

Jolanta Krzyżek
krzyzek@op.pl
Zespół Szkół nr 2
Będzin

Technologia informacyjno-komunikacyjna w edukacji matematycznej

Wstęp

Współczesny człowiek żyje i funkcjonuje w medialnym świecie. Owo potężne środowisko medialne współtworzą podłączony do Internetu komputer, telewizja i telefonia komórkowa. Informacja dociera do człowieka wieloma kanałami (prasa, radio, telewizja, Internet) [Morbitzer, 2003]. Środowisko życia tworzone jest więc nie tylko przez to, co dzieje się w bezpośrednim otoczeniu, ale także przez to, co dociera do nas za pomocą mediów elektronicznych. Środowisko to zdominowane jest zatem w dużej mierze przez technologie informacyjno-komunikacyjne, pod wpływem których przekształceniu uległo poczucie czasu, a także delokalizacja przestrzeni.

Wobec bardzo łatwego dostępu do informacji, to nie ona jest ważnym składnikiem wykształcenia, lecz rozwój umiejętności uczenia się – przekształcania informacji w wiedzę, a wiedzy w działanie. Kształcenie tych umiejętności stanowi wyzwanie dla współczesnego systemu edukacji, w którym priorytetem nie powinien być wymóg pamięciowego opanowania przekazywanych informacji, ale kształtowanie procesu poznawania, odkrywania świata oraz umiejętności analizy, świadomego i krytycznego myślenia.

Stwierdzenie Williama Jamesa – *najbardziej charakterystyczna i specyficzna właściwość świadomego myślenia wyraża się w rozwiązywaniu zadań* – przytacza George Polya [Polya, 1975] podkreślając rozwiązywanie zadań jako istotny mechanizm aktywnego uczenia się i najbardziej charakterystyczną cechę aktywności człowieka. To właśnie rozwiązywanie zadań stanowi jedną z najistotniejszych aktywności w toku edukacji matematycznej, a umiejętność ta stanowi jeden z podstawowych efektów nauczania tego przedmiotu [Skurzyński, 1996]. Uczeń tworzy sobie taką koncepcję matematyki, jaka mu się ukazuje przez pryzmat rozwiązywanych przez niego zadań. Stosunek ucznia i motywacje uczenia się tego przedmiotu w dużej mierze od tego zależą [Siwek, 1998]. Od tego zależy także, w jakim stopniu uczniowie nie tylko opanują podstawowe pojęcia, ale w jakim zakresie potrafią posługiwać się modelami matematycznymi w różnych sytuacjach życiowych. Odpowiedni dobór zadań oraz cały proces ich rozwiązywania rozwija kreatywność i kształtuje zdolność do analizowania, wyciągania wniosków oraz przyjmowania aktywnej postawy wobec problemów. Działalność nauczyciela w procesie nauczania matematyki ogniskuje się wokół uczenia rozwiązywania zadań, z czym nierozłącznie powiązane jest także kształtowanie pojęć i języka matematycznego oraz rozwijanie umiejętności rozumowania analitycznego.

Rola narzędzi technologii informacyjno-komunikacyjnej w nauczaniu matematyki

O wartości metody nauczania decyduje zarówno charakter czynności nauczyciela i uczniów, ale także środków technicznych, wspierających lub zastępujących niektóre czynności, jak również stopień, w jakim metoda ta wywołuje aktywność, samodzielność i zaangażowanie samych uczniów [Okoń, 1970]. Warto więc wykorzystywać wszystkie możliwe środki, aby zaktywizować uczniów do twórczych działań, zachęcić do zdobywania wiedzy matematycznej, nie pomijając w tych działaniach roli komputerów oraz technologii informacyjno-komunikacyjnej stwarzającej nowe możliwości komunikacji.

Ogromne znaczenie technologii komputerowej i informacyjnej w niemal wszystkich dziedzinach życia, także w edukacji, stwarza wiele nowych możliwości, ale stanowi także podłoże dla wielu zagrożeń. Jak twierdzi R. Pachociński, współcześnie istnieje potrzeba stworzenia krytycznej teorii technologii przedstawiającej zarówno pozytywne, jak i negatywne cechy nowych technologii [Pachociński, 2002]. Istotne stają się więc pytania: w jakim zakresie i w jaki sposób wykorzystywać technologię w nauczaniu matematyki, aby w najbardziej optymalny sposób zwiększyć skuteczność dydaktyczną przygotowania ucznia do rozumienia języka matematyki i posługiwania się nim w świecie, w którym technologia informacyjna i informatyka stały się integralną częścią niemal każdej dziedziny, a więc także matematyki.

Narzędzia technologii informacyjno-komunikacyjnej mogą pełnić w nauczaniu matematyki następujące funkcje:

- pomoc dydaktyczna, czyli wspomaganie procesu nauczania i uczenia się,
- element składowy dziedziny nauczania – matematyki [Sysło, 2010].

Rozwój technologii umożliwia wykorzystywanie różnych pomocy: projektora multimedialnego, tablicy interaktywnej, komputera z odpowiednim oprogramowaniem, czy też Internetu.

Istnieje mnóstwo programów komputerowych, których wykorzystywanie daje możliwość utworzenia ukierunkowanego na program kształcenia układu multimedialnych opracowań metodycznych.

Oprócz programów pakietu Microsoft Office warto wykorzystywać w nauczaniu matematyki programy:

- C.a.R – program wspomagający nauczanie geometrii,
- Wykresy v.3.1 – do sporządzania wykresów funkcji,
- HEXelon MAX 6 – zaawansowany kalkulator matematyczny,
- HotPotatoes – program edukacyjny, umożliwiający bardzo szybkie tworzenie prostych, interaktywnych materiałów dydaktycznych, takich jak quizy, ankiety, krzyżówki.

W toku wykorzystywania technik komputerowych dokonuje się proces nieustannych wyborów doraźnych i perspektywicznych między alternatywnymi sposobami wykonania zadania [Wenta, 2000]. Nie tylko odpowiednie oprogramowanie pozwala kształtować procesy myślowe, rozwijać wyobraźnię i formułować odpowiednie rozumienie pojęć matematycznych. Ważną rolę odgrywa także takie stosowanie narzędzi, aby nie wyręczały

uczniów w pracy, ani też nie przesłaniały istoty rozwiązywanego problemu, aby nie przeszkadzały, lecz stanowiły doskonałą pomoc.

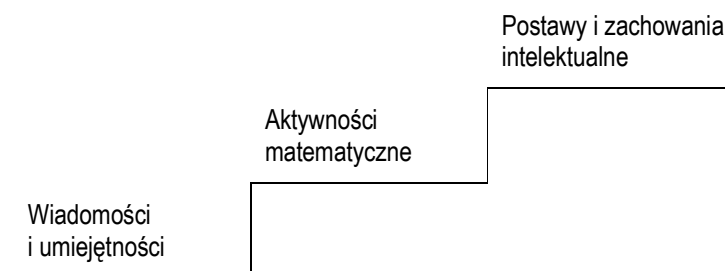
Z jednej strony, istotnym problemem dydaktycznym w uczeniu rozwiązywania zadań jest przyswajanie przez uczniów pewnych schematów i ogólnych metod, z drugiej zaś organizowanie ich twórczego doświadczenia w taki sposób, aby ich bronić od uwarunkowania przez te schematy. Dostępne oprogramowanie komputerowe pozwala rozwiązać prawie każde zadanie na poziomie nauczania szkolnego. Nie chodzi jednak o to, aby komputer rozwiązywał zadania przy biernej postawie ucznia. Uczeń powinien sam rozwiązywać zadania, poznawać odpowiednie metody rozwiązywania i umieć je wykorzystać przy rozwiązywaniu innych zadań. Komputer powinien pomagać uczniowi szczególnie w sytuacji, w której nie potrafi on poradzić sobie z napotkanym problemem, a poznane metody zawodzą. Szczególnie dotyczyć to może zadań geometrycznych, konstrukcyjnych, związanych z pojęciem funkcji czy zadań różnego rodzaju opracowywania danych [Kąkol, 1999].

Nie zawsze jednak nauczyciel matematyki może korzystać z wyżej opisanych pomocy na swoich lekcjach w pracowniach przedmiotowych i często nierealne jest także wykorzystanie do tego celu szkolnych pracowni komputerowych. W tym samym czasie bowiem odbywają się planowane lekcje informatyki, a poza tym, przy braku podziału na grupy przy jednym stanowisku komputerowym musiałoby pracować często trzech uczniów, co może sprawdzić się przy pracy grupowej, ale nie daje możliwości indywidualizacji.

Edukacyjna przydatność i atrakcyjność narzędzi wspomagających proces dydaktyczny nauczania matematyki wynikają w szczególności z podstawowych cech technologii informacyjno-komunikacyjnej, do których zaliczyć należy nie tylko zdolność do przetwarzania, gromadzenia i wizualizacji informacji, ale także możliwość jej przesyłania oraz interaktywność. Pod tym względem nieocenionym narzędziem jest Internet i wykorzystywanie jego zasobów w procesie przekazywania i zdobywania wiedzy matematycznej. Może on być środkiem komunikacji i źródłem informacji zarówno dla nauczyciela, jak i dla ucznia. Stosowane w innych dziedzinach edukacji takie narzędzia internetowe, jak WebQuest, portale edukacyjne, dają także duże możliwości w nauczaniu matematyki. Uczeń będąc stroną aktywną ma szansę zdobywać wiedzę operatywną, a kształtowanie takiego rodzaju wiedzy stawiane jest jako nadrzędny cel wśród wielu metod nauczania matematyki i postulowane było m.in. przez prof. Zofię Krygowską – twórcę czynnościowego nauczania tego przedmiotu.

Realizacja celów kształcenia matematycznego

Zadaniem edukacji szkolnej jest nie tylko wyposażenie uczniów w pewien zasób wiadomości i aktywności z zakresu matematyki, ale przede wszystkim kształtowanie takich postaw, które pozwolą im sprawnie funkcjonować w coraz szybciej zmieniającej się rzeczywistości, coraz bardziej nasyconej technologią informacyjną [Kąkol, 2006]. Poziomy celów edukacji matematycznej doskonale zobrazowała Z. Krygowska (rys. 1).



Rys. 1. Poziomy celów nauczania matematyki [Krygowska, 1986]

Technologia informacyjno-komunikacyjna wykorzystywana w procesie nauczania matematyki ma więc służyć zasadniczym celom:

- skutecznemu pogłębianiu wiedzy matematycznej oraz aktywności matematycznych,
- przygotowaniu do życia w świecie zmienionym przez rozwój tej technologii poprzez kształtowanie odpowiednich postaw i zachowań intelektualnych.

Możemy więc powiedzieć, że wykorzystywanie technologii pomaga w wzbogacaniu i rozszerzaniu zakresu matematyki, co w znacznym stopniu wpływa także na rozwój samej technologii. Przyczynia się również do spełniania wymagań ogólnych przedstawionych w nowej podstawie programowej, takich jak:

- modelowanie matematyczne,
- wykorzystywanie i tworzenie informacji,
- użycie i tworzenie strategii rozwiązania problemu,
- rozumowanie i argumentacja.

Ważną rolę w realizacji tych celów odgrywa odpowiednio przygotowany nauczyciel, który nie tylko potrafi korzystać z komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnej, ale także w odpowiedni sposób będzie wykorzystywał swoją wiedzę, tak, aby stosowanie atrakcyjnych dla ucznia środków dydaktycznych aktywizowało jego działanie i niwelowało specyficzne trudności w nauczaniu matematyki. Niestety, jak twierdzi H. Basaj, wielu nauczycieli nie widzi potrzeby stosowania komputera na lekcjach matematyki. Brak im odpowiednich umiejętności i nie są zainteresowani szkoleniami oraz wprowadzaniem innowacji do swojego warsztatu pracy. Wymaga to bowiem sporo czasu i wiąże się także z dużymi kosztami, a zapisy w nowej podstawie programowej nie obligują ich do stosowania nowoczesnych technologii w procesie dydaktycznym [Basaj, 2009].

Niestety, w polskich szkołach nie ma pełnego zintegrowania technologii informacyjno-komunikacyjnej z matematyką. Przedmiot ten, jak większość dziedzin nauczania, znajduje się na najniższym etapie integracji komputerów z treściami i metodami uczenia się i nauczania [Sysło, 2010]. Etap ten stanowi jedynie dodatkowe postawienie komputerów i pomocy komputerowych „obok” środowisk uczenia, co nie sprzyja wskazywaniu uczniom na użyteczność matematyki w życiu codziennym i przekłada się na brak sukcesów stosowania komputerów w edukacji.

Zakończenie

Bogactwo aktywności twórczych nie ogranicza się do rozwiązywania problemów, ale również do ich dostrzegania i formułowania [Nowak, 1998]. W kształceniu matematycznym jednym z głównych celów jest zdobycie przez uczniów pewnej kultury myślenia, określanej jako racjonalizacja i intelektualizacja postawy. Rozwijanie aktywności matematycznych uczniów łączy się więc z kształtowaniem postaw, szczególnie ważnych w dobie społeczeństwa informacyjnego, takich jak: umiejętność koncentrowania uwagi na sprawach istotnych, krytycyzm, argumentowanie i podejmowanie uzasadnionych decyzji. Osiągnięcie tego celu w dużej mierze zależy od własnej aktywności uczniów, na co ogromny wpływ mają nie tylko odpowiednio dobrane zadania i problemy, ale także cały proces ich rozwiązywania wraz z narzędziami pozwalającymi na prawidłową realizację tego procesu. Istotną rolę odgrywa więc właściwe wykorzystywanie technologii informacyjno-komunikacyjnej w aktywizowaniu uczniów i przezwyciężaniu trudności związanych z przyswajaniem wiedzy matematycznej, tak, aby były to „media dla”, a nie „media obok edukacji matematycznej” [Morbitzner, 2007].

Bibliografia

- Basaj H.: *Technologia informacyjno-komunikacyjna i konstruktywistyczny model kształcenia na lekcjach matematyki – mit czy rzeczywistość*. „Meritum” 2009, nr 4, s. 41-42
- Morbitzner J.: *Edukacja wspierana komputerowo a humanistyczne wartości pedagogiki*. Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków 2007, s. 179
- Morbitzner J.: *Pomiędzy technopolizacją a humanizacją edukacji wspieranej komputerowo*. [W:] *Infomatyka w szkole XIX*. M. M. Sysło (red.), Szczecin 2003, s. 247
- Nowak W.: *Konwersatorium z dydaktyki matematyki*. PWN, Warszawa 1989, s. 211
- Kąkol H.: *Cele nauczania matematyki i rola technologii informacyjnej w ich realizacji*. „Matematyka i komputery” 2006, nr 25
- Krygowska Z.: *Elementy aktywności matematycznej, które powinny odgrywać znaczącą rolę w matematyce dla wszystkich*. Roczniki Polskiego Towarzystwa Matematycznego, 1986
- Matematyka i komputery*. Red. H. Kąkol. SNM, Bielsko-Biała, 1999
- Okoń W.: *Zarys dydaktyki ogólnej*. Wydaw. PWN, Warszawa 1970
- Pachociński R.: *Technologia a oświata*. IBE, Warszawa 2002, s. 9
- Piecuch A.: *Wstęp do projektowania multimedialnych opracowań metodycznych*. Wydawnictwo Oświatowe Fosze, Rzeszów 2008
- Polya G.: *Odkrycie matematyczne. O rozumieniu, uczeniu się i nauczaniu rozwiązywania zadań*. WNT, Warszawa 1975, s. 145
- Siwek H.: *Czynnościowe nauczanie matematyki*. WSIP, Warszawa 1998
- Skurzyński K.: *Niektóre metody rozwijania matematycznej aktywności uczniów*. Wydaw. Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 1996, s. 12

Sysło M.: *Komputery, informatyka i technologia informacyjna w nauczaniu matematyki*.
http://www.dlaszkoly.pl/mik/num/mik1/mik2_4.htm [dostęp 25.05.2010]

Wenta K.: *Abstrakcyjna konceptualizacja zadań wspomaganych technikami komputerowymi*. „Kognitywistyka i media w edukacji”. T. 3, 2000, nr 1-2, s. 20