

Jan Amos Jelinek

Edukacja medialna małego dziecka – (bez) błędnie realizowana konieczność¹

1. Edukacja z komputerem czy komputer w edukacji

Celem współczesnej edukacji jest przygotowanie ucznia do życia w społeczeństwie informacyjnym. Instytucje oświatowe próbują więc odpowiednio reagować na potrzeby i wyzwania otoczenia. Dlatego coraz częściej w edukacji poświęca się uwagę znaczeniu nauczania komputerowego.

W znanych mi szkołach na zachodzie Europy² powszechnie wykorzystuje się komputery jako środek wspomagający przekaz nauczyciela. Prezentuje się dzięki niemu zdjęcia, filmy i animacje. W Polsce komputerowe nauczanie nie jest tak rozwinięte. Od kiedy komputery zaczęły być postrzegane, jako potencjalny środek wspomagający nauczanie czy rozwój wychowanka – jako tzw. maszyny uczące³ – coraz częściej zaczęły się pojawiać w klasach szkolnych⁴. Jednak do dnia dzisiejszego nauczanie z wykorzystaniem komputera jest prowadzone sporadycznie⁵. Początkowo zajęcia komputerowe obowiązywały tylko młodzież (dla której prowadzony jest przedmiot – informatyka). Od niedawna zajęcia komputerowe w polskiej edukacji są obowiązkowe również dla młodszych uczniów – w tym uczniów pierwszej klasy szkoły podstawowej. Można przypuszczać, że w przyszłości proces ten będzie postępował dalej i tym samym dotyczył będzie coraz młodszych uczniów – przedszkolaków⁶.

Na popularyzację wykorzystania komputera w szkole podstawowej mają wpływ postępujące reformy⁷ oraz projekty edukacyjne⁸, dzięki którym wiele polskich szkół zostało

¹ Przedstawiony tekst zawiera opis badań, które zostały zrealizowane w ramach rozprawy doktorskiej pisanej przez autora pod opieką naukową prof. zw., dr hab. Edyty Gruszczyk-Kolczyńskiej na Akademii Pedagogiki Specjalnej. Edukacja medialna dotyczy szerokiego spektrum środków komunikacji, tymczasem w niniejszej publikacji koncentruję się na wykorzystaniu komputera w edukacji oraz dostępnych na rynku programów multimedialnych do nauki matematyki.

² Mowa tutaj o szkołach w Niemczech, Holandii i Wielkiej Brytanii.

³ Według Ch. Galloway'a (*Psychologia uczenia się i nauczania*. Warszawa: PWN, 1988, t. 1, s. 295–296) „od strony technicznej nie można powiedzieć, że maszyna uczy. Ona tylko stwarza sposobność wygodnej i oszczędnej w czasie prezentacji materiałów uczących w taki sposób, że każdy uczeń traktowany jest indywidualnie...”. W światowej literaturze znane jest nazwisko S. Presseya, jako twórcy pierwszej maszyny uczącej, tymczasem jak udowadnia E. Berezowski (*Maszyny dydaktyczne*. PZWS, Warszawa 1968, s. 11–16) powinno być nim polskie nazwisko S. Trębickiego, który na sześć lat przed S. Presseyem skonstruował prostą maszynę uczącą (maszyna S. Trębickiego powstała 18 maja 1920 roku).

⁴ R. Schultz określa to zjawisko mianem „czwartej rewolucji w oświacie” obok: „utworzenia szkoły jako osobistej instytucji wychowawczej, zastosowania słowa pisanego jako narzędzi edukacji i wynalezienia druku” (R. Schultz, *Kształcenie dla innowacji pedagogicznych*. UMK, Toruń 1992, s. 149).

⁵ Szczególnie zależne jest to od dostępu do odpowiednich urządzeń. W tym celu oferuje się szkołom (dzięki projektom krajowym i europejskim) wyposażenie w tablice interaktywne, które mogą pełnić rolę wielkoformatowego ekranu na ścianie klasy.

⁶ Już w wielu przedszkolach oferuje się, jako zajęcia dodatkowe – zajęcia z komputerem. Uczniowie w niewielkich grupach uczą się rysować w prostych programach graficznych, pisać litery w edytorach tekstu czy grać w proste gry edukacyjne pod kontrolą nauczyciela.

⁷ W *Podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych* wpisano nowy przedmiot: **zajęcia komputerowe**. Załącznik 2 (*I etap edukacyjny: klasy I–III. Edukacja wczesnoszkolna*) do Rozporządzenia

wyposażonych w pracownie komputerowe. Początkowo nowo zakupione komputery były zamykane w tych pracowniach⁹. Pojawiła się dyskusja, że trzymane pod kluczem komputery są niedostępne dla dzieci¹⁰. Uczniowie korzystali z nich wyłącznie na nielicznych zajęciach komputerowych. Efektem tego były (i są obecnie) działania zmierzające do wyposażania klas lekcyjnych w zestawy komputerów. Dążenia te miały na celu przybliżenie (nie tylko fizyczne) ale także mentalne urządzenia jakim jest komputer¹¹. Dziś pojęcie *komputer w szkole* odnosi się już nie tylko do pracowni komputerowych, ale także do sal lekcyjnych. Poprzez te działania szkoła wyznaczyła nowy kierunek edukacji, dostosowując treści kształcenia do zainteresowań uczniów oraz potrzeb zmieniającego się społeczeństwa.

Obecny w klasie komputer stał się kolejnym wyzwaniem dla nauczycieli. Wykorzystanie go na zajęciach jako środka audiowizualnego wymaga bowiem wysokich umiejętności jego obsługi¹². Dlatego też wielu nauczycieli obecnie niekorzysta z niego, argumentując to niskimi umiejętnościami.

W chwili obecnej, odnoszę wrażenie, że komputer pozostaje w większym posiadaniu uczniów niż nauczycieli. Mimo to kadra dydaktyczna stara się stworzyć odpowiednie warunki do właściwego, w sensie pożytecznego, korzystania z tego urządzenia. Szkoła stara się wspierać szczególnie tych uczniów, którzy mają trudności w uczeniu się np. zagadnień matematycznych. W tym celu nauczyciele kierują dzieci do stanowisk komputerowych w klasie by wykonały dodatkowe ćwiczenia, korzystając z programów edukacyjnych.

Wyposażenie komputerów w programy multimedialne (oprogramowanie) często odbywa się „na własną rękę” przez nauczycieli. Starają się oni wyposażyć urządzenia w dostępne na rynku najlepsze programy multimedialne, które w ich ocenie są odpowiednio dostosowane do potrzeb i możliwości uczniów¹³. Takie działania nauczycieli są

Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 roku (opublikowane w Dz.U. z 15 stycznia 2009 roku, nr 4, poz. 17).

⁸ Ministerstwo Edukacji Narodowej i Sportu w latach 2004–2006, prowadziło projekt „Pracownie komputerowe dla szkół”. W ramach projektu wyposażano 9479 pracowni komputerowych w 7679 szkół podstawowych. W zestaw pracowni wchodziły następujące urządzenia: stanowiska komputerowe, serwer pracowni komputerowej, drukarkę sieciową, skaner, wideoprojektor, komputer przenośny, urządzenia do połączenia komputerów w sieć oraz oprogramowanie edukacyjne. Więcej na stronach ministerstwa: Projekt pracownie komputerowe dla szkół, kuratorium, http://www.kuratorium.waw.pl/files/f-2243-2-projekt_pracownie_komputerowe_dla_szkol.pdf [22.03.2012]. Dodam, że w ramach oprogramowania ministerstwo dało możliwość wyboru 10 programów, które znajdowały się na liście zalecanych środków dydaktycznych (obecnie lista ta jest niedostępna). Dodam również, że wśród programów znajdował się „Klik uczy liczyć w Zielonej Szkole” z numerem zalecenia MEN 0760/1999.

⁹ Przeważnie przyczyną była obawa o zniszczenie drogiego sprzętu.

¹⁰ O negatywnym skutku zamkniętych pod kluczem komputerów pisze J. Grzesiak, *Komputer w edukacji początkowej dzieci w obliczu społeczeństwa informacyjnego* [w:] materiałach pokonferencyjnych 17 Ogólnopolskiego Sympozjum Naukowego nt. „Komputera w Edukacji”. Artykuł dostępny na stronie: Katedry Technologii i Mediów Edukacyjnych Uniwersytetu Pedagogicznego im. KEN w Krakowie <http://www.up.krakow.pl/ktime/ref2008/> [dostęp: 01.12.2009].

¹¹ Sytuacja ta przypomina popularny slogan z reklamy komputerów pewnej marki: *komputer znów stał się osobisty*. Używany w reklamie skrót PC odnosił się do komputerów stacjonarnych określanych z języka angielskiego jako *personal computer* jako dosłownie *komputer osobisty*.

¹² Obecnie prowadzi się wiele kursów i szkoleń w zakresie korzystania ze środków audio-wizualnych (w tym komputera).

¹³ Badania nad obecnością programów multimedialnych w jakie wyposażone są komputery w klasie prowadziła T. Kłosińska i S. Włoch (2001). Za pomocą ankiety przebadano 357 nauczycieli szkół podstawowych i przedszkoli. Na podstawie badań ustalono 18 programów multimedialnych, z których najbardziej znanym była seria programów „Kilk uczy...” (najczęściej: „...liczyć” i „...czytać”). Programy te były przez

usprawiedliwione z punktu widzenia chęci wspierania dziecka. Tymczasem, jak wskazują badania M. Misztal¹⁴, nauczyciele często wybierając programy kierują się subiektywną oceną jego „czytelności” i „łatwości w obsłudze”. Niepokojące jest to, że dążą do tego by pozostawić uczniów samodzielnie korzystających z programów¹⁵. Wszak jak wskazuje twórca nauczania programowanego – Cz. Kupisiewicz¹⁶, komputer nie może w pełni zastąpić nauczyciela.

Korzystanie z komputera w rzeczywistości odnosi się do użytkowania programów multimedialnych. Analiza polskiego rynku programów edukacyjnych (na rok 2000)¹⁷ wykazała, że jest to rynek „dynamiczny”. O powstających programach decyduje 65 producentów. Nauczyciele mają do dyspozycji 192 programy multimedialne (obecnie jest ich zapewne jeszcze więcej). Większość z nich to programy do nauki języka polskiego, matematyki i angielskiego¹⁸. Programy skierowane są głównie do użytkowników prywatnych (nie do szkół). Niespełna połowa programów istniejących na rynku (46%), przeznaczona jest dla dzieci w wieku od 6 do 10 lat¹⁹.

Właściwy dobór programów multimedialnych rokuje czy korzystanie z komputera będzie efektywne. To one określają z jakimi sytuacjami uczenia się będzie miał do czynienia użytkownik²⁰. Najważniejszym jednak warunkiem efektywnego korzystania z programu jest podążanie przez ucznia za programem, czyli poddawanie się mu i realizowanie jego zadań.

nauczycieli (deklaratywnie) jednymi z najczęściej wykorzystywanymi. Wyniki swoich badań opisane zostały w: T. Kłosińska, S. Włoch, *Kształcenie wczesnoszkolne wobec oferty multimedialnych programów edukacyjnych*. „Edukacja Medialna” 2002, nr 3; T. Kłosińska, *Edukacyjne programy multimedialne w kształceniu wczesnoszkolnym*. „Życie Szkoły”, 2002, nr 3.

Podobne wyniki uzyskała M. Misztal (*Wykorzystanie edukacyjnych programów komputerowych w podwarszawskich szkołach podstawowych*, niepublikowana praca magisterska napisana pod kierunkiem dr hab., prof. APS J. Łaszczyka, Akademia Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2009) analizując wypowiedzi 25 nauczycieli z 4 podwarszawskich szkół (z czego 10 było nauczycielami w klasach I–III). Okazało się, że program „Klik uczy liczyć w zielonej szkole” jest najbardziej znanym programem, a także najczęściej używanym.

¹⁴ Misztal M., *Wykorzystanie edukacyjnych programów komputerowych w podwarszawskich szkołach podstawowych*, niepublikowana praca magisterska napisana pod kierunkiem dr hab., prof. APS J. Łaszczyka, Akademia Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2009.

¹⁵ Autorka konfrontując ze sobą wypowiedzi nauczycieli wysunęła śmiało przypuszczenie, że „zależało im [nauczycielom – J.A.] na tym, aby dziecko, które zasiada przed komputerem nie musiało korzystać z pomocy nauczyciela” Misztal M., *Wykorzystanie edukacyjnych programów komputerowych w podwarszawskich szkołach podstawowych*, niepublikowana praca magisterska napisana pod kierunkiem dr hab., prof. APS J. Łaszczyka, Akademia Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2009, s. 126–127.

¹⁶ Cz. Kupisiewicz uważa, że nauczanie programowane przy pomocy podręcznika lub maszyny uczącej (komputera) nie może się odbywać bez osoby nauczyciela (w: Cz. Kupisiewicz, *Nauczanie programowane*, Warszawa 1973, s. 46).

¹⁷ Więcej: A. Łuksza, *Rynek programów edukacyjnych, próba charakterystyki i oceny*, niepublikowana praca magisterska napisana pod kierunkiem dr hab., prof. WSPS A. Góralskiego, Wyższa Szkoła Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2000.

¹⁸ Na poziomie edukacji klas I–III podczas gdy mamy do czynienia z edukacją zintegrowaną trudno jest mówić o przedmiotach (tj. język polski), dlatego posługuję się tutaj obszarem zagadnień związanych z tymi przedmiotami.

¹⁹ A. Łuksza przyznaje, że wielu producentów nie zamieszcza na opakowaniach ani w dołączonych instrukcjach informacji dla jakiego wieku przeznaczony jest program multimedialny (więcej: A. Łuksza, *Rynek programów edukacyjnych, próba charakterystyki i oceny*, niepublikowana praca magisterska napisana pod kierunkiem dr hab., prof. WSPS A. Góralskiego, Wyższa Szkoła Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2000).

²⁰ Niepokojące jest jednak to, że nie można znaleźć wyników badań dotyczących efektywności dostępnych na rynku programów multimedialnych. Jak wynika z informacji udzielonych przez dr B. Szurowską (pracownika jednego z krajowych wydawnictw) wydawcom programów multimedialnych dla dzieci

Wiele dotychczasowych badań koncentrowało się na stronie technicznej korzystania przez dzieci z komputera. Obecnie jednym z ważniejszych wyzwań edukacji medialnej jest ustalenie: **jak uczniowie korzystają z multimedialnych programów** (czy programy są właściwie dopasowane do możliwości uczniów)²¹. Ważne staje się pytanie czy istnieje rozbieżność między tym jak autorzy programów organizują uczenie się dzieci, a tym jak adresaci faktycznie z nich korzystają (czy podążają za organizowanym procesem kształcenia)²². Uczeń, który realizuje zadania programu, korzysta ze sposobu nabywania wiadomości i umiejętności zaplanowanego przez autorów programu. W ich rozumieniu jeśli uczeń będzie rozwiązywał zadania we właściwy (zaplanowany) sposób wówczas osiągnie sukces. Dzieci, które tego nie robią, korzystają z własnych strategii uczenia się. Istotne zatem staje się pytanie o podejmowane strategie uczenia się uczniów, a także ich efektywność edukacyjną.

2. Organizacja badań własnych

Podjąłem się sprawdzenia jak uczniowie poddają się zaleceniom jednego z najbardziej popularnych programów do nauki matematyki – „Klik uczy liczyć w Zielonej Szkole”²³. Program ten jest przeznaczony dla dzieci od 5 do 9 roku życia. Swego czasu był wpisany na listę polecanych środków dydaktycznych Ministerstwa Edukacji Narodowej²⁴.

wystarcza opinia nauczycieli metodyków. Firmy te nie prowadzą badań wśród dzieci (adresatów programów), których celem miałyby być ustalenie efektywności edukacyjnej programów. Można dojść do wniosku, że edukacyjne programy, które są powszechnie dostępne, i które zachęcają mnóstwem informacji na ulotkach nie są sprawdzonymi produktami.

²¹ Badania z wykorzystaniem multimedialnych programów uczących matematyki prowadziła m.in. R. Kozioł, jednak ograniczały się one do ustalenia efektywności uczenia się z użyciem komputera w grupie dzieci, na zajęciach typowo szkolnych. Z badań tych nie wynika jednak to jak wygląda proces uczenia się konkretnych dzieci. Więcej informacji w publikacjach R. Kozioł: *Komputer w procesie kształtowania umiejętności posługiwania się poznawanymi pojęciami i działaniami arytmetycznymi w sytuacjach typowych oraz problemowych wśród uczniów klas I–III*, „Ewolucja kwalifikacji nauczycieli w kontekście przemian edukacyjnych”, F. Szlosek (red.), ITE-PIB, Warszawa – Siedlce – Radom 2007; R. Kozioł, *Komputer w procesie kształtowania umiejętności arytmetycznych uczniów klas wczesnoszkolnych*. „Chowanna” 2007, nr 2, s. 159–160.

²² Wychodzę z założenia, że programy edukacyjne pośrednio realizują zadania wynikające z podstawy programowej. Tak więc wykonywanie czynności zaplanowanych przez autorów ma istotne znaczenie dla realizacji celów edukacyjnych.

²³ Potwierdzają to badania dotyczące popularności programów multimedialnych w przedszkolu i w edukacji klas I–III, które prowadziły T. Kłosińska i S. Włoch (*Kształcenie wczesnoszkolne wobec oferty multimedialnych programów edukacyjnych*. „Edukacja Medialna” 2002, nr 3, s. 23–26). Wśród przebadanych drogą ankiety 167 nauczycieli kształcenia zintegrowanego (klas I–III), 95,2% zadeklarowało, że zna program „Klik uczy liczyć”; wykorzystuje go natomiast 39,5% (najwięcej w zakresie programów matematycznych). Wśród nauczycieli wychowania przedszkolnego (N=152) najbardziej znanym programem matematycznym jest „Mat – Miś” (70,4%), natomiast najczęściej wykorzystywanym jest program „Matematyczne przygody”.

²⁴ Ministerstwo Edukacji Narodowej do marca 2009 roku, wydawało zalecenia odnośnie korzystania ze środków dydaktycznych, wśród nich znalazł się „Klik uczy liczyć w Zielonej Szkole” (numer zalecenia MEN 0760/1999). Od dnia 8 czerwca 2009 roku 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 roku 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.

Zrealizowane badania miały na celu ustalenie strategii, jakimi posługują się uczniowie podczas korzystania z multimedialnego programu w klasie szkolnej oraz to jak strategie, które podejmują uczniowie przyczyniają się do nabywania wiadomości i umiejętności matematycznych.

Grupę badawczą stanowiło 25 uczniów siedmioletnich (i jeden ośmiolatek) z I klasy szkoły podstawowej. Wszyscy badani pochodzili z niewielkiej podwarszawskiej miejscowości²⁵. Uczniowie zostali podzieleni na grupę eksperymentalną (12 uczniów) i kontrolną (13 uczniów). Warunkiem doboru grupy eksperymentalnej była podstawowa znajomość obsługi komputera oraz nieznanostwo użytego w badaniach programu „Klik uczy liczyć w Zielonej Szkole”.

Badania przebiegały zgodnie z techniką grup równoległych metody eksperymentu. Pierwszy etap badań polegał na sprawdzeniu kompetencji matematycznych uczniów z grupy eksperymentalnej i kontrolnej za pomocą specjalnie przygotowanego sprawdzianu wiadomości i umiejętności²⁶. Następnie uczniowie z grupy eksperymentalnej przystępowali indywidualnie do korzystania z wybranego na potrzeby badań programu na komputerze typu laptop. Każdy z 12 uczniów miał możliwość korzystać z programu przez 10 spotkań, a czas korzystania z komputera nie był ograniczany. Tak więc niektóre dzieci korzystały z niego dłużej, a inne krócej. Dodam, że średni czas korzystania przez uczniów z komputera wynosił ponad 4,5 godziny²⁷. Każde spotkanie podlegało dwóm rodzajom rejestracji:

- zachowanie dziecka obserwowano i opisywano na arkuszu obserwacji badacz, który stałe był obecny przy dziecku, choć nie narzucał żadnych aktywności, ani nie wymuszał formy działania (był bierny²⁸);
- zachowanie dziecka rejestrowano zainstalowana w komputerze miniaturowa kamera wideo. Dzięki programowi pracującemu w tle – obok programu multimedialnego – w czasie rzeczywistym zapisywała każdą formę zachowania uczniów przed ekranem monitora (mimika i gesty), jak i jego aktywności na ekranie. Program rejestrujący dokonywał *zrzutu* w postaci filmu z tego, co dzieje się na ekranie monitora (w tym: aktywności myszki). Program zapisywał ponadto dźwięk programu multimedialnego (szczególnie podawane instrukcje, muzykę i animacje)²⁹.

Po zakończeniu tej fazy badań – 10 spotkań uczniów z komputerem – ponownie przeprowadziłem sprawdzian wiadomości i umiejętności matematycznych. Na tym zakończona została procedura badawcza. Dodam, że gdy grupa kontrolna uczyła się na

²⁵ Ze względu na ochronę danych osobowych nie podaję nazwy miejscowości.

²⁶ Z założenia zadania sprawdzianu musiały być skonstruowane w analogiczny sposób jak zadania, które prezentował program „Klik uczy liczyć” oraz przypominać typową formułę zadań szkolnych.

²⁷ Najdłużej z programu „Klik uczy liczyć” korzystała Tosia (ponad 6 godzin) najkrócej zaś Oliwia (2 godziny). Jednorazowo najdłużej z programu korzystał Kacper (73 minuty – piąte spotkanie), najkrócej Czarek (3 minuty – dziesiąte spotkanie).

²⁸ Badacz-obszawator interweniował tylko w sytuacjach, w których uczniowie prosili go udzielenie pomocy, szczególnie gdy chodziło o problemy techniczne. Pozostawał bierny gdy chodziło o rozwiązywanie zadań matematycznych.

²⁹ Dodam, że uczniowie nie byli świadomi, że podlegają rejestracji wideo. Element ten miał istotne znaczenie dla ustalenia rzeczywistych zachowań uczniów.

zajęcia w klasie grupa eksperymentalna dodatkowo wykonywała zadania na ekranie komputera³⁰.

Zastosowana metoda eksperymentu pozwoliła mi nie tylko dokonać opisu procesu uczenia się dzieci z wykorzystaniem programu edukacyjnego, ale także ustalić czy korzystanie z komputera przyniosło pożądane rezultaty, a więc wyższe kompetencje matematyczne uczniów, korzystających z programu multimedialnego w stosunku do osób, które z niego nie korzystały³¹.

Badania prowadziłem przez pięć miesięcy (od 20 stycznia do 13 maja 2011 roku). W tym okresie przeprowadziłem 107 spotkań z uczniami z grupy eksperymentalnej. Zajęcia w przeważającej mierze odbywały się na lekcjach, chętny uczeń mógł korzystać z programu również na przerwie (przykładowo: pierwsze spotkanie Czarka, które trwało 52 minuty; piąte spotkanie Kacpra trwało 73 minuty)³².

Wykorzystanie minikamery pozwoliło na zgromadzenie 48 godzin materiału filmowego, co stało się bazą informacyjną do ustalenia, jak uczniowie korzystają z programu. Porównanie wyników pretestu i posttestu – sprawdzianów wiadomości i umiejętności matematycznych pozwoliło określić różnice w zakresie kompetencji uczniów z grupy eksperymentalnej i kontrolnej.

3. Wyniki badań własnych

Przedstawiając wyniki uzyskanych badań rozpocznę od omówienia sposobu zachowania się uczniów w grupie eksperymentalnej, a następnie przedstawię, jak kształtują się ich kompetencje na tle grupy kontrolnej.

W analizie zebranego materiału skoncentrowałem się na sytuacjach, które generuje program, a które wymagają od uczniów wysiłku intelektualnego skierowanego na rozwiązywanie zadań. Zadania programu, które miały istotne znaczenie dla określenia podejmowanych przez uczniów strategii podzieliłem na dwie kategorie: zadania z treścią i zadania-działania. Każde zadanie z treścią prezentowane było na ekranie w postaci animacji przedstawiającej historyjkę. Jej treść miała istotne znaczenie dla rozwiązania zadań. W przypadku zadań-działań obecna w zadaniu historyjka nie pełniła większego znaczenia³³. O

³⁰ Za zgodą rodziców uczniowie korzystali z komputera podczas trwania zajęć szkolnych. Uczniowie w trakcie przerwy musieli wielokrotnie uzupełniać wykonane podczas zajęć w klasie zadania. Wspomagał ich w tym nauczyciel prowadzący.

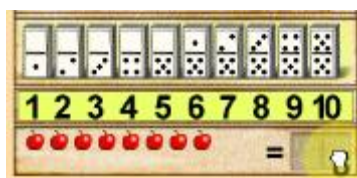
³¹ Przyjąłem założenie, że uczniowie, którzy korzystali z programu uczącego, wykonując w czasie jego użytkowania wiele zadań będą mieli więcej okazji do nabywania nowych umiejętności (np. mnożenia i dzielenia) czy ćwiczenia sprawności (np. zwiększenia zakresu rachowania do 100 lub 1000).

³² Uczniowie, którzy korzystali z programu w trakcie trwania zajęć musieli po zajęciach uzupełnić ćwiczenia, które były wykonywane w klasie. Miejsce i czas prowadzenia badań umożliwiły mi stworzenie względnie realnych warunków, w których uczniowie na co dzień mogą korzystać z komputera. Dodam, że w klasie panował zwyczaj swobodnego korzystania z komputera przez uczniów wyłącznie w czasie przew. Dzieci korzystały z komputerów na zasadzie „kto pierwszy, ten lepszy”. W klasie znajdowały się trzy komputery więc w jednym czasie korzystało z nich troje uczniów. Pozostali oglądali i komentowali działania użytkownika. Niekiedy uczniowie zmieniali się. Gdy przerwa się kończyła dzieci musiały wyłączyć komputery i wrócić do ławek.

³³ Działania w tych zadaniach zawsze były prezentowane na specjalnej planszy.

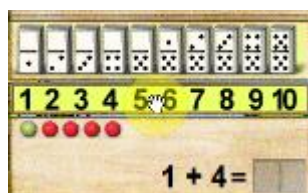
ile w przypadku zadań z treścią pula zadań była ograniczona dla każdego typu historyjki³⁴, o tyle dla zadań-działań przygotowano 17 poziomów trudności³⁵.

Pokrótkie omówię wspomniane poziomy. W zależności od poziomu trudności uczniowie dysponowali obiektami do liczenia. Dla zobrazowania: na pierwszym poziomie trudności uczniowie mieli do dyspozycji obiekty do liczenia (patrz rysunek 1. jabłka), oczkowe kostki domina oraz suwak liczbowy, z którego uczniowie ściągali liczby do rozwiązania.



Rysunek 1. Pierwszy poziom trudności zadań-działań³⁶.

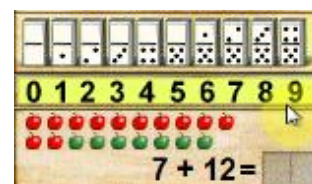
Kolejne trzy poziomy trudności (2-4) dotyczyły ustalania sumy i różnicy ze wzrastającą liczbą elementów, które trzeba było uwzględnić przy obliczeniu (rysunki: 2, 3, 4). Zakres liczbowy dotyczył zadań bez przekroczenia i z przekroczeniem pierwszego progu dziesiętkowego.



Rysunek 2. Drugi poziom trudności zadań-działań.

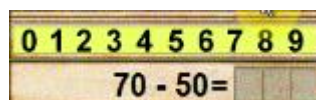


Rysunek 3. Trzeci poziom trudności zadań-działań.



Rysunek 4. Czwarty poziom trudności zadań-działań.

Od piątego do siedemnastego poziomu trudności zadania-działania zwierały zadania na dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie z przekroczeniem następnych progów dziesiętkowych do tysiąca (patrz: rysunek 5.). Program na tym poziomie trudności zawierał wyłącznie zapis symboliczny³⁷.



³⁴ Poziom trudności tego typu zadań był zawsze ten sam – uczniowie wykonywali zadania na tym samym poziomie trudności (np. dodając i odejmując w zakresie 10).

³⁵ Poziom trudności zadań zwiększał się automatycznie (bez poinformowania użytkownika) po wykonaniu 20 zadań niższego poziomu. Uczniowie mogli kontrolować poziom trudności zadań niezależnie od momentu korzystania z programu (wystarczyło przejść do odpowiedniego okna i przesunąć suwak poziomów trudności). Uczniowie za każdym razem po uruchomieniu programu byli informowani o sposobie działania suwaka.

³⁶ Przedstawiony na rysunkach schemat zadania stanowi fragment całego ekranu zadaniowego, w którego skład wchodzi postać bohatera programu Klik i kontekst zadania (np. układanie puzzli).

³⁷ Uczniowie, którzy dobrze rozwiązywali zadania „wchodzili” na wyższy poziom trudności. Program automatycznie, bez informowania uczniów przedstawiał zadania na wyższym poziomie trudności.

Rysunek 5. Piąty poziom trudności zadań-działań.

Tak zbudowana struktura poziomów trudności pozwala wysunąć wniosek, że autorzy tworząc program wyszli z założenia, że: na początku uczeń rozwiązując zadania arytmetyczne będzie rozwiązywał je na poziomie konkretów, a gdy rozwiąże pewną ich liczbę zacznie rozwiązywać zadania na poziomie symbolicznym (w pamięci). Ponadto, autorzy przyjęli, że wraz z rozwiązywaniem zadań na coraz wyższym poziomie, podwyższeniu będzie podlegać również zakres liczbowy, a także dochodzić będą nowe działania arytmetyczne (mnożenie i dzielenie, obecne od ósmego poziomu trudności).

Na podstawie analizy materiału filmowego ustaliłem, że dwanaścioro uczniów z grupy eksperymentalnej wykonało łącznie prawie 3000 zadań, których wykaz, wraz z przedstawieniem poziomów trudności, na jakich zostały wykonane przedstawiłem w zbiorczej tabeli 1.

Tabela 1. Wykaz liczby zadań (arytmetycznych oraz zadań z treścią) wraz z poziomami trudności wykonanych przez każdego ucznia z grupy eksperymentalnej (pogrubiono duże wartości liczbowe)³⁸.

Poziomy trudności	Martynka	Czarek	Damian	Kacper	Konrad	Malwina	Marcin	Wiktoria	Dominik	Oliwia	Marta	Tosia
17		1										
...												
12		2							1	5	3	
11		23										
...												
8		2										
7		7	28								5	
6		10	58		4		95		3		20	94
5	6	13	64		47		159	1	14		78	88
4	117	63	54	9	43	29	83	14	71		23	41
3	72	50	40	40	49	91	71	112	45	14	39	20
2	60	32	40	61	63	32	20	40	92	58	20	34
1		27		140	20	13	20		39	32	20	33
Suma wykonanych zadań	255	230	284	250	226	165	448	167	265	109	208	310

Opracowanie własne

Analizując zachowania uczniów podczas rozwiązywania zadań-działań i zadań z treścią ustaliłem, że oprócz stosowania zakładanych przez autorów programu strategii tj. liczenia w pamięci i liczenia na palcach, uczniowie posługiwali się pięcioma innymi strategiami. Wśród nich były:

1. **Strategia przeliczania obiektów**; uczniowie korzystali z niej w zadaniach, w których dostępne były obiekty do liczenia (niektóre zadania z treścią oraz zadania-działania na

³⁸ W kolumnie pierwszej wymieniłem poziomy trudności. W kolejnych wyszczególniłem każdego z badanych uczniów. Liczby wpisane w poszczególne okienka oznaczają liczbę zadań wykonanych na poszczególnych poziomach trudności. Na dole podana jest suma wszystkich wykonanych zadań.

- pierwszych czterech poziomach trudności). Uczniowie mając do dyspozycji obiekty do policzenia w różny sposób dochodzili do ustalenia liczebności. Niewielką liczbę obiektów spostrzegali globalnie, większą liczbę przeliczali na ekranie, posługując się palcem lub traktując kursor myszki jako wskaźnik;
2. **Strategia rozwiązywania zadań metodą prób i błędów** (chybił-trafił); wykorzystywana była w dwojakiej formie: (a) uczniowie na ślepo i wielokrotnie wstawiali tę samą błędną liczbę do okienka (stosowali tę metodę w sposób bezrefleksyjny) oraz (b) próbowali wstawiać różne liczby z klawiatury w okienko rozwiązania (refleksyjny sposób zachowania)³⁹.
 3. **Strategia korzystania z koła ratunkowego**. Ikona koła znajdowała się u dołu ekranu w pasku przycisków funkcyjnych⁴⁰. Umożliwiała automatyczne wstawianie odpowiedzi przez program. Trzeba zaznaczyć, że program nie wpisywał od razu całej liczby (np. dwucyfrowej). Po jednym naciśnięciu ikony program wprowadzał pierwszą liczbę (dziesiątki), a po drugim naciśnięciu drugą liczbę (jedności). Działanie takie mało na celu zachęcenie dzieci do zastanowienia się nad rozwiązaniem zadania. Uczniowie w większości korzystali z tego przycisku jako sposobu na uniknięcie wysiłku intelektualnego. Świadczy o tym fakt, że w nawet najprostszych zadaniach (polegających na przeliczaniu obiektów) niektórzy uczniowie decydowali się wykorzystać przycisk.
 4. **Strategia ucieczki** – wykorzystywana przez wszystkich uczniów. Różnica jej stosowania dotyczyła jedynie poziomu trudności: jedni uczniowie stosowali ją już przy rachowaniu z przekroczeniem pierwszego progu dziesiątkowego (w zadaniach na pierwszych czterech poziomach trudności, od 1 do 4), inni dopiero od piątego poziomu trudności przy rachowaniu do tysiąca (bez możliwości korzystania ze zbiorów zastępczych)⁴¹. Strategia ucieczki nie była tylko powodem rezygnacji z

³⁹ Różnice między tymi formami dotyczą efektywności. Mianowicie w metodzie refleksyjnej uczniowie znaczenie szybciej dochodzili do rozwiązania.

⁴⁰ Przyciski funkcyjne odnosiły się do tych opcji, które nie związane były bezpośrednio z zadaniami programu, ale umożliwiały poruszanie się po programie. Wśród przycisków funkcyjnych były (kolejno od lewej): ikona „stóp” (umożliwiający cofnięcie się np. do menu głównego), ikona „koła ratunkowego” (powodująca, że program sam wpisuje odpowiedź do zadania), ikona „trąbki” (umożliwiająca wyłączenie muzyki grającej przez cały czas w programie), ikona „drukarki” (umożliwiająca wydruk zdobytych w albumie naklejek, opcja ta pojawiała się tylko w albumie z naklejkami), ikona „albumu” (był to przycisk odnoszący do albumu z naklejkami), ikona „ust” (przycisk pozwalający ponownie przywołać słowną instrukcję zadania) oraz ikona „drzwi” (umożliwiająca całkowite wyjście z programu). Dodam, że najczęściej wykorzystywanym przyciskiem był przycisk „stóp”.

⁴¹ Przykładem takiego zachowania jest aktywność Tosi, która od momentu gdy osiągnęła szósty poziom trudności zadań zupełnie rezygnowała z rozwiązywania działań arytmetycznych (zachowanie takie przewiało się przez pięć spotkań). Gdy tylko pojawiały się na ekranie komputera natychmiast wychodziła i wybierała takie zadania, w których nie wymaga się liczenia, lub których poziom rachowania jest bardzo niski. Brak wpisywania rozwiązań w okienka programu powodował, że program „nie miał powodów” by obniżyć poziom trudności (choć w tym przypadku powinno to nastąpić). Dzieje się tak ponieważ zmiany poziomu trudności uzależnione były wyłącznie od wprowadzonych odpowiedzi, a nie od liczby rezygnacji. Tymczasem brak jakichkolwiek odpowiedzi (poprawnych lub błędnych) powodował, że poziom trudności był „zamrożony” i utrzymywał się zbyt wysoko.

rozwiązania zadania, ale także sposobem radzenia sobie z obsługą błędów programu⁴² i systemu⁴³.

5. **Strategia obniżania poziomu trudności zadań**, jest odmianą strategii ucieczki. Program „Klik uczy liczyć” oferuje uczniom możliwość zmiany poziomu trudności zadań za każdym uruchomieniem programu lub w każdym momencie korzystania z niego. Uczniowie, którzy zmieniali pozycję suwaka, w większości przypadków powracali do ekranu zmiany poziomu by sprawdzać i skorygować niski poziom trudności zadań.

Z zaprezentowanego opisu wynika, że oprócz zaplanowanych przez autorów programu „Klik uczy liczyć” strategii uczenia się dzieci stosowały różne własne strategie. Przyczyną wprowadzania odmiennych od zaplanowanych strategii były sytuacje trudne. Jedną z przyczyn, dla której sytuacja rozwiązywania zadań w programie okazała się zbyt trudna, było przyjęcie przez autorów programu błędnej koncepcji kształtowania się umiejętności liczenia. Założyli oni, że dostępne obiekty do liczenia będą traktowane przez uczniów jako obiekty zastępcze tymczasem były one traktowane dosłownie. Sugestywnie opracowane plansze (i ich kolejność – patrz ilustracje 1, 2, 3, 4) przedstawiające zadania zachęcają do liczenia obiektów jak koralików na liczydło – z tą różnicą, że obiektów tych nie można przemieszczać. W dodatku obiekty przedstawione zostały jako gotowe układy (np. skreślone zostały obiekty odejmowane lub innym kolorem zaznaczono obiekty dodane, patrz ilustracja 2, 3, 4). Taka prezentacja obiektów przedstawiała je jako konkrety, a nie jako przedmioty zastępcze. Tymczasem to właśnie manipulowanie przedmiotami zastępczymi stanowi etap przejściowy między liczeniem na konkretach i liczeniem w pamięci. Pominięcie tego ważnego etapu było przyczyną stosowania przez uczniów własnych strategii radzenia sobie w sytuacjach trudnych.

Wymienione własne strategie stały się sposobami, dzięki którym uczniowie mogli pokonywać trudności. I tak, strategie przeliczania obiektów podobnie jak strategia dochodzenia do rozwiązania metodą prób i błędów stosowane były w zadaniach trudniejszych, gdzie zastępowały rachowanie w pamięci. Niepokojące jest jednak to, że strategię tę uczniowie wykorzystywali również w zadaniach najłatwiejszych (tam gdzie należało przeliczyć obiekty i wpisać wynik). Niektórzy uczniowie stosowali tę strategię nawet w 80% zadań, które aktualnie rozwiązywali w klasie szkolnej⁴⁴. W podobny sposób uczniowie wykorzystywali inne strategie. I tak, strategia korzystania z *koła ratunkowego* zwalniała z próby rozwiązywania trudniejszego zadania, podobnie jak strategia ucieczki, a

⁴² Błędy programu najczęściej dotyczyły przyznawania nagród (naklejek). Frustracji dostarczały sytuacje, w których uczniowie doświadczali niezaliczenia przez program prawidłowo wykonanego zadania.

⁴³ Nie było ucznia, który nie natknąłby się na błędy w programie. Błędy te występowały w różnych formach: w postaci nieprzyjemnych dźwięków w słuchawkach, wyskakujących okienek systemu Windows, przerw podobnych do zawieszania się systemu czy wolnej pracy komputera, spowodowanej stałym odczytem ścieżki programu z płyty CD.

⁴⁴ Dla przykładu Marcin wykonał 448 zadań. Zadań na pierwszych czterech poziomach trudności – tam gdzie zadanie zawierało obiekty do liczenia – wykonał 251 z czego do obliczenia zadań w 80% przypadków posługiwał się obiektami (203 zadania). Pozostałe zadania rozwiązywał w pamięci (42 zadania), na palcach (5) i jedno metodą prób i błędów. Z imponującej liczby 251 wykonanych zadań tylko w 41 przypadkach rozwiązywał zadania w sposób do jakiego zachęca się uczniów w szkole – liczenia w pamięci.

strategia kontroli niskiego poziomu trudności zadań przeciwdziałała przechodzeniu na coraz trudniejszych poziomy rozwiązywania zadań. W ten sposób uczniowie radzili sobie z sytuacjami zarówno trudnymi, jak i łatwymi.

Autorzy przewidywali możliwość rozwiązywania zadań metodą prób i błędów. W tym celu przygotowali blokadę programu (nie można wpisać cyfry w okienka)⁴⁵. Blokada uruchamiała się w momencie, gdy uczeń kilkakrotnie, w krótkim odstępie czasu wpisał kilka błędnych odpowiedzi. Program zatrzymywał wówczas możliwość wpisywania cyfr na ok. dwie sekundy. Niektórzy uczniowie dostrzegali obecność blokady⁴⁶ i próbowali ją obejść. Przytoczę opis zachowania Czarka: początkowo chłopiec próbował znaleźć cyfry, naciskając na wszystkie przyciski numeryczne. Jednak zdziwił się gdy spojrzął na ekran i nie dostrzegł wpisanego wyniku. Próbował więc zmienić tempo wpisywania cyfr, aż trafił na odpowiedni odstęp czasu, który spowodował, że program „zezwoił” na wpisanie cyfr. Odstęp czasowy stał się kluczem do obejścia blokady. Czarek zrozumiał, że program pozwoli wpisać właściwą cyfrę, gdy minie krótki odstęp czasu między tymi wpisywanymi z klawiatury lub przesuwanymi myszką cyframi. W podobny sposób zachowywali się także inni uczniowie. Regułą było, że od momentu odkrycia zasady uczniowie sprawniej obchodzili blokadę – zwalniali tempo wpisywania cyfr.

Podobnie, autorzy programu przewidywali, że uczniowie mogą mieć nadmierne trudności z rozwiązaniem niektórych zadań i wprowadzili opcję koła ratunkowego. W rękach uczniów opcja ta została wykorzystywana do rozwiązywania trudniejszych zadań. Ciekawe było jednak zachowanie uczniów, którzy korzystali z tej strategii w nadmierny sposób. Przykładowo – Kacper starał się wykorzystywać ten przycisk względnie racjonalnie – używał go w większości w trudniejszych zadaniach⁴⁷. Tosia wykorzystywała tę opcję, w każdej chwili od momentu odkrycia⁴⁸, nawet do liczenia najłatwiejszych zadań (opartych na przeliczeniu obiektów). Wykorzystywała go jawnie i bez skrępowania. Czarek starał się korzystać z koła dyskretnie, posługiwał się nim w ukryciu, tak jakby chowając się. Kątem oka zerkał na osobę badającego i – gdy ten nie widział – przyciskał ikonę koła ratunkowego⁴⁹. Uczniowie zdawali sobie sprawę, że korzystanie z koła ratunkowego jest sprzeczne z nakazem *rozwiń zadania* i usiłowali to ukryć. Trzeba dodać, że nadużywanie tego przycisku powodowało obniżenie poziomu trudności zadań o dwa poziomy. I tak, gdy uczeń będąc na szóstym poziomie trudności zaczął nadużywać tej opcji to szybko *spadał* na najniższy poziom, gdzie rozwiązywanie zadań polegało na przeliczeniu obiektów. Analiza zachowania uczniów

⁴⁵ Blokada programu to specjalnie zabezpieczenie, które zostało zastosowane przez autorów programu w celu przeciwdziałania bezmyślnemu wpisywaniu wyników. Zabezpieczenie to nie zostało opisane w instrukcji dołączonej do opakowania programu „Klik uczy liczyć”.

⁴⁶ Nie była ona w żaden sposób przedstawiana na ekranie monitora.

⁴⁷ Kacper korzystał z niego w miarę potrzeby, np. w zadaniu w którym trzeba było ustalić liczbę dziesiątek i jedności, chłopiec odkrył tylko liczbę dziesiątek, a liczbę jedności starał się obliczyć samodzielnie.

⁴⁸ Żeby skorzystać z opcji koła ratunkowego uczeń musiał sprawdzić funkcjonowanie wszystkich przycisków dostępnych pod dolnym marginesem ponieważ w programie nie było informacji co to jest „koło ratunkowe”, kiedy można z niego skorzystać i na jakiej zasadzie. Zauważyłem, że uczniowie korzystali ze sprawdzania wszystkich przycisków pod dolnym marginesem wtedy gdy byli znudzeni lub w momencie gdy nie mogli rozwiązać zadania i poszukiwali innego sposobu ustalenia wyniku. Dlatego opcję koła ratunkowego odkrywano w różnym czasie korzystania z programu. Dla przykładu: Kacper odkrył koło ratunkowe już na drugim spotkaniu, tymczasem Tosia zastosowała przycisk dopiero na dziewiątym spotkaniu.

⁴⁹ Obserwacji tej dokonałem na podstawie analizy materiału wideo.

pozwała stwierdzić, że nastąpiło kolejne rozminięcie się intencji autorów programu z zachowaniem dzieci. Uczniowie traktowali przycisk koła ratunkowego jako zwalniający z wysiłku intelektualnego.

Przejdę teraz do omówienia danych liczbowych uzasadniających powagę przedstawionych wyżej informacji. Wszyscy uczniowie podczas korzystania z programu Klik chcieli respektować narzucony przez autorów tok postępowania. Często okazywało się jednak, że przeszkodą była różnica między kompetencjami dzieci, a wzrastającym stopniem trudności zadań programu. Tutaj pojawiły się pierwsze odstępstwa. Uczniowie, którzy mieli trudności z obliczeniem zadania w pamięci stosowali następujące strategie: liczenie na palcach, strzelanie na chybił trafił lub wykorzystanie przycisku *koła ratunkowego*. Wychodzili z założenia, że: jeśli nie ma obiektów do liczenia to należy przeliczyć przedmioty zastępcze (tj. palce), strzelać (naciskać przyciski na chybił trafił) lub eksperymentować (znaleźć inny sposób na ustalenie odpowiedzi). Stosowane strategie sprawdzały się jeśli uczniowie odnaleźli rozwiązanie. Jednak w sytuacjach, gdy zadanie było zbyt trudne i nie sposób było ustalić odpowiedzi uczniowie rezygnowali (uciekali) z długotrwałego procesu ustalenia odpowiedzi. Niektórzy samodzielnie dokonywali obniżenia poziomu trudności zadań, by rozwiązywać je w łatwiejszy sposób. Zaczynali liczyć na zbiorach zastępczych (najczęściej palcach), stosowali metodę prób i błędów (szukali odpowiedzi poprzez naciskanie dowolnych klawiszy numerycznych) oraz „koło ratunkowe” (naciskali przycisk, który powodował, że program sam wpisywał odpowiedź). Dane liczbowe dotyczące tej kwestii przedstawiam w tabelach 2 i 3. Pierwsza tabela obejmuje dane z poziomów trudności 1–4, druga dotyczy pozostałych dwunastu poziomów (5–17).

W tabeli 2, przedstawiłem strategie stosowane przez uczniów z grupy eksperymentalnej podczas rozwiązywania zadań, w których mieli dostęp do obiektów⁵⁰. Grubą kreską oddzieliłem strategie edukacyjne (przedstawione nad kreską) i strategie stosowane przez uczniów, którzy mieli trudności spełnić wymogi zadań programu (pod kreską)⁵¹. Liczby w tabeli oznaczają sytuacje, w których uczniowie wykorzystują konkretne strategie. Z informacji tych wynika, że przeważającą strategią było przeliczanie obiektów. Drugą w kolejności pod względem częstotliwości stosowania była strategia przeliczania obiektów zastępczych oraz liczenie w pamięci – strategia edukacyjna. Rzadziej stosowana była metoda ustalania rozwiązania na chybił trafił (metoda prób i błędów) oraz strategia „koła ratunkowego”.

Tabela 2. Strategie stosowane przy rozwiązywaniu zadań z pierwszych czterech poziomów trudności (od 1 do 4)⁵².

	Da	Do	Kac	Kon	Mal	Mar	Mar	Mar	Oli	Tosi	Wikt
Cza	mia	mini	per	rad	win	cin	ta	tynk	wia	a	oria
rek	n	k			a			a			

⁵⁰ Wzrost sprawności liczenia poprzez spoglądanie na obiekty był często powodem, dla którego nie łatwo było rozróżnić czy uczeń liczy obiekty (patrzac na ekran na zadanie) czy liczy w pamięci.

⁵¹ Wśród strategii oczekiwanych przez autorów wymieniam: liczenie w pamięci (jako docelowe), przeliczanie obiektów oraz koło ratunkowe (jako forma wspomaganie). Wśród strategii stosowanych przez uczniów wymieniam liczenie na palcach oraz ustalanie wyników na chybił trafił (metodą prób i błędów).

⁵² W wykazie nie uwzględniono strategii uciekania i kontrolowania poziomu trudności zadań.

przeliczanie obiektów	33	109	206	237	139	158	203	76	186	94	100	167
liczenie w pamięci	9	17			20		42	12	2		16	1
koło ratunkowe											12	
liczenie na palcach	101		2		20		5	7	34			
ustalanie wyniku metodą prób i błędów	3		4				1					

Opracowanie własne

W zadaniach, w których uczniowie nie mieli dostępu do liczmanów, najczęściej korzystali ze strategii liczenia w pamięci (patrz: tabela 3.). Korzystanie z tej strategii w zadaniach na wyższym poziomie trudności (od 5. do 17. poziomu) w dużej mierze zależała od możliwości uczniów⁵³. Uczniowie, którzy nie radzili sobie w trudniejszych zadaniach częściej korzystali z innych strategii: liczenie na przedmiotach zastępczych oraz ustalanie wyniku przez strzelanie na chybił trafił (metodą prób i błędów).

Tabela 3. Strategie stosowane przy rozwiązywaniu zadań z trudniejszych poziomów (od 5. do 17.)⁵⁴.

	Cza rek	Da mia n	Do mini k	Kac per	Kon rad	Mal win a	Mar cin	Mar ta	Mar tynk a	Oli wia	Tosi a	Wikt oria
liczenie w pamięci	7	126	2		31		87	63	17	4	166	
koło ratunkowe	2			8							3	
liczenie na palcach	12	1					37	21	5		2	
ustalanie wyniku metodą prób i błędów	23	25	14				25	14			4	

Opracowanie własne

Na podstawie analizy zachowania uczniów można stwierdzić, że stosują oni własne strategie wówczas, gdy zadanie jest trudne, natomiast poddają się sugestii autorów programu – czyli wykorzystują oczekiwane strategie wówczas, gdy zadanie jest subiektywnie łatwe. Ćwiczenie opanowanych wcześniej strategii rozwiązywania zadań nie powoduje rozwijania sprawności nowych strategii⁵⁵.

Program zaprojektowany by stwarzać – w uporządkowany pod względem trudności – ciąg zadań miał na celu kształtowanie umiejętności liczenia. Tymczasem stosowane na pierwszych czterech poziomach trudności strategie dziecięce nie przyniosły efektów. Pomoce, które zostały zaprojektowane jako wspomagające (tj. obiekty do liczenia) okazały się być zbyt

⁵³ Nie wszyscy uczniowie rozwiązywali zadania na poziomie wyższym niż 4. Są nimi: Malwina i Wiktoria. Zakres liczenia zaczynał się od dodawania i odejmowania pełnych dziesiątek, a także odejmowania od pełnych dziesiątek od liczby dwucyfrowej liczby jednocyfrowej.

⁵⁴ W wykazie nie uwzględniono strategii uciekania i kontrolowania poziomu trudności zadań. Wśród strategii oczekiwanych przez autorów wymieniam: liczenie w pamięci (jako docelowe) oraz koło ratunkowe (jako forma wspomagania). Wśród strategii stosowanych przez uczniów wymieniam liczenie na palcach oraz ustalanie wyników na chybił trafił (metodą prób i błędów).

⁵⁵ Dla przypomnienia poziom liczenia obiektów wykorzystywany jest w przedszkolu i choć w szkole jest on również zalecany, to jednak w przypadku, gdy uczeń dysponuje wyższymi umiejętnościami (tj. liczenie na palcach czy w pamięci) organizowanie sytuacji, gdzie uczeń może korzystać z liczenia obiektów jest stratą czasu.

sugestywne i w prostych zadaniach, w których pojawiał się zapis symboliczny (np. $4 + 3$) uczniowie nadal sięgali do obiektów rezygnując z liczenia w pamięci.

Nim przedstawię wyniki sprawdzianów wiadomości i umiejętności podsumuję, że w ciągu 10 spotkań⁵⁶ trwających łącznie średnio 4,5 godziny każdy z uczniów z grupy eksperymentalnej wykonał w programie „Klik uczy liczyć” średnio około 243 zadań. W okresie prowadzonych badań (75 dni⁵⁷) grupa kontrolna (podobnie jak eksperymentalna) uczestniczyła w zajęciach w klasie oraz w dodatkowych zajęciach z matematyki. Wykonali w klasie i podczas spotkań w kole matematycznym ok. 550 zadań⁵⁸. Ta duża dysproporcja wskazuje na różnice w tempie rozwiązywania zadań przy komputerze i w klasie szkolnej. Zapewne liczba zadań rozwiązanych przez dzieci przy komputerze zachęca niektórych rodziców i nauczycieli do kupowania programów, ale powstaje pytanie czy za *ilością* idzie również *jakość*. Do ustalenia „jakości” może przyczynić się porównanie wyników pierwszego i drugiego sprawdzianu wiadomości i umiejętności matematycznych, jaki przeprowadzono na początku i pod koniec badań w grupie eksperymentalnej i kontrolnej. Badania wykazały, że pomiędzy pierwszym i drugim sprawdzianem istnieje różnica wskazująca na progres. Jednak porównanie wyników obu sprawdzianów przeprowadzonych w drugim terminie (po spotkaniach uczniów z grupy eksperymentalnej z komputerem) wskazuje, że różnice te są zbliżone do siebie. Oznacza to, że uczniowie, którzy dodatkowo wykonali średnio prawie 250 zadań w programie nie osiągnęli wyższych kompetencji niż uczniowie, którzy korzystali jedynie z edukacji szkolnej⁵⁹.

4. Wnioski końcowe

Dotychczasowe wyniki świadczą, że rozbieżność między projektowanym procesem uczenia się, a faktycznym jego stanem musi być weryfikowana badaniami, w których aktywny udział wezmą użytkownicy, dla których program jest przygotowany. Autorzy programu „Klik uczy liczyć” (podobnie jak autorzy innych programów) muszą sprawdzać, czy przyjęte założenia będą sprawdzały się w praktyce. Dopiero wówczas możemy mówić o efektywności korzystania z programów multimedialnych.

Powróć do podjętego w tytule zagadnienia: edukacji medialnej małego dziecka. Edukacja multimedialna w klasach I–III jest czymś nowym. Nie dziwi zatem, że nauczyciele szukają nie tylko pomocy w zakresie treści nauczania z przedmiotu, ale także pomocy dydaktycznych, które mogliby wykorzystać na zajęciach⁶⁰. Często wybierają więc gotowe programy multimedialne. Na decyzję nauczyciela oddziałują informacje przekazywane przez producenta. Z informacji umieszczonych na opakowaniach wynika, że programy te przeznaczone są dla dzieci i sprzyjają realizacji wielu celów edukacyjnych. Jednak wyniki

⁵⁶ Niektórzy uczniowie zrezygnowali z korzystania z komputera wcześniej niż 10 spotkań (wyjątkiem jest Oliwia, która najkrócej korzystała z programu, zrezygnowała już na piątym spotkaniu).

⁵⁷ W klasach I–III szkoły podstawowej obowiązuje nauczanie zintegrowane, które pozwala nauczycielowi łączyć ze sobą treści matematyczne z polonistycznymi, przyrodniczymi itp. Oznacza to, że trudno określić godziny poświęcone matematyce, stąd ogólna liczba dni (75), w jakich uczniowie chodzili do szkoły.

⁵⁸ Na liczbę tą składają się wszystkie zadania arytmetyczne w książkach używanych przez nauczyciela.

⁵⁹ W badaniach uwzględniono także zajęcia dodatkowe z matematyki, które prowadził nauczyciel ze wszystkimi uczniami w klasie.

⁶⁰ Nie mówiąc już o samych komputerach, na których pracować mają sami uczniowie.

przytoczonych badań wskazują, że wykorzystany program (prawdopodobnie jak wiele innych programów⁶¹) nie wpływa na nabywanie wiadomości i umiejętności matematycznych. Obecnie obawę o efektywność procesu kształcenia z wykorzystaniem programów multimedialnych powiększa fakt, że programy dostępne na rynku nie przechodzą kontroli jakości. O ile programy nauczania podlegają kontroli, o tyle programy multimedialne już nie⁶².

Kolejnym obszarem problemowym jest wiedza nauczyciela o programie i umiejętności jego obsługi. W zakresie programów nauczania nauczyciele są przeszkalani pod kątem ich wykorzystania w klasie. W przypadku programów multimedialnych nie organizuje się szkoleń na temat możliwości i zakresu ich wykorzystania. Brak działań wydawnictw w tym kierunku wskazuje, że wychodzą one z założenia, że tworzone programy multimedialne są przeznaczone dla uczniów, a nie dla nauczycieli i rodziców⁶³. Założenie to jest błędne.

Przytoczony wyżej opis wyposażania przez nauczycieli „na własną rękę” komputerów w programy multimedialne, może być powodem również innych niekorzystnych pod względem dydaktycznym zjawisk. A mianowicie: encyklopedyzmu (przeładowania procesu kształcenia zasobem treści) oraz didaskalocentryzmu (przekazywaniu gotowej wiedzy, jej interpretacji oraz urabiania dzieci według stałych wzorców⁶⁴). Obecnie nauczyciele w wyniku przeładowania programów nauczania treściami kształcenia, uciekają się do gotowych podręczników czy zeszytów ćwiczeń, bez ich krytycznej refleksji. Odnoszę wrażenie, że w najbliższej przyszłości programy multimedialne mogą mieć podobne znaczenie, jak podręczniki. Nauczyciele będą mogli z ich pomocą realizować wymogi, zawarte w podstawie programowej, nie zastanawiając się nad jakością oprogramowania, z którego korzysta uczeń. Tym samym nagminne wykorzystywanie edukacyjnych programów multimedialnych może odnieść podobny skutek jak fetyszyzacja podręczników i zeszytów ćwiczeń⁶⁵.

Tempo i kierunek zmian w regulacjach prawnych wskazuje, że niedługo dzieci przedszkolne również będą podlegały edukacji medialnej (w wąskim znaczeniu – zajęć z komputerem)⁶⁶. Dzięki temu, coraz częściej będą korzystały z dostępnych, programów multimedialnych⁶⁷. Aby w przyszłości w efektywny sposób nauczyciele mogli wykorzystywać komputer jako środek dydaktyczny należy już dziś przygotować zaplecze do jego wykorzystania. W pierwszej kolejności warto zadbać o odpowiednie przygotowanie

⁶¹ Przypomnę, że w badaniach został wykorzystany najbardziej popularny wśród nauczycieli program do nauki matematyki.

⁶² Oceny programów nie prowadzą ani wydawnictwa, ani Ministerstwo Edukacji Narodowej. Pewną formą kontroli była, zniesiona obecnie, lista środków zalecanych. Chociaż to właśnie na niej znalazł się program „Klik uczy liczyć” (numer zalecenia MEN 0760/1999). Nieujednolicone są również kryteria oceny programów, które tworzone są dopiero na poziomie uniwersyteckim (patrz: Juszczak S., Gruba P., *Elementy informatyki dla pedagogów*. Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1990).

⁶³ Tymczasem, podkreślę jeszcze raz, jak wskazuje autor nauczania programowanego – Cz. Kupisiewicz – komputer nie może w pełni zastąpić nauczyciela.

⁶⁴ Na podstawie encyklopedii PWN, pojęcie *didaskalocentryzm* (wersja elektroniczna, źródło: <http://aneksy.pwn.pl/pedagogika/?id=228> [04.04.2012]).

⁶⁵ Negatywnym efektem nadmiernego korzystania przez uczniów z podręczników i zeszytów ćwiczeń jest to, że uczniom brakuje doświadczeń manipulacyjnych, które niezbędne są do opanowania m.in. pojęcia stałości liczby, długości, masy, objętości itp.

⁶⁶ Dotychczas są to zajęcia dodatkowe, nieobowiązkowe, oferowane przez niektóre przedszkola.

⁶⁷ Dodam, że wykorzystany podczas badań program „Klik uczy liczyć w Zielonej Szkole” jest programem przeznaczonym również dla dzieci w wieku przedszkolnym.

merytoryczne, metodyczne oraz prakseologiczne nauczyciela w zakresie wykorzystania nowych technologii w procesie dydaktyczno-wychowawczym. Ważne jest także odpowiednie wyposażenie klas w komputery i oprogramowanie, które – aby było efektywne – podlegać musi obiektywnej kontroli jakości i stałym procesom ulepszania.

Bibliografia

Berezowski E., *Maszyny dydaktyczne*. PZWS, Warszawa 1968.

Galloway Ch., *Psychologia uczenia się i nauczania*. PWN, Warszawa 1988, t. 1.

Grzesiak J., *Komputer w edukacji początkowej dzieci w obliczu społeczeństwa informacyjnego* [w:] *Pedagogika informacyjna. Media w kształceniu ustawicznym*. E. Perzycka, A. Stachura, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2007.

Juszczak S., Gruba P., *Elementy informatyki dla pedagogów*. Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1990.

Kłosińska T., *Edukacyjne programy multimedialne w kształceniu wczesnoszkolnym*. „Życie Szkoły” 2002, nr 3.

Kłosińska T., Włoch St., *Kształcenie wczesnoszkolne wobec oferty multimedialnych programów edukacyjnych*, „Edukacja Medialna” 2002, nr 3.

Kozioł R., *Komputer w procesie kształtowania umiejętności arytmetycznych uczniów klas wczesnoszkolnych*. „Chowanna” 2007, nr 2.

Kozioł R., *Komputer w procesie kształtowania umiejętności posługiwania się poznawanymi pojęciami i działaniami arytmetycznymi w sytuacjach typowych oraz problemowych wśród uczniów klas I–III* [w:] *Ewolucja kwalifikacji nauczycieli w kontekście przemian edukacyjnych*, F. Szlosek (red.), ITE-PIB, Warszawa – Siedlce – Radom 2007.

Kupisiewicz Cz., *Nauczanie programowane*. PZWS, Warszawa 1973.

Kuratorium – projekt „pracownie komputerowe dla szkół”
http://www.kuratorium.waw.pl/files/f-2243-2-projekt_pracownie_komputerowe_dla_szkol.pdf.

Łuksza A., *Rynek programów edukacyjnych, próba charakterystyki i oceny*, niepublikowana praca magisterska napisana pod kierunkiem dr hab., prof. WSPS A. Góralskiego, Wyższa Szkoła Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2000.

Misztal M., *Wykorzystanie edukacyjnych programów komputerowych w podwarszawskich szkołach podstawowych*, niepublikowana praca magisterska pod kierunkiem dr hab., prof. APS J. Łaszczyka, Akademia Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2009.

Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych. I etap edukacyjny: klasy I–III. Edukacja wczesnoszkolna.

Schultz R., *Kształcenie dla innowacji pedagogicznych*. UMK, Toruń 1992.