

Dądzik, Dorota / Portalski, Mariusz

Eksperyment w płockiej szkole podstawowej przykładem modernizacji kształcenia

Notatki Płockie 54/4(221), 49-54

2009

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych oraz w kolekcji mazowieckich czasopism regionalnych mazowsze.hist.pl.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach
dozwolonego użytku.

EKSPERYMENT W PŁOCKIEJ SZKOLE PODSTAWOWEJ PRZYKŁADEM MODERNIZACJI KSZTAŁCENIA

Abstrakt

W ostatnich kilku latach nauczyciele i nauczyciele akademicy obserwują istotnie negatywną zmianę osiągnięć uczniów szkół wszystkich szczebli w zakresie umiejętności matematycznych i w ramach innych dyscyplin nauk ścisłych. Poprawa tego stanu będzie wymagała wieloletnich działań obejmujących wszystkich uczniów szkół podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych. Pewnym sposobem poprawy wyników nauczania w zakresie treści matematycznych na najniższym poziomie kształcenia zintegrowanego jest zastosowanie nowoczesnych metod kształcenia z szerokim wykorzystaniem usprawniających kształcenie urządzeń technicznych. Takie eksperymentalne zajęcia i efekty są właśnie tematem niniejszej publikacji.

Słowa kluczowe: eksperyment, nauczanie matematyki, efektywność nauczania, modernizacja kształcenia, szkoła podstawowa, Płock

Jednym z najbardziej dotkliwych niedostatków edukacji szkolnej w ostatnich latach jest dalece niezadowalający poziom wiedzy i umiejętności absolwentów szkół ponadgimnazjalnych w obszarze przedmiotów ścisłych. Jest to problem ogólnopolski, ale także europejski i światowy. Już od kilku lat dramatyczną sytuację wyższych uczelni technicznych z racji niedostatecznego przygotowania matematycznego przyjętych na studia sygnalizują ich rektorzy. Ostatnio do grona uczelni zgłaszających trudności z realizacją programów studiów na skutek niskiej wiedzy i umiejętności matematycznych studentów przyjętych na pierwszy rok studiów dołączyły uniwersytety medyczne¹.

Nie ma aktualnie możliwości dokonania pomiaru dydaktycznego wiedzy i umiejętności matematycznych całej populacji zdających egzaminy maturalne, bowiem niewielka część maturzystów wybiera matematykę jako przedmiot egzaminacyjny. Matematyka od kilkunastu lat nie była przedmiotem, z którego obowiązuje egzamin maturalny. Jak twierdzą pedagodzy i inni znawcy tych zagadnień jest to jedną z przyczyn niskich kompetencji matematycznych absolwentów szkół ponadgimnazjalnych. Od kilku lat jest natomiast prowadzona ocena wiedzy i umiejętności całej polskiej populacji uczniów kończących gimnazjum. Wyniki sprawdzianów gimnazjalnych są wnikliwie analizowane statystycznie i dają to podstawy do wnioskowania co do dalszej pracy dydaktycznej szkół. Porównanie wyników sprawdzianów gimnazjalnych z 2008 r. w częściach humanistycznej i matematyczno-przyrodniczej wskazuje na znacznie niższy poziom wiedzy i umiejętności z przedmiotów ścisłych w porównaniu do przedmiotów humanistycznych. Średnie krajowe wyniki punktowe w skali do

50 punktów wyniosły odpowiednio 27,07 punktu dla części matematyczno-przyrodniczej i 30,75 punktu dla części humanistycznej egzaminu gimnazjalnego². Ponad 10% różnica na niekorzyść wiedzy i umiejętności matematyczno-przyrodniczych to w sześciopunktowej skali ocen szkolnych odpowiednik około 0,5 punktu oceny wyrażonej w stopniach. Jest to zatem różnica znacząca. Podobnie rzecz się ma w mieście Płocku (odpowiednio 27,65 i 31,05 punktów)³. Tu sytuacja jest o tyle niepokojąca, że wyniki płockich gimnazjalistów są statystycznie gorsze niż gimnazjalistów w innych porównywalnych wielkością miastach województwa mazowieckiego. Przykładowo średni wynik części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego w Siedlcach wyniósł 30,65 punktów, a więc był o ponad 10% wyższy niż w Płocku. Słabe wyniki absolwentów gimnazjów to jeden z powodów niskich kompetencji matematycznych absolwentów szkół ponadgimnazjalnych. Z tym niedostatkiem wiedzy i umiejętności matematycznych muszą potem radzić sobie uczelnie kształcące na kierunkach technicznych. Częściowemu złagodzeniu tego problemu służą zajęcia wyrównawcze. W Politechnice Warszawskiej w Płocku są one prowadzone prawie dla wszystkich studentów przyjętych na pierwszy rok studiów. W poprzednich dwóch latach zajęcia takie były opłacane z budżetu uczelni, w roku akademickim 2008/2009 i dalszych będą sfinansowane ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki. Mimo wszystko nie jest to komfortowa sytuacja dla uczelni technicznej, której statutowym zadaniem jest kształcenie inżynierów, a nie prowadzenie zajęć z programu szkoły średniej. Ale jest to sytuacja przymusowa, gdyż

alternatywą byłoby kształcenie niewielkiej grupy studentów, którzy w miarę opanowali umiejętności matematyczne i z zakresu innych przedmiotów ścisłych. Tymczasem według danych opublikowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego brakuje w Polsce ok. 60 tysięcy inżynierów i deficyt ten w najbliższych latach będzie się pogłębiał⁴. Stanowi to zagrożenie dla transformacji Polski do cywilizacji wiedzy i gospodarki opartej na wiedzy, gdzie znacząca rola jest przypisywana specjalistom z zakresu dyscyplin ścisłych, przyrodniczych i technicznych. Zagrożona jest także realizacja inwestycji infrastrukturalnych, wreszcie możliwych do sfinansowania w naszym kraju dzięki wsparciu unijnemu w okresie do 2013r. Media niemal codziennie informują także o zagrożeniach inwestycyjnych w związku z organizacją w Polsce EURO 2012. Deficyt kadr inżynierskich jest także obserwowany w Płocku i w subregionie płockim. Głównym dostawcą kadr inżynierskich dla gospodarki subregionu płockiego jest Politechnika Warszawska Szkoła Nauk Technicznych i Sportowych w Płocku. Uczelnia ta została powołana w 1967 r. jako Filia Politechniki Warszawskiej z głównym zadaniem dostarczenia kadr wysokokwalifikowanych (inżynierskich) dla płockich zakładów przemysłowych i budowlanych, a także dla innych instytucji subregionu płockiego. Z zadań tych uczelnia się wywiązywała przez cały ponad 40-letni okres swojej działalności i powinna wywiązywać się nadal. Tym bardziej, że o absolwentów Politechniki Warszawskiej w Płocku usilnie zabiegają lokalni pracodawcy. Jakie jest zatem wyjście z tej trudnej sytuacji? Zapewne część społeczności subregionu, podobnie jak całego kraju, żywi nadzieję na znaczącą poprawę wiedzy i umiejętności matematycznych absolwentów szkół ponadgimnazjalnych po roku 2010, kiedy obowiązkowy będzie egzamin maturalny z matematyki. Autorzy niniejszej publikacji, podobnie jak i inni znawcy procesów edukacyjnych, nie podzielają tego optymizmu. Przynajmniej w kilku najbliższych latach nie będzie bowiem możliwe na szczeblu kształcenia ponadgimnazjalnego usunięcie niedostatków edukacji matematycznej. Jest to wątpliwe również dlatego, że wraz z ogłoszeniem obowiązku zdawania egzaminu z matematyki władze Ministerstwa Edukacji Narodowej zapowiadają znaczne ograniczenia programowe w nauczaniu matematyki. To poprawi „zdawalność” matematyki na maturze, ale nie jest to działanie zmierzające do podniesienia kompetencji matematycznych maturzystów. Potrzebne są zatem innego rodzaju przedsięwzięcia. Braki w zakresie kompetencji matematycznych dorosłych biorą się zazwyczaj z niedostatecznego opanowania podstaw matematyki na początkowych poziomach kształcenia szkolnego.

Wychodzący z tego założenia przedstawiciele Sekcji Pedagogicznej Towarzystwa Naukowego Płockiego, autorzy niniejszego referatu, postanowili

w drodze eksperymentu dydaktycznego spróbować rozbudzić zamiłowanie do matematyki wraz ze skuteczniejszym opanowaniem treści i umiejętności matematycznych na poziomie kształcenia zintegrowanego w klasach I–III szkoły podstawowej. Realizatorzy pilotażowego eksperymentu to doktor pedagogiki z ponad 20-letnim stażem nauczania początkowego w płockich szkołach podstawowych, jednocześnie nauczyciel akademicki na wydziałach pedagogicznych w dwóch płockich szkołach wyższych oraz pracownik Politechniki Warszawskiej w Płocku, specjalista w zakresie wykorzystania technicznych środków dydaktycznych, wykładowca tych zagadnień na pedagogicznych studiach podyplomowych, były kierownik Ośrodka Telewizji Dydaktycznej.

Do zaprogramowania lekcji eksperymentalnych w szkole podstawowej wykorzystano 40-letnie doświadczenia Politechniki Warszawskiej w Płocku w doskonaleniu procesów dydaktycznych z wykorzystaniem urządzeń telewizyjnych i paratelewizyjnych. Jako eksperymentalny środek dydaktyczny wykorzystano wizualizer tj. kamerę telewizji kolorowej umieszczoną na wysięgniku i służącą do rzutowania pisma i obrazów utworzonych na kartach papierowych na ekran ścienny lub składany przez projektor multimedialny.

Urządzenia o takich funkcjach, z transmisją obrazów na monitor telewizyjny, były wykorzystywane w dydaktyce w Politechnice Warszawskiej w Płocku począwszy od 1968 r. Wówczas było to jedno z pierwszych tego typu urządzeń w Polsce. Szereg eksperymentów wykorzystania urządzeń telewizyjnych w kształceniu przeprowadzili pracownicy Ośrodka Telewizji Dydaktycznej Filii Politechniki Warszawskiej w Płocku w latach 70. XX wieku⁵. Wyniki niektórych z tych eksperymentów potwierdzały bardzo wysoką skuteczność nauczania z wykorzystaniem urządzeń telewizyjnych przy zastosowaniu odpowiednich metod kształcenia. Te doświadczenia pozwoliły obecnie na zaprojektowanie i przeprowadzenie zajęć lekcyjnych charakteryzujących się większą efektywnością dydaktyczną niż zajęcia realizowane tradycyjnie. Za przeprowadzeniem takich zajęć w niższych klasach szkoły podstawowej, oprócz zawodowego usytuowania współautorki eksperymentu, przemawiał argument o lepszych efektach przekazu obrazowego u osób młodszych⁶. Cenną była także wskazówka prof. Jana Szczepańskiego, prekursora reformowania polskiej oświaty po II wojnie światowej, współtwórcy Raportu o Stanie Oświaty opublikowanego w 1973 r.

Profesor Jan Szczepański na sesji poświęconej modernizacji szkolnictwa w 1981r. wyraził pogląd o małej skuteczności wielkich reform oświatowych w doskonaleniu pracy szkół. Obserwowane niekorzystne efekty ostatniej reformy zapoczątkowanej w 1998r. zdają się potwierdzać powyższą tezę. Pro-

fesor zaproponował natomiast samoadaptację i samodoskonalenie szkół jako środek poprawy i modernizacji edukacji⁷.

Taką w niewielkiej skali modernizację procesu kształcenia podjęto w przedstawionym eksperymencie. Można w nim wyróżnić trzy fazy działania, co jest zgodne z zasadami dydaktyki i prakseologii. Były nimi zaprojektowanie eksperymentu, jego przeprowadzenie w klasie szkolnej oraz ocena efektów. Pierwszy z tych etapów był rozciągnięty w czasie, bowiem już w 2004r. przeprowadzono próbną lekcję z wykorzystaniem wizualizera głównie dla sprawdzenia celowości takiego eksperymentu⁸. W latach 2005–2007 autorzy eksperymentu wymieniali poglądy na ten temat w oparciu o lekturę piśmiennictwa oraz doświadczenia z własnej pracy nauczycielskiej. Zasadniczą część eksperymentu w postaci jednej lekcji zaprojektowano na jesień 2008r. Wcześniej dzieci z klasy objętej eksperymentem zapoznano z efektami działania i zasadą działania użytego w eksperymencie urządzenia (wizualizera) podczas lekcji pokazowej w Minimuzeum Technik Informatyczno-Komunikacyjnych w Politechnice Warszawskiej w Płocku.

Eksperyment przebiegał w dwóch etapach. Celem eksperymentu było porównanie efektywności procesu nauczania i uczenia się treści z zakresu edukacji matematycznej podczas zajęć bez oraz z wykorzystaniem wizualizera w klasie II szkoły podstawowej. Lekcje przeprowadzone były w tej samej grupie uczniów tj. klasie II A ze Szkoły Podstawowej Nr 11 w Płocku. Tematyka zajęć odnosiła się do działu *Dodawanie i odejmowanie liczb w zakresie 30 z przekroczeniem progu dziesiętkowego*. Głównym zadaniem lekcji w aspekcie treści matematycznych było między innymi: rozwiązywanie równań z wykorzystaniem grafów; kształcenie umiejętności przedstawiania liczb na osi liczbowej; pogłębienie rozumienia dodawania i odejmowania jako działań wzajemnie odwrotnych; utrwalenie pojęcia suma, różnica; przestrzeganie reguł dotyczących kolejności wykonywania działań, przestawianie działań na drzewku; układanie i rozwiązywanie zadań na porównywanie różnicowe oraz kształcenie umiejętności werbalizacji czynności.

Główne obszary (zmienne) poddane weryfikacji w ramach kolejnych etapów eksperymentu to:

- wywołanie pozytywnych motywów uczenia się (próba podjęcia rozwiązania zadania);
- wielostronne aktywizowanie podopiecznych;
- wywołanie pozytywnych przeżyć i oddziaływanie wychowawcze
- weryfikacja wiedzy teoretycznej podczas działań praktycznych (poprawność wykonania zadania);
- weryfikacja wiadomości i sposobu myślenia (czas kontroli);
- organizacja procesu dydaktyczno-wychowawczego (czas przeznaczony na zapis treści zadań).

Dobór zadań i ćwiczeń został dostosowany do wieku uczniów, ich etapu rozwoju, jak również poziomu zdobytych wiadomości i umiejętności z zakresu edukacji matematycznej. Kolejność zadań była także nieprzypadkowa. Zadania zostały tak dobrane, aby utrwalana umiejętność w ramach jednego zadania, była podstawą do rozwiązania zadania następnego. Polecenia zawierały czytelny przekaz co do konieczności wyboru działań, podjętych przez podopiecznych w celu rozwiązania zadania.

Łączna liczba zadań wynosiła 11, natomiast problemów do rozwiązania –15. Podczas każdej z dwóch lekcji w ramach eksperymentu określone były przez nauczyciela cele zajęć jak i zasady pracy, których stosowanie ułatwiło uczniom rozwiązanie poszczególnych zadań i problemów matematycznych.

Wyniki i analiza uzyskanych efektów

Próba podjęcia rozwiązania zadania.

Podczas lekcji bez wykorzystania wizualizera (BW) uczniowie podjęli próbę rozwiązania 11 z 15 możliwych problemów. Natomiast podczas lekcji z wykorzystaniem wymienionego sprzętu (W) podopieczni spróbowali rozwiązać wszystkie 15 zadań. Analizując dane przedstawione na wykresach 1 i 2, można stwierdzić, iż podczas lekcji BW 100% uczniów podjęło próbę rozwiązania tylko 7 problemów matematycznych. W przypadku zajęć W wszyscy respondenci danej grupy podjęli próbę rozwiązania aż 11 problemów. Mała liczba prób rozwiązania zadani nr 6 oraz zadania nr 11 w grupie BW, jest podyktowana między innymi poziomem zmęczenia podopiecznych, jak również sposobem i formą kontroli poprawności wykonania zadania – odpowiedź ustna, zapis rozwiązania na tablicy (uczeń nastawiony jest w pierwszym przypadku na odbiór słuchowy, bez możliwości analizy wzrokowej sposobu rozwiązania zadania, w drugim zaś przypadku okres oczekiwania na zapis rozwiązania problemu wiąże się z bierną aktywnością podopiecznych).

Uzyskane rezultaty są wynikiem między innymi organizacji lekcji, w tym przypadku czasu, którym dysponowali uczniowie w ramach 45 minutowej lekcji na rozwiązanie poszczególnych problemów. Wykorzystanie wizualizera skróciło czas kontroli poprawności wykonania zadania zarówno przez nauczyciela jak i samych uczniów.

Poprawność wykonania zadania

Jednym z celów eksperymentu była weryfikacja wiedzy teoretycznej podczas działań praktycznych (poprawność wykonania zadania). Dane przedstawione na wykresie 1 i 2 wyraźnie wskazują, że procent uczniów, którzy wykonali poprawnie zadania jest zdecydowanie większy w grupie W. Dotyczy to

zarówno ilości właściwie rozwiązanych problemów matematycznych, jak i liczby respondentów, którzy uzyskali poprawne wyniki w kategorii danego zadania. W grupie BW uczniowie popełniali częściej błędy nie tylko w zakresie obliczeń – wyników, ale także w sposobie rozwiązywania zadań – dotyczy to analizy problemu i sposobu dochodzenia do jego rozwiązania.

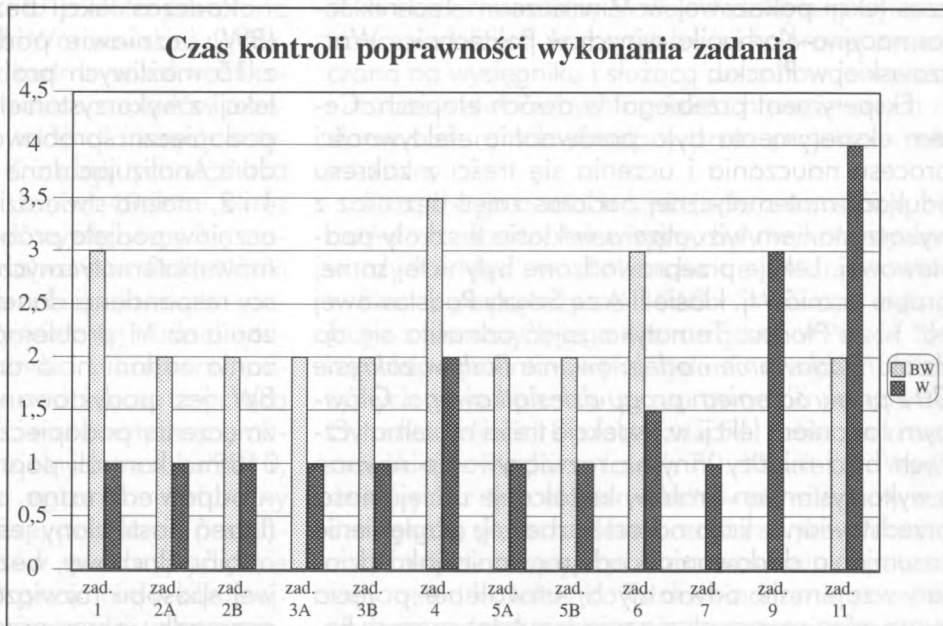
Czynnikami, który zdecydowanie wpłynął na uzyskane wyniki, było wykorzystanie wizualizera. Pozwolił on na kontrolę poprawności rozwiązania każdego problemu i możliwość przedstawienia wyników na ekranie. Biorąc pod uwagę, iż młodszy wiek szkolny to okres, który charakteryzuje się myśleniem konkretno-obrazowym, taka forma przekazu daje zadawalające efekty. Ponadto, wychwylenie błędów w sposobie myślenia uczniów w odniesieniu do danego problemu, weryfikacja popełnionych błędów, samoocena ucznia oraz ocena prac rówieśników w konsekwencji prowadzi do utrwalenia wiedzy właściwej z zakresu edukacji matematycznej i przygotowuje uczniów do podjęcia próby rozwiązania kolejnego zadania

Czas przeznaczony na przygotowanie i prezentację środków dydaktycznych

Poddając analizie uzyskane wyniki przeprowadzonego eksperymentu pod względem efektywności kształcenia, zwrócono uwagę na czas przeznaczony na przygotowanie i prezentację środków dydaktycznych – zapis treści poleceń i zadań.

Dane przedstawione na wykresie 3 wyraźnie wskazują, że czas przeznaczony na przygotowanie materiału dydaktycznego wykorzystanego podczas zajęć z za-

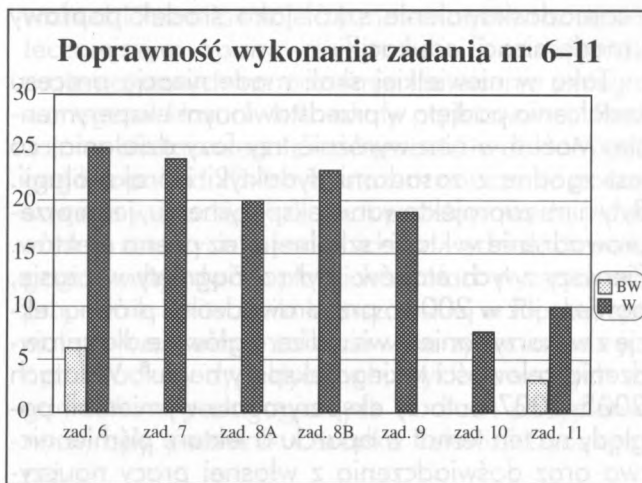
Wykres 3



Wykres 1



Wykres 2



stosowaniem wizualizera jest o 40% krótszy niż w przypadku pracy w grupie BW. W przypadku grupy W wyniósł on 10 minut (materiały przygotowane przed lekcją), natomiast w grupie BW – 16,5 minu-

ty, w tym 6 minut przed lekcją (zapis na tablicy) i 10,5 minuty w czasie lekcji.

Skrócenie czasu zapisu i prezentacji materiału dydaktycznego w grupie BW pozwoliło na rozwiązanie większej liczby problemów matematycznych, a tym samym na ich dokładniejszą kontrolę przez nauczyciela jak i autokontrolę uczniów.

Czas kontroli poprawności wykonania zadania

Weryfikacja wiadomości i sposobu myślenia (czas kontroli) była kolejną zmienną, która została poddana analizie podczas zajęć BW i W.

Podczas zajęć bez wykorzystania wizualizera, kontrola miała formę: zapisu rozwiązania problemu na tablicy lub ustnie. Natomiast wykorzystanie opisywanego środka dydaktycznego umożliwiło prezentację rozwiązania zadania na ekranie. Taka forma sprawdzenia poprawności rozwiązań pozwo-

liła w drugim przypadku na poddanie analizie większej liczby zadań – również na indywidualną kontrolę każdego ucznia oraz w przypadku zadania nr 9 i 11 na możliwość prezentacji przez licznieszą grupę uczniów swoich propozycji rozwiązań problemów.

Wykorzystanie wizualizera miało więc decydujący wpływ na czas kontroli (wykres 4). W przypadku grupy BW wyniósł on 23, 5 minuty – czas ten pozwolił na kontrolę 10 zadań. Natomiast w grupie W, pomimo tego, iż czas kontroli był krótszy o 5 minut – 18,5 minuty, pozwolił on na kontrolę poprawności wykonania wszystkich 15 problemów.



Podsumowanie

Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki – przedstawione i omówione w niniejszym artykule, nasuwają się następujący wniosek:

Wykorzystanie wizualizera w procesie dydaktyczno-wychowawczym ukierunkowanym na realizację treści z zakresu edukacji matematycznej spełnia kilka, bardzo istotnych funkcji:

– „funkcję motywacyjną tj. wywoływanie zaciekawienia, zainteresowania, chęć i gotowość uczenia się;

– funkcję poznawczą tj. zbliżenie ucznia do poznawanej rzeczywistości, ułatwienie jej poznania;

– funkcję kształcącą – rozwijanie zdolności poznawczych, rozwiązywanie problemów praktycznych i teoretycznych na podstawie posiadanej wiedzy

i umiejętności oraz wdrażanie zdobytych wiadomości do praktycznego działania;

– funkcję wychowawczą – umożliwianie kształtowanie odpowiednich postaw, opinii oraz poglądów wobec określonych problemów matematycznych;

– funkcję kontrolną, czyli weryfikowanie wiadomości i sposobu myślenia, ocenianie stopnia opanowania wiadomości oraz umiejętności zarówno przez samych uczniów (samoocena) jak i nauczyciela⁹⁹.

Włączenie wizualizera do procesu kształcenia umożliwia właściwą organizację procesu dydaktyczno-wychowawczego z uwzględnieniem wszystkich jego elementów tj. metod, form pracy, a także podstawowych zasad dydaktyki, takich jak: przystępności, poglądowości, operatywności wiedzy, świadomego i aktywnego udziału ucznia w procesie nauczania i uczenia się. Istotne jest stworzenie sytuacji dydaktycznych, które umożliwiają dostosowanie tempa pracy do możliwości i umiejętności każdego ucznia, co ma istotny wpływ na ich motywację do pracy oraz chęć pokonywania trudności. Wykorzystanie wizualizera sprawia, że podopieczni aktywnie uczestniczą w procesie zdobywania wiedzy, rozwijają swoje kompetencje matematyczne, doskonalcą określone umiejętności, co w konsekwencji przyczynia się do ich wszechstronnego rozwoju.

Na podstawie przeprowadzonego eksperymentu w postaci porównania efektów lekcji przeprowadzonej z wykorzystaniem wizualizera i bez tego urządzenia, można postulować dalsze doskonalenie pracy nauczyciela w klasach I-III szkoły podstawowej, co powinno zaowocować większymi postępami uczniów w zakresie kompetencji matematycznych. Wymaga to jednak podjęcia szerszych badań i jest to możliwe do wykonania przy współpracy pracowników Politechniki Warszawskiej w Płocku i Szkoły Podstawowej Nr 11. Dopiero takie badania byłyby podstawą do popularyzacji środka dydaktycznego i metody kształcenia w wymiarze subregionalnym lub regionalnym.

Przypisy

¹ Zob. Królowa nauk wymaga reanimacji, „Gazeta Wyborcza” 2008 z 31 X – 2 XI.

² Źródło: www.cke.edu.pl

³ Tamże.

⁴ Por.: Kadry dla innowacyjnej gospodarki, www.mnisw.gov.pl

⁵ Zob. M. Portalski, Ośrodek Telewizyjny Dydaktycznej w Filii Politechniki Warszawskiej w Płocku w latach 1970–1983, w: Toruńsko-Płockie Studia Dydaktyczne, Tom 20, Wydawnictwo Naukowe Novum, Toruń-Płock 2007

⁶ Zob. W. Strykowski, Teoretyczne i praktyczne problemy kształcenia multimedialnego, w: Technologia Kształcenia Aspekty metodologiczne i prakseologiczne, PWN, Warszawa 1985, s. 49.

⁷ Tamże, s. 57

⁸ Zob. D. Dądzik, M. Portalski, Eksperymentalna lekcja multimedialna dla dzieci, w: „Notatki Płockie” 2005, nr 2

⁹ Por. T. Skrzypek, Środki dydaktyczne w nauczaniu matematyki dzieci sześciolatków, <http://szkolnictwo.pl/index.php>

EXPERIMENT IN A PRIMARY SCHOOL IN PLOCK AS AN EXAMPLE OF EDUCATIONAL MODERNIZATION

Summary

Last years teachers and university teachers observe substantially negative change of pupils achievements in mathematical skills range in every level schools and in extents of other branches of science learning.

An improvement of this state will require activities for many years, including all students of primary, secondary and college schools.

One of a way of improvement teaching results in mathematical contents range, in the lowest educational level, is employing modern methods of education with using facilitating education technical devices.

These experimental activities were carried out in Primary School 11 in Plock and as an effect of didactic measurement of results they got high assessments.



Wykres 1
 Wyniki pomiaru dydaktycznego przed i po realizacji projektu. Liczba uczniów poprawiła się z 10 na 12.



Wykres 2
 Liczba uczniów w poszczególnych grupach. Liczba uczniów w każdej grupie wynosi 10, 12, 10 i 10.