

Zofia Józwiak, Liliana Kondrak

**TEST WSTĘPNY JAKO JEDEN Z CZYNNIKÓW INTENSYFIKACJI
NAUCZANIA MATEMATYKI W STUDIUM JĘZYKA POLSKIEGO
DLA CUDZOZIEMCÓW**

Celem niniejszego opracowania jest omówienie wybranych zagadnień związanych z testami wstępnymi z matematyki przeprowadzanymi w Studium Języka Polskiego dla Cudzoziemców w grupach politechnicznych i ekonomicznych. Testy te pełnią inną rolę niż testy wstępne na wyższych uczelniach. Ich wynik nie decyduje o przyjęciu lub nie do Studium. Mają one wyłącznie dostarczyć informacji o wiadomościach matematycznych słuchaczy.

Studenci SJPdC to w przeważającej większości kandydaci na studia w polskich uczelniach. Oprócz języka polskiego uczestniczą oni w zajęciach z przedmiotów dostosowanych do kierunku przyszłych studiów. Celem tych lekcji jest zapoznanie studenta z polską terminologią danej dziedziny wiedzy i uzupełnienie jego wiadomości do poziomu polskiej szkoły średniej w zakresie niezbędnym do podjęcia studiów na wybranej uczelni. Matematyka jest jednym z ważniejszych przedmiotów dla przyszłych studentów politechniki i kierunków ekonomicznych innych uczelni.

Czas przeznaczony na naukę w Studium jest krótki. W ciągu roku akademickiego słuchacze grup ekonomicznych mają 180–200 godzin lekcyjnych matematyki, zaś słuchacze grup politechnicznych 200–240. Istotne jest więc takie zaplanowanie procesu nauczania matematyki w ciągu roku akademickiego, które pozwoli zrealizować wymienione wyżej cele w zróżnicowanych pod względem przygotowania merytorycznego grupach cudzoziemców rozpoczynających dopiero naukę polskiego. Znajomość stopnia przygotowania merytorycznego poszczególnych studentów grupy, z którą rozpoczyna pracę nauczyciel matematyki, jest czynnikiem istotnym dla prawidłowej organizacji zajęć z matematyki.

W poszukiwaniu najlepszej formy testu wstępnego przystąpiliśmy do współpracy z Instytutem Przygotowania Językowego i Specjalistycznego Uniwersytetu Karola w Pradze. Podobieństwo problemów, przed którymi stają nasze ośrodki, sugeruje wspólne poszukiwanie metod ich rozwiązywania. Jednym z takich zadań jest intensyfikacja procesu nauczania przedmiotów kierunkowych dzięki znajomości stopnia przygotowania merytorycznego studentów.

W Instytucie, podobnie jak w Studium, źródłem wiedzy o przygotowaniu studentów w zakresie matematyki są testy wstępne. Testy te zostały opracowane na podstawie programu nauczania matematyki w Instytucie (u nas w Studium) oraz w czeskich (polskich) szkołach średnich. Ich rozwiązanie nie wymaga znajomości języków.

Test czeski udostępniony nam w ramach współpracy składa się z 30 łatwych do wykonania i krótkich zadań. Czas pracy przewidziano na dwie godziny lekcyjne. Wyniki testu analizowano pod kątem kraju ojczystego studentów. Punktacja uwzględniała stopień trudności zadań.

Test przeprowadzany przez kilka lat w Studium składał się z 15 łatwych przykładów i przewidziany był do rozwiązania w ciągu 1 godziny lekcyjnej. W poprzednich latach analizowano go również biorąc pod uwagę kraje, z których pochodzą studenci. Było to słuszne w sytuacji, gdy grupy studenckie z poszczególnych krajów były liczne. Obecnie przy zmniejszonej ilości słuchaczy Studium i, co za tym idzie, większym zróżnicowaniu poszczególnych grup studenckich pod względem narodowości słuchaczy, taka analiza jest mało użyteczna.

Poniżej przedstawiamy zastosowany w roku akademickim 1991/1992 nowy sposób analizowania wyników testu wstępnego z matematyki.

Test ten pisało 74 studentów w tym 43 słuchaczy grup politechnicznych i 31 słuchaczy grup ekonomicznych (tab. 1).

Nie pisali go studenci grup tzw. „polonijnych”, ponieważ uczestniczyli oni w przeprowadzonej we wrześniu sesji orientacyjnej. Ze względu na czas przeprowadzenia testu nie wszystkie grupy były nim objęte.

Przeprowadzając test wstępny z matematyki w konkretnej grupie studenckiej oczekiwaliśmy odpowiedzi na następujące pytania:

1. Które działy matematyki są lepiej znane studentom, a które wymagają dokładniejszego opracowania w trakcie nauki w Studium.

2. Jaki jest ogólny poziom przygotowania z matematyki w grupie, z którą rozpoczynamy pracę.

Z punktu widzenia organizacji procesu nauczania największe znaczenie ma uzyskanie odpowiedzi na pierwsze pytanie. Aby ją otrzymać ustaliliśmy następującą punktację zadań:

0 punktów – brak rozwiązania lub rozwiązanie mówiące o nieznaności tematu,

Tabela 1

Skład narodowościowy studentów piszących test

Lp.	Nazwa kraju	Liczba studentów		Lp.	Nazwa kraju	Liczba studentów	
		gr. polit.	gr. ekon.			gr. polit.	gr. ekon.
1	Kenia	–	1	18	Niger	1	–
2	Tanzania	–	2	19	Syria	1	–
3	Rwanda	–	1	20	Senegal	2	1
4	Ghana	–	1	21	Angola	3	1
5	Bangladesz	–	1	22	Afganistan	1	1
6	Wietnam	7	11	23	Etiopia	–	2
7	Sudan	1	1	24	W-y Św. Tomasza	–	1
8	Palestyna	3	–	25	Zair	1	1
9	Izrael	1	–	26	Gwinea	–	2
10	Kuba	1	–	27	Mongolia	–	1
11	Nigeria	1	–	28	Irak	2	–
12	Łotwa	1	–	29	Mali	1	2
13	Ukraina	2	–	30	Kostaryka	–	1
14	Kazachstan	1	–	31	Jordania	2	–
15	Rumunia	4	–	32	Kolumbia	1	–
16	Cypr	1	–	33	Liban	1	–
17	Grecja	2	–	34	Dania (Kurd)	1	–

1 punkt – zadanie rozwiązane z błędami, ale tok rozumowania wskazuje na znajomość problematyki,

2 punkty – zadanie rozwiązane poprawnie.

Przy powyższej punktacji nie był brany pod uwagę stopień trudności zadania. Główny nacisk położony został na ocenę stopnia przygotowania z poszczególnych działów matematyki.

Tabela 2 przedstawia wyniki testu. Maksymalna suma punktów dla każdego zadania wynosiła 148 punktów (74×2 – każdy student piszący test rozwiązał to zadanie poprawnie). Procenty obliczone zostały w odniesieniu do maksymalnej liczby punktów.

Tabela 2

Wyniki testu wstępnego z matematyki z poszczególnych zadań

Temat zadania	Punktacja zadań testu							
	grupy politechniczne			grupy ekonomiczne			wskaźnik procentowy	
	0	1	2	0	1	2	\sum pkt	% pkt
1. Przekształcenia algebraiczne	14	10	19	13	8	10	76	51
2. Równania kwadratowe	7	8	28	6	4	21	110	74
3. Równania wykładnicze	15	–	28	12	–	19	94	63
4. Równania logarytmiczne	19	2	22	12	–	19	84	56
5. Obliczanie wartości f. trygonom.	9	15	19	10	18	3	77	52
6. Logika	21	7	15	9	15	7	66	44
7. Granica ciągu	23	4	16	16	–	15	66	44
8. Granica funkcji	28	3	12	17	6	8	49	33
9. Pochodna funk.	23	3	17	14	5	12	66	44
10. Całka	23	5	15	22	3	6	40	28
11. Równanie prostej	30	1	12	22	1	4	34	26
Suma ocen	212	58	203	157	60	124		

Procent obliczono w stosunku do maksymalnej liczby punktów za to zadanie:

$$\frac{\sum \text{pkt}}{74 \times 2} \times 100\%$$

Analizując oceny zerowe za poszczególne zadania oraz procent uzyskanych punktów za rozwiązanie zadania widzimy, że najtrudniejsze dla studentów okazały się zadania z geometrii analitycznej (zad. 11), obliczanie całek (zad. 10) i obliczanie granic funkcji (zad. 8). W czasie rozwiązywania zadań niektórzy studenci sygnalizowali nieznaną symbolikę występującą w tych zadaniach, co świadczyło o braku kontaktu z daną tematyką. Powyższe spostrzeżenia potwierdziły się w toku całorocznej pracy z tymi studentami.

Stosunkowo najlepiej rozwiązywane było równanie kwadratowe (zad. 2). Równania wykładnicze i logarytmiczne (zad. 3–4) miały bardzo elementarny charakter i na tle innych zadań uzyskały stosunkowo dużo punktów.

Przy obliczaniu wartości funkcji trygonometrycznych (zad. 5) studenci najczęściej obliczali je tylko dla kąta ostrego (program szkoły podstawowej). Nie potrafili natomiast wykonać obliczeń dla kąta dowolnego. Stąd wynikła duża liczba ocen 1-punktowych przy tym zadaniu.

Spośród 11 zadań tylko 5 uzyskało więcej niż 50% maksymalnej liczby punktów. Świadczy to generalnie o bardzo słabej znajomości matematyki wśród naszych słuchaczy.

Innym problemem jest duże zróżnicowanie poziomu poszczególnych grup. Aby zauważyć ten fakt, porównajmy średnie liczby punktów uzyskanych przez studentów kilku grup (tab. 3). Średnia liczba punktów dla dowolnej grupy jest liczbą z przedziału [0,22].

Tabela 3

Wyniki testu wstępnego z matematyki w poszczególnych grupach

Wyszczególnienie	Numer i typ grupy								
	34e	29e	12p	38p	33p	31p	13e	5e	35e
Termin	2	2	2	3	3	2	2	1	3
Liczba studentów	9	12	8	11	4	8	10	9	3
Średnia liczba punktów	16,4	14,2	9,5	8,6	8,7	8,6	8,5	6,8	4,3
% maksymalnej liczby punktów	76	67	43	40	39	39	37	31	19

e – grupa ekonomiczna,

p – grupa politechniczna.

W tab. 3 podany został również procent punktów uzyskanych w danej grupie, obliczony w stosunku do maksymalnej ich ilości dla tej grupy.

Widzimy, że tylko w dwóch grupach (34 ekonomicznej i 29 politechnicznej) studenci uzyskali więcej niż 50% maksymalnej liczby punktów. W większości grup ten procent oscylował w granicach 30–40.

Po przeprowadzeniu egzaminów końcowych z matematyki porównano ich wyniki z wynikami wcześniej przeprowadzonych testów.

Do egzaminu pisemnego z matematyki w wymienionych grupach przystąpiły 63 osoby. 11 osób spośród piszących test zmieniło grupy lub nie uzyskało zaliczeń.

Wyniki testu zostały porównane z wynikami egzaminu w dwojaki sposób:

1. Poszczególne zadania z egzaminu końcowego porównano z odpowiadającymi im tematycznie pytaniami w teście wstępnym. Dla egzaminu i testu podano procent maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania.

2. Wyniki testu w danej grupie porównano z wynikami egzaminu końcowego w tej grupie.

Porównanie wyników egzaminu końcowego z wynikami testu, uwzględniające tematykę zadań, przeprowadzone zostało oddzielnie dla różnych terminów i różnych typów grup ze względu na niejednorodny układ tematyczny zadań egzaminacyjnych. Przedstawimy tu dwa takie porównania pokazujące wyniki w grupach politechnicznych i ekonomicznych w drugim terminie. Procent maksymalnej liczby punktów dla poszczególnych zadań w pozostałych terminach był zbliżony do podanych w tab. 4.

Tabela 4

Wyniki egzaminu końcowego z matematyki z poszczególnych zadań

Grupy politechniczne (31, 29, 12) termin 2			
Temat zadania	Numery pytań w teście	% maks. liczby pkt za egz.	% maks. liczby pkt w teście
Badanie funkcji	7, 8, 9	90	44
Równanie kwadratowe z parametrem	1, 2	61	72
Geometria analityczna	11	72	30
Wyznaczanie dziedziny funkcji	3, 4, 5	62	62
Całka – obliczanie pola	10	90	41
Grupy ekonomiczne (13, 34) termin 2			
Temat zadania	Numery pytań w teście	% maks. liczby pkt za egz.	% maks. liczby pkt w teście
Badanie funkcji	7, 8, 9	87	57
Dziedzina funkcji	1, 2, 3, 4	48	73
Szereg (funkcje trygonometryczne)	5	55	37
Całka – obliczanie pola	10	83	34
Układ nierówności liniowych	–	65	–

Przy analizowaniu wyników zadań egzaminacyjnych zwraca uwagę duży procent punktów uzyskiwanych przez studentów za stosunkowo trudne zadanie, jakim jest badanie funkcji. Świadczy to, z jednej strony o dobrym opanowaniu tego materiału, z drugiej strony jednak nasuwa myśl o pewnym automatyzmie w rozwiązywaniu.

W następnych latach, aby uniknąć takich sytuacji na egzaminie pisemnym będą występować fragmenty badania funkcji, które pozwolą ocenić stopień znajomości materiału i wyceliminują schematyczne postępowanie przy rozwiązywaniu zadań.

Wysoki procent punktów uzyskanych za obliczenie całki i zadanie z geometrii analitycznej, w porównaniu z niskimi wynikami za to zadanie w teście wstępnym, wiąże się z faktem, że ta tematyka nie występuje w programach szkół średnich wielu krajów. Studenci opanowują ją stosunkowo szybko na zajęciach w Studium.

Na uwagę zasługują zadania, z których studenci na egzaminie końcowym uzyskiwali niski procent punktów w porównaniu ze stosunkowo wysokim procentem punktów za odpowiadające tym zadaniom pytania testu wstępnego (patrz: zad. 2, 4 grupy politechniczne i 2 grupy ekonomiczne). Jest to zrozumiałe, jeśli weźmiemy pod uwagę fakt, że pytania w teście dotyczyły elementarnych wiadomości. Zadania egzaminacyjne wymagają już biegłego posługiwania się wiadomościami o funkcjach elementarnych. Wielu naszych studentów nie ma nawyku uwzględniania przy rozwiązywaniu zadań własności funkcji, którymi się posługują. Rozwiązanie zadania traktują wyłącznie rachunkowo. Podobny problem stanowi parametr w zadaniu – rozwiązanie wymaga przeanalizowania kilku sytuacji, a nie tylko przekształceń równania i wyliczeń.

Porównajmy teraz wyniki testu wstępnego i egzaminu końcowego w poszczególnych grupach. W przeprowadzonej tu analizie uwzględniamy tylko te grupy, w których w ciągu roku nie nastąpiła zasadnicza zmiana w składzie grupy. Studenci, którzy zmieniali grupę i ci, którzy nie uzyskali zaliczeń mogą być w zasadzie traktowani jednakowo, gdyż zmiana grupy była najczęściej podyktowana brakiem szans na uzyskanie zaliczenia z matematyki.

Na podstawie danych tab. 5 ustalono kolejność grup biorąc pod uwagę procent punktów uzyskanych w teście wstępnym poczynając od grupy o najwyższym procencie. Pozwala to zauważyć, że podobna kolejność byłaby zachowana przy uwzględnieniu danych z egzaminu końcowego. Niewielkie różnice występują tylko w grupach lepszych. Grupy zdecydowanie słabe pozostają takimi do końca. Różnica w liczbie studentów piszących test i zdających egzamin końcowy wynika z braku zaliczeń, zmiany grupy lub zmiany terminu egzaminu.

Tabela 5

Zestawienie wyników testu i egzaminu końcowego z matematyki
w przebadanych grupach

Wyszczególnienie	Numer i typ grupy						
	34e	29p	12p	38p	31p	13e	5e
Termin	2	2	2	3	2	2	1
Liczba studentów piszących test	9	12	8	11	8	10	9
Procent maksymalnej liczby punktów za test	76	67	43	40	39	37	31
Liczba studentów zdających egzamin	9	12	5	8	7	9	9
Procent maks. liczby pkt za egzamin pisemny	82	87	67	86	68	62	61
Średnia końcowa ocena z matematyki w grupie	3,8	4,4	4,6	4,2	3,5	3,5	3,2

Podkreślić należy również, że w grupach lepiej przygotowanych zrealizowany został program matematyki w pełnym zakresie, natomiast w grupach słabszych wyłącznie tematy objęte tzw. minimum programowym. Decyzję o wyborze poziomu nauczania, tzn. realizowaniu lub nie pewnych tematów nie mieszczących się w tym minimum, nauczyciel matematyki może podjąć dopiero po przeprowadzeniu testu wstępnego. Jest to ważne w grupie, która pilnie pracuje i nie ma problemów z matematyką w początkowym okresie nauki, a jednocześnie takiej, w której studenci nie uczyli się w swoich krajach tematów przewidzianych do realizacji w drugim semestrze (np. geometrii analitycznej).

Znajomość stopnia przygotowania merytorycznego studentów daje nauczycielowi również możliwość zasugerowania studentowi bardzo słabo znającemu matematykę zmianę wybranego kierunku studiów i rezygnację np. z informatyki na rzecz kierunku, na którym wystarcza słabsza znajomość tego przedmiotu.

Pisząc ten artykuł chcieliśmy zaprezentować nie tyle liczbowe wyniki z przeprowadzonego testu wstępnego, co przedstawić pewien sposób ich analizowania. Zmienność składu grup studenckich w Studium nie daje możliwości wykorzystywania w następnych latach informacji o stopniu przygotowania merytorycznego studentów w danym roku akademickim.

Wnioski wynikające z kilkuletnich badań wiedzy matematycznej studentów miały znaczenie w sytuacji, gdy liczba studentów z poszczególnych krajów była większa. Obecnie poszukujemy takiej formy testu, tzn. zestawu zadań

i sposobu analizowania wyników, która pozwoli szybko uzyskać możliwie dokładne informacje o stopniu przygotowania studentów poszczególnych grup.

Przedstawiony w tym opracowaniu test w dużej mierze spełnił nasze oczekiwania, informacje uzyskane po jego przeprowadzeniu potwierdziły się w toku pracy ze studentami, pozwoliły lepiej zaplanować tę pracę i w nauczaniu słabo przygotowanych studentów osiągnąć możliwie najlepsze wyniki. Studenci dobrze przygotowani mieli możliwość pogłębić swoją wiedzę, gdyż dla nich realizowany był program w rozszerzonej formie.