

ROZDZIAŁ II. DONIESIENIA Z BADAŃ: UCZEŃ W PROCESIE DYDAKTYCZNO-WYCHOWAWCZYM SZKOŁY I W RODZINIE

KAZIMIERZ CIŻKOWICZ

PRZEWIDYWANIE OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW PRZEZ NAUCZYCIELI

1. Wstęp

Jedną z podstawowych umiejętności zawodowych nauczyciela, związaną z jego codzienną działalnością, jest przewidywanie efektów swojej pracy. Czynnikiem wpływającym na trafną samoocenę skuteczności są te umiejętności dydaktyczne, które wiążą się najściślej z przetwarzaniem treści nauczania. Przez treść nauczania rozumiem ogół nauczanych czynności, które można analizować systemowo, określonych pod względem a) celu, b) materiału i c) wymagań, przetwarzanych z postaci programowej na osiągnięcia uczniów.¹

Przemianom treści nauczania – głównemu procesowi składowemu nauczania i uczenia się – odpowiada trójfazowy schemat analizy: od postaci a) planowanej treści nauczania, poprzez b) poznawaną, ku c) opanowanej przez uczniów. Porównywanie kolejnych faz i budowanie odpowiednich macierzy różnic można powiązać z prawidłowym doбором treści nauczania przez nauczycieli, kształtowaniem sytuacji dydaktycznych zapewniających realizację celów nauczania, w tę treść wpisanych, oraz szacowaniem osiągnięć uczniów, jako informacji zwrotnej i podstawy ewaluacji programów nauczania. Sekwencja wymienionych umiejętności dydaktycznych nauczyciela nie jest przypadkowa, gdyż zamysł jest taki, aby osiągnięcie planowych zmian w postawach, umiejętnościach i wiadomościach uczniów uczynić miarą skuteczności procesu kształcenia.^{2, 3}

Przedstawię projekt metody empirycznej oraz jego egzemplifikację, która będzie dotyczyła nauczycieli fizyki. Badania pedagogiczne, oparte na tej metodzie, poza diagnozą poznawczą, dostarczającą lepszej orientacji w poznawanej rzeczywistości, mogą służyć diagnozie decyzyjnej, pozostającej w ścisłym związku z prognozowaniem pedagogicznym. Wyniki diagnozy decyzyjnej, zwłaszcza te, które można uogólnić na populację, mogą być wykorzystane do korygowania i wzbogacania umiejętności ogółu nauczycieli.

2. Problem

Sformułowanie głównej przesłanki badawczej, którą poddano weryfikacji, poprzedzę przeglądem wybranych zagadnień teoretycznych.

Przedmiot rozważań stanowi, osadzony w teorii pomiaru sprawdzającego^{1, 4, 5}, zintegrowany pomiar osiągnięć uczniów i obrazu tych osiągnięć w świadomości nauczycieli oraz ocena stopnia ich odpowiedniości. Osiągnięcia uczniów zawężymy do zmian poznawczych, a za ich główne źródło uznamy treść nauczania, którą rozważymy dynamicznie.

Przemiany treści nauczania K. Kruszewski⁶ ujął następująco: „... cel można opisywać jako treść zamierzoną, metodę jako treść realizowaną w procesie dydaktycznym, wyniki nauczania zaś jako treść zmian, które zaszły w uczniu pod wpływem kształcenia. We wszystkich tych przypadkach treść pozwala badać i porównywać zamierzenie, wykonanie oraz rezultaty”. Ujęcie to zawiera sugestię, iż miarą skuteczności pracy nauczyciela są osiągnięcia uczniów, a podstawowym warunkiem skuteczności – jego umiejętności dydaktyczne. Rozpoznawanie strony modyfikacyjnej umiejętności dydaktycznych nauczyciela, czyli „zdolności nauczyciela do sprawnego i skutecznego działania, w którym posługuje się on środkami odpowiednimi do aktualnie zmieniającej się sytuacji pedagogicznej”⁷, jest szczególnie ważne w obecnych warunkach oświatowych.

Przemiany treści nauczania, obraz tych przemian w świadomości nauczyciela, kształtowany przez jego umiejętności dydaktyczne, zwiążemy obecnie z modelem J. Carolla, dotyczącym uczenia się w szkole.^{8, 9}

Podstawowym założeniem tego modelu jest to, że uczący się osiągnie sukces w opanowaniu danej dziedziny treści nauczania jeśli jest skłonny przeznaczyć na naukę dostateczną ilość czasu, taką jaka jest niezbędna indywidualnie dla niego. Rozumowanie J. Carolla można ująć w schemat.

$$\text{rezultat uczenia się} = f \left[\frac{\text{czas uczenia się}}{\text{czas potrzebny na nauczenie się}} \right]$$

Uwzględniając zmienne, które J. Carroll zaproponował jako mające wpływ na uczenie się (1. jakość nauczania, 2. możliwość uczenia się, 3. uzdolnienia ucznia do opanowania odpowiednich treści nauczania, 4. zdolność ucznia do rozumienia wykładu, 5. wytrwałość ucznia) oraz terminologię zaproponowaną przez K. Krużewskiego¹⁰, można uszczegółowić przedstawiony schemat następująco:

$$\text{rezultat uczenia się} = \dots = f \left[\frac{\text{utrzymanie okazji do uczenia się}}{\left(\begin{array}{c} \text{przygotowanie} \\ \text{ucznia} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} \text{jakość} \\ \text{nauczania} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} \text{zdolność} \\ \text{pojmowania nauczania} \end{array} \right)} \right]$$

Każdą ze zmiennych niezależnych, a w szczególności „jakość nauczania” i „okazję do uczenia się”, można uznać za zmienne sterowne nauczyciela. Druga z wymienionych zmiennych jest zmienną istotną rezultatów uczenia się.¹¹

Wprowadzone pojęcia i zmienne będą wykorzystane w zintegrowanym pomiarze osiągnięć uczniów i obrazu tych osiągnięć, który będziemy estymować z wypowiedzi (szacunków) nauczycieli. Tak uzyskane dane posłużą do weryfikacji hipotezy roboczej, sformułowanej następująco:

Odniesiona do analizowanej dziedziny treści nauczania zgodność nauczycielskiego obrazu osiągnięć uczniów z wykazywanymi przez tych uczniów osiągnięciami jest dodatnio związana z umiejętnościami dydaktycznymi badanych nauczycieli.

Sformułowanie hipotezy tylko roboczej (przesłanki badawczej) jest uzasadnione zarówno stanem teoretycznym podejmowanego zagadnienia, jak i ograniczoną trafnością proponowanych narzędzi.

3. Metoda

Kwestionariusz narzędzia badawczego stanowi próba zadań testowych, reprezentujących określoną dziedzinę treści nauczania oraz instrukcja OTL („opportunity to learn”) dla nauczycieli (załącznik 1). W związku z każdym zadaniem testowym nauczyciel szacuje:

- a) możliwość opanowania wiadomości i umiejętności niezbędnych do jego rozwiązania,
- b) odsetek uczniów, którzy potrafią prawidłowo rozwiązać zadanie.

Fracja uczniów poprawnie rozwiązujących zadanie testowe i odpowiednie przewidywania, stanowią surowe wyniki badań.

Wszystkie dane empiryczne wykorzystane w weryfikacji hipotezy roboczej pochodzą z Ogólnopolskich Badań Osiągnięć Uczniów, Nauczycieli i Szkół, które przeprowadzono w 1984 roku. Są one jednocześnie częścią wspólną z Drugim Międzynarodowym Studium Badania Wyników Nauczania Przedmiotów Przyrodniczych (IEA-SISS).

Przeprowadzone badania miały na celu określenie aktualnego stanu nauczania przedmiotów przyrodniczych i porównanie go z wynikami badań z lat siedemdziesiątych (w części międzynarodowej badań). Badania przeprowadzono w grupie uczniów 10-letnich (1 populacja), 14-letnich (2 populacja) i maturzystów (3 populacja). Zgodnie z tym podziałem będziemy rozważali osiągnięcia z fizyki na szczeblu: a) nauczania propedeutycznego – badania uczniów klas IV szkoły podstawowej, b) nauczania systematycznego – badania uczniów klas VIII szkoły podstawowej, c) nauczania sprofilowanego – badania maturzystów z klas matematyczno-fizycznych. Ten nurt badań wiązał się ściśle z analizą programów nauczania: założonego, przetwarzanego i osiąganego. Ustalenie zależności między tymi warstwami programów nauczania, będzie wpływało na ich ewaluację. Istotnym etapem tego zadania badawczego było przygotowanie narzędzi na podstawie międzynarodowych (30 krajów) oszacowań wagi obszarów treściowych IEA* z przyrodoznawstwa, w tym fizyki. Wynikiem tych prac są plany testów dla poszczególnych populacji, uwzględniające dwuwymiarowy model analizy treści nauczania: a) kategorie taksonomiczne celów nauczania (A – zapamiętanie wiadomości, B – rozumienie wiadomości, C – stosowanie wiadomości), b) kategorie materiału nauczania.

Drugim celem badań było określenie warunków, w jakich przebiega nauczanie przedmiotów przyrodniczych w szkole. Badania miały charakter kwestionariuszowy, a jedna z grup zmiennych dotyczyła nauczycieli. Wspomniany kwestionariusz OTL, przygotowany do badań przez B. Niemierkę, umożliwił powiązanie obu nurtów badań w tym opracowaniu.

Z przedstawionej problematyki badań wynika konieczność doboru próby:

- 1) uczniów, która miała charakter losowy,
- 2) nauczycieli, która miała charakter celowy,

3) elementów treści nauczania, która miała charakter uznaniowy (kwotowy).

Ponieważ założenia metodologiczne dotyczące doboru prób oraz oceny ich efektywności są przedmiotem osobnych opracowań^{12, 13} odsyłamy do nich Czytelnika. Pewną orientację co do zakresu przedstawionych dalej badań wnoszą charakterystyki prób przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Liczebności uczniów, nauczycieli i zadań testowych według badanych populacji

Populacja	Liczebność uczniów	Liczebność nauczycieli	Liczebność zadań
1. 10-latków	3041	286	21
2. 14-latków	3254	406	23
3. Maturzystów	1714	36	40
O g ó ł e m	8009	728	84

Liczebności uczniów zbadanych w „1” i „2” populacji są uśrednione i stanowią odpowiednio 0,53% i 0,65% populacji. Maturzyści klas matematyczno-fizycznych stanowią 7,5% populacji. Szacowania w kwestionariuszu OTL w populacji „1” dokonywali nauczyciele przedmiotów przyrodniczych (biologowie i geografowie), w „2” i „3” populacji nauczyciele uczący fizyki. Liczebności nauczycieli w każdej z populacji są zaniżone względem liczby badanych oddziałów szkolnych, ponieważ uwzględniono tylko tych respondentów, którzy wypełnili cały kwestionariusz. Liczebności zadań odpowiadają testowi zsumowanemu ze wszystkich testów międzynarodowych przeprowadzonych w danej populacji.

Po zapoznaniu się z rodzajami prób badawczych powróćmy do zagadnienia operacjonalizacji hipotezy roboczej. W tym celu zestawimy opinie nauczycieli dotyczące warunków realizacji programu nauczania z wynikami nauczania. Ujmując to inaczej – „okazję nauczenia się” w szkole określonego elementu treści nauczania z wyobrażeniami o stosowaniu go przez uczniów, np. w trakcie rozwiązywania zadania testowego. Na podstawie takiej analizy obrazu osiągnięć uczniów (por. tabela 2 i 3) wprowadzimy definicyjny wskaźnik kontrakcji treści nauczania, najpierw dla przypadku binarnego, a następnie uogólnionego dla wielokategorialnych oszacowań.

Tabela 2. Model analizy obrazu osiągnięć uczniów $\{x_i\}$ – wytworzonego przez nauczyciela Y_i w odniesieniu do elementu treści nauczania Z_i

Narzędzia badawcze nauczyciela	Przedmiot analizy	
	Treść nauczania poznawana i planowana	Treść nauczania opanowana
Zadanie testowe reprezentujące element treści Z_i	CEL: SZACOWANIE I Realizacja programu nauczania w zakresie Z_i	CEL: SZACOWANIE II Wyniki nauczania uczniów $\{X_i\}$ w zakresie Z_i
kwestionariusz OTL	WYNIK: Określenie możliwości opanowania wiedzy niezbędnej do rozwiązania zadania Z_i	WYNIK: Ustalenie frakcji uczniów rozwiązujących poprawnie zadania Z_i

Tabela 3. Zintegrowany wynik oszacowań nauczyciela według kwestionariusza OTL dla pojedynczego zadania

Opanowanie wiedzy niezbędnej do rozwiązywania zadania /„MOŻLIWOŚCI”/	Pełne				
	Częściowe			x	
	Nikłe				
	Żadne				
		Prawie wszyscy	Większość	Mniejszość	Nieliczni
		Frakcja uczniów rozwiązujących poprawnie zadanie testowe /„WYKORZYSTANIE MOŻLIWOŚCI”/			

Zintegrowany wynik decyzji nauczyciela Y_1 względem grupy uczniów $\{x_i\}$ w zakresie elementu treści nauczania reprezentowanego przez zadanie Z_i , można przedstawić w rangowej tabeli korelacyjnej jako elementarną koincydencję, przykładowo oznaczoną w tabeli 3. krzyżykiem.

Uśredniony względem próby nauczycieli, globalny wynik oszacowań, dotyczący określonego zadania, stanowi rozkład częstości (liczebności) w tabeli korelacyjnej. Częstości te można rozpatrywać jako estymatory prawdopodobieństw obsadzenia klatek tabeli. Rozkład częstości zawiera informacje dotyczące dyspersji wyobrażeń nauczycieli o osiągnięciach uczniów, odniesionych do warunków tych osiągnięć – „okazji nauczania się”. Szczególnie interesujące wydają się następujące przypadki:

- 1) różnorodność wyobrażeń o osiągnięciach uczniów i warunkach tych osiągnięć, gdy rozkład liczebności wypełnia stosunkowo równomiernie tabelę,
- 2) polaryzacja wyobrażeń, gdy występują skupienia liczebności poza główną

przekątną (biegnącą od lewego górnego rogu do prawego dolnego) i mają charakter:

- a) regresyjny, gdy „wykorzystanie możliwości” cofa się ku niższym kategoriom, rozpatrywanym względem kategorii „możliwości”, zapełniając obszar powyżej głównej przekątnej,
- b) transgresyjny, gdy wyobrażenia nauczycieli o „wykorzystaniu możliwości” uczniów wyprzedzają szacunki dotyczące „możliwości”, a liczebności nauczycieli obsadzają głównie pola poniżej przekątnej.

Obraz stanu osiągnięć uczniów będzie określać stopień polaryzacji szacunków dotyczących możliwości („okazji nauczania się”) i rezultatów ich wykorzystania. Zgodność między treścią planowaną a osiąganą przez uczniów, w świadomości nauczycieli, jest dopełniającym określeniem tego obrazu.

Charakter regresyjny wyobrażeń nauczycieli odpowiada w istocie kurczeniu się – kontrakcji – treści nauczania między jej fazą poznawaną i opanowaną. Odwrotny przypadek, to jest dyletacji treści nauczania, jest również możliwy. Empirycznie mogą go uzasadniać, przy kompetentnej ocenie, oszacowania tych nauczycieli, którzy dostrzegają, iż w zakresie analizowanej treści nauczania wiedza pozaszkolna spełnia dominującą rolę.

W celu uproszczenia rozważań ograniczymy sytuację do przypadku binarnego, tzn. oszacowań dychotomicznych. Uściślimy sposób określania znaku i stopnia polaryzacji wyobrażeń nauczycieli o osiągnięciach uczniów. W czteropolowej tabeli (por. tabela 4) literami a, b, c, d określamy liczebności nauczycieli, którzy w odpowiednio uproszczonym kwestionariuszu wybrali dane kategorie. Suma tych liczebności określa liczebność badanej próby nauczycieli.

Tabela 4. Model binarny analizy obrazu osiągnięć uczniów w próbie nauczycieli

Opanowanie niezbędnej wiedzy /Y/	Rozwiązanie prawidłowe zadania /X/	
	TAK	NIE
TAK	a	b
NIE	c	d

Kierunek występujących zależności, charakter przemian treści nauczania w świadomości nauczycieli, można ująć następująco:

- 1) $b > c$: kontrakcja treści nauczania (realizacja jest ograniczona względem możliwości)
- 2) $b < c$: dyletacja treści nauczania (realizacja przewyższa możliwości)

$$3) b = c \begin{cases} b \neq c & : \text{pozorna zgodność realizacji i możliwości} \\ b = c & : \text{zgodność realizacji i możliwości} \end{cases}$$

Obraz stanu osiągnięć uczniów w świadomości nauczycieli określamy według następującej miary:

$$k = \frac{1}{2} \frac{b - c}{b_0 + c_0}, \quad -1 \leq k \leq 1$$

gdzie: k – wskaźnik kontrakcji treści nauczania,
 b, c – empiryczne uzyskane liczebności nauczycieli,
 b_0, c_0 – oczekiwane losowe liczebności nauczycieli.

W interpretacji wskaźnika wykorzystamy operację utożsamiania rozkładu zmiennej X z drugą zmienną, którą uznamy za zmienną kryterialną Y . Będziemy zliczali elementarne przesunięcia „nauczycieli” do głównej przekątnej, tak aby uzyskać pełną zgodność rozkładu zmiennych. W analizowanym przypadku oznacza to „ b ” przesunąć do klatki „ a ” oraz „ c ” przesunąć do klatki „ d ”, co przedstawiliśmy jako operację graficzną, oznaczoną strzałkami w tabeli 4.

Miarą kontrakcji treści nauczania jest różnica przesunięć utożsamiających rozkłady, odniesiona do połowy tabeli, czyli $\frac{b - c}{2}$. Wartość ta przedstawia liczbę przesunięć nie dających połączyć się w przeciwstawne pary. Unormowanie tej miary do przedziału $[-1, 1]$, odpowiada podzieleniu wartości $(b - c)$ przez oczekiwaną losowo liczbę przesunięć, gdy nie znamy związku między X i Y . Wynika to stąd, iż przed zastosowaniem zmiennej X w badaniach najbardziej prawdopodobny jest jej rozkład brzegowy równomierny, czyli w przypadku binarnym $\left[\frac{N}{2}, \frac{N}{2} \right]$. Obliczone na tej podstawie liczebności oczekiwane losowo w tabeli czteropolowej w klatce „ b ” i „ c ” wynoszą w sumie $\frac{N}{2}$, przy dowolnym rozkładzie brzegowym zmiennej kryterialnej Y . Na tej podstawie możemy zinterpretować wskaźnik kontrakcji jako różnicę częstości

$$k = \frac{b - c}{N} = \hat{p} - \check{p}$$

gdzie: \hat{p} – częstość nauczycieli o wyobrażeniach regresyjnych,
 \check{p} – częstość nauczycieli o wyobrażeniach transgresyjnych.

W przypadku zmiennych porządkowych wielokategorialnych, lecz o równej liczbie wariantów, możemy uogólnić wskaźnik kontrakcji.

$$k = \frac{\frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m (j-i) \cdot n_{ij}}{\sum_{i=1}^m \left[\frac{m-1}{2} - \frac{(i-1) \cdot (m-2i)}{2m} \right] n_i}$$

- gdzie: k – wskaźnik kontrakcji treści nauczania,
 i – subskrypt numerujący wiersze tablicy korelacyjnej rangowej, czyli kategorie zmiennej kryterialnej Y ,
 j – subskrypt numerujący kolumny tablicy korelacyjnej rangowej, czyli kategoria zmiennej zależnej X ,
 n_{ij} – liczebność klatki w i -tym wierszu i j -tej kolumnie,
 n_i – liczebność brzegowa w i -tym wierszu,
 m – liczba kategorii zmiennej X (Y).

Wartość wskaźnika określa stosunek niezrównoważonej liczby przesunięć elementów w wierszach do przekątnej, przy znajomości rozkładu zmiennej X i Y , do średniej liczby przesunięć przy nieznanym tego rozkładu.

Drugim wskaźnikiem, który zastosujemy przy analizie wyników badań jest łatwość zadania (p), czyli frakcja uczniów którzy je rozwiązali prawidłowo. Łatwość zadania będzie wskaźnikiem osiągnięć uczniów w zakresie danego elementu treści nauczania.

4. Wyniki

Dla kilku wybranych zadań z testu zsumowanego dla uczniów „2” populacji przedstawimy wyniki szacowania I („możliwość”) i II („wykorzystanie możliwości”), które uzyskano w próbie 406 nauczycieli uczących fizyki. Literami A, B, C, D oznaczono kategorie I szacowania, tj.: pełne, częściowe, nikłe i żadne możliwości opanowania wiedzy niezbędnej do rozwiązania określonego zadania. Literami a, b, c, d oznaczono kategorie II szacowania, oznaczające frakcje uczniów: prawie wszyscy, większość, mniejszość, nieliczni, którzy w opinii nauczycieli rozwiążą zadanie testowe. Literami R, r oznaczono liczebności brzegowe. W rogu tabeli umieszczono numer zadania.

Zmienność obrazu stanu osiągnięć uczniów w świadomości nauczycieli, dla wybranych elementów treści nauczania, reprezentowanych przez zadania testowe, określają wartość wskaźnika kontrakcji treści nauczania (k), które przedstawiono w tabeli 5.

Zestawiono również miarę obrazu osiągnięć uczniów, czyli wartości wskaźnika kontrakcji treści nauczania (k) z wykazywanymi przez tych uczniów osiągnięciami, których miarą jest wskaźnik łatwości zadania testowego (p) (załącznik 2).

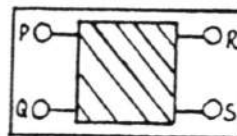
Tabela 5. Zmienność wskaźnika kontrakcji

2M29	a	b	c	d	r
A	12	62	33	12	119
B	7	67	107	22	203
C	0	3	16	50	69
D	0	0	1	14	15
R	19	132	157	98	406

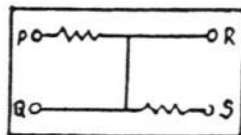
$$K = 0.37$$

Poniższy rysunek przedstawia pudełko z czterema końcówkami: P, Q, R i S. Na podstawie dokonanych obserwacji i pomiarów stwierdzono, że:

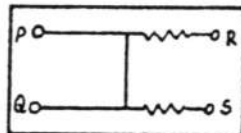
- 1) pomiędzy P i Q istnieje pewien opór elektryczny,
- 2) opór pomiędzy P i R jest dwukrotnie większy niż pomiędzy P i Q,
- 3) nie ma żadnego zauważalnego oporu pomiędzy Q i S.



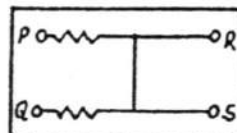
Który z następujących obwodów może się znajdować w tym pudełku, jeśli założymy, że wszystkie oporniki zaznaczone na schemacie mają jednakowe opory?



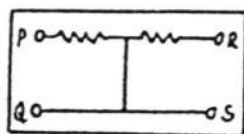
A



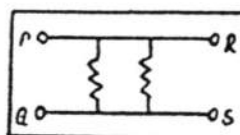
B



C



D



E

2M27	a	b	c	d	r
A	182	135	24	2	343
B	12	22	15	2	51
C	0	1	4	3	8
D	0	0	0	4	4
R	194	158	43	11	406

$$K = 0.17$$

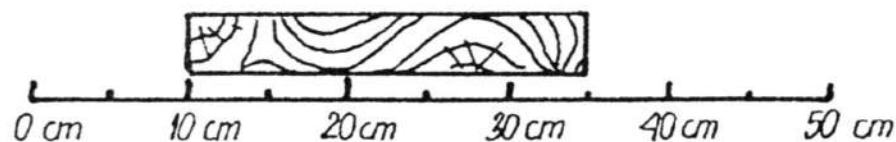
Pełną szklanę wody i taką samą szklanę benzyny postawiono na parapecie okna w gorący dzień. Po pewnym czasie okazało się, że w obu szklankach ubyło płynów, przy czym pozostało mniej benzyny niż wody. Jaki z tego można wyciągnąć wniosek?

- A. Wszystkie ciecze parują.
- B. Benzyna rozgrzewa się bardziej niż woda.
- C. Niektóre ciecze parują szybciej niż inne.
- D. Ciecze parują tylko w miejscach nasłonecznionych.
- E. Woda rozgrzewa się bardziej niż benzyna.

2M21	a	b	c	d	r
A	291	76	6	2	379
B	1	15	2	2	19
C	1	0	0	3	1
D	0	0	0	4	7
R	293	91	8	14	406

$$K = 0.09$$

Jaką długość ma klocek przedstawiony na rysunku?



- A. 10 cm
- B. 20 cm
- C. 25 cm
- D. 30 cm
- E. 35 cm

Dla danych indywidualnych, czyli 83 pojedynczych zadań, obliczono współczynniki korelacji liniowej zmiennej p względem k . Odpowiednie wartości wynoszą: $r(1\text{-populacja}) = 0,27$ (wartość nieistotna statystycznie), $r(2\text{-populacja}) = -0,53$, ($r_{df=21, \alpha=0,01} = 0,527$) i $r(3\text{-populacja}) = -0,55$ ($r_{df=38, \alpha=0,001} = 0,50$)

5. Wnioski

A. Kompetentnej analizie treści nauczania i diagnozie osiągnięć uczniów dokonywanej przez nauczycieli odpowiada ujemna współzależność między łatwością zadań a kontrakcją treści nauczania. Ograniczeniu możliwości opanowania wiadomości i umiejętności niezbędnych do rozwiązania określonego zadania (wzrost wskaźnika k) odpowiada malejąca wartość wskaźnika łatwości zadań (p).

Ponieważ za sędziów kompetentnych można uznać jedynie nauczycieli uczących fizyki (populacja 2 i 3) w przeciwieństwie do biologów i geografów (populacja 1), uzyskano tylko w pierwszej grupie ujemne i przeciętne wartości współczynnika korelacji liniowej. Potwierdza to trafność przedstawionej metody diagnozowania umiejętności dydaktycznych nauczycieli (por. rysunek 1).

B. Dla próbki zadań kotwiczących* populację 1 i 2 oraz 2 i 3, nadających badaniom charakter podłużny, stwierdzono zgodność zmienności osiągnięć uczniów i kontrakcji treści nauczania tylko w 2 i 3 populacji, wskazuje to na zadowalającą rzetelność metody.

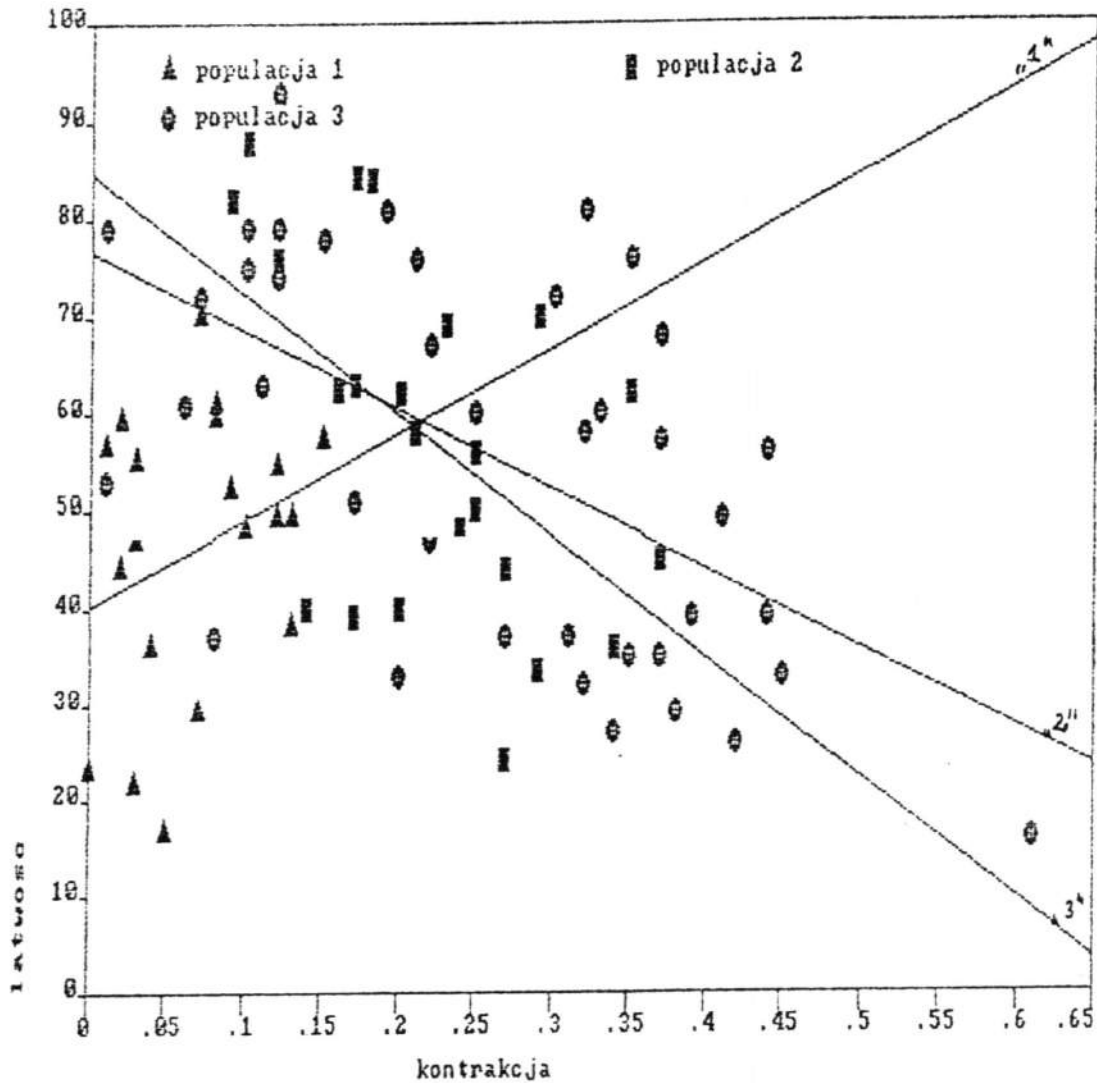
C. Wystąpienie grupy zadań, których charakterystyki (k , p) znacznie odbiegają od ogólnej tendencji, wskazują na te dziedziny treści nauczania dla których rejestrujemy niezgodność obrazu osiągnięć uczniów w świadomości nauczycieli z ich osiągnięciami.

Wyróżniamy dwa obszary niezgodności:

– niedocenywanie możliwości poznawczych uczniów, gdy znacznej kontrakcji treści nauczania odpowiada wysoka łatwość zadań (2M30, 3P6, 3M27, 3M28, 3P7, 2B10),

– przecenianie możliwości poznawczych uczniów, gdy nikłej kontrakcji treści nauczania odpowiada wysoka trudność zadań (3P30, 3P31, 2C5, 2D2).

* Identyczne zadania, lecz zastosowane w innych populacjach



THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 –

$$(4.018E + 01) + (8.897E + 01) * X$$

THE VARIANCE – 1.868E + 02

THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 2 –

$$(8.465E + 01) + (-1.246E + 02) * X$$

THE VARIANCE – 2.277E + 02

THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 3 –

$$(7.666E + 01) + (-8.163E + 01) * X$$

THE VARIANCE – 2.563E + 02

Rysunek 1. Kontrakcja treści nauczania (k) a łatwość zadań testowych (p) – komplementarny opis obrazu osiągnięć ucznia

D. Analiza merytoryczna zadań wskazujących na przecenianie możliwości poznawczych uczniów nie daje podstaw do wyprowadzenia wniosków w zakresie umiejętności dydaktycznych nauczycieli ze względu na ograniczoną trafność testowania. Badania przeprowadzono w kwietniu i maju a wymienione zadania (pkt C) dotyczą ostatnich działów nauczania w klasie VIII i maturalnej.

E. Analiza merytoryczna zadań wskazujących na niedocenywanie możliwości poznawczych uczniów pozwala dostrzec, że to co jest dla nich wspólne to najwyższa kategoria taksonomiczna celów nauczania – stosowanie wiadomości w sytuacjach nietypowych. Jeżeli treść nauczania „kurczy” się w świadomości nauczycieli szybciej niż na to wskazują osiągnięcia ich uczniów to można stąd wnioskować o preferowaniu encyklopedyzmu przez dużą grupę nauczycieli badanej populacji.

F. Szczegółowa analiza o charakterze dydaktycznym nietypowych zadań (pkt C) może dostarczyć badaczowi (dydaktyk fizyki) wykaz cech charakterystycznych obrazu osiągnięć uczniów w świadomości nauczycieli, w którym są zakodowane ich umiejętności.¹⁴

PRZYPISY

- ¹ B. Niemierko: Pomiar sprawdzający wielostopniowy. Bydgoszcz WSP, 1986.
- ² K. Ciżkowicz: Poglądy dydaktyczne nauczycieli fizyki w świetle badań ankietowych. W: Problemy kształcenia nauczycieli fizyki. Opole WSP, 1986.
- ³ K. Ciżkowicz: Umiejętności dydaktyczne nauczycieli w świetle samooceny. „Edukacja”, 1988, Nr 1.
- ⁴ R. Głaser: Przyszłość pomiaru dydaktycznego. Edukacja 1, 1988.
- ⁵ K. Ciżkowicz: Studia nad pomiarem sprawdzającym wielostopniowym, nie opublikowana praca doktorska. Bydgoszcz WSP, 1988.
- ⁶ K. Kruszewski: O niektórych pojęciach przydatnych w teorii programów kształcenia. W: Treść kształcenia w szkole wyższej, red. J. Bogusz. Warszawa WAP, 1983, s. 63.
- ⁷ M. Maciaszek: Kształcenie umiejętności dydaktycznych nauczycieli. Warszawa PWN, 1963.
- ⁸ T. Husen: International study of Achievement on Mathematics. Wiley, Stockholm, 1967.
- ⁹ U. Keeves: Guidelines for the second IEA science study, IEA (SISS) 4. Australia 1981.
- ¹⁰ K. Kruszewski: Zmiana i wiadomość. Warszawa PWN, 1987, s. 179.
- ¹¹ T.N. Posthetwaite: Powodzenia i niepowodzenia szkolne. W: Nowoczesność w kształceniu i wychowaniu, red. Cz. Kupisiewicz. Warszawa WSiP, 1985.

- ¹² B. Niemierko: Koncepcja ogólnopolskich badań osiągnięć uczniów, nauczycieli i szkół. Tom I. Warszawa IKN, 1983.
- ¹³ B. Niemierko: Przebieg ogólnopolskich badań, osiągnięć uczniów, nauczycieli i szkół. Tom III. Warszawa IKN, 1985.
- ¹⁴ K. Ciżkowicz: Stan dydaktyki fizyki i umiejętności dydaktycznych nauczycieli. Maszynopis problemu węzłowego 11.4 gr. tematyczna 7B. Bydgoszcz WSP, 1985.

Załącznik 1

Instrukcja dotycząca sposobu szacowania
„okazji nauczania się”

Każde zadanie w tekście szacujemy dwa razy.

Oszacowanie pierwsze dotyczy realizacji programu nauczania.

Proszę zaznaczyć dla każdego zadania testu w jakim procencie uczniowie **mieli możliwość** opanowania (mieli okazję nauczania się na lekcjach) wiadomości i umiejętności niezbędnych do rozwiązania tego zadania.

Odpowiedzi:

- A. Uczniowie mieli możliwość pełnego (100 procent) lub prawie pełnego (przynajmniej 75 procent) opanowania wiadomości i umiejętności do rozwiązania tego zadania.
- B. Uczniowie mieli możliwość częściowego (25 do 75 procent) opanowania wiadomości i umiejętności do rozwiązania tego zadania.
- C. Uczniowie mieli możliwość (do 25 procent) opanowania wiadomości i umiejętności do rozwiązania tego zadania.
- D. Uczniowie nie mieli żadnej możliwości (0 procent) opanowania wiadomości i umiejętności do rozwiązania tego zadania.

Oszacowanie drugie dotyczy wyników nauczania.

Proszę zaznaczyć dla każdego zadania testu jaki procent uczniów **potrafi** zapewne wykorzystało okazję nauczyć się jak) rozwiązać to zadanie.

Odpowiedzi:

- A. Wszyscy (100 procent) lub prawie wszyscy uczniowie (co najmniej 75 procent) zapewne rozwiąże to zadanie.
- B. Większość uczniów (50-75 procent) zapewne rozwiąże to zadanie.
- C. 25-50 procent uczniów zapewne rozwiąże to zadanie.
- D. Tylko nieliczni uczniowie (mniej niż 25 procent) rozwiąże to zadanie.

Załącznik 2

Populacja 2

Wyniki zsumowanego testu międzynarodowego z fizyki

Nazwa działu fizyki i numer według IEA	Symbol testu, numer zadania	Kategoria celów nauczania	Liczba zbadanych uczniów	Łatwość zadania (%)	Kontrakcja treści nauczania	Zadanie kotwiczące z innym testem
1	2	3	4	5	6	7
39. Mierzenie	2M21	B	4519	81.85	0.09	1M17
	2M22	C	4519	62.05	0.20	1M18
	2B04	B	2280	75.79	0.12	–
41. Siły	2M23	B	4519	39.63	0.20	3M24
	2M24	C	4519	33.35	0.29	3M25
	2A10	B	2304	57.90	0.21	–
	2B05	B	2280	49.56	0.25	–
43. Energia	2A07	B	2304	69.31	0.23	1M20
	2B08	B	2280	56.23	0.25	–
44. Mechanika płynów	2A04	B	2304	84.42	0.17	–
45. Wstęp do nauki o ciepłe	2M25	C	4519	36.20	0.34	3M28
	2D02	B	2191	39.16	0.17	–
	2B09	B	2280	24.34	0.27	–
46. Zmiana stanu	2M27	C	4519	62.65	0.17	1M22
	2B07	A	2280	88.33	0.10	–
47. Teoria kinetyczna	2B10	B	2280	61.75	0.35	–
48. Światło	2C05	A	2259	39.35	0.14	–
49. Drgania i dźwięk	2M26	A	4519	43.57	0.27	1M23
	2A09	C	2304	47.96	0.24	–
53. Prąd elektryczny	2M28	B	4519	83.89	0.18	1M24
	2M29	C	4519	44.90	0.37	3M27
	2M30	C	4519	66.90	0.29	3M29
54. Elektromagnetyzm i prądy zmienne	2C04	A	2259	62.55	0.16	–
Całość	23	4/12/7	3254	56.75	0.22	11