
Maria HELENOWSKA-PESCHKE,
Bożena KOTARSKA-LEWANDOWSKA,
Katarzyna PRZYŁUCKA
Politechnika Gdańska

TESTY EGZAMINACYJNE ZDOLNOŚCI – AUTORSKA KONCEPCJA ANALIZY ZADAŃ NA WYOBRAŹNIĘ PRZESTRZENNĄ

STRESZCZENIE

W referacie przedstawiono zagadnienia związane z konstrukcją i oceną zadań służących do szacowania poziomu wyobraźni przestrzennej. Przedstawiona technika analiz opiera się na bezpośredniej zależności przyczynowej poziomu wyobraźni przestrzennej i osiągnięć z geometrii wykreślnej. Badanie miało na celu opracowanie i weryfikację procedury umożliwiającej podniesienie jakości testów zdolności dla kandydatów na Wydział Architektury Politechniki Gdańskiej.

WPROWADZENIE

Obecnie kandydatów na Wydział Architektury PG obowiązuje egzamin konkursowy, na który składają się egzamin z rysunku odręcznego oraz test kwalifikacyjny. Zagadnienie jakości testu kwalifikacyjnego jest bardzo istotne ze względu na wagę decyzji podejmowanych na podstawie jego wyników. Trudność w przeprowadzeniu kompleksowej analizy testu jako całości bierze się stąd, że musi on być objęty tajemnicą, aż do chwili rozpoczęcia egzaminu. Naszym zdaniem dopuszczalny jest pewien zakres weryfikacji empirycznej przed testowaniem głównym, na przykład procedura ukierunkowana na analizę i ocenę poszczególnych zadań. W planie testu znajdują się między innymi zadania, które mają różnicować kandydatów ze względu na poziom wyobraźni przestrzennej – zdolność wyobrażania sobie obiektów w przestrzeni jest znaczącym czynnikiem wpływającym na rozwój umiejętności projektowych. W praktyce krytykiem zadania jest sam autor, który poddaje je ocenie od chwili pojawienia się pomysłu, aż po wersję finalną oraz członkowie Komisji Egzaminacyjnej, którzy ostatecznie decydują o umieszczeniu lub odrzuceniu zadania. Jednak problemem procedur opartych na intuicji (analiz jakościowych) jest wiarygodność wyników. Zastosowana przez nas po raz pierwszy technika analizy opierająca się na teorii pomiaru

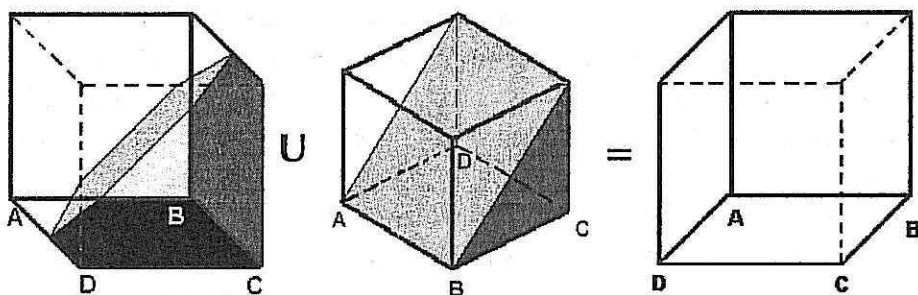
dydaktycznego miała na celu podniesienie obiektywizmu oceny zadań, a pośrednio trafności tej części testu kwalifikacyjnego, która dotyczy pomiaru wyobraźni przestrzennej. Autorska koncepcja wspomagających procedur ilościowych opiera się na zastosowaniu kryterium zewnętrznego trafności zadań. Zasadę obliczenia i interpretacji wskaźników oparto na bezpośredniej zależności przyczynowej poziomu wyobraźni przestrzennej i osiągnięć z geometrii wykreślnej. Zależność ta została częściowo potwierdzona badaniami empirycznymi¹. Spodziewano się, że bezpośrednim efektem praktycznym badania będzie weryfikacja poprawności przyjętego kryterium z myślą o systematycznych zastosowaniach oraz pozyskanie nowych zadań o potwierdzonej wartości do budowy wersji równoległych.

Procedury analityczne

Analizie i ocenie poddano sześćzadaniowy test egzaminacyjny 2000/2001 r. na Wydział Wzornictwa Przemysłowego Uniwersytetu Technicznego w Koszycach (Słowacja). Podstawową racją wyboru zadań jest to, że są odmienne od schematów stosowanych w testach na Wydział Architektury PG, a ponadto test miał potwierdzoną wysoką rzetelność. Krytyczna analiza trafności teoretycznej zadania polegała na wyróżnieniu czynności, które powinien wykonać badany, aby rozwiązać zadanie i ustaleniu czy odpowiadają one zdolności wyobrażania przestrzennego czy też innej zmiennej. Wyobraźnię przestrzenną poznajemy przez to co dzięki niej możemy zrobić, a mianowicie spostrzegać i analizować cechy geometryczne obiektów takie jak kształt, położenie, wielkość i lokalizacja², operować obiektami trójwymiarowymi, rozwiązywać problemy stereometryczne. Istotne jest by treść obejmowała takie problemy, których rozwiązanie jest możliwe intuicyjnie bez znajomości teoretycznych zasad sporządzania odwzorowań obiektów przestrzennych tj. rzutów prostokątnych, perspektywy czy aksonometrii. Zadania testowe mają bowiem różnicować ze względu na potencjalne zdolności, a nie wyćwiczone umiejętności z zakresu rysunku technicznego. Ponieważ nasza wstępna ocena wszystkich sześciu zadań wypadła pozytywnie przeprowadzono testowanie próbne testem w oryginalnej postaci.

Przykład

Zadanie 2. W pustym obrysie narysuj sumę zadanych klocek. Linia przerywaną oznaczono krawędzie niewidoczne.



Autorem zadania jest Z. Juścakova, Uniwersytet Techniczny w Koszycach.

W testowaniu wzięło udział 120 studentów pierwszego roku Wydziału Architektury PG w ramach ćwiczeń z geometrii wykreślnej na początku roku akademickiego. Wskaźniki statystyczne zebrano w tabeli 1.

Tabela. 1 Wskaźniki statystyczne zadań testowych na wyobraźnię przestrzenną.

Numer zadania	1	2	3	4	5	6
Moc różnicująca	0,38	0,70	0,69	0,57	0,41	0,59
Łatwość	0,75	0,40	0,56	0,77	0,83	0,17
Korelacja z kryterium zewnętrznym	0,16	0,41	0,39	0,30	0,25	0,36

Zastosowano pierwotny klucz punktowania, który uwzględniał częściowe prawidłowe rozwiązania zadań. Średnio test był rozwiązywany w 61%. Wskaźnik rzetelności był niższy od uzyskanego w Koszycach, co jak sądzimy jest spowodowane selekcyjnym doбором próby – zdolności testowanych studentów w zakresie działań na obiektach trójwymiarowych i sprawność rysunkowa są wyższe od przeciętnej w populacji (zdali egzamin konkursowy) oraz małe znaczenie wyników testowania dla badanych.

Z tabeli wynika, że zadania 1 i 5 (oba łatwe) nie osiągnęły orientacyjnej wartości minimalnej mocy różnicującej, podczas gdy zadania 2 i 3 zbliżyły się do wartości określanej jako poziom zadawalający. Są to zadania trudne i umiarkowanie trudne. Trzy zadania, a mianowicie zadanie 1, 4 i 5 okazały się łatwe, co obniżyło ich moc różnicującą. Zadanie 6 mimo iż bardzo trudne – rozwiązało je zaledwie 17% badanych – dobrze różnicuje badanych.

Ze względu na krótkość testu (testowanie jest prowadzone kosztem ćwiczeń z przedmiotu) występuje tzw. pozorna moc różnicująca. Silniejsze kryterium trafności zadań niż wynik testu stanowi inna miara zdolności – wyniki uzyskane ze wszystkich kolokwiiów w I semestrze z geometrii wykreślnej. Nie stwierdzono poważnych różnic

w kształtach rozkładu porównywanych zmiennych od rozkładu normalnego. Ponadto przyjęto, że zależność między zmiennymi jest liniowa. Rzetelność kolokwiów z geometrii była wysoka 0,82- 0,94. Do obliczeń przyjęto tylko te wyniki, które były kompletne (badani pisali wszystkie kolokwia). Średnia rozwiązywalność sumy kolokwiów wynosiła 62%.

Korelacja wyników testu z wynikami kolokwiów z geometrii wykreślnej w pierwszym semestrze po zastosowanie poprawki Spearmana na obniżenie współczynnika korelacji wynosi 0,72. W analizie każde zadanie testowe potraktowano jako odrębny test i wyznaczono siłę korelacji z wynikami z geometrii wykreślnej. Ponieważ statystyki te opisują wielkość związku między wynikami zadania, a radzeniem sobie z innymi zadaniami wymagającymi wyobrażenia przestrzennego, są pośrednim dowodem trafności zadania. Z tabeli widać, że wyniki zadania 1 nie wykazują związku z kryterium zewnętrznym. Zadania 2 i 3 korelują umiarkowanie, również dla zadania 6 wartość korelacji zbliża się do umiarkowanej. Korelację wyników zadań 4 i 5 określa się jako niską.

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że spośród analizowanych zadań zadania 2 i 3 są najlepsze – dobrze różnicują badanych, a ich trafność jest najmocniej potwierdzona przez kryterium zewnętrzne. Schematy tych zadań można wykorzystywać do budowy wersji równoległych z przeznaczeniem do egzaminu. Treść zadania 6 powinno się przejrzeć w poszukiwaniu niezamierzonych utrudnień. Zadanie pierwsze należy odrzucić – słabo różnicuje badanych, a jego trafność jest wątpliwa. Analiza rozwiązań pokazała, że badani wykonywali inne czynności niż przewidziane przez autora zadań. Budując zadania według schematu 4 i 5 należałoby przyjąć trudniejsze założenia, co zwiększy ich zdolność selekcyjną.

Podsumowanie

Autorską procedurę analizy ilościowej zadań na wyobraźnię odwołującą się do kryterium zewnętrznego przeprowadzono po raz pierwszy. Wyniki badania potwierdziły, że osiągnięcia z geometrii wykreślnej stanowią prawidłowe kryterium (wysoka korelacja między zmiennymi). Orientacyjnym układem odniesienia dla interpretacji wskaźników korelacji poszczególnych zadań były z konieczności wartości wskaźników pozostałych zadań. Kontynuacja badania umożliwi empirycznie ustalenie progów minimalnych i zadawalających dla przyjętego kryterium i utworzenie banku wzorcowych zadań. W porównaniu z egzaminem z rysunku odręcznego właśnie test, a zwłaszcza jego część dotycząca wyobraźni przestrzennej, jest najbardziej podatna na zastosowania

obiektywnych procedur pomiarowych. W założeniu przedstawione badanie stanowi pierwszy etap opracowania systematycznych procedur umożliwiających zwiększenie trafności egzaminu wstępnego.

Przypisy

1. Górka R., Piekarski L., 1996, *MCT dla oceny zdolności percepcyjnych studentów uczelni technicznych w Polsce*, Zeszyty Naukowe politechniki Śląskiej nr 1318, Gliwice.
2. Franus E., 1978, *Myślenie techniczne*, Ossolineum, Wrocław – Kraków – Warszawa – Gdańsk.

Literatura

1. Juščakova Z., 2001, *Imagination and a future engineer*, [w:] Biuletyn Polskiego Towarzystwa Geometrii i Grafiki Inżynierskiej, Zeszyt nr 11, Gliwice.
2. Chibana K., Omura M., Nishihara K., Yoshida K., 1994, *The Effect of Descriptive Geometry Course on the Score of Mental Cutting Test*, Proceedings of 6th ICECGDG, Tokio.