

## MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA MIKROKOMPUTERÓW W SYSTEMIE TESTOWEGO BADANIA WIADOMOŚCI UCZNIÓW

### WSTĘP

Wykorzystanie mikrokomputerów w szkołach polskich nie jest jeszcze powszechne. Decyduje o tym nie tylko ilość komputerów, ale także jakość i dostępność oprogramowania, które ze względu na swoje przeznaczenie nazywane jest edukacyjnym. Należy przy tym zauważyć, że nazwą tą określaną jest niemal każdy program stosowany w szkole, choć nie każdy z nich rzeczywiście wspomaga proces nauczania. Trudno w kilku słowach podać pełną definicję programu edukacyjnego, ale najogólniej można go określić jako program, który spełnia m.in. następujące warunki:

- ułatwia zapamiętywanie wiedzy (przez jej wizualizację),
- rozwija samodzielność myślenia i kojarzenia faktów,
- umożliwia poznawanie zjawisk (symulacja komputerowa),
- rozszerza zainteresowania uczniów i zwiększa ich inicjatywę w trakcie prowadzonych zajęć.

Programy używane w szkołach można podzielić na dwie zasadnicze grupy :

- te, które przekazują uczniom wiadomości, także w formie ilustracji określonych zjawisk (np. z fizyki, czy biologii);

---

\* Instytut Fizyki i Informatyki, WSP w Krakowie

- te, które sprawdzają wiadomości uczniów, m.in. testy.  
I właśnie tymi ostatnimi chcemy się zająć w niniejszym opracowaniu.

## TESTY

Do zagadnień związanych z wykorzystaniem testów można podejść w różny sposób :

- od strony osób wykorzystujących testy w swojej pracy do badania określonych umiejętności bądź zachowań - ich interesuje sposób konstrukcji i wykorzystywania testu;
- od strony konstruktorów różnego rodzaju testów, którym potrzebna jest przede wszystkim umiejętność analizy, tak samego narzędzia, jak i uzyskiwanych przy jego użyciu wyników, a więc zagadnień trafności, rzetelności, niezawodności testu.

Pojęcia stosowane przez metodyków w opracowaniach dotyczących konstrukcji i wykorzystania testów wywodzą się z teorii testów psychologicznych, które były stosowane wcześniej. I tak np. M. Kreuz w pracy pt. "Metody współczesnej psychologii" [1], analizując pod różnymi względami pojęcie testu, formułuje ostatecznie własną definicję, będącą jakby syntezą analizowanych przez niego definicji innych autorów. Pozwala ona na wyszczególnienie cech charakterystycznych testów w ogóle. W myśl tej definicji test jest metoda eksperymentalna, która pozwala na podstawie zadań postawionych badanemu do wykonania w określonym czasie wnioskować o posiadanej przez niego dyspozycji psychicznej. Definicja ta dotyczy testów w psychologii. W przypadku testów stosowanych w dydaktyce badanie dotyczy nie tyle sprawdzania dyspozycji, co określenia umiejętności, stopnia opanowania materiału bądź zakresu posiadanych wiadomości. Określenie takie stosuje np. B. Niemierko w swoich pracach

dotyczących konstrukcji testów [2,3]. J. Pieter, jeden z pierwszych propagatorów testów w Polsce wywodzi test wiadomości wprost z testu inteligencji, który był opracowany wcześniej [4].

Jedną z głównych przyczyn, a zarazem zalet stosowania testów do sprawdzania wiadomości jest ich obiektywizm. W każdej formie egzaminu, począwszy od zwyczajnego lekcyjnego odpytywania a na skomplikowanych testach kończąc, można wyróżnić dwa elementy:

- poznanie stanu faktycznego,
- ocena - czyli wartościowanie tego stanu.

Podczas sprawdzania metoda tradycyjna, zarówno stawiane pytania, jak i oceny są obciążone dużą dozą subiektywizmu. Oznacza to, że pytający może, w zależności nawet od własnego samopoczucia, stopnia zmęczenia bądź sympatii, dobierać rodzaj pytań, ich zakres i trudność, a także mniej lub bardziej surowo oceniać odpowiedzi. Jedni egzaminowani odpowiadają samodzielnie, inni są naprowadzani na właściwą odpowiedź pytaniami pomocniczymi. Dodatkowo, u egzaminatora z dłuższą praktyką może wystąpić skłonność do powtarzania wciąż tego samego zestawu pytań, niekoniecznie obejmujących całość badanego materiału.

Egzamin bądź sprawdzian testowy pozwala na wyeliminowanie wyżej wymienionych wad przez postawienie całej grupy egzaminowanych w tej samej sytuacji, w tym samym czasie, wobec jednakowo sformułowanych zadań. Fakt ten stanowi jedną z głównych zalet testu, która przez teoretyków testów jest wymieniana na pierwszym miejscu [2,5]. Poprawnie skonstruowany test powinien ponadto spełniać wymóg trafności i rzetelności. Pojęcie trafności ma tu znaczenie bardzo szerokie. Ogólnie można powiedzieć, że jest to dokładność, z jaką na podstawie uzyskanych wyników możemy wnioskować o osiągnięciach uczniów, które były przedmiotem testowania. Dokładność ta rozumiana jest w wielu aspektach. Chodzi o to, że test powinien nie tylko

badac aktualny stan wiadomości ucznia, ale powinien też posiadać cechy diagnostyczne i prognostyczne. To znaczy, że na podstawie uzyskanych wyników egzaminator może stwierdzić braki występujące w wiadomościach - diagnoza - oraz przewidzieć osiągnięcia ucznia w dalszym procesie dydaktycznym (np. w drugim półroczu, w następnej klasie, itp.) - prognoza. Zarówno trafność diagnostyczna, jak i prognostyczna mierzone są przez obliczenie tzw. współczynnika korelacji wyników testowania względem ustalonych kryteriów (np. programowych, sprawnościowych).

Ścisłe związany z zagadnieniami trafności jest problem rzetelności. Test musi być tak skonstruowany, żeby możliwie najpełniej obejmował badany materiał, a pytania były jasno sformułowane i pozwalały na udzielenie jednoznacznej odpowiedzi.

Kolejny aspekt, to **niezawodność**. Stopień niezawodności testu mierzy się również przy użyciu współczynnika korelacji, tym razem między wynikami badań tej samej grupy dwoma (lub więcej) testami równoległymi. Test równoległy, to taki, który składa się z tej samej liczby zadań, tak samo trudnych, równomiernie wybranych z materiału z tego samego przedmiotu, ale zawierających inne jego części, tj. wiadomości. Czyli niezawodność określa dokładność, z jaką mierzymy to, co rzeczywiście chcieliśmy zmierzyć.

W przypadku testów, które są opracowywane dla ogólnego stosowania (np. przez wszystkie szkoły na terenie dzielnicy, miasta czy kraju), stawia się jeszcze warunek normalizacji (standaryzacji), tzn. zgodności z ogólnymi normami dotyczącymi tak skali ocen, jak i treści programowych. W testach konstruowanych przez nauczyciela tylko na użytek własny wymóg ten nie musi być koniecznie spełniony.

## AUTOMATYZACJA TESTÓW

W pracach dotyczących konstrukcji testów wyróżnia się dwa podstawowe rodzaje testów: otwarty i zamknięty. **Otwarty** - to taki, w którym uczeń sam formułuje odpowiedzi na pytania. W teście **zamkniętym** uczeń wybiera jedną z podanych odpowiedzi. Główną cechą testów otwartych jest to, że nie sugerują odpowiedzi, czyli nie "podpowiadają" oraz pozwalają na większą samodzielność w myśleniu i formułowaniu wypowiedzi. Zadania zamknięte charakteryzują się łatwością punktowania, które daje się także zautomatyzować, ale mają też pewne istotne wady: niemożność ustalenia drogi dojścia do prawidłowej odpowiedzi, możliwość uniknięcia wysiłku myślowego przez testowanych, np. przez zgadywanie.

Testy zamknięte bywają nazywane inaczej testami wyboru, gdyż polegają na wyborze właściwej odpowiedzi spośród kilku danych. Istnieje kilka rodzajów takich testów, które różnią się sposobem wyboru.

Są to testy:

- wyboru jednostronnego,
- wyboru dwustronnego,
- luk i wyboru,
- analogii i wyboru,
- rozpoznawania alternatywnego.

I tak, *wybór jednostronny*, to dopasowanie do pytania jednej z kilku odpowiedzi umieszczonych po prawej stronie pytania. W *wyborze dwustronnym*, zwanym inaczej dobieraniem par, łączy się ze sobą pytania i odpowiedzi z dwóch podanych szeregów. Test *luk i wyboru* polega na uzupełnieniu brakujących słów w tekście zadania, przez wybranie ich z przygotowanego zestawu. W teście *analogii i wyboru* sytuacja jest podobna, tylko że dobiera się brakujące słowo przez

wykorzystanie cech podobieństwa. Wreszcie w teście rozpoznania alternatywnego należy wybrać, która odpowiedź jest prawdziwa, a która fałszywa.

Testy zamknięte, właśnie ze względu na fakt, że prawidłowa odpowiedź daje się z góry przewidzieć, są łatwiejsze w realizacji komputerowej (analizowany jest numer odpowiedzi, a nie sama jej treść).

Dalsza część tego artykułu zawiera opis systemu, który umożliwia tworzenie i wykorzystywanie tego rodzaju testów przy użyciu komputera.

## GENERATOR TESTÓW

W Katedrze Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego został opracowany system projektowania i przeprowadzania lekcji LESSON. System ten umożliwia projektowanie lekcji, które wywodzi się z metody programowania rozgałęzionego (najszersza z metod nauczania programowanego), ale daleko poza nią wykracza. Podstawą do nauki są tu teksty, które uczeń nie tylko odczytuje, ale są one ponadto polem jego działań, rejestrowanych, a często również wymuszanych przez komputer (podstawowe działania to oczywiście wpisywanie oraz usuwanie znaków i słów). Rezultaty działań ucznia na tekście, w powiązaniu z innymi czynnikami, takimi, jak np. bilans dotychczasowej pracy, ilość podejmowanych prób rozwiązania problemu, czas, itp., decydują o dalszym przebiegu lekcji.

Język opisu lekcji, stanowiący podstawę systemu projektowania, w swej wstępnej wersji jest jeszcze zbyt skomplikowany dla osób bez żadnego przygotowania informatycznego i to stanowi istotną wadę tego systemu.

Na system LESSON składają się:

- edytor - program do tworzenia specyficznych tekstów i zbiorów okien, które uczeń będzie czytał w czasie lekcji,
- translator - program badający poprawność opisu lekcji i tworzący kod, który służy do przeprowadzania lekcji przez interpreter,
- interpreter - program przeprowadzający lekcję [8].

W Samodzielnym Zakładzie Informatyki WSP wdrożono wstępna wersje systemu LESSON. Jedną z prac, wykorzystujących ten system, jest generator testów typu zamkniętego. Określenie generator zostało użyte dla programu umożliwiającego zarówno konstrukcję testów, jak i ich wykorzystywanie, tj. przeprowadzanie testów, przeglądanie uzyskanych wyników. Program ten został ukończony, jednak jego wersja nie jest jeszcze wersją ostateczną.

Najpierw omówimy pierwszy tryb pracy - tworzenie bazy pytań. W programie wykorzystywane są pliki zewnętrzne, dzięki czemu nauczyciel może rozszerzać dowolną bazę pytań, musi tylko pamiętać nazwy plików. Jest to oczywiście wada programu, kolejna wersja generatora testów uwolni nauczyciela od konieczności pamiętania nazw.

Do każdej bazy pytań tworzone są cztery pliki:

- plik z pytaniami, wariantami odpowiedzi i symbolem odpowiedzi poprawnej,
- plik z podpowiedziami (zagadnienie to zostanie szerzej omówione w dalszej części),
- plik z zestawami pytań (chodzi o zestawy, które uczniowie otrzymują w trakcie testowania),
- plik wzajemnych powiązań pytań i podpowiedzi (ponieważ do kilku pytań można wykorzystać tę samą podpowiedź).

Po ustaleniu nazw plików, nauczyciel przechodzi do właściwego tworzenia testu. Na ekranie pojawiają się trzy, kolejno aktywowane, podświetlone obszary, które wypełniane są odpowiednio: treścią pytania, wariantami odpowiedzi i symbolem odpowiedzi poprawnej. Po ich wypełnieniu nauczyciel może dołączyć do tego pytania tekst stanowiący bazę wiedzy (podpowiedź), może przejść do wpisywania następnego pytania lub zakończyć proces tworzenia. Wybranie ostatniej możliwości powoduje wyświetlenie na ekranie menu zawierającego następujące warianty: definiowanie zestawów, testowanie wg kolejności pytań na pliku, wyjście z programu. Testowanie wg kolejności jest oczywiste. Zamiast nauczyciela przy komputerze ślada uczeń i odpowiada na kolejno wyświetlane pytania. Za pomocą ustalonego klawisza może uzyskać podpowiedź. Jego odpowiedzi są oceniane w zależności od poprawności i stopnia samodzielności, tzn. za każdą poprawną odpowiedź uczeń może uzyskać 5 punktów, a każdorazowe wywołanie podpowiedzi obniża punktację o jeden stopień, odpowiedź błędna to zero punktów. Niestety obecna wersja programu nie pozwala na ponowienie próby odpowiedzi na pytanie, co jest istotną zaletą testów komputerowych. Po zakończonym procesie testowania na ekranie wyświetlana jest suma zdobytych punktów i ilość punktów możliwych do zdobycia.

Na czym natomiast polega definiowanie zestawów? Wg ustalonej przez siebie kolejności nauczyciel podaje numery pytań, które utworzą zestaw. Może utworzyć dowolną ilość takich zestawów. Następnie albo przystępuje do realizacji testu, albo kończy pracę (wyjście z programu).

Drugi tryb pracy - przeprowadzenie testu - został już właściwie omówiony. Można tylko dodać, że po wybraniu opcji "testowanie" system proponuje nauczycielowi dwie drogi testowania, jedną wg zestawów, drugą wg kolejności pytań na pliku. Jeżeli plik z zesta-



wami jest pusty, to można w tym momencie przystąpić do definiowania zestawów. W przeciwnym przypadku system pyta o numer zestawu, który należy "podać" testowanemu.

Z powyższego skróconego opisu programu widać, że generator testów spełnił swe założenia. Rzeczywiście pozwala każdemu nauczycielowi, nawet bez przygotowania informatycznego, wygenerować taki test. Rola nauczyciela sprowadza się jedynie do opracowania testu od strony merytorycznej oraz wyboru odpowiedniej drogi testowania (zestawy).

## ZAKOŃCZENIE

O przydatności zastosowań mikrokomputerów do tworzenia i przeprowadzania testów decyduje wiele zalet, do których zaliczyć można m.in.:

### - Łatwość korzystania

Praktyka pokazuje, że najefektywniejszym sposobem tworzenia oprogramowania jest połączenie wiedzy programisty i fachowca zajmującego się danym zagadnieniem. Przygotowanie wzorca testu pozwala nauczycielowi na uzyskanie efektywnego narzędzia sprawdzania wiadomości w stosunkowo krótkim czasie. Ponieważ "część informatyczna" jest już gotowa - nie wymaga się więc posiadania umiejętności programowania. Ponadto, użytkownik poza umiejętnościami obsługi komputera nie musi praktycznie nic więcej o nim wiedzieć, zarówno aby wygenerować własny test, jak też by udzielać odpowiedzi.

### - Szybkość obliczania wyników

Jak już było powiedziane wcześniej - testy, zwłaszcza zamknięte, charakteryzują się łatwością punktowania odpowiedzi. Test komputerowy pozwala na zautomatyzowanie czynności sprawdzających, elimi-

nuje możliwość pomyłek, daje wynik natychmiast po zakończeniu testu, oszczędza czas nauczyciela.

- Możliwość poprawy błędnej odpowiedzi

Istnieje możliwość powtórzenia odpowiedzi na pytanie w przypadku popełnienia błędu. Wiąże się to zwykle z obniżeniem oceny, ale jeżeli bardziej zależy nam na sprawdzeniu np. poprawności myślenia, to możemy pozwolić na powtórna próbe. Tradycyjne testy pisemne takich możliwości nie dają.

- Aspekt dydaktyczno-psychologiczny

Test komputerowy jest formą mniej stresującą niż metody tradycyjne. Można go wzbogacić o elementy graficzne, muzyczne, które zwłaszcza w przypadku dzieci młodszych czynią tę formę sprawdzania wiadomości bardziej zbliżoną do gry czy zabawy.

## BIBLIOGRAFIA

1. Kreuz M., *Metody współczesnej psychologii*, PZWS, Warszawa 1962.
2. Niemierko B., *ABC testów osiągnięć szkolnych*, WSiP, Warszawa 1975.
3. Niemierko B., *Testy osiągnięć szkolnych. Podstawowe pojęcia i techniki obliczeniowe*, WSiP, Warszawa 1975.
4. Pieter J., *Nowe sposoby egzaminowania. Testy wiadomości, ich założenia, konstrukcja i stosowanie*, Wyd. Wiedza, Kraków 1948.
5. Pieter J., *Egzamin obiektywny*, NK, Warszawa 1973.
6. Kuraś B., Lembas J., *Czy nie umiejąc programować można być współtwórcą oprogramowania użytkowego?*, *Życie Szkoły Wyższej* nr 6, 1988.
7. Lembas J., Moszner P., *Praktyczne wykorzystanie komputerów w dydaktyce w szkole wyższej*, (w tym Roczniku, s.45-56).

8. Kotek T., *Blok zajęć z UKŁADÓW LOGICZNYCH w ramach przedmiotu ELEMENTY INFORMATYKI dla studentów kierunków pedagogicznych*, praca magisterska (dostępna w bibliotece Katedry Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego).

#### Abstract

Ideas of preparing and making knowledge tests with computer aid are described as well as their various possibilities. All these is shown on the base of computer system LESSON, which was elaborated in Computer Science Faculty of Jagiellonian University.