

dydaktyczną i zostały umieszczone w następujących grupach [7]:

- 1) magnesy i materiały magnetyczne,
- 2) oddziaływania magnetyczne
- 3) pola magnetyczne,
- 4) pole magnetyczne Ziemi,
- 5) magnetyczne efekty przepływu prądu elektrycznego,
- 6) siła magnetyczna działająca na przewod z prądem – siła Lorentza,
- 7) zjawisko indukcja elektromagnetycznej,
- 8) proste generatory prądu przemiennego,
- 9) zwojnice i transformatory.

Zestawy doświadczalne z magnetyzmu, instrukcje ćwiczeniowe, scenariusze lekcji oraz materiały multimedialne dostępne są dla nauczycieli na stronie internetowej projektu TPiSS [7] <http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/TPSS>. Zachęcamy wszystkich chętnych do korzystania z wyników projektu oraz do podzielenia się z nami swoimi uwagami.

Literatura

- [1] M. Michelini, R. Viola, „A proposal to overcome some learning knots in electromagnetism and superconductivity: a case study from Supercomet experimentation”, *Girep 2008 International Conference*, Nicosia, Cyprus 2008.
- [2] http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/TPSS/pijany_magnes2.wmv.
- [3] G. Karwasz, W. Niedzicki, A. Okoniewska, E. Rajch, „Multimedia Tools in Teaching Physics”, *Second International GIREP Seminar „Quality Development in Teacher Education and Training”*, Udine, 1–6.09.2003, Book of Abstracts, University of Udine, s. 69.
- [4] http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/TPSS/Spadajacy_magnes2.wmv.
- [5] G. Karwasz, A. Karbowski, K. Służewski, R. Viola, M. Gervasio, M. Michelini, „Discovering Electromagnetic Induction: Interactive Multimedia Path”, *Int. Work. on Multimedia in Physics Teaching and Learning*, 14th Edition, 23–25.09.2009, Udine, Europhys. Conf. Abstract Booklet ISBN 2-914771-61-4, s. 48; http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/TPSS/mptl14_abstract.htm.
- [6] R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, *Feynmana wykłady z fizyki*, tom II, część I, s. 292.
- [7] <http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/TPSS>, link Materiały, hasło: tipss.
- [8] M. Michelini, *SUPERCOMET 2, Przewodnik dla nauczyciela*, praca zbiorowa, s. 67; <http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/MOSEM/guide.pdf>.

Multimedia w nauczaniu fizyki – warsztaty toruńskie

Anna Kamińska

Zakład Zastosowań Fizyki, Instytut Fizyki, Akademia Pomorska w Słupsku

Streszczenie: Przedyskutowano kategorie, przykłady oraz zasady tworzenia programów multimedialnych z fizyki. Porównano przykłady krajowe i zagraniczne (Fisica Interattiva, Zanichelli, Padova); omówiono przykładowe błędy edukacyjne i percepcyjne przy tworzeniu tego rodzaju programów.

Multimedia in teaching Physics – Toruń workshop

Abstract: The categories, examples and rules to construct the multimedia tools for teaching physics are discussed. Polish and foreign (like Fisica Interattiva, Zanichelli, Padova) examples are presented; typical perception and educative errors in constructing multimedia are shown.

W dniach 3–7 grudnia 2008 r. na Wydziale Fizyki UMK w Toruniu odbyły się warsztaty dla nauczycieli „Media w edukacji” w ramach Konferencji: „Laboratoria Przyrodnicze Sterowane Komputerowo”.

Na rynku ukazują się coraz więcej programów multimedialnych. Należą do nich proste programy edu-

acyjne (np. testy interaktywne), symulacje eksperymentów, gry dydaktyczne (np. „Physicus – fascynująca przygoda w świecie fizyki”). Zintegrowane programy multimedialne obejmują natomiast szerszy zakres treści fizycznych oraz realizują różne etapy procesu dydaktycznego: wprowadzenie, wyjaśnienie problematyki, wiadomości uzupełniające

(np. aparat matematyczny), schematy graficzne, doświadczenia wirtualne, testy kontrolne. Zaliczamy do nich m.in.: encyklopedie multimedialne, ścieżki i podręczniki multimedialne, testy, zbiory tematyczne. Programy te posiadają jednolitą formę graficzną, ale sposób stymulacji użytkownika bywa urozmaicony [1].

W nauczaniu fizyki komputery stwarzają szerokie możliwości nie tylko w zakresie przekazu wiedzy (programy nauczające), ale także w obszarze prezentacji złożonych zależności i procesów fizycznych (symulacje komputerowe) oraz w szeroko rozumianym zakresie wspomagania eksperymentu fizycznego.

Nie zawsze jednak można mówić o dużej przydatności tych programów w nauczaniu fizyki. Część oprogramowania to po prostu przepisane podręczniki szkolne, gdzie program jedynie zapewnia elektroniczne przewracanie stron, dlatego ważne jest, aby nauczyciel, który otrzymuje gotowy komputerowy program edukacyjny, umiał zbadać jego przydatność w realizowanej przez siebie części procesu dydaktycznego.

Wartość użytkową programu określa zewnętrzna postać oprogramowania, jego funkcjonalność oraz zawarta w nim treść merytoryczna. Komputerowe programy dydaktyczne nie mogą stanowić prostego odzwierciedlenia treści podręcznika. Programy te powinny wykorzystywać w pełni możliwości techniczne komputerów. Programy edukacyjne muszą przyjmować atrakcyjną formę, co umożliwiają kolorowe animacje i dźwięk. Bardzo ważne jest, aby programy te charakteryzowały się merytoryczną poprawnością, przekazywane przez nie treści muszą być zgodne z obowiązującym stanem nauki [2]. Treści te muszą być także dostosowane do programu nauczania dla danego typu i szczebla szkolnictwa, w taki sposób, aby program w odpowiednim czasie mógł zostać wykorzystany w procesie dydaktycznym. Bardzo istotną cechą dobrego programu edukacyjnego jest prostota obsługi, czyli dobrze zaprojektowany interfejs użytkownika, pozwalający uczniowi skon-

centrować się na treściach merytorycznych przekazywanych przez program. Odpowiedni interfejs jest zwykle decydującym elementem oceny całego programu. Dużą rolę stanowi tu język porozumiewania się z komputerem, sposób rozmieszczenia i rodzaj informacji na ekranie, system oceniania i nagradzania odpowiedzi a także reakcja komputera na błędne dane.

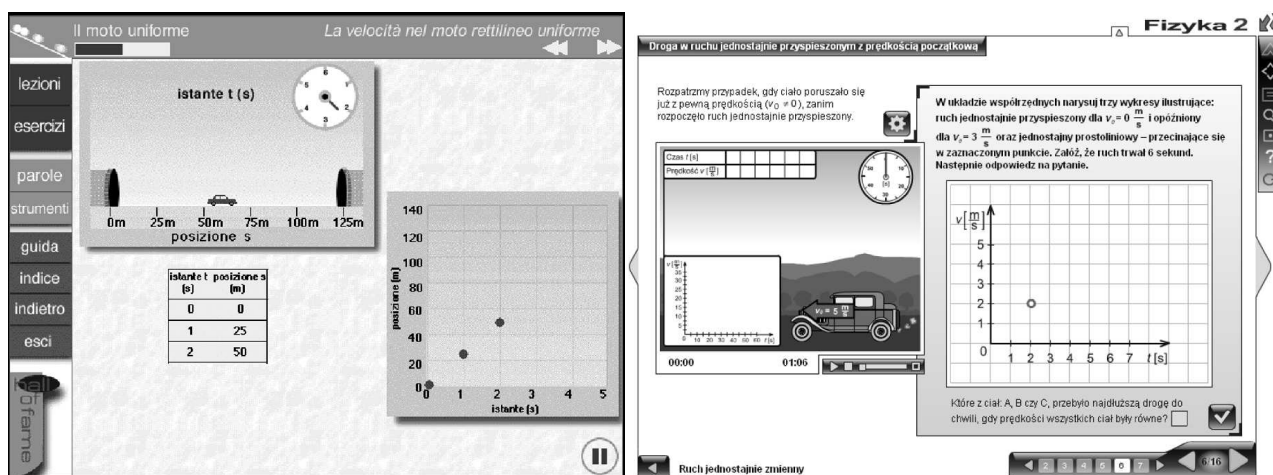
Programy komputerowe powinny być dostosowane do indywidualnego tempa pracy użytkownika, a w miarę możliwości, także przekazywanych treści. Szczególną formą indywidualizacji treści jest możliwość powtórzenia wybranych fragmentów programu, dzięki czemu uczący się może zawsze wielokrotnie się do nich cofnąć. Taką właściwość programu edukacyjnego zapewnia jego struktura i zastosowanie odpowiednich mechanizmów sterowania.

W procesie nauczania fizyki bardzo przydatne okazują się podręczniki multimedialne. Podręcznikowi multimedialnemu stawiamy dwa zasadnicze wymagania [3]:

– multimedialność i interaktywność – właściwe użycie schematów, animacji, filmów. Poprawna jest animacja krok po kroku. Film powinien różnić się od tradycyjnej telewizji chociażby tym, że można go zatrzymać w dowolnym miejscu i wyświetlać klatka po klatce w celu wyjaśnienia procesu;

– struktura wielopoziomowa – stanowi zasadniczą różnicę pomiędzy tradycyjnym podręcznikiem a komputerowym wędrówaniem. Podręczniki multimedialne powinny organizować wiedzę na kilku poziomach, odpowiednio do jej ważności i predyspozycji uczącego się. Wielopoziomowa struktura pozwala na rozróżnianie między różnymi poziomami trudności – od podstawowego do najwyższego teoretycznego – w ramach jednego podręcznika.

Na warsztatach zostały zaprezentowane dostępne na polskim rynku programy komputerowe i porównane z podobnymi wydawnictwami obcojęzycznymi (np. podręczniki włoskie, niemieckie, angielskie, włoskie encyklopedie itp.).



Rys. 1. Porównanie podręcznika multimedialnego [4] z jednym z wydawnictw krajowych – temat „ruch jednostajny”. Mimo pozornie takiego samego układu, podręcznik włoski, w oddzielnych panelach: 1) oddaje prawdziwą sytuację fizyczną, 2) oddaje proces pomiaru (narastająca tabelka), 3) oddaje reprezentację graficzną wyniku pomiarowego. Podręcznik krajowy zawiera te same elementy, ale jest: 1) sekwencyjny w nawigacji, 2) nadmiarowy w obrazie.

Porównanie podręczników dostępnych na rynku polskim z zagranicznymi wzorami wypada jednak zdecydowanie niekorzystnie dla tych pierwszych. Nie dotyczy to bynajmniej zakresu treści, ale aspektów dydaktycznych. Podręcznik autorstwa włoskiego fizyka jądrowego Ugo Amaldiego [4], posiada wielostopniowy układ, podzielony na paragrafy i podparagrafy. Każdy paragraf składa się z szeregu sekwencji ilustrujących dane zjawisko fizyczne. Np. lekcja na temat ruchu jednostajnego rozpoczyna się od wprowadzenia pojęcia trajektorii na przykładzie ruchu pociągu na mapie, a dopiero później wprowadzony zostaje układ współrzędnych. Przy wprowadzeniu pojęcia prędkości najpierw uczeń ogląda animację, później animację ze słupkami kilometrowymi, później ze słupkami i stoperem. W ten sposób pojęcie prędkości jest właściwie i stopniowo wytłumaczone. Wiele polskich podręczników uznaje, że uczeń to już na pewno „sam z siebie” wie. Z tego powodu podręczniki dostępne na rynku polskim są często przedmiotem krytyki. Na rynku zagranicznym są one pisane przez najwybitniejszych naukowców. Podręczniki te zawierają filmy (np. zderzenia na stole bez tarcia – na poduszkach z par suchego lodu), animowane schematy (np. ruchu jednostajnego motocykla, samochodu, roweru) i wyjaśnienia (pomiar czasu, odległości), elementy matematyki, np. proste wprowadzenie do rachunku różniczkowego.

Krajowa literatura poświęcona zagadnioniom treści, formom, oraz aspektom pedagogicznym i kulturowym

multimediów staje się w ostatnich latach coraz obszerniejsza [5–7]. Półki sklepowe oferują wiele podręczników multimedialnych do nauki języków obcych, historii, nawet matematyki, ale niestety nie fizyki.

Nauczyciele podczas warsztatów mieli możliwość porównania i samodzielnej oceny zintegrowanych środków multimedialnych oraz sprawdzenia ich przydatności w procesie nauczania swojego przedmiotu.

Literatura

- [1] A. Okoniewska, *Zastosowanie środków multimedialnych w dydaktyce fizyki*, praca magisterska, pod kierunkiem prof. G. Karwasza, Pomorska Akademia Pedagogiczna, Słupsk (2000).
- [2] *Współczesna technologia kształcenia, wybrane zagadnienia*, red. J. Morbitzer (Wyd. Naukowe WSP, Kraków 1997).
- [3] A. Okoniewska, Z. Meger, „Środki multimedialne w nauczaniu fizyki”, *Fizyka w Szkole*, nr 1/2002.
- [4] U. Amaldi, F. Tibone, *Fisica Interattiva, Meccanica* (Zanichelli Editore, Padova 1997).
- [5] J. Bednarek, *Multimedia w kształceniu* (MIKOM, Warszawa 2006).
- [6] J. Gajda, *Media w edukacji* (Oficyna Wyd. IMPULS, Kraków 2003).
- [7] *Media w edukacji – szanse i zagrożenia*, red. T. Lewowicki, B. Siemieniecki (Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2008).