

Jan Amos Jelinek

Uczenie się matematyki przy komputerze przez uczniów klasy pierwszej. Na podstawie badań z wykorzystaniem programu „Klik uczy liczyć w Zielonej Szkole”¹

Po przeprowadzeniu badań nad efektywnością edukacyjną programu multimedialnego do nauki matematyki „Klik uczy liczyć w Zielonej Szkole” czuję się zobowiązany do upowszechnienia wyników, które przeczą dotychczasowym poglądom.

Powszechnie uważa się, że programy multimedialne są skuteczne pod względem nabywania wiadomości i umiejętności matematycznych. Wskazują na to nie tylko obserwacja dzieci korzystających z programów multimedialnych, ale również wyniki dotychczasowych badań (w tym badania wykorzystujące program „Klik uczy liczyć...”), a także dawne zalecenia Ministerstwa Edukacji Narodowej².

Obserwując dzieci korzystające z komputerowego programu do nauki matematyki, można dojść do wniosku, że rozwiązują one ogromną liczbę zadań. Badania, które przeprowadziłem potwierdzają te obserwacje. Dwanaścioro uczniów w wieku 7-lat przez 10 spotkań mogło w dowolny sposób (tak długo jak chcieli) korzystać z programu „Klik uczy liczyć...”. Wyniki badań wykazały, że łącznie w ciągu 4,5 godziny rozwiązali średnio 247 zadań. Dla porównania w przeciągu 75 dni w szkole i kole matematycznym badani uczniowie rozwiązali 600 zadań. Na tej podstawie można dojść do wniosku, że korzystanie z edukacyjnego programu komputerowego jest efektywne.

Potwierdzają to wszystkie badania, do jakich dotarłem (Ż. Kaczmarek³; A. Watoła⁴; R. Raszka⁵). Wykazały one, że programy multimedialne są skuteczne pod względem nabywania wiadomości i umiejętności matematycznych.

Przy czym należy dodać, że w dotychczasowych badaniach nie uwzględniono sposobu w jaki uczniowie rozwiązują zadania programu. Zaczę od tego, że uczniowie korzystający z programu multimedialnego mają więcej sposobów ustalenia wyniku zadania, niż rozwiązując zadanie w zeszytce. Dla przykładu mogą (1) korzystając z suwaka poziomu trudności – rozwiązywać zadania na poziomie znacznie łatwiejszym od tych, które stanowią ich aktualny

¹ Badania przedstawione w artykule zostały zaprezentowane w rozprawie doktorskiej napisanej pod kierunkiem prof. zwyczaj. dr hab. Edyty Gruszczak-Kolczyńskiej, na Akademii Pedagogiki Specjalnej w Warszawie.

² Ministerstwo Edukacji Narodowej do marca 2009 roku, wydawało zalecenia odnośnie korzystania ze środków dydaktycznych, wśród nich znalazł się „Klik uczy liczyć w Zielonej Szkole” (dla dzieci w wieku 5-9 lat; wydawnictwo: WSiP, Warszawa, numer zalecenia MEN 0760/1999). Od dnia 8 czerwca 2009 r. Ministerstwo Edukacji Narodowej zaprzestało wydawania zaleceń dla środków dydaktycznych. Dzieje się tak zgodnie z artykułem 1 pkt. 23 lit. a i art 26 ust. 1 ustawy z dnia 19 marca 2009 r. o zmianie ustawy o systemie oświaty oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr. 56, poz. 458). Niemniej powstałe przed zmianą litery prawa programy wciąż zawierają informację o zaleceniu MEN. Informacje o numerach zaleceń znajdowała się dotychczas na stronie internetowej ministerstwa, dziś numery zaleceń można odczytać m.in. na opakowaniach programów multimedialnych.

³ Kaczmarek Ż. (2003): *Komputer na zajęciach korekcyjno-wyrównawczych*, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej, Wałbrzych.

⁴ Watoła A. (2006): *Komputerowe wspomaganie procesu kształcenia gotowości szkolnej dzieci sześciolatków*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń.

⁵ Raszka R. (2008): *Komputerowe wspomaganie procesu zintegrowanej edukacji matematycznej uczniów klas pierwszych w zakresie arytmetyki*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń.

poziom możliwości, a także (2) przeliczać dostępne w zadaniu obiektów zamiast rachować w pamięci, (3) wpisywać wartości liczbowe metodą prób i błędów do momentu, aż program uwzględni wpisany wynik, (4) mogą również wykorzystać dostępną w programie opcję „koła ratunkowego” lub też (5) wyjść z zadania by obniżyć poziom trudności, a następnie rozwiązać zadanie łatwiejsze i otrzymać nagrodę. Uwzględnienie w **dotychczasowych** badaniach rzeczywistego sposobu w jaki uczniowie „rozwiązują zadania” stanowi przyczynę, dla której dziś można wątpić w skuteczność edukacyjną programów edukacyjnych.

Jak wykazałem w badaniach, dzieci korzystające z programu edukacyjnego „Klik uczę liczyć...” traktują go jako grę, a wyniki amerykańskiego badacza – Kengfeng Ke (2008, s. 539–556), który oceniał efektywność edukacyjną gier komputerowych stwierdził, że zwiększają one jedynie motywację – chęć do nauki matematyki. Kengfeng uważa, że wiedza i umiejętności zdobyte podczas korzystania z gier edukacyjnych nie przekłada się na wiedzę i umiejętności wykorzystywane poza komputerem np. w sytuacjach typu papier-ołówek – w sytuacjach testowych. Jeden z moich wniosków potwierdza te obawy: rozwiązanie w programie multimedialnym zadań – nawet w liczbie o jedną trzecią większą niż w szkole – ma niewielki wpływ edukacyjny.

Przedstawię pokrótce sposób przeprowadzenia badań, a następnie skoncentruję się na podstawowych wynikach badań, które mają istotne znaczenie dla edukacji.

Celem moich badań było przeanalizowanie zachowania się uczniów klasy pierwszej szkoły podstawowej podczas korzystania z programu multimedialnego do nauki matematyki dla ustalenia efektywności tego procesu. Z wielu programów multimedialnych znajdujących się na rynku wybrałem „Klik uczę liczyć w Zielonej Szkole” ponieważ jak wynika z badań (T. Kłosińska, S. Włoch⁶; M. Misztal⁷) jest on najczęściej wykorzystywany w edukacji wczesnoszkolnej (jest przeznaczony dla dzieci od 5 do 9 roku życia).

Badaniami objąłem grupę 25 uczniów 7-letnich, którą po przeprowadzeniu testu wiadomości i umiejętności matematycznych podzieliłem na grupę eksperymentalną i kontrolną. Od tego momentu uczniowie z grupy eksperymentalnej oprócz zajęć w szkole i kole matematycznym mieli możliwość odbyć 10 spotkań z programem multimedialnym „Klik uczę liczyć...”. Jak już wspominałem w swoich badaniach skoncentrowałem się na sposobie w jaki uczniowie korzystają z programu multimedialnego. Z tego też powodu każde spotkanie było rejestrowane za pomocą pracującego w tle programu „Klik uczę liczyć...” programu rejestrującego. Zapisywał on wszystko to co pojawiało się na ekranie komputera, a także dźwięki muzyki i instrukcje spikera programu oraz – za pomocą kamery – zachowanie ucznia korzystającego z programu. Na podstawie tak zebranego materiału mogłem przeanalizować między innymi to czy uczniowie podejmują się rozwiązywania trudniejszych zadań, w jaki sposób poszukują nagród i jak radzą sobie w sytuacjach trudnych. Po zakończeniu serii spotkań uczniów z komputerem ponownie przeprowadziłem test wiadomości i umiejętności, aby z porównania wyniku pretestu i posttestu ustalić zmianę w zakresie nabywania wiadomości i umiejętności matematycznych.

Przeprowadzone badania przyniosły nie tylko opis sposobu zachowań uczniów podczas korzystania z komputera, ale także umożliwił ustalenie, że wszyscy uczniowie (niezależnie od umiejętności) rezygnują z wykonywania (wcześniej czy później) poleceń

⁶ Kłosińska T., Włoch S. (2002): *Kształcenie wczesnoszkolne wobec oferty multimedialnych programów edukacyjnych*, „Edukacja Medialna” nr 3.

⁷ Misztal M. (2009): *Wykorzystanie edukacyjnych programów komputerowych w podwarszawskich szkołach podstawowych*, niepublikowana praca magisterska napisana pod kierunkiem J. Łaszczyk, Akademia Pedagogiki Specjalnej, Warszawa.

programu – strategii autorów i przechodzą na strategie własne⁸. Wykazałem, że przyczyną odchodzenia uczniów od wykonywania poleceń programu są błędy merytoryczne autorów programu. Wśród nich wymieniłem między innymi:

- Błędne założenie autorów programu, wskazujące że uczniowie korzystające z programu będą chcieli rozwiązywać trudne zadania. Jak się okazało, uczniowie traktowali program jak grę, w której poszukiwali okazji do zabawy i rezygnowali z wysiłku intelektualnego.
- Błędna interpretacja jednego z ważnych etapów w kształtowaniu umiejętności rachunkowych – poziomu rachowania na zbiorach zastępczych. Autorzy w taki sposób przygotowali zadania, że uczniowie mogli tylko przeliczyć gotowe obiekty by ustalić wynik w zadaniach najłatwiejszych. Jak się okazało, w najłatwiejszych zadaniach – w których były dostępne obiekty do liczenia uczniowie – mimo umiejętności liczenia w pamięci – uczniowie liczyli obiekty na ekranie lub posługiwali się w tym celu przyciskami klawiatury komputera.
- Autorzy opracowali zadania z treścią w taki sposób by uczniowie wykonywali najprostsze etapy rozwiązania zadań, a pozostałe trudniejsze wykonywał za nich program.

Konsekwencją opisanych przyczyn jest zadziwiająca niska efektywność procesu uczenia się przy korzystaniu z programu „Klik uczy liczyć...”. Stwierdziłem, że tylko w przypadku trojga (z dwunastu) badanych uczniów z grupy eksperymentalnej byłem w stanie z ostrożnością stwierdzić, iż korzystne zmiany w zakresie umiejętności liczenia i rachowania są efektem korzystania z programu edukacyjnego.

Przedstawię teraz wnioski dla nauczycieli, którzy wciąż korzystają z programu „Klik uczy liczyć w Zielonej Szkole”. Przytaczam je dlatego, że program „Klik uczy liczyć...” jest wciąż najczęściej wybieranym programem wśród nauczycieli w klas I-III. Ponieważ nauczyciel nie jest w stanie zmienić struktury programu dlatego też uznałem za ważne podanie najważniejszych jego mankamentów i sposobów radzenia sobie z nimi. Zaczę od tego, że nauczyciele (podobnie jak rodzice) muszą zdawać sobie sprawę ze słabych stron programu. Z pewnością są nimi:

- Opisane w ulotce cele programu nie są konsekwentnie realizowane w jego zadaniach⁹.
- W programie autorzy nie uwzględnili ważniejszych mechanizmów uczenia się (szczególnie konsekwencje niepowodzeń uczniów wynikły z braku uwzględnienia etapu rachowania na zbiorach zastępczych).
- W programie nie przedstawiono strategii uczenia przyjętej przez autorów – koncepcji nabywania wiadomości i umiejętności matematycznych przez uczniów.
- Nie dostosowano formy pomocy (np. opcji „koła ratunkowego”) oraz ograniczeń (np. blokady na stosowanie przez uczniów metody prób i błędów) do potrzeb i możliwości uczniów.

⁸ Wymieniłem następujące strategie: (1) strategia, w której dominuje przeliczanie obiektów zamiast rachowania na poziomie symbolicznym; (2) strategia, w której dominuje metoda prób i błędów zamiast dążyć do logicznego rozwiązania zadań, (3) strategia, w której dominuje wykorzystanie „koła ratunkowego” zamiast wysiłku dążenia do samodzielnego rozwiązania zadania; (4) strategia, w której dominuje ucieczka od zajmowania się programem na rzecz eksperymentowania z klawiaturą.

⁹ Jedne cele są reprezentowane przez dziesiątki zadań inne przez jedno lub dwa zadania. Ponieważ żadne dziecko nie opanuje umiejętności matematycznych po rozwiązaniu jednego zadania nie można w ulotce zapewniać o realizacji tego celu edukacyjnego. W obecnym kształcie ulotki rodzice i nauczyciele kupując program są zdani na mylne informacje w niej zawarte.

- Sposób zachęcania uczniów do pokonywania trudności w programie nie został dostosowany do wysiłku jaki poszczególni uczniowie wkładają w rozwiązywanie zadań¹⁰.
- Rozwiązywanie zadań z treścią w programie zostało sprowadzone do „prowadzenia za rękę”. Uczniowie wykonują tylko najłatwiejsze etapy całego zadania. Zastosowana formuła nie kształtuje umiejętności rozwiązywania zadań z treścią.
- Efektywność tego programu jest stosunkowo słaba – przy rozwiązaniu średnio 247 dodatkowych zadań poziom wiadomości i umiejętności tylko lekko uległ zmianie wśród badanych uczniów z grupy eksperymentalnej.

Na koniec dodam, że nie jest prawdą jakoby dzieci o niskim poziomie wiadomości i umiejętności matematycznych – te, które w domyśle powinny mieć więcej sposobności dla rozwiązywania zadań w celu gromadzenia doświadczeń matematycznych i logicznych – efektywnie wykorzystują edukacyjny program multimedialny. Jak wskazuje zachowanie tych uczniów bardzo wcześnie przechodzą na własne strategie rezygnując z uczenia się zagadnień matematycznych na rzecz szukania przyjemności w programie. W ich przypadku korzystanie z programu jest marnotrawieniem czasu. Uczniowie o stosunkowo wysokich umiejętnościach o wiele później przechodzą na własne strategie, a więc dłużej się uczą, co także jest sprzeczne z obiegowymi opiniami.

Literatura:

- Kaczmarek Ż. (2003): *Komputer na zajęciach korekcyjno-wyrównawczych*, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej, Wałbrzych.
- Kengfeng K. (2008): *Computer games application within alternative classroom goal structures: cognitive, metacognitive, and affective evaluation*, (w:) *Education Tech Research Dev* 56/2008. Opublikowany w internetowej bazie: *Association for Educational Communications and Technology* (otwarty 25 stycznia 2011).
- Kłosińska T., Włoch S. (2002): *Kształcenie wczesnoszkolne wobec oferty multimedialnych programów edukacyjnych*, „Edukacja Medialna” nr 3.
- Misztal M. (2009): *Wykorzystanie edukacyjnych programów komputerowych w podwarszawskich szkołach podstawowych*, niepublikowana praca magisterska napisana pod kierunkiem J. Łaszczyk, Akademia Pedagogiki Specjalnej, Warszawa.
- Raszka R. (2008): *Komputerowe wspomaganie procesu zintegrowanej edukacji matematycznej uczniów klas pierwszych w zakresie arytmetyki*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń.
- Watoła A. (2006): *Komputerowe wspomaganie procesu kształcenia gotowości szkolnej dzieci sześciolletnich*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń.

¹⁰ Dodam, że dostępna w programie funkcja drukowania zdobytych naklejek (nagród) nie została wykorzystania przez żadnego ucznia. Do jej zrealizowania potrzebna jest osoba dorosła, która pomoże dziecku wydrukować obrazki.