

WPROWADZENIE

Wdrożenie w proces nauczania współczesnych środków zbierania, przechowania, opracowania, przedstawienia, przekazu informacji odkrywa szerokie perspektywy humanitaryzacji wykształcenia i humanizacji procesu nauczania, pogłębienia i rozszerzenia teoretycznej bazy wiedzy i nadania rezultatom nauczania praktycznego znaczenia, aktywizacji działalności poznawczej, stworzenia warunków dla pełnego odkrycia twórczego potencjału dzieci z uwzględnieniem ich wiekowych właściwości i doświadczenia życiowego, indywidualnych skłonności, aspiracji i zdolności.

Z tego wynika cały szereg problemów, dotyczących treści, metod, form organizacji i środków nauczania, obowiązkowych poziomów wiedzy, które powinno osiągnąć każde dziecko z różnych przedmiotów nauczania.

Celem niniejszego podręcznika jest odsłonięcie niektórych aspektów zastosowania środków współczesnych technologii informatycznych w nauczaniu matematyki w szkołach różnych szczebli z różnymi kierunkami nauczania.

Przy tym, nauczycielowi nie narzuca się żadnej metodyki podania materiału nauczania, utrwalenia i kontroli wiedzy, konkretnej zawartości, metody, organizacyjnych form i środków nauczania, związku między samodzielną pracą uczących się i pracą razem z nauczycielem, między indywidualnymi a kolektywnymi formami pracy i inne. To wszystko nauczyciel powinien określić sam z uwzględnieniem swoich własnych pozycji i upodobań, specyfiki warunków, w których przebiega proces nauczania, indywidualnych właściwości uczących się samodzielnie i kolektywu klasowego.

Oczywiście, że niemożliwym jest i nie ma potrzeby nauczania i nauczania jednakowo wszystkich dzieci, kształtowania u każdego dziecka jednego i tego samego zasobu wiedzy, umiejętności i nawyków w różnych dziedzinach przedmiotowych, wymagania od dzieci obowiązkowego osiągnięcia jednego i tego samego poziomu rozwoju logicznego i twórczego myślenia, jednakowej percepcji licznych przejawów otaczającej rzeczywistości. Dotyczy to również nauczania matematyki, metod rozwiązywania różnorodnych zadań, konstruowania i analizy matematycznych modeli najrozmaitszych procesów i zjawisk, interpretacji i uogólnienia wyników takiej analizy.

Dzisiaj opracowano już znaczącą liczbę środków programowych, pozwalających rozwiązywać przy pomocy komputera dostatecznie szeroki krąg zadań matematycznych o różnych poziomach złożoności. Są to takie środki programowe, jak: DERIVE, EUREKA, GRAN, Maple, Mathematika, MathLab, Maxima, Numeri, Reduce, Statgraph i inne. Przy czym, niektóre z nich są zorientowane na specjalistów z dosyć wysokimi kwalifikacjami w dziedzinie matematyki, inne na uczniów szkół średnich lub studentów szkół wyższych, którzy dopiero co zaczęli uczyć się matematyki lub podstaw matematyki wyższej.

Najbardziej nadającymi się do wspomnienia zajęć z matematyki w szkołach są programy GRAN i Cabri. Do korzystania z nich nie są konieczne zbyt „mocne” komputery o du-

żej szybkości, z dużymi pamięciami operacyjnymi, wysokimi wymaganiami co do grafiki. Do pracy z nimi, w pełni nadają się komputery osobiste nawet najstarszej konfiguracji. Wspomniane środki programowe są proste w zastosowaniu, wyposażone w dostatecznie wygodny i „przyjazny” interfejs, maksymalnie zbliżony do interfejsów najbardziej rozpowszechnionych programów ogólnego przeznaczenia (systemów opracowywania tekstów, zarządzania bazami danych, tablic elektronicznych, edytorów graficznych i muzycznych, powłok operacyjnych itd), z pomocą kontekstową. Od użytkownika nie wymaga się jakiegokolwiek zakresu wiedzy specjalnej z informatyki, podstaw techniki obliczeniowej, programowania itp., za wyjątkiem najprostszych pojęć, w pełni znanych uczącym się w klasach średnich.

Korzystanie z podobnych programów daje możliwość uczącemu się rozwiązywać poszczególne zadania, nie posiadając odpowiedniego aparatu analitycznego, metod i formuł, zasad przekształcania wyrażeń itp. Na przykład, uczący się może rozwiązać równania i nierówności oraz ich układy, nie znając wzorów do znajdowania pierwiastków, metody wykluczania zmiennych, metody przedziałów itp.; obliczać pochodne i całki, nie pamiętając ich tablic; badać funkcje, nie znając ich algorytmów badania; znaleźć optymalne rozwiązania najprostszych zadań liniowego i nieliniowego programowania, nie korzystając z metody simpleks, metody gradientów itd. W związku z tym, dzięki możliwościom graficznej asysty komputerowego rozwiązania zadania, uczący się precyzyjnie i z łatwością będzie rozwiązywać wystarczająco złożone zadania, pewnie władać odpowiednim zasobem pojęć i zasad. Zastosowanie środowisk programowych wskazanego wyżej typu daje możliwość, w wielu przypadkach, rozwiązania zadania w takim stopniu przystępnie, jak proste rozpatrywanie rysunków lub graficznych wyobrażeń. Odpowiednie środki programowe przekształcają poszczególne działy i metody matematyki w „matematykę dla wszystkich”, które to stają się dostępnymi, zrozumiałymi, lekkimi i wygodnymi w stosowaniu. Ten kto rozwiązuje zadanie staje się użytkownikiem metod matematycznych, możliwe, że nie posiadając wiedzy o budowie i zasadach, analogicznie do tego, jak wykorzystuje inne programy komputerowe (tekstowe, graficzne, muzyczne edytory, tablice elektroniczne, bazy danych, systemy operacyjne, systemy eksperckie), nie wiedząc, jak i w zgodzie z jakimi zasadami zostały stworzone, jakimi językami programowania napisane, jakie teoretyczne tezy leżą u ich podstaw.

Z drugiej strony, takie podejście do nauki matematyki daje pogłębione wyobrażenia o nauczanych pojęciach, rozwija myślenie obrazami, wyobraźnię przestrzenną, pozwala dostatecznie głęboko przeniknąć w istotę badanego zjawiska, nieformalnie rozwiązać zadanie. Przy tym, na pierwszy plan wysuwa się zrozumienie problemu, ujęcie zadania, wypracowanie odpowiedniego modelu matematycznego, praktyczna interpretacja otrzymanych przy pomocy komputera rezultatów. Wszystkie techniczne operacje, po opracowaniu stworzonego modelu matematycznego, realizacji metody poszukiwania rozwiązania, ukształtowania i przedstawienia rezultatów opracowania informacji wejściowej, przeniesione są do komputera.

Trudno przecenić środki programowe wskazanego typu, nawet przy pogłębionym studiowaniu matematyki. Możliwość przeprowadzenia dowolnego działania na liczbach, szybkie wykonanie potrzebnych obliczeń lub wyobrażeń graficznych, sprawdzenie tej lub innej metody rozwiązania zadania, umiejętność przeanalizowania i objaśnienia wyników otrzymanych przy pomocy komputera, wyjaśnienia granic możliwości stosowania komputera lub wybranej metody rozwiązywania zadań, posiadają nadzwyczajne znaczenie podczas nauczania metod matematyki.

Już z powyższego widać, jak może zmieniać się (w dostatecznie szerokim zakresie) zawartość i struktura działalności naukowej uczących się, podczas poznawania matematyki, w zależności od specyfiki, wybranej przez nich, dziedziny przedmiotu, ukierunkowaniu nauczania, indywidualnych skłonności i możliwości. Przy tym, komputerowe wspomaganie nauczania matematyki z zastosowaniem środków programowych powyższego typu, daje wyraźny efekt pedagogiczny, ułatwiając, rozszerzając i pogłębiając nauczanie i pojmowanie metod matematycznych, na odpowiednich poziomach, w szkołach średnich o różnych kierunkach nauczania – humanistycznym, technicznym różnych profili, średnich szkołach ogólnych, gimnazjach, liceach, klasach i placówkach z pogłębionym nauczaniem dyscyplin przyrodniczo – matematycznych. Naturalnie, także programy kursów matematyki i pogłębione nauczanie odpowiednich pojęć, praw, metod, aparatu analitycznego mogą zasadniczo się różnić.

Nie omawiając szczegółowo wszystkich tematów nauczanych na kursie matematyki ogólnokształcącej szkoły średniej, można zarazem zauważyć, że programy komputerowe wspomnianego rodzaju, mogą być zastosowane praktycznie na wszystkich lekcjach matematyki, począwszy już od klasy piątej, szóstej szkoły podstawowej, a w szczególności przy nauczaniu układów współrzędnych na prostej i na płaszczyźnie, planimetrii, pojęcia funkcji, funkcji elementarnych i ich właściwości, metod rozwiązywania równań i nierówności oraz ich układów, elementów teorii o granicach ciągów liczbowych, obliczania całek i różniczek oraz ich zastosowań, elementów teorii prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Jasne, że oprócz programów powyższego rodzaju nauczyciel, w razie konieczności, może wykorzystywać różnego rodzaju trenażery, programy do kontroli wiedzy, zbiory danych statystycznych dotyczące procesu nauczania i ich opracowania, i inne. Zastosowanie takich programów pozwala nauczycielowi, w znaczący sposób, zintensyfikować porozumienie z uczniami, a także uczącymi się między sobą, zwrócić większą uwagę w zadaniach na dowody, na stawianie zadań, budowanie modeli matematycznych, rozpracowanie i zbadanie metod rozwiązywania zadań, prześledzenie rozwiązań, logicznej analizy warunków zadań, poszukiwanie niestandardowych podejść do rozwiązywania zadań, objaśnić prawidłowości, którym są podporządkowane badane procesy i zjawiska, przerzucić na komputer rutynowe, czysto techniczne i nie interesujące operacje, ręczne wykonanie których praktycznie nie rozwija intelektu dziecka, a często odwrotnie – tłumi go, gdy dziecko upodabnia się do robota lub komputera, wykonując zamiast niego obliczeniowe, graficzne i inne techniczne działania.

Oczywiście, że zajęcia z matematyki, zorientowane na wykorzystanie środków nauczania wspomnianego rodzaju, powinny być przeprowadzane w zgodzie z odpowiednio i dostatecznie zabezpieczonymi w odpowiednie techniczne i programowe środki klasach. W takich klasach powinny być prowadzone wszystkie nauczane przedmioty, a nie tylko podstawy informatyki i techniki obliczeniowej. Właśnie to, na swój sposób, będzie powodować rozszerzenie i pogłębianie związków międzyprzedmiotowych, integracji różnych nauczanych przedmiotów, ich wzajemnego przenikania oraz wzajemnego oddziaływania, co koniec końców da możliwość, w różnych placówkach szkolnych lub klasach, zapanować nad elementami nowych technologii informatycznych i kultury informatycznej, przy nauczaniu licznych dyscyplin, a nie tylko oddzielnego, prawie odizolowanego od innych, nauczanego przedmiotu: „Podstawy informatyki i techniki obliczeniowej”.

W tym podręczniku dostatecznie dokładnie rozpatruje się środki programowe GRAN1 oraz Cabri w zakresie zgodnym z programem kursu matematyki ogólnokształcącej szkoły średniej. Wymienione środki służą przede wszystkim do rozwiązywania określo-