

**ELŻBIETA JAWORSKA**

**ELŻBIETA OSTAFICZUK**

Doradcy metodyczni m. st. Warszawy

## **NA TROPACH NAUCZYCIELSKICH SYSTEMÓW KSZTAŁCENIA CZYLI OCENIANIE WIELOKRYTERIALNE NA PODSTAWIE ANALIZY WYNIKÓW SPRAWDZIANÓW Z MATEMATYKI**

*Jeśli potrafisz o czymś marzyć,  
to potrafisz także tego dokonać.*

Walt Disney

### **Wprowadzenie**

W 1999 r. rozpoczął się okres wdrażania reformy oświatowej. Naczelnym celem pracy edukacyjnej uczyniono w niej wielostronny rozwój ucznia. Każda szkoła została zobowiązana do opracowania wewnątrzszkolnego systemu oceniania, realizującego funkcję wspierającą rozwój ucznia.

Wyraźnie określono istotę oceniania: *Ocenianie osiągnięć edukacyjnych ucznia polega na rozpoznawaniu przez nauczycieli poziomu i postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań edukacyjnych wynikających z podstawy programowej, określonej w odrębnych przepisach, i realizowanych w szkole programów nauczania, uwzględniających tę podstawę<sup>1</sup>.*

Wspieranie rozwoju ucznia za pomocą oceniania oznacza przyjęcie podstawowego założenia, że każdy uczeń może odnosić sukcesy edukacyjne, jednak czas dochodzenia do różnych osiągnięć może być dla każdego inny. Najważniejsze jest więc, aby ocena była potwierdzeniem nie tylko aktualnych osiągnięć, ale również wskazówką odnośnie przyszłych osiągnięć. Środek ciężkości z oceny – jako sądu wartościującego – przenosi się na ocenianie jako proces długofalowy, motywujący do doskonalenia się i osiągania przez ucznia zamierzonych celów.

---

<sup>1</sup> Rozporządzenie MENiS z dnia 7 września 2004 r., rozdz. 2, § 2, pkt 2.

## 1. Szkoła pod lupą

W styczniu 2004 r. zespół doradców metodycznych<sup>2</sup> przeprowadził wśród warszawskich nauczycieli matematyki ankietę dotyczącą nauczania tego przedmiotu w szkołach ponadgimnazjalnych. Na podstawie jej wyników dokonano wyboru treści kształcenia objętej sprawdzianem planowanym na półmetku nauczania matematyki w stołecznych szkołach ponadgimnazjalnych.

W ankiecie wzięło udział 90 nauczycieli matematyki, którzy reprezentowali 36 liceów oraz 35 zespołów szkół.

Średnia liczba lekcji matematyki realizowanych w I i II klasach badanych szkół wynosiła:

- 8 godzin w liceach ogólnokształcących,
- 6 godzin w zespołach szkół.

Na podstawie informacji zawartej w ankietach określono następujący zakres materiału objęty sprawdzianem: liczby i ich zbiory, funkcje i ich własności, funkcja liniowa, funkcja kwadratowa, funkcje trygonometryczne kąta ostrego, wielomiany stopnia wyższego niż drugi, planimetria.

Sprawdzian umiejętności matematycznych przeprowadzono w celu:

- określenia poziomu opanowania umiejętności przewidzianych programem nauczania klas I i II, uznanych za typowe w szkole ponadgimnazjalnej,
- ustalenia różnicowania opanowania przez uczniów czynności składających się na wybrane umiejętności z zakresu edukacji matematycznej,
- dostarczenia nauczycielom materiału do diagnozy edukacyjnej.

## 2. Sprawdzian był fajny, ale trudny...<sup>3</sup>

Sprawdzian *W połowie drogi...* przeprowadzono 6 maja 2004 r. w szkołach ponadgimnazjalnych w Warszawie. Wzięło w nim udział 9328 uczniów. Treść kształcenia objętą sprawdzianem oraz wartości współczynników łatwości podtestów i całego zestawu zadań podano w tab. 1<sup>4</sup>.

Wartość współczynnika łatwości poszczególnych kategorii taksonomicznych sprawdzanych w ubiegłym roku szkolnym testem *W połowie drogi...* wynosiła:

Kategoria taksonomiczna	Współczynnik łatwości
Rozumienie pojęć	0,64
Zastosowanie wiedzy w sytuacjach typowych	0,31
Zastosowanie wiedzy w sytuacjach problemowych	0,37

<sup>2</sup> W zespole działali wówczas doradcy: Andrzej Wawrzyniak i Andrzej Werner oraz nauczycielki matematyki, autorki prezentowanego referatu.

<sup>3</sup> Opinia drugoklasisty, uczestnika sprawdzianu *W połowie drogi...*

<sup>4</sup> Na podstawie raportu ewaluacyjnego *Wyniki badań osiągnięć matematycznych uczniów klas drugich szkół ponadgimnazjalnych w Warszawie w roku szkolnym 2003/2004*, opublikowanego na stronie internetowej: [andrzej.werner.edu.oeiizk.waw.pl](http://andrzej.werner.edu.oeiizk.waw.pl)

Tab. 1. Treść kształcenia objęta sprawdzianem *W połowie drogi...*

Zakres tematyczny	Numer zadania	Kategoria taksonomiczna	Poziom wymagań	Łatwość zadań
Funkcje i ich własności (12 pkt)	1	B	P	0,49
	3	B	P	
	4	C	P	
Równania i nierówności (13 pkt)	2	B	PPP	0,38
	7	C	P	
	8	C	P	
	9	D	PPP	
Geometriai trygonometria (5 pkt)	5	C	P	0,45
	6	C	P	
Zestaw	1–9	-	-	0,44

Okazało się, że uczniowie wykazują pewien rodzaj analfabetyzmu funkcjonalnego. Potrafią zastosować wiedzę w sytuacjach określonych wprost (np. na klasówkach szkolnych), ale nie potrafią tego zrobić, gdy polecenie zadania brzmi ogólnie, nie zawiera sugestii na temat działu tematycznego lub metody rozwiązania.

Niepokojące również są wyniki z zakresu geometrii i trygonometrii. Niezależnie od typu szkoły i liczby realizowanych godzin matematyki, mają one charakter przypadkowy.

Na sprawdzianie *W połowie drogi...* umiejętności z planimetrii badano w zadaniu 5. Współczynnik łatwości tego zadania wyniósł  $p = 0,38$ . Z analizy rozwiązań zadania 5. wynika, że:

- 50% uczniów w ogóle nie umiało rozwiązać zadania;
- 25% uczniów częściowo rozwiązało zadanie;
- 25% uczniów rozwiązało zadanie poprawnie.

Rozkład punktów w rozwiązaniu zadania 5. świadczy o tym, że uczniowie nie znają podstawowych pojęć geometrycznych, nie umieją rozwiązywać (w przypadku aż 31% uczniów) zadań, których treść nie zawiera danych liczbowych.

Na sytuację tę – jak sądzimy – ma wpływ wiele czynników, a wśród nich niespójność programu geometrii na IV etapie kształcenia oraz niewielka liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych w szkole ponadgimnazjalnej na realizację zagadnień z zakresu planimetrii.

Na sprawdzianie *W połowie drogi...* umiejętności z trygonometrii badano w zadaniu 6. Za poprawnie rozwiązanie przewidziano 3 pkt. Współczynnik łatwości tego zadania wyniósł  $p = 0,49$ . Z analizy rozwiązań zadania 6. wynika, że:

- 34% uczniów w ogóle nie umiało zareagować właściwie na polecenie zadania;
- 33% uczniów częściowo rozwiązało zadanie;
- 33% uczniów rozwiązało zadanie poprawnie.

Na sytuację tę – jak sądzimy – ma głównie wpływ fakt, że treści trygonometryczne pojawiają się w programie zbyt późno, w związku z czym uczniowie nie mają dostatecznie utrwalonej wiedzy i umiejętności z tego zakresu.

### 3. Koncepcja wielokryterialnego oceniania prac

Na wyniki sprawdzianu oczekują uczniowie, rodzice, nauczyciele oraz władze oświatowe. Nauczyciel, który przygotował uczniów do sprawdzianu, chciałby wiedzieć, które czynności jego uczniowie wykonali poprawnie, a którym nie podołali. Dla niego ważne jest uzyskanie informacji zwrotnej, niezbędnej do modyfikacji systemu dydaktycznego.

Zespół warszawskich doradców metodycznych<sup>5</sup> proponuje zastosowanie **wielokryterialnego opisu rozwiązywania zadania** uwzględniającego następujące kompetencje ucznia:

- **analizę zadania**, oznaczoną **A**, obejmującą: posługiwanie się językiem matematyki, rozumienie symboli, rysunków, znajomość terminów, tworzenie własnych zapisów;
- **dobór metody** oraz **poprawność rzeczową**, oznaczoną **M**, obejmującą znajomość teorii matematycznej – pojęć, twierdzeń, procedur, a także organizację własnych dociekań i przekształcenia równoważne;
- **poprawność rachunkową**, oznaczoną **R**;
- **samodzielne uczenie się**, oznaczone **U**.

**Interpretacja wyników pomiaru poziomu kompetencji A, M, U oraz R** daje nauczycielowi możliwość przeprowadzenia analizy dydaktycznej i wykorzystania wyników sprawdzianu do podnoszenia jakości kształcenia.

Jeżeli wartość współczynnika łatwości dla danej kompetencji w diagnozowanym zespole uczniów:

- **przekroczyła 0,75**, to daną umiejętność należy rozwijać, stawiając przed uczniami trudne i złożone problemy, gdyż jest to wynik świadczący o opanowaniu tej kompetencji;
- **mieści się w przedziale 0,30–0,75**, to w zasadzie ćwiczeniami związanymi z opanowaniem danej umiejętności należy objąć omalże wszystkich uczniów;
- **była niższa niż 0,30**, to proces uczenia się przez uczniów danej umiejętności należy właściwie rozpocząć od nowa<sup>6</sup>.

### 4. Szkoła pod lupą jeszcze raz...

W marcu 2005 r. została ponownie przeprowadzona wśród warszawskich nauczycieli matematyki ankieta na temat nauczania tego przedmiotu w szkołach ponadgimnazjalnych oraz przeprowadzenia testu sprawdzającego umiejętności uczniów na półmetku kształcenia w tychże szkołach.

<sup>5</sup> W 2005 r. zespół doradców działał już w składzie pięcioosobowym, wzmocnionym o autorki referatu i Bożenę Dąbkowską-Mikulską.

<sup>6</sup> Sobczak M., *Jakościowa analiza wyników egzaminu zewnętrznego a jego funkcja kształtująca*, [w:] *Materiały z IV Ogólnopolskiej Konferencji z cyklu „Diagnostyka edukacyjna”*, PANDIT, Kraków 2001 oraz tej samej autorki *Testy sprawdzające z matematyki dla klasy I. Liceum ogólnokształcące, liceum profilowane, technikum. Zakres podstawowy i rozszerzony*, NOWIK, Opole 2003.

Ankietowani nauczyciele reprezentowali 80 szkół, w tym 32 licea ogólnokształcące samodzielne, 14 liceów ogólnokształcących przy zespołach szkół oraz 13 liceów ogólnokształcących profilowanych i 21 techników czteroletnich<sup>7</sup>.

Z ankiety wynika, że średnia liczba lekcji matematyki realizowanych w poszczególnych typach szkół wynosi:

**7** – w liceach ogólnokształcących samodzielnych oraz w liceach ogólnokształcących przy zespołach szkół,

**6** – w liceach ogólnokształcących profilowanych,

**5** – w technikalach pięcioletnich.

Podobnie jak w roku ubiegłym kształtuje się też zakres materiału objęty sprawdzianem. Sprawdzian 2005 – w połowie drogi... przeprowadzono 27 kwietnia 2005 r. w szkołach ponadgimnazjalnych w Warszawie. Wzięło w nim udział 6787 uczniów. Treść kształcenia objętą sprawdzianem oraz wartości współczynników łatwości podtestów i całego zestawu zadań podano w tab. 2<sup>8</sup>.

Tab. 2. Treść kształcenia objęta sprawdzianem 2005 – w połowie drogi...

Zakres tematyczny	Numer zadania	Kategoria taksonomiczna	Poziom wymagań	Łatwość zadań
Funkcje i ich własności (9 pkt)	1 5	B C	P P	0,39
Równania i nierówności (10 pkt)	2 3 6 9	B B D C	P PPPPPP P	0,37
Geometria i trygonometria (11 pkt)	4 7 8	C C C	P P PPP	0,22
Zestaw	1–9	-	-	0,32

W kategoriach poznawczych, wartości współczynnika łatwości osiągnięte w sprawdzianie 2005 – w połowie drogi... kształtują się następująco:

Kategoria taksonomiczna	Współczynnik łatwości
Rozumienie pojęć	0,47
Zastosowanie wiedzy w sytuacjach typowych	0,22
Zastosowanie wiedzy w sytuacjach problemowych	0,57

## 5. Kompetencje w zadaniach kotwiczących

Zakres materiału badany sprawdzianami 2004 i 2005 r. zobligował twórców testu do szczegółowej analizy kompetencji **A M U R** w przykładowo wybranych

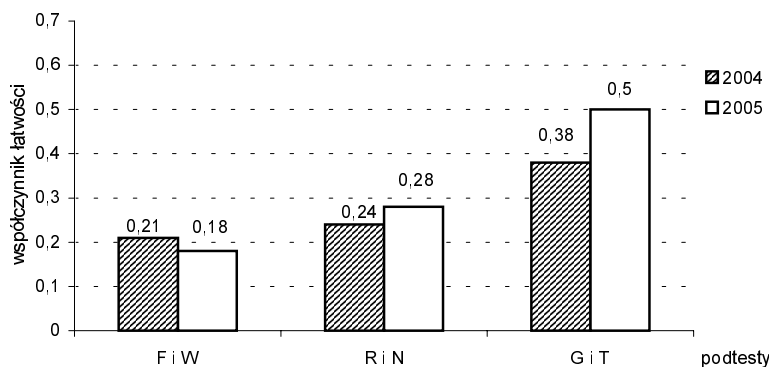
<sup>7</sup> Na podstawie materiałów metodycznych publikowanych w witrynie internetowej zespołu doradców metodycznych: [andrzej.werner.edu.oeiizk.waw.pl](http://andrzej.werner.edu.oeiizk.waw.pl)

<sup>8</sup> Na podstawie raportu ewaluacyjnego *Wyniki badań osiągnięć matematycznych uczniów klas drugich szkół ponadgimnazjalnych w Warszawie w roku szkolnym 2003/2004*, opublikowanego na stronie internetowej: [andrzej.werner.edu.oeiizk.waw.pl](http://andrzej.werner.edu.oeiizk.waw.pl)

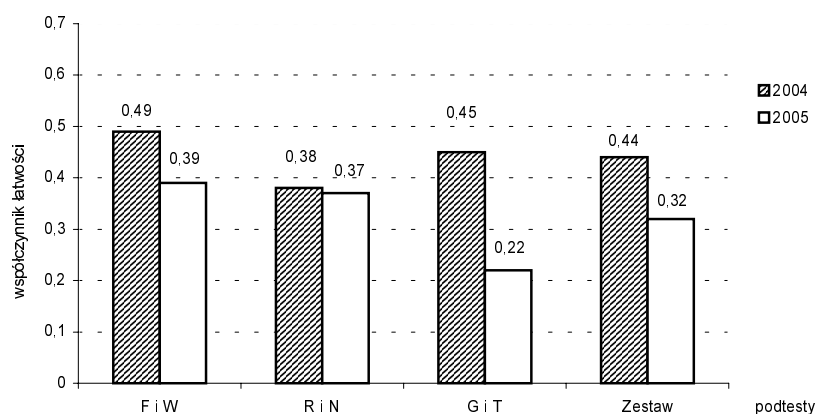
zadaniach obejmujących te same treści nauczania w kolejnych edycjach sprawdzianu.

Tab. 3. Wybór zadań ze sprawdzianów edycji 2004 i 2005

Kompetencje AMUR	Zakres tematyczny	Funkcje i ich własności	Równania i nierówności	Geometria i trygonometria
		M R M	M A	A R
Wersja sprawdzianu		Nr zad.	Nr zad.	Nr zad.
2004		4	8	5
2005		5	9	4



Rys. 1. Porównanie współczynników łatwości wybranych zadań reprezentujących podtesty (zgodnie z tab. 3.)



Rys. 2. Porównanie współczynników łatwości podtestów i zestawów 2004 i 2005 r.

Analogiczne jak wyżej zestawienia, wzbogacone o ilustracje graficzne, zostały wykonane dla wybranych zadań w obszarach danych kompetencji (A M U R).

## 6. Rekomendacje

- Porównywanie wyników kolejnych sprawdzianów, ze szczególnym uwzględnieniem obserwacji zmian poziomów kompetencji matematycznych, powinno stanowić inspirację do tworzenia i modyfikowania nauczycielskich systemów kształcenia.
- Należy również położyć nacisk na konstrukcję sprawdzianów dla kolejnych roczników, zwracając szczególną uwagę na rolę, którą spełniają w badaniach podłużnych zadania kotwiczące.

## Podsumowanie

Analiza wartości współczynników łatwości zadań lub grupy zadań reprezentujących wybrany podtest sprawdzianu ukazuje tendencje zmian efektywności nauczycielskiego systemu kształcenia.

Diagnoza poziomu wiedzy i umiejętności uczniów staje się bardziej wnikliwa po rozpatrzeniu łatwości w kompetencjach A M U R.

Badania sondażowe prowadzone wśród nauczycieli równoległe ze sprawdzianem 2005 – *w połowie drogi...* wykazały, że nauczyciele, których uczniowie uczestniczyli w sprawdzianie w 2004 r., na podstawie jego wyników sformułowali wnioski diagnostyczne (87% ankietowanych) i dostosowali własny warsztat pracy do poziomu osiągnięć uczniów (61% ankietowanych).

Przeprowadzanie sprawdzianu w klasach II szkół ponadgimnazjalnych zainicjowało pewien proces, gdyż 85% ankietowanych nauczycieli wyraziło zainteresowanie dalszym doskonaleniem zawodowym związanym z ocenianiem poziomu osiągnięć uczniów i interpretacją wyników sprawdzianu, ze szczególnym uwzględnieniem komunikowania wyników nauczania. Środowisko warszawskich nauczycieli matematyki stara się aktywnie i kompetentnie stymulować rozwój uczniów!