

Multimedia w dydaktyce szkoły wyższej

Prof. zw. dr hab. inż. Grzegorz Karwasz

Kierownik Zakładu Dydaktyki Fizyki,
Instytut Fizyki, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
E-mail: karwasz@fizyka.umk.pl

Zmieniające się środki społecznego przekazu zmieniają sposoby *odbioru* treści, również w praktyce szkolnej i wyższej uczelni. Powszechna dostępność różnych form - clipu filmowego, tekstu czytanego, obrazu, symulacji, dają w efekcie natłok informacji, z których student samodzielnie skorzystać nie potrafi. W artykule „Internet jako nauczyciel – czy jest to wirtualny postęp?” R. Hammond [1] pisze: „-Jako profesor i dziekan wydziału jestem zmuszony zabezpieczyć, działaniem lub interwencją, kierowanie edukacją studentów opierającą się o Internet.” Multimedialność nie może być więc rozumiana jako zastępowanie tradycyjnych środków dydaktycznych przez środki komputerowe – prowadziłoby to do zubożenia metodyki nauczania a nie do jej wzbogacenia i podniesienia efektywności.

Przez multimedia rozumiemy *różnorodność* środków (i metod) nauczania. Multimedialność w nauczaniu, np. ruchu jednostajnie przyspieszonego to równia z dzwonekami rozłożonymi w odstępach rosnących jak kolejne liczby nieparzyste, e-podręcznik [2], komputerowy system pomiarowy [3] a także oryginalny tekst Galileusza definiujący tego rodzaju ruch [4].

Niezbędne jest więc, aby nauczyciel akademicki potrafił z całą swobodą operować szeroką gamą środków multimedialnych, konstruując z nich jednostki dydaktyczne zamknięte a także materiały otwarte w postaci ścieżek dydaktycznych lub informacji usieciowanej.

W naszej klasyfikacji pochodzącej w okresie pojawiania się w Polsce pierwszych komputerowych środków multimedialnych, tzw. środków wirtualnych, wyróżniliśmy [5] cztery ich typy, w oparciu o różną złożoność przekazu treści w nich zawartych, a przez to i różną formę:

- 1) pojedyncze zbiory (obrazy, filmy, symulacje)
- 2) sekwencyjne ścieżki narracji
- 3) encyklopedie multimedialne
- 4) podręczniki multimedialne

Środki *wirtualne*, niezależnie od ich formy mają zawsze oparcie w środkach realnych. Dobór środków multimedialnych jest uwarunkowany celami nauczania – przekazywanymi treściami, czasem pozostającym do dyspozycji wykładowcy i rodzajem grupy docelowej. Regułą powinno być możliwie wszechstronne korzystanie tak ze środków *wirtualnych* jak *realnych*. Zakres środków do wykorzystania jest ograniczony tylko przez inwencję wykładowcy. Zaczniemy od najprostszego przykładu – ruchu jednostajnie przyspieszonego. Przykładem jest oczywiście ruch po równi pochyłej, ze wszystkimi trudnościami matematycznymi, jakimi są dla początkującego studenta proste skądinąd zależności trygonometryczne.



Przede wszystkim zauważmy, że ruch jednostajny i jednostajnie przyspieszony są jednym i tym samym rodzajem ruchu – jeden po równi pochyłej, drugi po równi poziomej. Co więcej, w obecności odpowiednio dobranych oporów ruchu *kroczenie* po równi może być ruchem jednostajnym, zob. foto 1. Ekspozat z foto 1 jest tak prosty, że może być na wyposażeniu każdego gimnazjum.

Multimedialność eksperymentu ze schodzącymi kaczkami polega na nasłuchiwanie (poprzez mikrofon oparty o równię) równomiernego kroku kaczek. Kolejnym eksponatem ścieżki dydaktycznej jest równia Galileusza, kilkumetrowa, z dzwonkami ustawionymi w odległościach mających się do siebie jak kolejne liczby nieparzyste. I znowu, studenci *śluchają*, w ciemnościach, równomiernego odgłosu dzwonek, próbując zgadnąć, w jakich są one odległościach. Zebranie wielu możliwych aspektów *fizycznych* równi pochyłej tworzy bogatą i zaskakującą ścieżkę, a w zasadzie jednokierunkowy *tunel dydaktyczny* [4].

Podstawą konstruowania ścieżek *przekazu wiedzy* jest *analityczne* poszukiwanie różnorodnych, niestandardowych a często niejasnych aspektów danego zagadnienia fizycznego. Równanie tzw. soczewki cienkiej, jest matematycznym uproszczeniem dość złożonego obiektu fizycznego, jakim są soczewki *rzeczywiste*. Co więcej, równanie soczewki to równanie hiperboli o przesuniętych asymptotach – zagadnienie, które musiało fascynować Newtona, ale niekoniecznie współczesnego studenta. W czasach nieograniczonego dostępu internetowego do modeli numerycznych soczewek rzeczywistych proces dydaktyczny może ulec odwróceniu – nie soczewka rzeczywista jako niechciana komplikacja równania Newtona ale soczewka cienka jako interesujące uproszczenie matematyczne [6].

Dalej w temacie optyki, wzbogacając dyskusję fizyczną o elementy historii nauki, filozofii, sztuki, literatury, tworzymy *pomost* pojęciowy do innych odbiorców, nie tylko studentów fizyki. Powstaje różnorodna w formie i treści wystawa interaktywna [7], w ramach której można realizować różne ścieżki dydaktyczne.

[illegible]

Otwarcie na interdyscyplinarność może być jeszcze szersze na polu fizyki współczesnej. Spektroskopia fotoakustyczna [8] pozwala na wykrywanie śladowych ilości gazowych hormonów roślinnych, jak etylen. Ma więc potencjalne szerokie zastosowanie w rolnictwie, przetwórstwie owoców itd. Zastosowanie kilku typów spektroskopii pozwoliło zidentyfikować potrawy i napoje konsumowane w czasie stypy, przypuszczalnie króla Midasa [9]. Fizyka staje się pomocnikiem archeologii, kryminalistyki, historii, technik konserwacji sztuki itd.

Wystawa „Na ścieżkach Fizyki Współczesnej” i jej wirtualne zwierciadła [10] są przykładem poszukiwań daleko posuniętych analogii ilustrujących skomplikowane zagadnienia fizyczne, jak pułapkowanie atomów wyjaśniane za pomocą wirującego bąka itd. Wystawa ta jest też przykładem wykorzystania plakatu dydaktycznego jako *dodatkowego* środka nauczania, foto 2. Plakaty tej wystawy mają ściśle określoną konstrukcję *dydaktyczną* – od zaciekawienia czytelnika poprzez informację szczegółową, do jego ponownego rozbawienia.

Podstawą dydaktyki multimedialnej pozostaje jednak prawdziwy eksperyment. Mając na uwadze ograniczoność możliwości finansowych polskich szkół w stosunku do drogiej oferty zagranicznej w ZDF UMK opracowaliśmy, w ramach koordynowanych przez nas projektów UE, zestawy doświadczalne do nauczania elektromagnetyzmu. Zestawy te pozwalają na przeprowadzenie co

najmniej 40 doświadczeń [11]. Wzbogacone o opisy, scenariusze lekcji [12] i środki wirtualne jak modele numeryczne [13] zestawy te mogą wzbogacić dotychczas znane pokazy i doświadczenia do samodzielnego wykonania przez studenta. Szczególnie istotna jest wszechstronność zestawu – badania efektywności dydaktycznej na poziomie od nauczania wczesnoszkolnego do kształcenia studentów na III stopniu studiów (podyplomowe nauczycielskie) wykazały duże możliwości kształtowania skomplikowanych nawet pojęć, jak pole magnetyczne, oddziaływania wzajemne, prawo zachowania energii (reguła Lenza) itd. [14].



Trzy różne sposoby obrazowania pola magnetycznego, latarka na dynamo, magnes nigdy nie spadający z miedzianej równi – to tylko niektóre z eksperymentów w zestawie wyprodukowanym przez ZDF UMK. Pudeł z doświadczeniami jest cztery, eksperymenty mają szczegółowe opisy i scenariusze lekcji.

Reasumując, wykładowca multimedialny musi na bieżąco rozszerzać swój warsztat środków i metod dydaktycznych. Metody te winny opierać się o sprawdzone wzorce zagraniczne. Tylko w ten sposób można sprostać rosnącym wymagom współczesnej uczelni.

Bibliografia:

- [1] R. Hamond *Internet as Teacher: Is it a Virtual Improvement?* *Physics Today* 54, 14 (2001)
- [2] G. Karwasz, M. Sadowska, K. Rochowicz, Toruński poręcznik do fizyki, Gimnazjum klasa I, Mechanika, http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/nowa_strona/?q=node/163
- [3] M. Sadowska Badanie trzeciej zasady dynamiki Newtona z wykorzystaniem zestawu komputerowego - scenariusz lekcji *Postępy Fizyki* 6/2009, str. 262
http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/Publikacje_2009/4.pdf
- [4] G. Karwasz i in. „Z górki na pazurki, czyli jak energia potencjalna zamienia się na energię kinetyczną i jak się przy tym można dobrze bawić.” Interaktywna wystawa dydaktyczna w celu intuicyjnego wprowadzenia zasad kinematyki i dynamiki na równi pochyłej. VII Festiwal Nauki i Sztuki w Toruniu, 19-21.04.2007 <http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/pazurki/galileo.htm>
- [5] A. Okoniewska, Z. Meger Środki multimedialne w nauczaniu fizyki *Fizyka w Szkole* 1/2002
- [6] G. Karwasz. M. Brozis, Soczewki grubasy Foton 86 (Jesień 2004)
<http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/soczewkigrubasy.html>
- [7] G. Karwasz i in. „Fiat Lux! Od Witelona do tomografu optycznego. Zabawy ze światłem” Wystawa interaktywna, Muzeum Okręgowe w Toruniu, 27.04-15.09.2008
<http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/Witelo.html>
- [8] G. Karwasz, „Jak się Pani czuje, Pani Orchideo?”
http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/Wystawy_archiwum/z_omegi/orchidea.html
- [9] G. Karwasz, „Na stypie o króla Midasa”
http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/Wystawy_archiwum/z_omegi/stypa.html
- [10] G. Karwasz i in. „On the track of Modern Physics” A virtual exhibition, zob. np.
http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/Physics_is_fun/html/posters-en.html
- [11] A. Karbowski i in. MOSEM Low-Tech kit educational path Minds-on 40 simple experiments, http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/Low-Tech_kit/html/
- [12] M. Sadowska, Scenariusze zajęć z elektromagnetyzmu z wykorzystaniem zestawu TPiSS, http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/TPSS/Pliki/Elektromagnetyzm_scenariusze_lekcji.pdf
- [13] K. Jackowski, Indukcja elektromagnetyczna, elektrostatyka - materiały interaktywne, UMK 2009 <http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/TPSS/Jackowski/index.html>
- [14] R. Viola, *Innovazione didattica nella Scuola Secondaria: una proposta curriculare sulla superconduttività*, Rozprawa doktorska, Università di Udine, 2010