

FRANCISZEK RUCHAŁA

Modele testowania sekwencyjnego

WSTĘP

W systemie klasowo-lekcyjnym proces kształcenia dostosowany jest najczęściej do możliwości uczniów przeciętnych. Jest to sytuacja niekorzystna zarówno dla uczniów o niewielkich, jak i o dużych zdolnościach. Postępowanie nauczyciela dostosowane do poziomu przeciętnego ucznia sprawia, że uczniowie mniej zdolni i opóźnieni napotykają trudności w nauce i nie radzą sobie w szkole. Doznawane porażki zniechęcają do nauki, są przyczyną stresów i nerwic. Uczniowie natomiast o zdolnościach przekraczających poziom przeciętny, w przypadku niezróżnicowanego podejścia nauczyciela, nie wykorzystują w pełni swoich możliwości. Nabierają przekonania, że sprostają wymaganiom bez wysiłku, i często ich wyniki w nauce są gorsze od przeciętnych [10, s. 248-251].

Indywidualizacja kształcenia jest jednym z podstawowych warunków zapewnienia uczniom maksymalnych szans rozwoju osobowości [6, s. 5]. U jej podstaw leży dostrzeganie i wykorzystanie w pracy pedagogicznej różnic między uczniami. Indywidualizacja procesu dydaktycznego w szkole, może polegać na zróżnicowaniu programu nauczania bądź tempa uczenia się. Różnicowanie treści kształcenia podczas lekcji jest bardzo

trudne, wymaga dużego doświadczenia i autorytetu nauczyciela [10, s. 260-261].

Duże możliwości w tym zakresie stwarza nauczanie programowane rozgałęzione. Jedną z zasad nauczania programowanego jest indywidualizacja tempa i treści uczenia się. Materiał nauczania podzielony jest na porcje (dawki) umieszczone w ramkach. Uczniowie, którzy dobrze odpowiadają na zawarte w ramach pytania, przechodzą przez program najkrótszą drogą. Ci natomiast, którzy popełniają błędy, studiują dodatkowe ramki korektywne dochodzą do celu drogą okrężną [5, s. 196-202].

Z indywidualizacją procesu kształcenia wiąże się ściśle zindywidualizowana kontrola. Dla ucznia, któremu nauka sprawia duże trudności, odpowiednie będą zadania sprawdzające opanowanie podstawowych zagadnień programowych. Podstawowe wiadomości i umiejętności z danego zakresu materiału programowego są dla takiego ucznia często warunkiem koniecznym powodzenia w dalszej nauce. Te same zadania dla uczniów zdolnych, osiągających dobre i bardzo dobre wyniki w nauce, okazują się natomiast zbyt łatwe. Bardziej odpowiednie dla nich będą zadania trudniejsze, problemowe, sprawdzające operatywność wiedzy, obejmujące szerszy od podstawowego zakres treści nauczania.

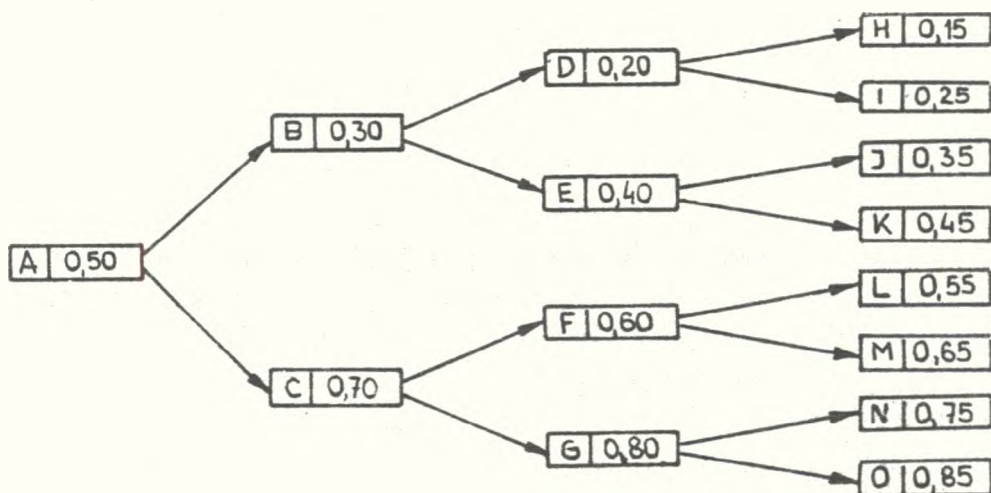
MODELE TESTOWANIA ZINDYWIDUALIZOWANEGO

Test osiągnięć szkolnych jest narzędziem pomiaru dydaktycznego. Nie musi być koniecznie taki sam dla każdego z badanych. Jeżeli uczeń bezbłędnie rozwiązuje zadania testowe, trzeba dać mu zadania trudniejsze. Jeżeli popełnia błędy, należy skierować go do zadań łatwiejszych. Dobór zadań do możliwości badanych, korzystnie wpływa na ich stosunek do nauki, skraca czas testowania, czyniąc pomiar bardziej precyzyjnym [4, s. 56-60].

Sygnalizowane powyżej podejście jest charakterystyczną cechą testowania sekwencyjnego. Zostało ono wprowadzone do pomiaru dydaktycznego w latach siedemdziesiątych przez amerykańskich teoretyków. W teście sekwencyjnym, zwanym również rozgałęzionym, elastycznym, adaptacyjnym lub zindywidualizowanym, dobór zadań uzależniony jest od odpowiedzi na zadania poprzednie. Stosując taką metodę, można bardzo szybko określić poziom wiedzy badanej osoby przy wykorzystaniu minimalnej liczby zadań.

Jednym z najprostszych modeli testowania sekwencyjnego jest model Adama Zycha [14], rys. 1. Zadania uszeregowano pod względem stopnia łatwości. Uczeń rozpoczyna rozwiązywanie testu od zadania A o średnim wskaźniku łatwości - 0,5. Gdy wybierze dobrą odpowiedź, przechodzi do zadania trudniejszego B o wskaźniku łatwości - 0,3; a gdy wybierze błędną odpowiedź, przechodzi do zadania łatwiejszego C o wskaźniku łatwości - 0,7. Podobnie w następnych zadaniach - po dobrej odpowiedzi, otrzymuje zadanie nieco trudniejsze, a po błędnej - łatwiejsze.

Im na trudniejszym zadaniu uczeń kończy rozwiązywanie testu, tym wyższy osiąga wynik.



Rys. 1. Rozkład wskaźników łatwości zadań w sekwencyjnym teście osiągnięć

W proponowanym modelu, poprawne rozwiązanie pierwszego zadania - mimo błędów we wszystkich pozostałych - jest wyżej punktowane niż rozwiązanie pozostałych zadań. Dla zapewnienia niezbędnej rzetelności testu, należy stosować zadania doskonale różnicujące. Jest to nierealistyczne. Ponadto, test taki mógłby być stosowany, ale tylko w przypadku jednowymiarowego doboru zadań, np. ograniczonego do materiału i to z wąskiego zakresu programowego.

W Polsce rozważania nad testowaniem sekwencyjnym podejmował Zbigniew Szurig. Przedstawił następujące schematy testowania sekwencyjnego: podstawowy, dynamiczny i probabilistyczny [13, s. 137-142].

Schemat podstawowy oparty jest na koncepcji "testu elastycznego" [8, s. 126-127]. Jeżeli uczeń ma rozwiązać n zadań, musi posiadać test złożony z $2n-1$ zadań ponumerowanych zgodnie z rosnącą złożonością lub trudnością. Uczeń rozpoczyna rozwiązywanie testu od zadania n -tego. Następnie rozwiązuje zadanie $n+1$ lub $n-1$, zależnie od wyniku n -tego zadania. Po każdej dobrej odpowiedzi, przechodzi do zadania o wyższym numerze, a po błędnej - do zadania o niższym numerze. Wadą tego schematu jest to, że uczeń, który nie rozwiązał zadania, otrzymuje w jednej z dalszych prób zadanie trudniejsze.

Schemat dynamiczny podobny jest do schematu podstawowego z taką różnicą, że w miejscu pojedynczych zadań znajdują się grupy zadań o tej samej trudności. W czasie rozwiązywania testu uczeń przechodzi o jedno zadanie do "przodu" lub "do tyłu", zależnie od wyniku poprzedniego zadania. Nie występują w tym modelu "długie skoki" między zadaniami z jednego końca skali na drugi.

Schemat probabilistyczny z kolei różni się od podstawowego tym, że uczeń po rozwiązaniu zadania o numerze środkowym, jako następne otrzymuje zadanie, które może dostarczyć najwięcej informacji o wiedzy ucznia. Miarą tej informacji

jest wielkość entropii zadania. Określenie entropii poprzedzone jest wyznaczeniem odpowiednich prawdopodobieństw na podstawie tzw. próby standaryzacyjnej [12]. Konstruowanie zadań testowych nieznacznie różniących się trudnością lub złożonością jest sprawą trudną i pracochłonną, a sprawne przeprowadzenie testowania sekwencyjnego jest niemożliwe bez użycia komputerów. Sygnalizowane schematy mogą mieć zastosowanie przy pomiarach jednowymiarowych. Brak jest również przekonującej punktacji przy niektórych schematach oraz norm pozwalających zamieniać wyniki testowania na stopnie szkolne [13, s. 137-142].

Interesujący model testowania zindywidualizowanego, dwuwymiarowy, proponują B. Czejdo i S. Kwiatkowski [4, s. 56-60].

Materiał objęty sprawdzaniem podzielony jest na partie (porcje). W każdej partii materiału sprawdzane są kolejno: reprodukcja wiedzy, rozumienie, stosowanie wiedzy w sytuacjach typowych oraz stosowanie wiedzy w sytuacjach problemowych. Sprawdzanie realizacji celów nauczania przebiega według taksonomii "ABC" [7, s. 20-21].

Jeżeli uczeń popełni błąd - czy to w zadaniu sprawdzającym rozumienie, czy też w zadaniu sprawdzającym stosowanie wiedzy - opuszcza wtedy resztę zadań danej partii materiału i przechodzi do następnej, zaczynając od zadania najniższej kategorii.

W powyższym modelu liczba zadań obejmujących poszczególne części materiału programowego poddanego sprawdzaniu, a także liczba zadań reprezentujących poszczególne kategorie celów nauczania, nie wynikają z analizy treści nauczania, ale przyjmowane są według założonego schematu testowania. Problemem do rozwiązania pozostaje punktacja zadań różnych kategorii, obliczanie wyników testowania oraz wyznaczanie norm dla stopni szkolnych.

Testowanie sekwencyjne jest na etapie analiz modelowych i nielicznych doświadczeń. Koncepcje teoretycznie nie zostały sprawdzone na odpowiednim materiale empirycznym.

Do testowania sekwencyjnego najwygodniej jest zastosować komputery. Dostęp do komputera musi mieć każdy uczeń. W systemie klasowo-lekcyjnym, nawet kilka mikrokomputerów w klasie nie zapewnia sprawnego przeprowadzenia zindywidualizowanej kontroli. Podchodzenie uczniów do testowania stwarza problemy organizacyjne i przedłuża czas sprawdzania osiągnięć. Korzyści z testowania sekwencyjnego w takich warunkach są wątpliwe.

Pomijanie zadań zbyt trudnych lub zbyt łatwych dla ucznia podczas testowania możliwe jest również w testach "papierowych" [8, s. 126]. Tworzenie indywidualnych zestawów zadań dla każdego ucznia, bez korzystania z komputerów, przebiega na podobnych zasadach jak dobieranie ramek podczas nauczania, za pomocą tekstu programowanego metodą rozgałęzioną.

Zasady dobierania ramek, podobnie jak w podręcznikach programowanych, zastosował Eustachy Berezowski w "Bezmaszynowym systemie kontroli programowanej - BSK" [1].

Programem BSK student posługuje się jak programem rozgałęzionym, ale jednocześnie konstruuje własne odpowiedzi. Testowany otrzymuje pytanie w pierwszej ramce programu. Pisze odpowiedź w zeszycie lub na kartce papieru. Przechodzi do wskazanej ramki, gdzie podane są odpowiedzi na to pytanie. Dokonuje wyboru. Obok wybranej odpowiedzi odczytuje numer następnej ramki. Otrzymuje drugie pytanie. Konstruuje odpowiedź itd. Po dokonaniu odpowiedzi na wszystkie pytania, w ostatniej ramce odczytuje ocenę za wniesione odpowiedzi łącznie.

Programy BSK charakteryzują się dużą objętością. Przy trzech zadaniach z czterema odpowiedziami do wyboru, ramek jest około 40. Praktycznie liczba zadań rozwiązywanych przez ucznia nie przekracza pięciu. Rozszyfrowanie programu nie jest trudne. Można uzyskać najwyższy stopień, nie czytając treści zadań. Przydatność BSK jako narzędzia pomiaru dydaktycznego jest ograniczona.

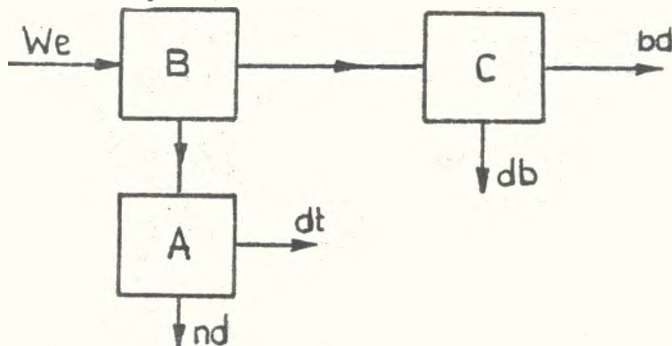
Programy BSK, jak podkreśla ich autor, są szczególnie przydatne do samokontroli. Przy odpowiednim doborze zadań umożliwiają adaptację dynamiczną w procesie kontroli, rozumianą jako indywidualizację tempa pracy uczniów oraz dobieranie treści następných zadań na podstawie wniesionych odpowiedzi na zadania poprzednie [2].

W samodzielny Zakładzie Fizyki WSP w Krakowie zostały opracowane programy BSK-3 o podobnej strukturze do BSK. Zastosowano je eksperymentalnie na zajęciach I pracowni fizycznej. W zależności od liczby i jakości błędów popełnianych przy rozwiązywaniu BSK-3, studenci otrzymywali do wykonania różne wersje ćwiczeń [3].

MODEL TESTU BLOKOWO-SEKWENCYJNEGO

W dalszej części tego artykułu przedstawię propozycję testowania blokowo-sekwencyjnego, które można przeprowadzić bez korzystania z komputerów [11].

Zadania testowe zgrupowane są w trzech blokach, przyporządkowanych odpowiednio stopniom szkolnym stosowanym w Polsce. Blok A - zawiera zadania przeznaczone na stopień dostateczny, blok B - obejmuje zadania przeznaczone na stopień dobry, a w bloku C - znajdują się zadania przeznaczone na stopień bardzo dobry (rys. 2).



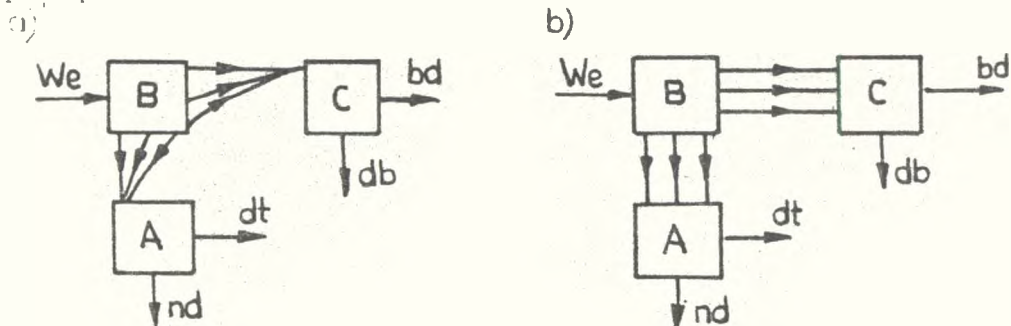
Rys. 2. Model testu blokowo-sekwencyjnego

Testowany rozpoczyna rozwiązywanie testu od bloku B. Jeżeli rozwiąże prawidłowo określoną liczbę zadań, to blok ten ma zaliczony i nie może otrzymać stopnia niższego jak dobry. Przechodzi do bloku C. Gdy zaliczy również blok C, otrzymuje stopień bardzo dobry. Uczeń, który przekroczy dozwoloną dla bloku B liczbę błędów, skierowany jest do bloku A. Jeżeli zaliczy ten blok, otrzyma stopień dostateczny, a gdy przekroczy limit błędów dla bloku A, otrzyma stopień niedostateczny. Tym sposobem uczniowie rozwiązują przeciętnie połowę zadań testu dla siebie odpowiednich. Nigdy jednak nie więcej, niż zadania dwóch bloków.

W odróżnieniu od modelowych rozwiązań testowania sekwencyjnego spotykanych w literaturze, w teście blokowo-sekwencyjnym decyzje o przejściu do innych zadań podejmowane są nie po każdym zadaniu, ale po bloku zadań.

Na uwagę zasługują dwie odmiany testów blokowo-sekwencyjnych: bez zaliczenia i z zaliczeniem.

W teście blokowo-sekwencyjnym bez zaliczenia - TBSbz, przedstawionym na rysunku 3a, bloki zadań mają po jednym wejściu. Wszyscy uczniowie, którzy zaliczyli blok B, rozpoczynają rozwiązywanie bloku C od tego samego zadania. Błędy z bloku B nie są uwzględniane. Uczniowie, którzy nie zaliczyli bloku B, niezależnie od tego ile zadań tego bloku rozwiązali prawidłowo, rozwiązywanie bloku A rozpoczynają od początku.



Rys. 3. Modele testów blokowo-sekwencyjnych;
a) bez zaliczenia,
b) z zaliczeniem

Test blokowo-sekwencyjny z zaliczeniem - TBSzz (rys. 3b). Uczniom skierowanym z bloku B do bloku A, zalicza się w bloku A pewną liczbę zadań na podstawie poprawnych rozwiązań w bloku B. Natomiast uczniom rozwiązującym blok C, wlicza się błędy z bloku B. Największą szansę otrzymania stopnia bardzo dobrego mają uczniowie, którzy zadania w bloku B rozwiązali bezbłędnie.

Dobór zadań do bloków jest jednym z natrudniejszych problemów konstruowania testu. Decyduje o wartości testu jako narzędzia pomiaru dydaktycznego.

Podstawą konstrukcji testu blokowo-sekwencyjnego można uczynić test sprawdzający wielostopniowy, którego koncepcję opracował Bolesław Niemierko [8,9]. Autor koncepcji odchodzi od tradycyjnych, niejasnych, nie uzasadnionych dostatecznie sposobów zamiany wyników punktowych uczniów na stopnie szkolne. Autor odwraca problem - stopniom szkolnym przyporządkowuje odpowiednie grupy zadań.

Analiza celów nauczania, materiału programowego oraz wymagań wobec uczniów, ukierunkowana jest na rozróżnienie w treści nauczania trzech warstw: podstawowej, rozszerzającej i dopełniającej. Warstwom tym przyporządkowane są zadania testowe.

Test osiągnięć szkolnych, który zawiera grupy zadań reprezentujące poszczególne warstwy treści nauczania, nazywa się "testem sprawdzającym wielostopniowym". Wiąże on sprawdzanie osiągnięć uczniów z różnicowaniem, wynikającym z porównania osiągnięć uczniów z kilkoma poziomami wymagań.

Rozróżnienie warstw treści nauczania ułatwia dobór zadań do testów blokowo-sekwencyjnych. W bloku A znajdują się zadania reprezentujące warstwę podstawową, w bloku B - zadania obejmujące warstwę rozszerzającą, a w bloku C - zadania reprezentujące warstwę dopełniającą.

Test blokowo-sekwencyjny dzieli badanych na cztery grupy, według zaliczonych bloków zadań:

1. uczniów bardzo dobrych - zaliczony blok B oraz C.
2. " dobrych - zaliczony blok B, nie zaliczony blok C.
3. " dostatecznych - nie zaliczony blok B, zaliczony blok A.
4. " niedostatecznych - nie zaliczony blok B oraz blok A.

Proponowane modele testowania wymagają sprawdzenia empirycznego w warunkach szkolnych.

LITERATURA

- [1] B e r e z o w s k i E.: Bezmaszynowy system kontroli programowanej - BSK. "Dydaktyka Szkoły Wyższej" 1970 nr 1-2.
- [2] B e r e z o w s k i E.: Adaptacyjny system kontroli programowanej - ASK. "Dydaktyka Szkoły Wyższej" 1970 nr 3.
- [3] C h m u r a J., S a g n o w s k a B., S a l a c h J.: Programowanie dydaktyczne w nauczaniu fizyki w szkole wyższej. "Postępy Fizyki" 1974 z.5.
- [4] G o d l e w s k i M., K o ł k o w s k i L., L i p i ń s k i E. (red.), Problemy algorytmizacji i automatyzacji procesu dydaktycznego, 1983.
- [5] K u p i s i e w i c z C.: Podstawy dydaktyki ogólnej. PWN, Warszawa 1974.
- [6] L e w o w i c k i T.: Indywidualizacja kształcenia. Dydaktyka różnicowa. PWN, Warszawa 1977.

- [7] N i e m i e r k o B. (red.), ABC testów osiągnięć szkolnych. WSiP, Warszawa 1975.
- [8] N i e m i e r k o B.: Pomiar sprawdzający wielostopniowy. WSP, Bydgoszcz 1986.
- [9] N i e m i e r k o B.: Skala stopni szkolnych jako podstawa pomiaru sprawdzającego. "Kwartalnik Pedagogiczny" 1986 nr 2.
- [10] P r z e t a c z n i k o w a M., W ł o d a r s k i Z.: Psychologia Wychowawcza. PWN, Warszawa 1981.
- [11] R u c h a ł a F., R u c h a ł a J.: Blokowo-sekwencyjny test dydaktyczny z historii. "Wiadomości Historyczne" 1983 nr 4.
- [12] S z u r i g Z.: Ogólna teoria testów sprawdzających ze szczególnym uwzględnieniem testowania sekwencyjnego. Maszynopis 1978. Zakład Metodologii Badań Oświatowych, IKN Warszawa.
- [13] S z u r i g Z.: Konstrukcje testów i sprawdzianów z matematyki. WSiP, Warszawa 1980.
- [14] Z y c h A.: Sekwencyjne testowanie osiągnięć szkolnych. "Ruch Pedagogiczny" 1976 nr 6.