

Marek Wójtowicz

Technologia informatyczna stosowana przez nauczyciela w edukacji matematycznej

Dydaktyka Informatyki 9, 193-199

2014

Artykuł został 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.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Marek WÓJTOWICZ

Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu

**TECHNOLOGIA INFORMATYCZNA
STOSOWANA PRZEZ NAUCZYCIELA
W EDUKACJI MATEMATYCZNEJ**

**INFORMATION TECHNOLOGY
USED BY THE TEACHER
IN MATHEMATICAL EDUCATION**

Słowa kluczowe: Technologia informatyczna, edukacja matematyczna, komputer, kalkulator graficzny

Keywords: Information technology, mathematical education, computer, graphic calculator

Streszczenie

W artykule autor zwraca uwagę na potrzebę właściwego przygotowania informatycznego przyszłego nauczyciela, bowiem w zmieniającej się rzeczywistości uczniowie coraz częściej korzystają z komputera oraz innych urządzeń multimedialnych i należy im pokazać, jakie są możliwości wykorzystania tych urządzeń do wspomagania procesu nauczania i uczenia się.

Summary

In this article I would like to draw attention to the need for proper IT preparation of the future teacher since in the changing reality pupils more often use both computer and also other multimedia appliances. That is why it is essential to show them what possibilities of these appliances are to assist the process of teaching and learning itself.

Wstęp

Wykorzystanie nowoczesnych technologii w procesie nauczania i uczenia się matematyki wiąże się z wieloma istotnymi kwestiami, takimi jak konieczność precyzyjnego sformułowania celów oraz metod nauczania i uczenia się, określenie miejsca i roli nauczyciela, a także ucznia w nowej rzeczywistości. Należy określić, w jaki sposób zostanie zorganizowany proces nauczania i uczenia się, a dokładniej należy ustalić jego miejsce. Pamiętajmy, że oprócz tradycyjnego nauczania w szkole można je prowadzić również on-line w wirtualnej klasie. Ten sposób pozwala uczniowi wybrać porę i miejsce nauki, a także in-

dywidualnie do własnych potrzeb ustalić tempo pracy¹. W ostatnich latach nastąpiło gwałtowne zainteresowanie właśnie tą formą nauki. Niemniej jednak popularne jest łączenie dwóch form nauczania, zdalnej i tradycyjnej (blended-learning)². Żadna z tych form nie zastąpi całkowicie nauczania tradycyjnego, a to dlatego, że pewne podstawowe treści uczeń/student musi opanować, aby mógł w perspektywie właściwie wykorzystywać nowe technologie. Uczeń/student źle przygotowany, podobnie zresztą jak źle przygotowany nauczyciel, nie będzie w stanie właściwie korzystać z nowych technologii. A jeśli tak, to jego działania nie przyniosą żadnych istotnych zmian w procesie nauczania i uczenia się matematyki.

1. Informatyczne przygotowanie przyszłych nauczycieli

Właściwie przygotowany nauczyciel powinien posiadać wiedzę z zakresu:

- obsługi komputera i administrowania pracownią komputerową;
- znajomości podstawowego oprogramowania użytkowego;
- znajomości oprogramowania dydaktycznego z zakresu matematyki;
- umiejętności wykorzystania dostępnego oprogramowania do realizacji konkretnych tematów lekcji;
- sposobów organizacji pracy na lekcjach matematyki z wykorzystaniem komputera³.

Mimo iż nauczyciele twierdzą, że z wiedzą na temat nowoczesnej technologii informatycznej nie mają większych problemów, to można zaobserwować, że jednak nie są dostatecznie przygotowani do wykorzystania nowych technologii w swojej pracy nauczyciela. Świadczy o tym fakt, że bardzo mała liczba zajęć jest wspomagana nowymi technologiami. Trudno powiedzieć, czy wynika to z ogólnej niechęci do zmiany swojego sposobu postępowania, czy jest to obawa przed nowym. Nie jest łatwo dobrze przeprowadzić lekcję z wykorzystaniem technologii informatycznych takich jak komputer czy kalkulator graficzny. Nauczyciel musi umieć wkomponować te fragmenty lekcji, które będą wspomagane technologiami informatycznymi w proces nauczania i określić odpowiednie formy pracy z tymi technologiami w zależności od możliwości i sytuacji. Ale na przykład komputer czy kalkulator graficzny stały się wszechobecne w naszym życiu

¹ M. Wójtowicz, A. Mołga, *E-learning-a new trend, a new way of teaching*, Present Day Trends Of Innovations 3, Ladislav Varkoly Scientific Editor, Issued by Dubnica Institute of Technology in Dubnica nad Vahom 2013.

² J. Kandzia, *E-nauczanie w szkole wyższej-przykład dobrej praktyki pedagogicznej*, „Edukacja – technika – informatyka, Wybrane problemy edukacji informatycznej i informacyjnej, Rocznik naukowy” nr 4/2013, cz 2, Rzeszów 2013.

³ M. Wójtowicz, *Informatyczne przygotowanie przyszłego nauczyciel matematyki*, „Edukacja – technika – informatyka, Wybrane problemy edukacji informatycznej i informacyjnej, Rocznik naukowy” nr 1/2010, cz. 2, Uniwersytet Rzeszowski, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów 2010.

i czy nam się to podoba czy też nie, musimy się nauczyć z nimi żyć, a przede wszystkim w sposób racjonalny i świadomy z tych środków korzystać, dlatego ważne jest przygotowanie tych, którzy będą nas uczyć pracy z tymi mediami⁴.

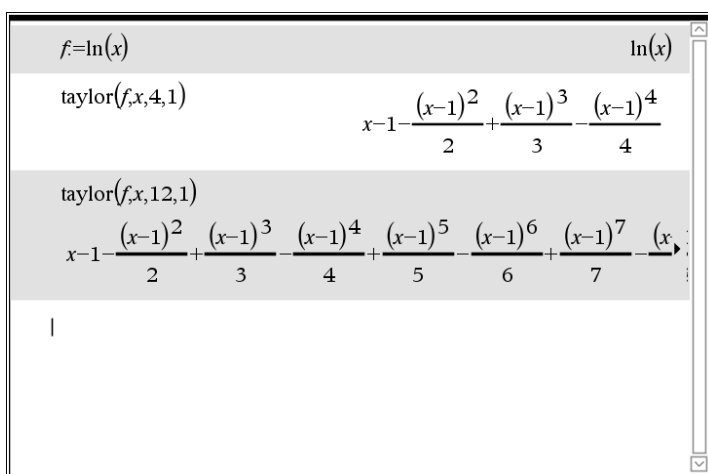
2. Wykorzystanie nowych technologii przez uczniów/studentów

Proces nauczania z wykorzystaniem technologii informatycznych powinien być właściwie zintegrowany z programem nauczania, a zastosowane metody powinny dostarczyć rzeczywistych i widocznych korzyści⁵. Komputer czy kalkulator wykorzystywany na przykład do wizualizacji wybranych pojęć lub problemów ma dostarczyć uczniowi/studentowi informacji w postaci graficznej, która pozwoli mu lepiej zrozumieć prezentowane zagadnienia.

Przykład

Bardzo często w zagadnieniach obliczeniowych zamiast daną funkcją wygodnie jest posługiwać się jej przybliżeniem w postaci wielomianu. Przybliżenie takie można uzyskać rozwijając daną funkcję w szereg potęgowy. Wykorzystując na przykład kalkulator graficzny TI nspire CAS można zrealizować powyższe zadanie używając komendy *taylor*.

Składnia: *Taylor (funkcja, zmienna, liczba wyrazów, punkt)*

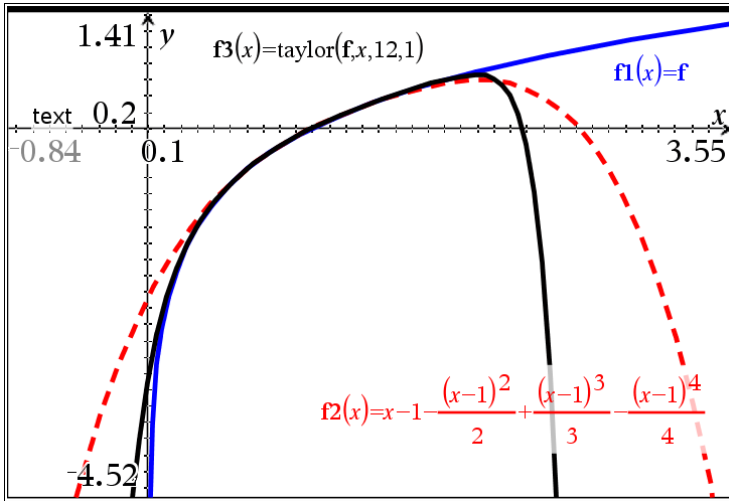


Rysunek 1. Rozwinięcie funkcji w szereg Taylora

⁴ M. Wójtowicz, *Wykorzystanie komputera w procesie nauczania i uczenia się matematyki, Technologie informatyczne i ich zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Radom 2010.

⁵ M. Wójtowicz, A. Molga, *Computer – aided design systems*, „Education – Technology – Computer Science, Main problems of informatics and information education”, Scientific Annual No 3/2012, Part 2, Uniwersytet Rzeszowski, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów 2012.

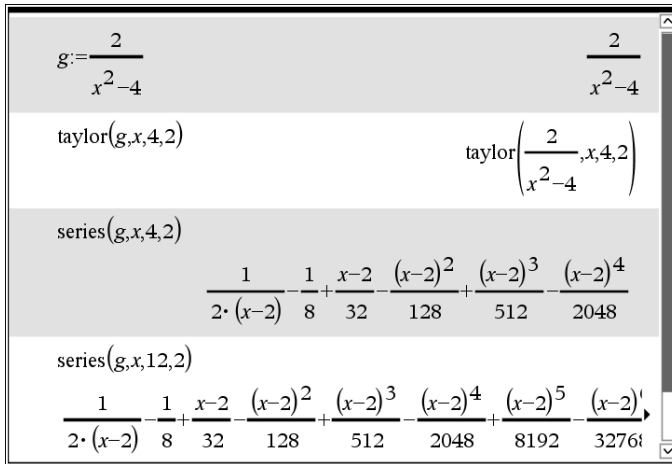
Teraz łatwo ocenić dokładność otrzymanego przybliżenia, np. graficznie wykorzystując wyjściową funkcję oraz zapisany dla niej wzór Taylora. Dokładność jest tym lepsza im więcej wyrazów uwzględnimy we wzorze Taylora i tę zależność można dokładnie zaobserwować.



Rysunek 2. Wykresy wielomianów przybliżających daną funkcję

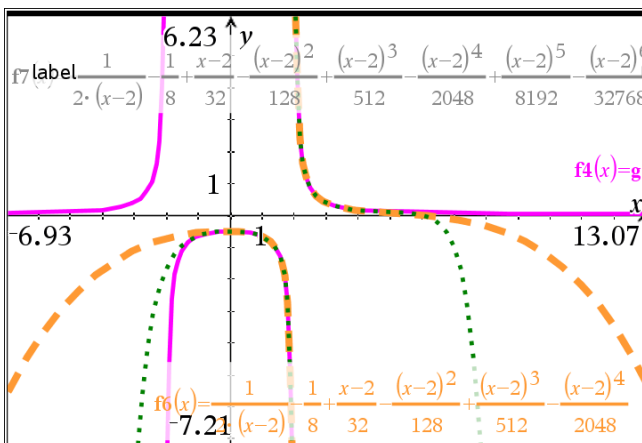
Na rysunku 2 przez f_1 oznaczona została rozwijana w szereg funkcja $f(x) = \ln x$, natomiast przez f_2 rozwinięcie jej z dokładnością do czterech wyrazów, a przez f_3 rozwinięcie f z dokładnością do 12 wyrazów w szereg Taylora. Zauważmy, że nie byłibyśmy w stanie przeprowadzić takich symulacji, bez wykorzystania nowych technologii, bo musielibyśmy poświęcić bardzo dużo czasu, a na to po prostu przy tak okrojonej liczbie godzin matematyki nie możemy sobie pozwolić. Ponadto przy realizacji tego problemu studenci nie posiadają jeszcze dostatecznej wiedzy, aby przeprowadzić dokładne badanie funkcji. Tutaj wizualizacja problemu odgrywa bardzo ważną rolę, pozwala bowiem zauważyć praktyczne znaczenie wzoru Taylora. Mamy również możliwość zaobserwowania zależności między liczbą wyrazów w rozwinięciu funkcji w szereg Taylora, a dokładnością przybliżenia.

Niektórych funkcji nie da się przedstawić za pomocą rozwinięcia w szereg Taylora na przykład ze względu na osobliwości, które posiadają w rozwijanym punkcie. W takim przypadku TI nspire proponuje użycie komendy *series* z identyczną składnią, przedstawiając daną funkcję w postaci uogólnionego szeregu.



Rysunek 3. Rozwinięcie funkcji w szereg uogólniony

Ilustracja graficzna funkcji i wyznaczonych wielomianów i w tym przypadku byłaby bardzo czasochłonna i trudna do wykonania. Korzystając z aplikacji graficznej tego kalkulatora można ją wykonać niemal natychmiast. Z pewnością ta wizualizacja pozwoli lepiej poznać ilustrowany problem. Na rysunku 4 mamy wykres funkcji $g(x) = \frac{2}{x^2-4}$ (linia ciągła) oraz wykresy funkcji przybliżających tę funkcję – na rysunku zaznaczono je liniami przerywanymi. Należy dodać jeszcze, że dla ilustracji postawionego problemu mamy również wiele możliwości, którymi dysponuje okno „grafiki”, a dotyczą one zmiany wielkości parametrów wykresów. Zmiany te dokonywane są w czasie rzeczywistym, co pozwala na ich szybką analizę.



Rysunek 4. Wykresy funkcji przybliżających daną funkcję

3. Rola nauczyciela w procesie wykorzystania nowych technologii

Nauczyciel powinien tak organizować proces nauczania, aby uwzględniło ono czynną postawę ucznia nastawionego na działanie.

Uczeń/student powinien mieć możliwość uczestniczenia w tworzeniu strategii rozwiązania problemu. Nie powinien otrzymywać od nauczyciela jedynie instrukcji, które należy wykonać, aby osiągnąć cel. W takiej sytuacji istnieje bowiem obawa, że uczniowie/studenci zostaną wyłączeni z procesu myślenia nad rozwiązaniem postawionego problemu.

Nauczyciel powinien organizować pracę w taki sposób, aby uczeń/student mógł odkrywać i tworzyć matematykę. Rola nauczyciela powinna polegać jedynie na monitorowaniu działań ucznia i na zapewnieniu odpowiedniego wsparcia przy tworzeniu własnych pomysłów, strategii czy ustaleń. Pamiętajmy, że kreatywność ucznia/studenta daje czasem nieoczekiwane i zaskakujące rezultaty.

Zakończenie

Nowe technologie przenikają do naszego życia i stają się narzędziami, które coraz częściej będziemy wykorzystywać w pracy, szkole i życiu codziennym. Uczniowie/studenci bardzo chętnie wykonują różne zadania przy wykorzystaniu komputera czy kalkulatora graficznego. Należy ten zapał i te chęci właściwie wykorzystać. Zadaniem nauczyciela będzie przygotowanie młodego człowieka do wykorzystania możliwości tych urządzeń. Ale i nauczyciele muszą stale podnosić swoje kwalifikacje zawodowe dotyczące swojego przygotowania informatycznego.

Korzystając z kalkulatora czy komputera możemy obraz stale modyfikować, możemy eksperymentować przez co możemy zaobserwować dynamikę zmian obiektów matematycznych. Na ekranie, komputera, kalkulatora ta dynamika zmian jest możliwa, łatwa i szybka, co w procesie nauczania ma przecież ogromne znaczenie. Obraz, który tworzymy jest dynamiczny, a tym samym zdecydowanie bardziej przyswajalny, łatwiejszy do akceptacji i zapamiętania przez ucznia. Ponadto, korzystanie z nowych technologii, wbrew opinii niektórych nauczycieli, nie przynosi żadnych opóźnień w realizacji materiału, oczywiście pod warunkiem, że ten proces zorganizujemy prawidłowo.

Bibliografia

Kandzia J., *E-nauczanie w szkole wyższej-przykład dobrej praktyki pedagogicznej*, „Edukacja – technika – informatyka, Wybrane problemy edukacji informatycznej i informacyjnej, Rocznik naukowy” nr 4/2013, cz. 2, Rzeszów 2013.

- Wójtowicz M., *Wykorzystanie komputera w procesie nauczania i uczenia się matematyki, Technologie informatyczne i ich zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Radom 2010.
- Wójtowicz M., *Informatyczne przygotowanie przyszłego nauczyciel matematyki*, „Edukacja – technika – informatyka, Wybrane problemy edukacji informatycznej i informacyjnej”, Rocznik naukowy nr 1/2010, cz. 2, Uniwersytet Rzeszowski, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów 2010.
- Wójtowicz M., Molga A., *Computer – aided design systems*, „Education – Technology – Computer Science, Main problems of informatics and information education”, Scientific Annual No 3/2012, Part 2, Uniwersytet Rzeszowski, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów 2012.
- Wójtowicz M, Molga A., *E-learning-a new trend, a new way of teaching*, Present Day Trends Of Innovations 3, Ladislav Varkoly Scientific Editor, Issued by Dubnica Institute of Technology in Dubnica nad Vahom 2013.