

MARIAN KUCHARSKI
Akademia Medyczna
w Poznaniu

WARTOŚĆ PROGNOSTYCZNA WYNIKÓW TESTU Z FIZYKI STOSOWANEGO NA EGZAMINIE WSTĘPNYM W ODNIESIENIU DO WYNIKÓW Z BIOFIZYKI STUDENTÓW I ROKU WYDZIAŁU LEKARSKIEGO AM W POZNANIU

ABSTRACT. Kucharski Marian, *Wartość prognostyczna wyników testu z fizyki stosowanego na egzaminie wstępnym w odniesieniu do wyników z biofizyki studentów I roku Wydziału Lekarskiego AM w Poznaniu* (The diagnostic value of the results of test in physics in entrance examination with reference to the results in biophysics of first year students in the Academy of Medicine in Poznań), „Neodidagmata” XXII, Poznań 1996, Adam Mickiewicz University Press, pp. 119-126. ISBN 83-232-0710-0. ISSN 0077-653X.

Research into the diagnostic accuracy of the results in physics established in entrance examinations in the Department of Physician Training (Medical School) of the Academy of Medicine in Poznań in the years 1989, 1990, 1992 and 1993.

The criteria used to establish the level of accuracy were the results achieved by first year students in biophysics. Reasonable diagnostic accuracy emerged, but only with reference to a standardized criterion in a trial examination in biophysics.

Marian Kucharski, Katedra Biofizyki, Akademia Medyczna im. Karola Marcinkowskiego, ul. Fredry 10, 61-701 Poznań, Polska-Poland.

WSTĘP

Prawidłowa selekcja kandydatów na studia jest jednym z ważnych czynników warunkujących odpowiednią jakość kształcenia w wyższej uczelni. Czynnikiem ten jest szczególnie istotny na tych kierunkach studiów, które cieszą się dużym zainteresowaniem absolwentów szkół średnich i na które liczba przyjmowanych osób jest ostro limitowana. Należą do nich studia na wydziałach lekarskich akademii medycznych. Od 1975 roku podstawowym, a od 1990 roku jedynym kryterium kwalifikacji na te studia jest wynik testowego egzaminu wstępnego, na który składają się testy z biologii, chemii, fizyki i języka obcego, obejmujące program nauczania tych przedmiotów w liceum ogólnokształcącym, w klasach o profilu biologiczno-chemicznym.

Organizatorzy testowego egzaminu wstępnego dokładają starań, aby ten wymóg – trafności wewnętrznej testu [1, 2] był respektowany. Zostało to wymuszone, między innymi, przez uznawanie jako zasadne tych odwołań od wyników egzaminu wstępnego, w których podnoszono brak zgodności niektórych pytań testowych z obowiązującym programem nauczania.

W ostatnich latach wątpliwości w tej kwestii w odniesieniu do fizyki pojawiają się coraz częściej, bowiem formalnie obowiązujący program nauczania fizyki w wielu szkołach nie może być realizowany, z powodu wydatnego obniżenia (ze względów oszczędnościowych) liczby godzin dydaktycznych tego przedmiotu. W takim przypadku nie mogą być w pełni spełnione warunki, które umożliwiają ocenę trafności wewnętrznej testu. Magnusson zalicza do nich: „jasno i wyraźnie określony cel nauczania przedmiotu, znajomość materiału nauczania oraz względnej wagi różnych jego partii” [1].

Obok trafności wewnętrznej testu, do ważnych jego cech zalicza się trafność prognostyczną [1, 2]. Ocena trafności prognostycznej testu sprowadza się do badania, w okresie późniejszym, stopnia potwierdzenia jego wyników w odniesieniu do pewnej zmiennej kryterialnej [1]. W przypadku testu z fizyki z egzaminu wstępnego do Akademii Medycznej takimi kryteriami mogą być wyniki uzyskane przez studentów z biofizyki na pierwszym roku studiów.

ZAŁOŻENIA. CEL PRACY

Program dydaktyczny biofizyki na Wydziale Lekarskim AM realizowany jest w wymiarze 30 godzin wykładów i 45 godzin ćwiczeń laboratoryjnych w pierwszym semestrze. Opiera się na założeniu, że studenci mają opanowany, w zadowalającym stopniu, materiał z fizyki w zakresie programu nauczania tego przedmiotu w liceum ogólnokształcącym dla klas o profilu biologiczno-chemicznym. Zatem przy badaniu wartości prognostycznej testu z fizyki stosowanego na egzaminie wstępnym, za zmienne kryterialne możemy przyjąć wyniki egzaminu z biofizyki oraz wyniki zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych z tego przedmiotu.

Za współczynniki trafności kryterialnej testu z fizyki przyjęto współczynniki korelacji rangowej [3, 4] pomiędzy wynikami testu a wartościami tych dwóch zmiennych kryterialnych, jakie uzyskali studenci I roku Wydziału Lekarskiego.

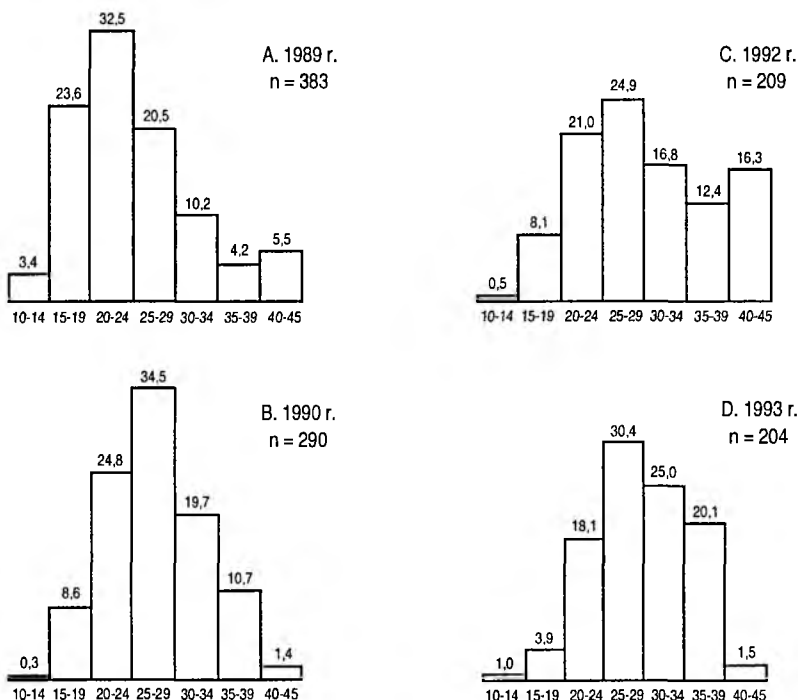
Celem pracy jest sprawdzenie, na podstawie danych z lat 1989/90, 1990/91, 1992/93, 1993/94, jaka jest wartość wyników testu z fizyki z egzaminu wstępnego jako predyktora wyników studentów z biofizyki.

Warunkiem koniecznym (ale niewystarczającym) trafności kryterialnej testu jest jego rzetelność, zależna od obiektywizmu punktowania oraz od obiektywizmu (bezstronności) sytuacji egzaminacyjnej [5]. Rzetelność roz-

ważanych w pracy testów z fizyki nie była badana szczegółowo. Biorąc jednak pod uwagę fakt, że zależy ona od mocy dyskryminacyjnej poszczególnych pytań w teście [1], a w żadnym z czterech interesujących nas testów z fizyki nie było pytań źle dyskryminujących [2] – można przyjąć, że testy te, z punktu widzenia rzetelności, nie wzbudzają zasadniczych zastrzeżeń. Wiarygodność przyjętego kryterium wartości prognostycznej testu z fizyki zależy też od tego, w jakim stopniu jego wyniki były istotnym czynnikiem w kwalifikowaniu na studia. Pewną orientację w tej kwestii, można uzyskać z rozkładu wyników testu osób przyjętych w danym roku na studia. Sporządzenie takich rozkładów i analiza informacji w nich zawartych musi być zatem wstępnym celem pracy.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Rozkłady wyników testów egzaminacyjnych z fizyki osób przyjętych na studia w latach 1989, 1990, 1992, 1993 (ryc. 1) wskazują na bardzo zróżnicowane ich przygotowanie z fizyki. Należy też brać pod uwagę pewną nieade-



Ryc. 1. Rozkłady (w %) wyników testów z fizyki na egzaminie wstępnym osób przyjętych na I rok Wydziału Lekarskiego AM w Poznaniu w latach 1989, 1990, 1992, 1993 (test z fizyki zawierał 45 pytań)

kwatność tych wyników związaną z jednej strony – z brakiem obycia testowego części osób przyjętych na studia, z drugiej strony – z dużym obyciem testowym innych osób z tej grupy (5). Brak danych z roku 1991 jest spowodowany tym, iż w tym roku podawano tylko sumaryczny wynik testów egzaminacyjnych, bez wyodrębnienia wyników poszczególnych testów.

Uzupełnieniem ryciny 1 jest poniższe zestawienie zawierające informacje o procentowym udziale wśród przyjętych na studia tych osób, które w teście z fizyki uzyskały najniższą punktację (poniżej 20 punktów) oraz osób z najwyższą punktacją (30-45 punktów). Gdyby nie pewne zastrzeżenia dotyczące adekwatności wyników testu, osoby z pierwszej grupy należałoby uznać za niezadowolająco przygotowane z fizyki, a osoby z drugiej grupy – za nieźle przygotowane.

	A (poniżej 20 punktów)	B (30-45 punktów)
1989 r.	27%	19,9%
1990 r.	8,9%	31,8%
1992 r.	8,6%	45,5%
1993 r.	4,9%	46,6%

Zmniejszanie się wśród przyjętych udziału osób z grupy A, a zwiększanie się udziału osób z grupy B jest, jak się wydaje, następstwem obniżania stopnia trudności pytań testowych z fizyki oraz (w znacznie mniejszym stopniu) wzrostu konkurencji w ubieganiu się o przyjęcie na studia (z około 2 do około 3 osób na jedno miejsce). Niewielką moc dyskryminacyjną fizyki w kwalifikacji na studia w 1989 roku można wytłumaczyć stosowanymi wówczas dodatkowymi kryteriami, tzw. punktami preferencyjnymi (za oceny na świadectwie maturalnym oraz za pracę w szpitalu).

Rozkłady wyników testów z lat 1989 i 1992 mogą wskazywać na uchybienia dotyczące organizacji testowania – podstawowej cechy w hierarchii niezbędnych właściwości pomiaru dydaktycznego (2, 5). Z tego, między innymi, powodu przy wyznaczaniu trafności prognostycznej poszczególnych testów z fizyki w stosunku do dwóch przyjętych kryteriów – oprócz „czystych” współczynników korelacji (dla pełnego zestawu wyników w grupie studenckiej), liczone też tzw. „skorygowane” współczynniki korelacji, w celu wyeliminowania, przynajmniej części wyników (po dwie pary w każdej grupie, o największej różnicy rang), które mogą być następstwem błędów w organizacji testowania i wad tradycyjnych metod oceny (tabele 1a i 2a).

W 1989/90 roku i 1990/91 roku egzamin z biofizyki był egzaminem testowym, a od roku 1991/92 – ma formę pisemno-ustną, ze wstępną kwalifikacją w postaci krótkiego testu wiadomości.

Zasady zaliczania ćwiczeń laboratoryjnych z biofizyki nie zmieniały się. Studenci uzyskiwali zaliczenie na podstawie wyników z ćwiczeń, jeżeli

Tabela 1a

gr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	
1989/90	n	17	20	19	16	16	14	22	12	13	19	15	17	17	19	18	19	17	15	19	
	$r_{t/e}$	0,38	0,51*	0,50*	0,52*	0,06	-0,02	0,39*	-0,42	0,16	0,28	0,61*	0,50*	0,34	0,43*	0,27	0,11	0,54*	0,45*	0,36	
	$r_{t/e}^s$	0,67*	0,68*	0,66*	0,68*	0,29	0,26	0,65*	-0,13	0,46	0,55*	0,84*	0,69*	0,52*	0,72*	0,46*	0,39	0,74*	0,66*	0,60*	
	$r_{t/c}$	0,38	0,65*	0,19	0,45*	0,27	-0,18	0,22	0,22	0,09	0,50*	0,54*	0,25	0,46*	-0,11	0,26	0,40*	0,24	0,34	0,20	0,36
	$r_{t/c}^s$	0,70*	0,72*	0,34	0,56*	0,56*	0,00	0,36	0,28	0,32	0,81*	0,85*	0,51*	0,74*	0,10	0,47*	0,60*	0,59*	0,49*	0,45*	0,64*
1990/91	n	14	12	14	17	15	18	19	19	17	16	18	18	16	18	17					
	$r_{t/e}$	0,15	0,13	0,25	0,33	0,71*	0,00	0,18	-0,10	0,53*	0,57*	0,52*	0,40*	-0,14	0,53*	0,49*	0,28				
	$r_{t/e}^s$	0,48	0,41	0,59*	0,62*	0,82*	0,32	0,45*	0,22	0,75*	0,72*	0,68*	0,59*	0,11	0,76*	0,65*	0,57*				
	$r_{t/c}$	0,42	0,44	0,45	-0,18	0,65*	0,58*	0,56*	0,19	0,19	0,05	0,62*	0,05	0,39	0,50*	0,48*	0,18				
	$r_{t/c}^s$	0,70*	0,73*	0,70*	0,22	0,74*	0,72*	0,74*	0,45*	0,42	0,24	0,77*	0,21	0,57*	0,65*	0,74*	0,47*				

Wartości współczynników korelacji rangowej „czystych” $r_{t/e}$ oraz „skorygowanych” $r_{t/e}^s$ (po odrzuceniu 2 wyników w grupie, dla których różnica rang jest największa) pomiędzy wynikami testu z fizyki na egzaminie wstępnym a wynikami egzaminu z biofizyki; $r_{t/c}$, $r_{t/c}^s$ – odpowiednio: „czyste” i „skorygowane” współczynniki korelacji rangowej pomiędzy wynikami wspomnianego testu a ocenami zaliczeniowymi ćwiczeń laboratoryjnych z biofizyki poszczególnych grup studenckich (numerowanych cyframi rzyskimi, n – liczba studentów w grupie) I roku Wydz. Lek. AM w Poznaniu. Tab. 1a – lata 1989/90, 1990/91, tab. 1b – lata 1992/93, 1993/94. Gwiazdka oznacza istotny współczynnik korelacji ($p = 0,05$).

		1992/93															
gr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	
n	12	12	9	8	13	12	13	12	13	11	11	12	12	11	14	14	
$r_{/e}$	0,09	0,58*	-0,48	0,63	0,43	0,08	0,56*	0,22	0,00	-0,44	0,23	0,42	0,41	0,02	0,01	0,33	
$r_{/e}^s$	0,35	0,74*	-0,28	0,84*	0,65*	0,24	0,71*	0,41	0,22	-0,20	0,40	0,65*	0,63*	0,21	0,20	0,47	
$r_{/c}$	0,16	0,53*	-0,67*	0,22	0,46	-0,26	0,47*	-0,25	0,42	-0,30	-0,07	0,12	0,66*	0,01	-0,04	-0,04	
$r_{/c}^s$	0,45	0,80*	-0,55	0,48	0,65*	-0,10	0,66*	-0,07	0,63*	-0,07	0,24	0,40	0,80*	0,18	0,25	0,28	
n	11	13	7	13	12	12	12	11	14	9	14	13	13	12	14	10	
$r_{/e}$	0,20	0,04	-0,28	0,04	0,71*	-0,08	0,44	0,49	0,57*	0,10	0,45*	0,27	0,70*	0,44	0,23	0,08	
$r_{/e}^s$	0,45	0,40	0,30	0,09	0,80*	0,21	0,89*	0,63*	0,74*	0,83*	0,64*	0,50	0,79*	0,67*	0,53*	0,29	
$r_{/c}$	0,06	0,12	-0,14	0,00	0,62*	-0,02	0,23	0,34	0,45	0,13	0,31	0,63*	0,74*	0,41	-0,17	0,32	
$r_{/c}^s$	0,34	0,43	0,25	0,34	0,81*	0,37	0,45	0,53*	0,77*	0,26	0,68*	0,81*	0,82*	0,63*	0,26	0,79*	

Objasnienia – pod tabelą 1a.

Tabela 1b

średnia wartość punktów ze wszystkich ćwiczeń była ≥ 3 punktów (odpowiednik oceny dostatecznej, punktacja poszczególnych ćwiczeń w skali: 0; 2; 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 6), bądź też po zdaniu kolokwium, które można dwukrotnie poprawiać.

Poza egzaminem testowym z biofizyki, w przypadku dwóch pozostałych zmiennych kryterialnych (wynik pisemno-ustnego egzaminu z biofizyki, ocena zaliczeniowa z ćwiczeń) warunki oceniania nie są standaryzowane, a w przypadku tej ostatniej (ocena z ćwiczeń) – nie są również standaryzowane kryteria ocen.

Od roku akademickiego 1991/92 egzamin z biofizyki studenci zdają w tzw. sesji ciąglej. Polega to na tym, że egzamin ten (biofizyka realizuje swój program w I semestrze I roku) studenci są zobowiązani zdać do końca II roku. Poza tygodniową przerwą międzysemestralną, na I roku nie ma wyodrębnionego terminu na zimową sesję egzaminacyjną. Przygotowanie się do egzaminu z biofizyki zaraz po zakończeniu zajęć z tego przedmiotu, dla znacznej części studentów jest bardzo utrudnione, ponieważ koliduje z zajęciami z innych przedmiotów (przede wszystkim z anatomii i z histologii). To tłumaczy, przynajmniej częściowo, dlaczego w odniesieniu do kryterium: wynik egzaminu z biofizyki (w formie pisemno-ustnej), a w pewnym stopniu także w odniesieniu do kryterium: wynik zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych, wynik testu z fizyki okazał się tak słabym predyktorem. Wskazuje na to poniższe zestawienie danych zawartych w tabelach 1a i 1b, informujące o istotnych współczynnikach trafności kryterialnej testów z fizyki (tabela 2).

Tabela 2

Istotne współczynniki korelacji	1989	1990	1992	1993
$r_{t/e}$	45%	44%	12%	25%
$r_{t/e}^s$	75%	69%	38%	56%
$r_{t/c}$	30%	38%	25%	19%
$r_{t/c}^s$	70%	75%	31%	50%

WNIOSKI

1. Wynik testu z fizyki na testowym egzaminie wstępnym na Wydział Lekarski AM w Poznaniu był znaczącym kryterium kwalifikacji na studia. Jego wartość dyskryminacyjna wydatnie wzrosła po zniesieniu punktów preferencyjnych i zastosowaniu testów o umiarkowanej skali trudności pytań.

2. Trafność prognostyczna wyników testu z fizyki w odniesieniu do wyników z biofizyki (egzamin, zaliczenie ćwiczeń) jest dosyć umiarkowana – w

przypadku, gdy posługujemy się standaryzowanym kryterium (egzamin testowy), natomiast dla nie standaryzowanych kryteriów czy standaryzowanych w nieznacznym stopniu, jest niewielka.

3. Przeprowadzone badania pozwalają stwierdzić, że stosowane rozwiązania dotyczące organizacji egzaminu z biofizyki niekorzystnie wpływają na jego wyniki.

4. Rozkłady wyników testów z fizyki stosowanych na egzaminach wstępnych w latach 1989, 1990, 1992, 1993 wskazują, że w niektórych przypadkach (1989 r., 1992 r.) mogły wystąpić uchybienia w przeprowadzeniu egzaminu, dotyczące kilku procent przyjętych na studia.

LITERATURA

Magnusson D., *Wprowadzenie do teorii testów*, PWN, Warszawa 1981.

Obara M., Nosal Cz.S., Krążyński Z., *Psychologiczne i pedagogiczne problemy kształcenia medycznego*, Wydawnictwo AM, Poznań 1978.

Góralski A., *Metody opisu i wnioskowania statystycznego w psychologii i pedagogice*, PWN, Warszawa 1987.

Guilford J.P., *Podstawowe metody statystyczne w psychologii i pedagogice*, PWN, Warszawa 1964.

Niemierko B., *Pomiar sprawdzający w dydaktyce*, PWN, Warszawa 1990.