednim celem jest ściśle zdefiniowanie nie tylko tych dwóch pojęć, ale też wszystkich określeń używanych w tym artykule. W tym celu będziemy używali matematycznych oznaczeń i wzorów, które, jak się Czytelnik za chwilę przekona, są bardzo proste i łatwe do zapamiętania. Każde z wprowadzonych pojęć będzie ilustrowane przykładami z edukacji, głównie ze szkoły średniej.

Pracę należy traktować jako załączek **nowej metodologii pomiaru dydaktycznego**. Sformułowaną wyżej tezę można przedstawić w formie pytania: Co i jak należy mierzyć w pomiarze dydaktycznym? Odpowiedź na pytanie „Co?” dajemy w tym artykule – należy mierzyć kapitał ludzki i społeczny, ściślej mówiąc, odpowiednio zdefiniowane wartości wybranych składowych tych kapitałów, co objaśnimy dalej. Wykażemy, że edukacyjna wartość dodana i różne skale pomiarowe, szczegółowo opisane w monografii: Niemierko, 2009a można traktować jako składowe (szczególne przypadki) kapitału ludzkiego uczniów. Odpowiedź na pytanie „Jak?” wymaga zbudowania metodologii pomiarów kapitału ludzkiego i społecznego, czyli metodologii pomiaru wartości niematerialnych. W powszechnej opinii wartości niematerialne, takie jak: wiedza, doświadczenie, talent, zaufanie itp., są trudno mierzalne (patrz Sobel, 2002; Quibria, 2005; Powar, 2006; Arrow, 1999; Chow, 2006; Edvinsson, 2002; Edvinsson and Malone, 1997; Putnam, 1995 and 2000; Lin, 2001; Sabatini, 2005), a niektórzy twierdzą wprost, że są one niemierzalne (np. Young, 2007). My nie podzielamy tej opinii.

¹ Artykuł sponsorowany przez grant UDA-POKL.04.02.00-083/08-00 „Kapitał ludzki i kapitał społeczny jako nowe przedmioty akademickie”, przyznany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

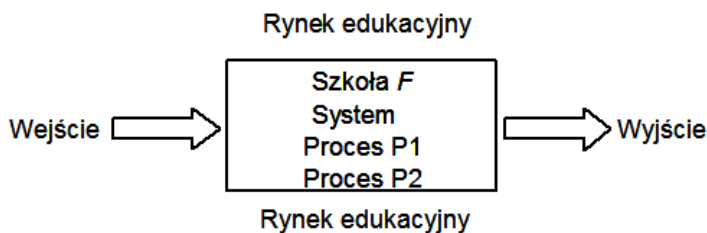
Nasza metodologia pomiaru wartości niematerialnych wspiera się na trzech kolumnach (koncepcjach): i) Zasadzie Ortogonalności, która jest szczegółowo opisana w: Walukiewicz, 2009a, ii) Wirtualnej Taśmie Produkcyjnej (WTP), którą opiszemy za chwilę oraz iii) pojęciu bliskości ekspertów pracujących na WTP. Artykuł ten, poświęcony modelowaniu (systemowemu) działalności edukacyjnej, należy traktować jako przykład czwartej drogi (od praktyki do teorii) - patrz Niemierko, 2009b - wpływu zachodniej edukacji na jego polski odpowiednik.

W następnym punkcie podajemy podstawowe definicje i omawiamy założenia, które czynimy w naszych badaniach. Podstawowym narzędziem badawczym w tym artykule jest Wirtualna Taśma Produkcyjna, którą opiszemy szczegółowo w Punkcie 2. po to, by w Punkcie 3. omówić jej zastosowanie w edukacji. W Podsumowaniu formułujemy trzy rekomendacje oraz nakreślamy kierunki przyszłych badań.

1. Podstawowe założenia i definicje

W tej pracy traktujemy szkołę (średnią) jako **system** działający na odpowiednio zdefiniowanym **ryнку edukacyjnym**, którego celem działania jest sukces na tym rynku, np. poprawa/utrzymanie poziomu nauczania i wychowania, co może znaleźć swoje odbicie w określonych rankingach, spełnienie zaleceń władz oświatowych itp. Zakładamy, że ten rynek jest częścią gospodarki (ryнку społeczno-ekonomicznego) i znajduje się w stanie równowagi, tj. miary sukcesu, np. rankingi, są określone i stabilne. To założenie jest konieczne, gdyż teoria niewiele może powiedzieć w przypadku, gdy popyt nie równoważy podaży, gdy jest kryzys ekonomiczny, wojna itp. Dlatego w naszych rozważaniach traktujemy szkołę jako **firmę F (szkoła F)** – element rynku edukacyjnego (patrz rys. 1.).

W badaniach systemowych graficznie przedstawia się system jako prostokąt (czarną skrzynkę), do którego wchodzi wejście i wychodzą wyjścia, i który działa w swoim otoczeniu (na rynku edukacyjnym). Zakładamy, że w rozważanej szkole (systemie) przebiegają **twórcze procesy dydaktyczne** (wre praca twórcza), z których my w tym artykule będziemy analizowali dwa: **Proces P1** – znane od stuleci **nauczanie poszczególnych przedmiotów**, takich jak język polski, matematyka itp. oraz silnie ostatnio propagowany **Proces P2** – **nauczanie umiejętności**, takich jak umiejętności poznawcze, prezentacji i obrony własnego stanowiska np. w publicznej debacie, pracy w zespole itp. (patrz rys. 1.).



Rys. 1. Szkoła jako system

W tym artykule **pracę twórczą (proces twórczy)** definiujemy bardzo szeroko jako wszystko to, co nie jest rutynowe. To jest, oczywiście, definicja typu tu i teraz: np. niektóre moje wykłady to dla mnie praca rutynowa, ponieważ już je kiedyś wykladałem, ale każdy mój wykład jest, jak sądzę, dla moich studentów pracą twórczą, gdyż dostarcza im nowej wiedzy i słuchają go po raz pierwszy. Oczywiście, Procesy P1 oraz P2 przebiegają w czasie. Naturalną jednostką czasu w tym przypadku jest rok szkolny. W tym artykule będziemy badać efektywność Procesu P1 oraz P2, przy czym P1 będziemy traktowali jako proces zmiany, głównie powiększania, kapitału ludzkiego danego ucznia lub wszystkich uczniów danej szkoły, natomiast w Procesie P2 będziemy rozważali kapitał społeczny nauczycieli danej szkoły. Podamy teraz definicje tych dwóch pojęć i objaśnimy ten wybór.

Kapitał ludzki to wszystkie, ale to absolutnie wszystkie, zasoby związane z rozważaną osobą traktowaną jako pojedyncza istota ludzka. I tak, kapitał ludzki danego ucznia to jego wiedza, doświadczenie, zdolności (np. muzyczne, sportowe, do pracy w zespole itp.), jego zdrowie, energia życiowa, nastrój itd. Słowa „kapitał” w tej definicji używamy w pełni świadomie z dwóch zasadniczych powodów: po pierwsze, w naszych pracach (patrz np. Walukiewicz, 2009a) pokazaliśmy, że kapitał ludzki ma wiele wspólnych cech z pozostałymi trzema formami kapitału (kapitał finansowy, materialny i społeczny) i tak jak one powinien być mierzony (ściśle mówiąc, jego wartość) w jednostkach monetarnych, chociaż dziś bardzo często mierzony jest w punktach, staninach, stopniach itp., które są później nieraz przeliczane jakoś na pieniądze, np. na wynagrodzenia za pracę. Po drugie, z faktu, że dziś nie potrafimy zmierzyć np. energii życiowej danego ucznia, nie należy wyciągać wniosku, że tak będzie zawsze – wrócimy do tej sprawy w Podsumowaniu. Na przykład miarą efektywności (jakości) Harvard Business School jest suma wynagrodzeń, jakie uzyskują jej absolwenci w ich pierwszych miejscach pracy. W tej definicji użyliśmy zwrotu „wszystkie, ale to absolutnie wszystkie”, gdyż nasza teoria nie wyklucza żadnej ze składowych tego kapitału, chociaż dziś nie wszystkie takie składowe potrafimy zmierzyć. Z definicji kapitału ludzkiego wynika, iż kapitały ludzkie poszczególnych osób są rozłączne lub ortogonalne (Walukiewicz, 2009a), a więc możemy ich wartości dodawać, podobnie jak to czynimy z wynagrodzeniami, aby uzyskać np. łączne koszty personelu.

Kapitał społeczny to wszystkie zasoby związane z szeroko rozumianymi relacjami formalnymi, jak też nieformalnymi, pomiędzy co najmniej dwoma osobami. **Pozytywny kapitał społeczny** tworzą relacje zgodne z celem istnienia/działania szkoły, jakimi są zaufanie, współpraca, otwartość itp., a **negatywny kapitał społeczny** to relacje utrudniające realizację celów tego systemu (podejrzliwość, hipokryzja, skrytość itp.) Naszym zdaniem, coraz więcej polskich szkół będzie stopniowo odchodziło od Procesu P1 w stronę P2, co jest związane z ogromnym wysiłkiem programowym (opracowanie nowych podstaw programowych, programów nauczania, materiałów dydaktycznych itd.) i organizacyjnym, co wymaga nowej jakości we wzajemnej współpracy nauczycieli, czyli wzrostu ich kapitału społecznego. W Procesie P2 rozważamy kapitał społeczny nauczycieli

w danej szkole, a nie kapitał społeczny jej uczniów, gdyż ten pierwszy jest ważniejszy. Dziś prawie wszystkie polskie szkoły realizują Proces P1, z efektywności tego procesu są oceniane przez władze oświatowe lub w różnorodnych rankingach.

Należy wyraźnie podkreślić, że zdolność (predyspozycje) danej osoby do pracy w zespole to składowa (cecha) jej kapitału ludzkiego. Dlatego używany w niektórych pracach zwrot „indywidualny kapitał społeczny” jest nielogicznym potworkiem językowym. Podobnie termin „kapitał intelektualny”, rozumiany jako połączenie kapitału społecznego z kapitałem ludzkim, oznacza to samo co wartości niematerialne, ale jego wartość poznawcza jest znikoma, podczas gdy wartości niematerialne są ortogonalne (rozłączne) do wartości materialnych i tylko te dwa rodzaje wartości istnieją w naszym świecie (patrz Walukiewicz, 2009a). Jeszcze jeden przykład: „kapitał relacyjny” to dokładnie to samo co kapitał społeczny, ale ten termin niewiele mówi o jego relacjach z terminem kapitał ludzki. Walukiewicz, 2008 pokazał, że kapitał ludzki jest rozłączny z kapitałem społecznym, a więc ich wartości możemy dodawać.

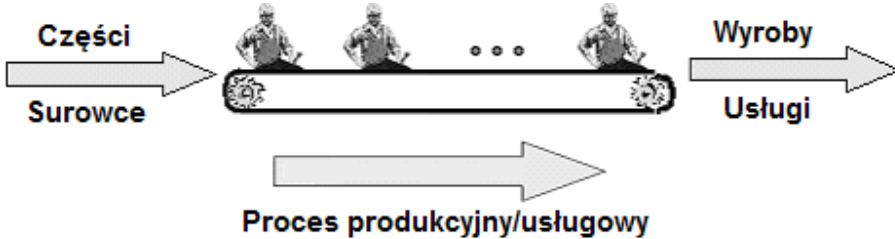
Obrazowo można powiedzieć tak, że kapitał ludzki idzie po pracy wraz z jego właścicielem/nośnikiem do domu, a kapitał społeczny zostaje w miejscu pracy jako tak zwany duch zespołu/szkoły, chociaż dziś, w dobie Internetu, miejsce pracy należy rozumieć bardzo szeroko. Wzajemne relacje tych dwóch form kapitału będziemy analizowali w Punkcie 3. po opisanie koncepcji Wirtualnej Taśmy Produkcyjnej (WTP) jako narzędzia do analizy procesów twórczych.

Zarówno kapitał ludzki, jak i kapitał społeczny mają **własności kumulacyjne**, podobnie jak kapitał finansowy (pieniądze). W szkole uczniowie zwykle kumulują (powiększają) swoją wiedzę, umiejętności, talenty itp., chociaż nasza teoria nie wyklucza przypadku ubytku kapitału ludzkiego danego ucznia w jakimś okresie. Podobnie, współpraca w zespole to zwykle wzrost jego kapitału społecznego. Zwykle większe oszczędności mają lepsze (wyższe) oprocentowanie zgodnie z zasadą: złotówka i jeszcze złotówka to dwa złote, ale milion złotych i jeszcze jeden milion, to znacznie więcej niż dwa miliony. Łatwo sprawdzić, że w obu tych formach kapitału występuje podobny **efekt synergii**. Z naszych rozważań wynika, iż kapitał ludzki jest **dobrem (kapitałem) prywatnym**, a kapitał społeczny jest **dobrem publicznym** (więcej takich porównań podano w: Walukiewicz, 2009a).

2. Koncepcja Wirtualnej Taśmy Produkcyjnej

Pomysł Wirtualnej Taśmy Produkcyjnej został po raz pierwszy przedstawiony w 2006 roku jako naturalne rozwinięcie powszechnie znanej idei Henry Forda (patrz Walukiewicz, 2006). Przed 1913 r. samochody były produkowane w tzw. gniazdach produkcyjnych, w których kilku wysokiej klasy rzemieślników, tzw. złotych rączek, budowało dany egzemplarz od samego początku do końca (samochód stał – „złote rączki” chodziły). Wielkim mankamentem takiego sposobu produkcji jest ograniczona liczba złotych rączek w każdym społeczeństwie czy kraju. Ford jako pierwszy zauważył, że nie trzeba wcale złotych rączek, aby produkować bardzo wymyślne/nowoczesne samochody. Wystarczy rozbić skomplikowany proces

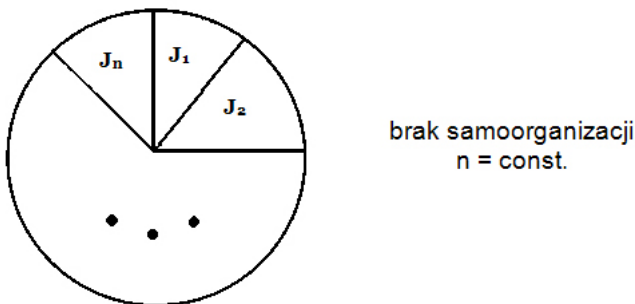
produkcyjny na setki, tysiące prostych operacji i nauczyć (prostych) robotników wykonywania tych operacji, przy czym wystarczy, że każdego robotnika uczymy wykonywania jednej i tylko jednej operacji. W tym sposobie produkcji samochód jedzie na taśmie, a robotnicy stoją/siedzą wzdłuż niej – patrz rys. 2.



Rys.2. Klasyczna Taśma Produkcyjna (KTP)

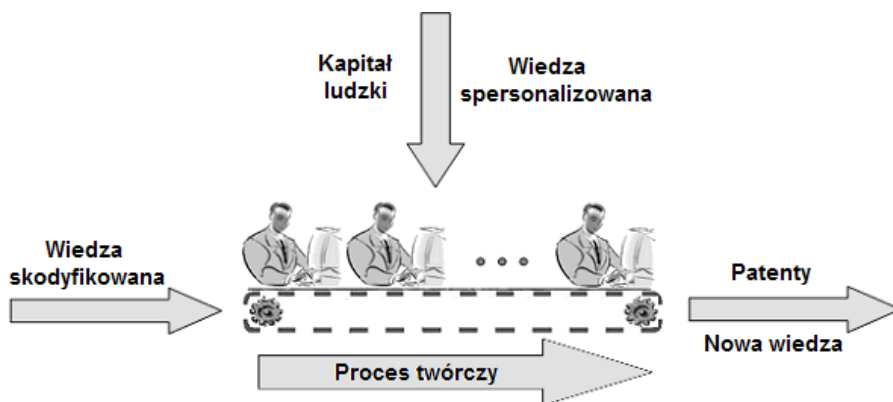
Ta idea Forda diametralnie zmieniła nasze życie – dziś takie taśmy są powszechnie stosowane w produkcji/usługach i pracują na nich ludzie lub roboty. Wygodnie jest **rozbicie** procesu produkcyjnego na operacje J_1, J_2, \dots, J_n przedstawiać graficznie (rys. 3.) jako rozbicie (szczególny podział) pełnego koła na wycinki tego koła odpowiadające poszczególnym operacjom. Załóżmy, że drugi robotnik na taśmie, zamiast wieczorami gapić się w telewizor, ćwiczył wykonywanie jego operacji (rozwijał swój kapitał ludzki) i teraz wykonuje ją dwa razy szybciej. Czy będzie to miało jakiś efekt na przebieg tej taśmy? Oczywiście nie będzie miało żadnego efektu, gdyż organizacja takiej taśmy jest sztywna, nie może być zmieniana, a robotnicy na niej są po to, aby pracować (robić), a nie myśleć. Inaczej mówiąc, taka taśma nie dopuszcza **samoorganizacji**, a liczba operacji również nie może być zmieniana. Podsumujemy tę część rozważań w formie następującej definicji:

Klasyczna Taśma Produkcyjna (KTP) to rozbicie złożonego procesu produkcyjnego/usługowego na wiele prostych operacji. To rozbicie nie dopuszcza żadnej samoorganizacji, a liczba operacji jest stała.



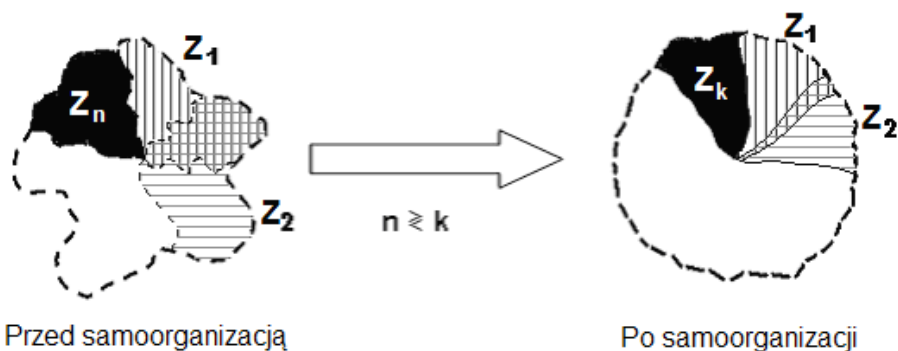
Rys. 3. Rozbicie procesu produkcyjnego na operacje

Rozważmy teraz Wirtualną Taśmę Produkcyjną (WTP) przedstawioną na rys. 4., na której eksperci z ich komputerami, bazami danych itp. rozwiązują jakiś problem lub realizują dany projekt (badawczy). Taśmę nazywamy wirtualną, gdyż ona w rzeczywistości nie istnieje (dlatego na rys. 4. zaznaczyliśmy ją linią przerywaną), eksperci mogą być w różnych zakątkach naszego globu, a łączy ich tylko wspólny cel/chęć/obowiązek rozwiązania problemu oraz sieć przesyłania informacji (**teleinformatyka**), którą zwykle jest Internet.



Rys. 4. Wirtualna Taśma Produkcyjna (WPL)

Na WTP eksperci łączą swoją **wiedzę skodyfikowaną** zawartą w bazach danych, książkach, dokumentach itp. z **wiedzą spersonalizowaną** (np. doświadczenie, talent) oraz z ich kapitałem ludzkim - z wytrwałością w dążeniu do celu, z tak zwanym „nosem badawczym” itp. po to, by rozwiązać dany problem, co może dać nowe patenty, nową wiedzę zarówno skodyfikowaną, jak i spersonalizowaną. Oczywiście rozwiązywany problem nie musi być do końca (w 100%) określony, co na rys. 5. przedstawiliśmy jako figurę dość odległą od koła (w 100% zdefiniowany problem).



Rys. 5. WTP jako przykład elastycznego podziału pracy i samoorganizacji

Zwykle projekt dzieli się na zadania badawcze; niech na początku projektu będzie ich n , a mianowicie: Z_1, Z_2, \dots, Z_n . W odróżnieniu od KTP eksperci na WTP nie tylko pracują (stukają w klawiaturę), ale przede wszystkim myślą i mogą w ramach samoorganizacji zmienić zakres poszczególnych zadań, jak i ich liczbę. Tak, że po samoorganizacji możemy mieć k zadań Z_1, Z_2, \dots, Z_k , gdzie liczba k może być mniejsza, większa lub równa n , a sam problem jest bardziej zbliżony do koła. Zauważmy, że w tym przypadku mamy zwykle **podział**, a nie rozbiecie jak na rys. 3. danego projektu na zadania. Zwykle poszczególne zadania nakładają się na siebie bardziej przed samoorganizacją niż po niej. Takie nakładanie się zadań pokazano na rys. 5. jako zakratkowane pola. WTP jest przykładem **elastycznego podziału pracy**, podczas gdy na KTP obowiązuje **sztwywny (nieelastyczny) podział pracy**. Możemy zdefiniować:

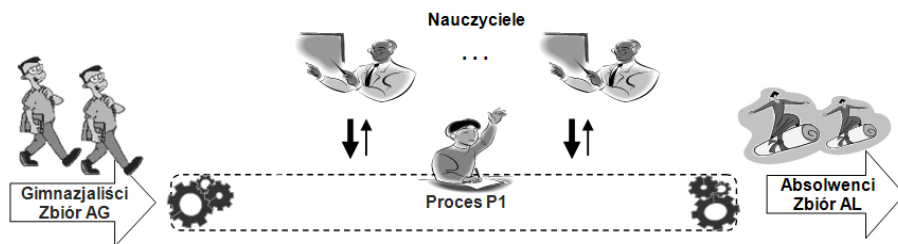
Wirtualna Taśma Produkcyjna (WTP) to podział procesu twórczego (projektu) na zadania połączony z teleinformatyką. Zarówno sam podział, jak i liczba zadań mogą być zmieniane w wyniku samoorganizacji.

3. Zastosowanie WTP w edukacji

W tym punkcie będziemy analizowali działalność edukacyjną szkoły ponadgimnazjalnej za pomocą WTP.

3.1. Proces P1

Rozważmy WTP dla Procesu P1 – nauczanie przedmiotów w szkole F - przedstawioną na rys. 6. Na wejściu tej taśmy mamy uczniów w wieku 16 lat, którzy w roku (szkolnym) t_1 rozpoczynają naukę w naszej szkole i którzy w końcu roku t_0 zdali egzamin gimnazjalny. Zakładamy, że w końcu roku t_k będą oni zdawali maturę. Tak więc nasza WTP transformuje (przeprowadza) w ciągu k lat absolwentów gimnazjum, którzy zostali przyjęci do rozważanej szkoły (ich zbiór będziemy oznaczali symbolem AG) w tych, którzy zdali maturę (zbiór AL), nauczając ich albo klasycznych przedmiotów (Proces P1), albo umiejętności, przy czym $t_k - t_1$ równa się 3 lub 4 w zależności od charakteru szkoły ponadgimnazjalnej. Inaczej mówiąc, WTP na rys. 6. transformuje wejście (zbiór AG) w wyjście (zbiór AL). W Procesie P1 (na danej WTP) uczniowie uczą się od nauczycieli poszczególnych przedmiotów (zadań – patrz rys. 5.) w określonej kolejności, zakresie itp. Należy z całą mocą podkreślić, że na WTP uczniowie są traktowani jako istoty ludzkie, a nie jak części jakiejś maszyny, chociaż istnieje oczywista asymetria w ilości informacji przekazywanych przez nauczycieli uczniom i odwrotnie (patrz rys.6.).



Rys. 6. WTP dla Procesu P1 (Wiktorzak, 2009)

Zauważmy, że WTP nie musi być **liniowa**, gdyż dany nauczyciel może uczyć kilku przedmiotów. Podobnie nakładanie się zadań (przedmiotów) - patrz rys. 5. - może być celowe z punktu widzenia dydaktyki, np. wyrobienie u uczniów przekonania, że edukacja jest zwartą całością, a nie zbiorem „ważnych” i nieważnych” przedmiotów. W tym przypadku samoorganizacja może oznaczać zmianę zakresu niektórych przedmiotów, ponieważ dla danych uczniów pewne partie materiału okazały się trudniejsze/łatwiejsze niż zakładano.

Niech $v(KL, S_p, t)$ oznacza wartość kapitału ludzkiego ucznia (studenta) S_i w końcu roku (szkolnego) t . Dla $t = t_0$ mamy wartość kapitału ludzkiego tego ucznia np. po egzaminie gimnazjalnym, tj. na wejściu WTP lub na początku edukacji w szkole ponadgimnazjalnej, a dla $t = t_k$ wartość tego kapitału na wyjściu WTP. Najogólniej rzecz biorąc, **celem szkoły w Procesie P1 jest maksymalizacja efektywności tego procesu**, tj. różnicy wartości kapitału ludzkiego na wyjściu i wejściu WTP, liczona w zależności od potrzeb na wiele różnych sposobów. Możemy podać definicję:

Efektywność edukacji lub efektywność Procesu P1 to przyrost lub ubytek, tj. ujemny przyrost, wartości kapitału ludzkiego w czasie trwania tego procesu.

W **edukacyjnej wartości dodanej** (patrz Niemierko, 2009a; Wiktorzak, 2009) mierzymy przyrost/ubytek wiedzy ucznia z pewnych przedmiotów, podczas gdy kapitał ludzki obejmuje wszystkie zasoby (przymioty) danej istoty ludzkiej. Stąd edukacyjna wartość dodana, podobnie jak inne miary (Niemierko 2009a; Tomkowicz, 2008), jest szczególnym przypadkiem efektywności edukacji.

Bezwzględna efektywność ucznia S_i jest więc równa:

$$v_i = v(KL, S_p, t_k) - v(KL, S_p, t_0)$$

Ma ona stosunkowo małą wartość poznawczą i w praktyce korzystamy ze **względnych miar efektywności**, które mówią, jak dany uczeń (przyrost/ubytek jego kapitału ludzkiego) wygląda na tle klasy, szkoły, regionu czy kraju. Bez straty ogólności rozważań możemy założyć, że liczności obu zbiorów AG (na wejściu WTP) oraz AL (na wyjściu WTP) są równe n . Zauważmy, że WTP transformuje rozkład wartości kapitału ludzkiego uczniów ze zbioru AG w rozkład wartości

tego kapitału dla uczniów ze zbioru *AL*. Każdy rozkład możemy opisać za pomocą wielu parametrów znanych ze statystyki, np. takich jak **wartość średnia wartości kapitału ludzkiego dla danego *t***:

$$\bar{v}_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v(KL, S_i, t)$$

lub **odchylenie standardowe**:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n [v(KL, S_i, t) - \bar{v}_t]^2}$$

Oczywiście te dwa rozkłady są zależne. Najprostszą zależnością jest zależność liniowa pokazana na rys. 7., gdzie wartości kapitału ludzkiego uczniów na wejściu *x* i wyjściu *y* są mierzone w staninach. Ze statystyki wiadomo, że aby wyznaczyć **prostą (linię) regresji**, która odwzorowuje wejście w wyjście, należy obliczyć **współczynnik korelacji Pearsona** wg wzoru:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n [v(KL, S_i, t_k) - \bar{v}_k] [v(KL, S_i, t_0) - \bar{v}_0]}{\sqrt{\sum_{i=1}^n [v(KL, S_i, t_k) - \bar{v}_k]^2 [v(KL, S_i, t_0) - \bar{v}_0]^2}}$$

Wtedy wartości na wyjściu z WTP są związane z wartościami na wejściu następującą zależnością liniową:

$$v(KL, S_i, t_k) - \bar{v}_k = r[v(KL, S_i, t_0) - \bar{v}_0] + V(F, t_k),$$

gdzie $V(F, t_k)$ jest wkładem szkoły *F*, gdy zbiór *AL* obejmuje uczniów danej klasy lub szkoły, lub wieloma szkołami w przypadku, gdy *AL* tworzą wszyscy absolwenci szkół ponad gimnazjalnych danego regionu lub kraju.

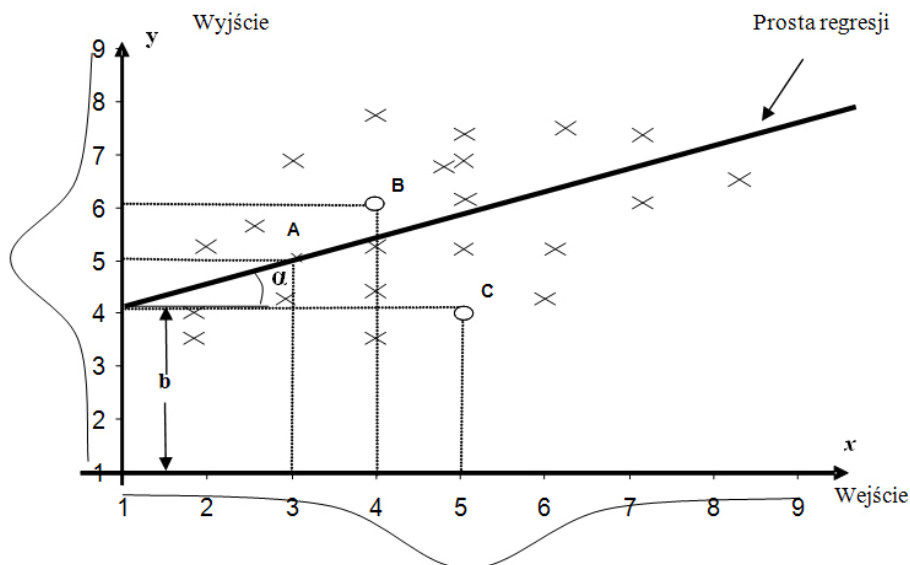
Ze statystyki wiadomo, że linia regresji jest najlepszym możliwym liniowym przybliżeniem (**aproksymacją liniową**) zbioru krzyżyków na rys. 7. Z tego rysunku możemy odczytać, że uczeń A uzyskał na maturze wynik średni (na prostej regresji), chociaż na egzaminie gimnazjalnym miał stanin 3., a na maturze 5. Ten pozorny paradoks wynika z faktu, że chociaż uczeń A bezwzględnie się poprawił, to inni, np. w klasie, szkole, regionie, kraju poprawili się jeszcze bardziej. Podobnie uczeń B uzyskał na maturze wynik powyżej średniej (punkt B znajduje się nad prostą regresji), natomiast uczeń C – poniżej średniej.

Jeżeli oznaczymy $x = v(KL, S_i, t_0) - \bar{v}_0$ oraz $y = v(KL, S_i, t_k) - \bar{v}_k$

to otrzymamy równanie prostej regresji:

$$y = rx + V(F,t),$$

gdzie $r = \operatorname{tg} \alpha$, natomiast $b = V(F,t)$ – patrz rys. 7.



Rys. 7. Istota regresji liniowej (Wiktorzak, 2009)

Na rys. 7. przedstawiliśmy rozkłady na wejściu i wyjściu przed ich normalizacją, tj. przed ich transformacją liniową tak, aby ich wartości średnie równały się zeru, gdyż wtedy widać, iż wkład szkoły lub edukacyjna wartość dodana to odcinek b na rys. 7., natomiast współczynnik korelacji Pearsona to tangens kąta α na tym rysunku. W doktoracie: Wiktorzak, 2009 rozpatrzono również aproksymacje nieliniowe i w obszernym eksperymencie obliczeniowym porównano te dwa podejścia.

3.1. Proces P2

Problem opracowania programu i materiałów dydaktycznych dla Procesu P2 – nauczanie umiejętności – będziemy analizowali za pomocą WTP przedstawionej na rys. 4, na której nauczyciele łączą swoją wiedzę skodyfikowaną (wszystko o P2, co jest zawarte w książkach, bazach danych, ogólnie dostępnych dokumentach itp.) z ich wiedzą spersonalizowaną (talent pedagogiczny, łatwość nawiązywania kontaktów z uczniami, autorytet wśród uczniów itp.) oraz z ich kapitałami

ludzkimi (kompetencje, doświadczenie itp.). By rozwiązać ten problem, tj. by opracować program i pomoce dla Procesu P2, potrzebna jest współpraca, zaufanie itp. składowe kapitału społecznego (patrz punkt 1.). Oznacza to wzrost wartości kapitału społecznego rozważanej szkoły, niezależnie od tego, w czym go będziemy mierzyli (w pieniądzach, punktach itp.).

Jak wiemy, kapitał społeczny to formalne i nieformalne relacje między nauczycielami. Niestety, wbrew temu, co mamy w przypadku wartości materialnych i niematerialnych, relacje formalne nie są rozłączne z relacjami nieformalnymi i nie można ich wartości sumować (Li, 2007; Walukiewicz, 2008 oraz 2009b). Okazuje się, że świat relacji jest bardziej skomplikowany niż świat wartości. Dlatego zamiast relacji między nauczycielami pracującymi na danej WTP, tj. rozwiązującymi dany problem, będziemy studiować bliskość pomiędzy takimi ludźmi, co jest pojęciem znacznie węższym, mniej ogólnym niż termin „relacja”.

W potocznym języku „**bliskość**” (ang. proximity) oznacza sąsiedztwo, podobieństwo, bezpośredniość, i powinowactwo. W ostatnich 5-10 latach bliskość stała się przedmiotem badań naukowych, prowadzonych głównie przez tzw. francuską szkołę bliskości (Torre i Gilly, 2000; Torre i Rallet, 2005; Rallet i Gilly, 1999), patrz również: Menzel, 2006. Bliskość jest pojęciem subiektywnym, np. dla mnie Kraków jest położony bliżej niż Radom, ponieważ nie lubię jeździć po Polsce samochodem, a jest znacznie więcej pociągów na trasie Warszawa – Kraków niż Warszawa – Radom.

Walukiewicz, 2008b oraz 2009b pokazał, że są cztery i tylko cztery formy bliskości: **twórcza, emocjonalna, przestrzenna i organizacyjna** i są one wzajemnie rozłączne (ortogonalne), czyli ich wartości możemy dodawać. Inaczej mówiąc, jeżeli ograniczymy nasze rozważania do tylko jednego problemu, tj. jednej WTP, to zamiast relacji mamy bliskości i o nich możemy znacznie więcej powiedzieć, gdyż każdą z tych form możemy analizować niezależnie od pozostałych. W analizie Procesu P2 warunki nakładane na dwie ostatnie formy bliskości są, oczywiście, spełnione: szkoły są w Polsce, więc kontakt bezpośredni nauczycieli (face to face) jest zawsze możliwy (bliskość przestrzenna) oraz nie ma u nas ograniczeń organizacyjnych na współpracę nauczycieli na dane WTP, jak to ma miejsce np. między USA i Kubą czy Iranem (bliskość organizacyjna).

Bliskość twórcza to wiedza zarówno skodyfikowana, jak i spersonalizowana w zakresie Procesu P2, współpraca itp. na danej WTP. **Bliskość emocjonalna** to emocjonalna otoczka kontaktów międzyludzkich (zaufanie, otwartość, szczerłość itp.). Walukiewicz, 2008b oraz 2009b opisał różne miary tych dwóch form bliskości. Pierwszą w Polsce próbę budowy zespołu realizującego Proces P2 opisano w doktoracie: Wiktorzak, 2009 (patrz również: Walukiewicz and Wiktorzak, 2009).

4. Podsumowanie i rekomendacje

Chociaż kapitał ludzki każdego z nas jest budowany/rozwijany przez całe życie, to szkoła średnia odgrywa szczególną rolę w tym procesie. Nie na darmo maturę nazywamy egzaminem dojrzałości. Kapitał finansowy (zasoby finansowe) i kapitał materialny naszego świata są i muszą być ograniczone, natomiast kapitał ludzki, rozumiany jako możliwości uczenia się oraz kapitał społeczny, rozumiany jako możliwości coraz to lepiej zorganizowanej współpracy grup, społeczności i narodów są nieograniczone i szczególnie szybko rosną w erze Internetu. Parafrazując Forda, który praktycznie pokazał, że prości robotnicy mogą produkować bardzo skomplikowane/nowoczesne samochody, twierdząc, że „szeregowi” nauczyciele mogą wychować/wykształcić geniuszy. Historia zna takie przypadki. Tak jak w przypadku KTP organizacja znaczy bardzo wiele, to w przypadku WTP **samoorganizacja jest bardzo, bardzo ważna**. Żyjemy w świecie wirtualnych taśm produkcyjnych, z których większość, według mnie, jest źle zorganizowana.

Myśl tę możemy wyrazić jeszcze inaczej, parafrazując znane ideologiczne hasło - „**Kapitaliści ludzcy łączcie się!**”. Jak wynika z naszych rozważań, każdy z nas odpowiada za swój kapitał ludzki, za jego utrzymanie i rozwój, a więc jest kapitalistą szczególnego rodzaju. Współpraca takich kapitalistów, ich łączenie się np. na WTP tworzy kapitał społeczny danej grupy, społeczności czy narodu i właśnie ten kapitał społeczny jest kluczowym składnikiem szeroko rozumianego rozwoju społeczno-gospodarczego w globalnej gospodarce opartej na wiedzy.

Na podstawie naszych rozważań naszkicujemy trzy rekomendacje R1 – R3. Ich szersza prezentacja będzie przedmiotem przyszłych publikacji. Kolejność ma znaczenie.

R1: Jeden logicznie spójny system edukacji „Od domu do dyplomu”. Konsekwentnie, ewolucyjnie, krok po kroku należy budować jeden logicznie spójny system obejmujący edukację od przedszkolu („dom”) do doktoratu („dyplom”). W tym systemie pojęcia kapitału ludzkiego i kapitału społecznego, rozumianego jako przygotowanie do roli świadomego i aktywnego obywatela, powinny odgrywać kluczową rolę.

R2: Dokładność pomiarów dydaktycznych. W tym systemie wszystkie egzaminy powinny tworzyć jedną spójną całość, w której wszystkie pomiary są dokonywane w tych samych jednostkach i z tą samą dokładnością. Egzaminy te powinny zachowywać równowagę pomiędzy centralizmem i regionalizmem zarówno w konstrukcji, jak i w organizacji.

R3: Przejście od P1 do P2. W pełni zdaję sobie sprawę jak złożone i skomplikowane jest to przejście, jednak prace nad nim powinny rozpocząć się już teraz. Jestem głęboko przekonany, iż WTP, Zasada Ortogonalności i pojęcie bliskości będą pomocne w tym działaniu.

Bibliografia:

1. Arrow, K. J. (1999) *Observations on Social Capital*, in Dasgupta and Serageldin, eds.
2. Chou, Y. K. (2006) *Three simple models of social capital and economic growth*, *The Journal of Socio-Economics*, **35**, 889-912.
3. Dasgupta, P. and Serageldin, I. (1999) *Social Capital: Multifaceted Perspective*, World Bank, Washington, DC.
4. Edvinsson, L. (2002) *Corporate Longitude*, Pearson Education, London.
5. Edvinsson, L. and Malone, M. S. (1997) *Intellectual Capital. The Proven Way to Establish your Company's Real Value by Measuring its Hidden Brainpower*, HarperBusiness, London; wyd. pol. *Kapitał intelektualny. Poznaj prawdziwą wartość swojego przedsiębiorstwa odnajdując jego ukryte korzenie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
6. Lin, N. (2001) *Social capital: A theory of social structure and action*, Cambridge University Press, New York.
7. Li, P. P. (2007) *Social tie, social capital, and social behavior: Toward an integrative model of informal exchange*, "Asia Pacific J. Management", **24**, s. 227-246.
8. Menzel, M.-P. (2006) *Dynamic Proximities. Towards a Concept of Changing Relations*, presented at 5th Proximity Congress, Bordeaux, 2006.
9. Niemierko, B. (2009a) *Diagnostyka edukacyjna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
10. Niemierko, B. (2009b) *Zachodni wiatr w edukacji. Od unijnego prelegenta do wspólnych badań*, Referat na 15. Konferencję Diagnostyki Edukacyjnej, Kielce, 4-6.12.2009.
11. Powar, M. (2006) 'Social' 'capital', *The Social Science Journal*, **43**, 211-226.
12. Putnam, R. D. (1995) *Bowling Alone: America's Declining Social Capital*, *Journal of Democracy* **6**, 65-78.
13. Putnam, R. D. (2000) *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*, Simon and Schuster, New York; polski przekład *Samotna gra w kregle. Upadek i odrodzenie wspólnot lokalnych w Stanach Zjednoczonych*, Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne, Kraków 2008.
14. Quibria, M. G. (2005) *The Puzzle of Social Capital: Critical Review*, MPRA Paper No. 2640, <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/2640/>
15. Rallet, A. and Torre, A. (1999) *Is Geographical Proximity Necessary in the Innovation Networks in the Era of Global Economy?*, *GeoJournal*, **49**, 373-380.
16. Sabatini, F. (2005) *An Inquiry into the Empirics of Social Capital and Economic Development*, PhD Programme in Political Economy, Department of Public Economics, University of Roma La Sapienza.
17. Sobel, J. (2002) *Can We Trust Social Capital?*, *Journal of Economic Literature*, **XL**, pp139-154.
18. Solow, R.M. (1999) *Notes on Social Capital and Economic Performance*, in Dasgupta and Serageldin eds.
19. Torre, A. (2006) *Clusters and Temporary Geographical Proximity*, presented at ERSA Conference in Volos (Greece).
20. Torre, A. and Gilly J. P. (2000) *On the Analytical Dimension of Proximity Dynamics*, *Regional Studies*, **34**, 169-180.
21. Torre, A. and Rallet, A. (2005) *Proximity and Location*, *Regional Studies*, **39**, 47-59.
22. Walukiewicz, S. (2006a) *Systems Analysis of Social Capital at the Firm Level*, Working Paper WP-1-2006, Systems Research Institute, Warsaw.
23. Walukiewicz, S. (2006b) *Trzy modele do analizy kapitału społecznego*, (in Polish), w "BOS 2006 Wiedza systemowa" pod red. Stachowicz J., Straszak A., Walukiewicz S., 25-40.

24. Walukiewicz, S. (2007) *Four Forms of Capita and Proximity*, Working Paper WP-3-2007, Systems Research Institute, Warsaw.
25. Walukiewicz, S. (2008a) *Piękno liczby cztery (w naukach społecznych)*, (in Polish), Working Paper WP-2-2008, Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa.
26. Walukiewicz, S. (2008b) *The Dimensionality of Capital and Proximity*, Proceedings of ERSA 2008, Liverpool, August 27-30, 2008.
27. Walukiewicz, S. (2009a) *Zasada Ortogonalności i przykłady jej zastosowań, w Modelowanie preferencji a ryzyko '09*, pod red. Trzaskalik, T., w druku.
28. Walukiewicz, S. (2009b) *The Orthogonality Principle*, Proceedings of ERSA 2009, Łódź, August 25-29, 2009.
29. Walukiewicz, S. and Dewalska-Opitek, A., (2008) *WP5: Regional Case Studies – SILESIA*, Working Paper WP-1-2008, Systems Research Institute, Warsaw.
30. Walukiewicz, S. and Wiktorzak A.A., (2009) *Human and Social Capital in Education*, Proceedings of ERSA 2009, Łódź, August 25-29, 2009.
31. Wiktorzak, A. A. (2009) *Analiza systemowa i obliczenia inteligentne w modelowaniu kapitału ludzkiego i społecznego na przykładzie szkoły ponadgimnazjalnej*, (in Polish), Rozprawa doktorska, Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa.
32. Young, G. K., [2007]: *A Survey on Intangible Capital*, CEI Working Paper Series, No.2007 10, Hitotsubashi University, Tokyo, Japan.