



**Anna Kamińska**  
**Grzegorz Karwasz**

## **Nauczanie fizyki na odległość – próby i sukcesy**

Nauczanie na odległość nie jest nowym sposobem, bowiem taka forma dokształcania była już wprowadzona na początku XVIII w. Niemniej jednak wciąż rozwijająca się technika i technologia informacyjna umożliwia rozwinięcie i udoskonalenie tej metody kształcenia, poszerzenie jej spektrum na coraz to nowe przedmioty. Multimedia to nie jest moda, tylko metoda dydaktyczna, która rozwinęła się i pozostanie na trwałe w edukacji.

W rozwijającym się świecie, w erze informacyjnej, stawia się na człowieka dobrze wykształconego, posiadającego wiele różnych umiejętności, który potrafi pracować kompleksowo, zespołowo. Nowoczesne firmy poszukują pracownika, który rozwija swoje umiejętności i chce się cały czas dokształcać, aby dobrze wykonywać swoją pracę.

Zastosowanie nowoczesnych sieci komputerowych w nauczaniu daje daleko idące możliwości. Umożliwia między innymi szybką lokalizację poszukiwanej informacji, korzystanie z baz danych zamieszczonych w Internecie. Swoboda wyboru miejsca i czasu w kształceniu na odległość umożliwia uczestnikom wybór instytucji edukacyjnej i nauczyciela. Jednocześnie zapewniona jest szybka aktualizacja materiału oraz dostosowanie jego zawartości do indywidualnych potrzeb i możliwości ucznia. Sieć komputerowa umożliwia natychmiastową wymianę informacji pomiędzy uczniem i nauczycielem, a także pomiędzy uczniami. Możliwe jest zdalne monitorowanie procesu kształcenia, co umożliwia natychmiastową identyfikację problemów oraz indywidualizację procesu nauczania.

Jednak korzystanie z edukacji na odległość ma zarówno zalety jak i wady. Rutkowska L., (red. Wrycza S., 2002, s. 61) wymienia następujące zalety:

- kształcenie na odległość znosi bariery czasu i przestrzeni, które uniemożliwiają podjęcia nauki bardzo wielu osobom;
- elastyczne okresy nauki;
- odpadają koszty dojazdów i zakwaterowania;
- przyjazna forma kształcenia dla osób z małych miast i wiosek;
- można samodzielnie kształtować swoją edukację z modułów składających się na standardowe programy różnych kursów. Staje się możliwe łączenie nauki z pracą i obowiązkami rodzinnymi;
- nauczanie na odległość zapewnia prywatność;
- łatwa weryfikacja trudnych pojęć;
- większy wybór tematów;
- samodzielny wybór miejsca do nauki;
- indywidualna opieka nauczyciela (tutoring);
- możliwość wyboru drogi studiowania;
- większa dostępność kursów;
- poprzez kształcenie na odległość studenci rozwijają umiejętności analizowania podanych informacji, wnikliwość, umiejętności organizacyjne, samodyscyplinę itp.

Jednak w kształceniu na odległość istnieje wiele trudności i wad, które nie mają miejsca w kształceniu tradycyjnym, m.in.:

- izolacja od innych studentów;
- niemożliwość natychmiastowego zadawania pytań nauczycielowi;
- brak natychmiastowej reakcji ze strony nauczyciela;
- uczniowie muszą się sami motywować do każdej sesji nauki;
- brak narzuconego schematu nauczania;
- brak grup wsparcia.

Pomimo wad powstaje coraz więcej ośrodków zdalnej edukacji. Pozwala to oczywiście dotrzeć z ofertą edukacyjną do osób pracujących, wychowujących dzieci, niepełnosprawnych, mieszkających z dala od dużych ośrodków miejskich. Przy obecnym braku środków finansowych na rozwój edukacji stacjonarnej, ważne jest, aby uczniowie szkół tradycyjnych również mieli dostęp do wiedzy rozszerzonej, która pozwoli im poszerzyć zagadnienia, które w szkole mogą być jedynie zasignalizowane.

W Internecie znajduje się mnóstwo stron, które prezentują „ciekawe” zagadnienia z różnych dziedzin naukowych. Nauczyciele stają jed-

nak przed problemem, w jaki sposób „odciąć” młodzież od niepożądanego informacji i zorganizować łatwy dostęp do wiedzy.

Dla młodych ludzi i dzieci najlepszym impulsem do zainteresowania się nauką jest przedstawienie jej w atrakcyjny sposób. Dorośli próbują przechytrzyć dzieci kupując im zestawy edukacyjne typu „mały fizyk”, projektując zabawki, które jednocześnie uczą. Taką zabawką jest również komputer z odpowiednim oprogramowaniem. Przez naturalny „popęd do zabawy” jaki, zdaniem Huizingi (za: Truszkowska-Wojtkowiak M., „Nauczanie na odległość” 2002, s. 92), posiada człowiek, mamy możliwość przemycić do umysłu dziecka wiedzę. Dorośli wymyślają wszelkiego rodzaju gry i zabawy interaktywne, gdzie należy wykorzystać swój intelekt. Sporo elementów takiej zabawy interaktywnej obserwujemy w eduROM-ach produkowanych dla dzieci i młodzieży. W tradycyjnym ujęciu zabawa, jako element konstruktywnej i kreatywnej edukacji, jest powszechnie akceptowana w wychowaniu dzieci i młodzieży. Zabawa wyzwala w nas aktywność i sprzyja nieformalnej i poza instytucjonalnej edukacji. Jednak „dobra zabawa” sprzyjająca nauczaniu się czegoś musi być kontrolowana i zorganizowana, aby wykluczyć znudzenie, ale przede wszystkim dostęp do „złych” informacji.

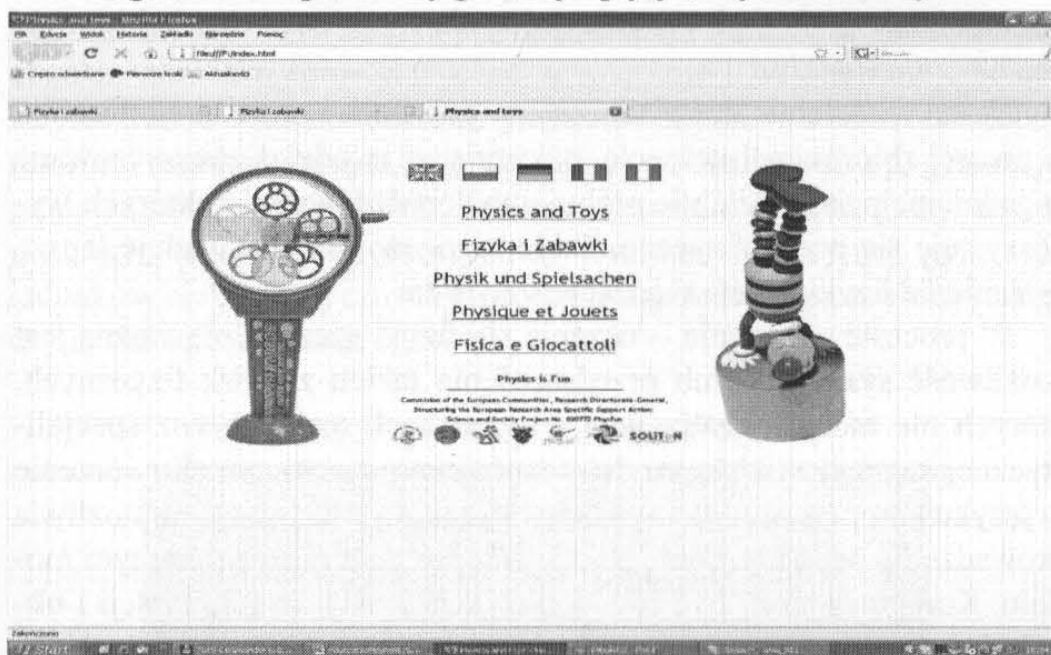
Nauczanie fizyki przez Internet daje dodatkowo szansę korzystania z wielu doświadczeń, które są dostępne online, wykorzystania symulacji komputerowych obrazujących doświadczenia fizyczne, filmów z zakresu fizyki dostępnych w sieci.

Instytut Fizyki Akademii Pomorskiej w Słupsku na swoich stronach prezentuje liczne zagadnienia z dziedziny fizyki. W naszych wcześniejszych pracach (Okoniewska A., 2001; Okoniewska A., Megier Z., 2002) zaproponowaliśmy ogólną klasyfikację dydaktycznych środków multimedialnych (1° pojedyncze zbiory, 2° ścieżki dydaktyczne, 3° encyklopedie multimedialne, 4° podręczniki multimedialne). Szereg praktycznych realizacji powstało w kolejnych latach w Akademii Pomorskiej, w ramach prac magisterskich i działań popularnonaukowych. Pragniemy tu w szczególności zaprezentować jeden z projektów „Physics is Fun”, w ramach którego powstała płyta „Fizyka i zabawki”, zbiór zamieszczono także na stronach internetowych Instytutu Fizyki PAP.





Fotografia 2. Kopia strony głównej z płyty „Physics and Toys”



Wszystkie zabawki są podzielone na cztery działy fizyki, ale każdy dział został też podzielony na sześć grup. W każdej grupie skupione są przedmioty opisujące to samo zagadnienie fizyczne, np. w dziale elektryczność i magnetyzm dokonano podziału na: oddziaływania elektrostatyczne – w tej grupie znajdują się: elektryczne bombki, klatka Faraday’a, ziarenka ryżu, woltomierz Volty; drugą grupę stanowią oddziaływania magnetyczne, do których zaliczono: wahadło chaotyczne, bączek z węzłem, znikopis magnetyczny, magnetyczna gwiazdka; kolejna grupa to lewitacja magnetyczna, a w niej znajdują się opisy: unoszące się magnesy, zakochane kręcioły, lewitujące hantle, lewitron itd.

Każdy opis poparty jest filmem prezentującym zasadę działania, w niektórych opisach dodatkowo podparto się symulacją w celu lepszego i bardziej czytelnego opisu zjawiska. Dodatkowo podano przykłady zastosowania danej zasady fizycznej w przedmiotach codziennego użytku, urządzeniach przemysłowych itp. Każdemu opisowi towarzyszy ciekawostka związana z użytkowaniem lub zastosowaniem danego przedmiotu lub zagadnienia fizycznego.

Wszystkie zabawki opisane w zbiorze są dostępne w sklepach z upominkami, tak że skompletowanie dość pokazowego zestawu nie jest trudne.

Nasze wieloletnie doświadczenie w pokazach i prezentacji dorobku w postaci zbiorów w Internecie, pokazuje, że młodzież zainteresowana zagadnieniem samodzielnie próbuje wykonać zabawki, w których wykorzystuje się prawa fizyczne. Takie zaangażowanie powoduje lepsze rozumienie fizyki i praw rządzących światem.

W procesie nauczania – uczenia się fizyki szczególnie ważna jest możliwość **symulacji** lub przedstawienia takich zjawisk fizycznych, których nie można zrealizować w warunkach realnych bez specjalistycznego sprzętu. Także **modelowanie** komputerowe, czyli tworzenie w języku komputera modelu układu lub zjawiska fizycznego umożliwia prowadzenie bądź prezentację doświadczeń teoretycznych na tym modelu. Komputer może być również wykorzystany do obserwacji i **obróbki danych doświadczalnych** oraz graficznego przedstawienia rezultatów pomiarów przeprowadzonych zdalnie. Jest to wielką zaletą zdalnego nauczania fizyki.

Wydaje się jednak, że w procesie nauczania zdalnego przydatne są też programy multimedialne. Należą do nich proste programy edukacyjne (np. testy interaktywne), symulacje eksperymentów, gry dydaktyczne (np. „Physicus – fascynująca przygoda w świecie fizyki”). Jako ostatnie pojawiły się zintegrowane programy multimedialne. Zintegrowane programy multimedialne obejmują szerszy zakres treści fizycznych oraz realizują różne etapy procesu dydaktycznego: wprowadzenie, wyjaśnienie problematyki, wiadomości uzupełniające (np. aparat matematyczny), schematy graficzne, doświadczenia wirtualne, testy kontrolne. Będziemy tutaj zaliczać ścieżki multimedialne, podręczniki i encyklopedie.

Przykładem ścieżki multimedialnej przygotowanej przez autorkę jest rozbudowana wersja strony internetowej „Volta... i popłynął prąd”. Pod pretekstem przeglądu historycznego odkryć w zakresie elektrostatyki i elektryczności omawiane są niektóre nieznane aspekty rozwoju historycznego. Ścieżka pogłębia np. zagadnienia elektrochemii – potencjałów normalnych, ogniw, w tym baterii litowych, czy ogniw pa-

liwowych (wodorowych). Pod tytułem ogniw „fizycznych” omawia ogólnie zasady wytwarzania prądu (indukcja Faradaya, zjawisko Sebecka, zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne i wewnętrzne). Ścieżka jest ilustrowana materiałami przygotowanymi w studenckim laboratorium multimedialnym (zdjęcia, filmy) pokazującymi np. generację prądu za pomocą cewki Helmholtza w ziemskim polu magnetycznym, generację napięcia za pomocą diody fotoluminescencyjnej, generację ładunków elektrostatycznych za pomocą zapalniczki piezoelektrycznej czy symulację działania ogniwa.

**Fotografia 3. Symulacja – działanie ogniwa**



Przedstawione tutaj zostały również doświadczenia, m.in. potwierdzające istnienie fal elektromagnetycznych i prezentujące prawa Maxwella np. doświadczenie Hertza – przedstawiono za pomocą drutów do robót ręcznych i zapalacza piezoelektrycznego.

Powyższa ścieżka może być wykorzystana na lekcjach fizyki w szkole ponadgimnazjalnej. Zawiera kilka tematów, które realizowane powinny być w szkole licealnej, ale zawiera także materiał, który z powodzeniem może być wykorzystany w gimnazjum. Materiały zawarte w ścieżce multimedialnej mogą także służyć uczniom jako uzupeł-



nienie lekcji, utrwalenie i rozszerzenie materiału zdobytego w szkole. Różnorodne doświadczenia i ciekawostki zawarte w materiałach ścieżki zachęcają do dalszego poszukiwania i rozwiązywania tajemnic świata i przyrody.

Przykładem encyklopedii monotematycznej jest *Encyklopedia Astrofizyki*, wykonana w ramach pracy magisterskiej w PAP w Słupsku. Skorzystano z materiałów powszechnie dostępnych, jak zdjęcia NASA, materiałów monotematycznych, jak „Wirtualny Wszechświat”, galerii astronomicznej online oraz encyklopedii wielotematycznych, a także podręczników akademickich.

**Fotograifa 4. Widok pierwszej strony encyklopedii wykonanej w PAP w Słupsku**



W encyklopedii przedstawiono m.in. takie hasła, jak planety Układu Słonecznego, dzieje kosmosu, odkrycia astronomiczne, elementy Wszechświata, sondowanie kosmosu. Hasła zawierają nie tylko zdjęcia, ale również krótkie filmy (pochodzące np. z encyklopedii Wszechświata), omówienie reakcji termojądrowych, historii odkryć astronomicznych itd. Całość została *spięta* interfejsem użytkownika napisanym w HTML, który w tym wypadku jest bardzo prosty i przystępny.



W ramach prac magisterskich, przy współpracy autorki, na PAP w Słupsku wykonano dwa podręczniki multimedialne (*Mechanika*, którego autorem jest Smolarek K. oraz *Elektromagnetyzm* R. Spręgi).

W Podręczniku *Mechanika* pokazujemy w szczególności zasady zachowania pędu i momentu pędu, zaś podręcznik *Elektromagnetyzm* zjawiska indukcji elektromagnetycznej. Celem tych prac było nie tyle stworzenie kompletnego podręcznika, o ile sprawdzenie umiejętności i niezależnej inwencji studentów. Wykonane prace są bardzo oryginalne i korzystają z różnych rozwiązań softwaru oraz zbiorów multimedialnych przygotowanych samodzielnie przez autorów.

**Do napisania podręcznika zawierającego materiał z mechaniki posłużono się programem Flash Macromedia.**

Po uruchomieniu płyty ukazuje się nam obraz wyłączzonego telewizora. Aby przejść do menu głównego należy wcisnąć przycisk „START”. Oczom naszym ukaże się obraz interface-u.

**Fotografia 5. Widok interface-u w podręczniku *Mechanika***



Klikając na odpowiedni temat uruchamiamy krótką prezentację, która przenosi nas do właściwej treści podręcznika.

Na stronach podrozdziałów, oprócz wiadomości książkowych, zamieszczone są także materiały filmowe, animacje i zdjęcia. Materiał zamieszczony w podręczniku został podzielony na dwie grupy: podstawową, którą można przestudiować w pierwszej kolejności oraz zaawansowaną, która jest nieco trudniejsza i zawiera dodatkowe informacje. Do treści zaawansowanej mamy dostęp po wciśnięciu przycisku „CHCESZ WIEDZIEĆ WIĘCEJ? PRZECZYTAJ”, który znajduje się na ostatniej stronie każdego tematu. W podręczniku umieszczono także pytania sprawdzające, które mają na celu samokontrolę zdobytej wiedzy.

## **Bibliografia**

### **Książki i monografie**

Siemieniecki B., *Technologia informacyjna w polskiej szkole – stan i zadania*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2003.

Okoniewska A., *Zastosowanie środków multimedialnych w dydaktyce fizyki*, praca magisterska pod kierunkiem prof. dr. hab. Karwasz G., Pomorska Akademia Pedagogiczna, Słupsk 2001.

### **Artykuły w książkach i materiałach konferencyjnych:**

Rutkowska L., *Nauczanie na odległość metodyka i oprogramowanie*, [w:] *Nauczanie na odległość wyzwania – tendencje – aplikacje*, red. Wrycza S., Wojtkowiak J., Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2002, s. 59–81.

Truszkowska-Wojtkowiak M., Wojtkowiak J., *Media elektroniczne a edukacja nieformalna i pozainstytucjonalna dzieci i młodzieży*, [w:] *Nauczanie na odległość wyzwania – tendencje – aplikacje*, red. Wrycza S., Wojtkowiak J., Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2002, s. 83–96.

Okoniewska A., Meger Z., *Środki multimedialne w nauczaniu fizyki*, „Fizyka w Szkole” 2002, nr 1, s. 30–36, [www.wsip.com.pl/serwisy/czasfiz/strony/meger.htm](http://www.wsip.com.pl/serwisy/czasfiz/strony/meger.htm).

**Zasoby internetowe:**

Karwasz G., Okoniewska A., Krzysztofowicz A., Wróblewski T., Rajch E., *Fizyka i Zabawki*, <http://www.fizyka.apsl.edu.pl/zabawki/>, 28.04.2008.

Karwasz G., Okoniewska A., *Volta ... i popłynął prąd*, <http://fizyka.apsl.edu.pl/zs/wystawy/pif/volta/index.html>, 29.06.2008.

