



## Komputerowe minilaboratoria przyrodnicze

*Henryk Szydłowski*

*Wydział Fizyki UAM, Poznań*

Powszechnie wiadomo, że komputer wyposażony w interfejs pomiarowy i odpowiednie czujniki pomiarowe może pełnić funkcję dowolnego przyrządu pomiarowego [1–3]. Istnieje bardzo pilna potrzeba wykorzystania wszystkich tych możliwości w nauczaniu szkolnym, tym bardziej że warunki nauczania przedmiotów przyrodniczych są bardzo trudne. W dodatku nauczanie przedmiotów przyrodniczych wymaga ilustracji eksperymentami. Wykonywanie tradycyjnych doświadczeń za pomocą wysłużonego sprzętu jest bardzo czasochłonne i mało atrakcyjne dla młodzieży. Na jedno doświadczenie z kinematyki lub dynamiki oraz na nauczanie sztuki opracowania wyników pomiarowych i umiejętności tworzenia i posługiwania się wykresami trzeba przeznaczyć aż dwie godziny lekcyjne, czyli pół miesiąca nauczania (przy wymiarze 1 godz. tygodniowo)! Tymczasem zastosowanie komputera pozwala wykonać tysiące bardzo dokładnych pomiarów w krótkim czasie trwania zjawiska, na przykład spadku swobodnego. W równie krótkim czasie za pomocą komputera można wykonać bardzo złożone obliczenia i wykresy.

Naprzeciw tym potrzebom wyszły trzy uczelnie: Uniwersytet w Białymstoku, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu i Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, proponując tworzenie komputerowo wspomaganych minilaboratoriów przyrodniczych w szkołach ponadpodstawowych. Uniwersytety te już od wielu lat kształcą przyszłych nauczycieli w zakresie pełnego wykorzystania komputerów w nauczaniu fizyki. W roku 2003 grant Ministerstwa Edukacji Narodowej i Sportu, koordynowany przez UAM, pozwolił wdrożyć minilaboratoria komputerowe w 30 szkołach ponadpodstawowych województw: kujawsko-pomorskiego, podlaskiego i wielkopolskiego. Stosunkowo bardzo niskie nakłady finansowe grantu były przeznaczone wyłącznie na zaopatrzenie szkół w: interfejs pomiarowy, program komputerowy COACH do wykonywania pomiarów i przetwarzania wyników oraz zestaw czujników pomiarowych dobranych w miarę możliwości zgodnie z zapotrzebowaniem nauczycieli reprezentujących szkoły. Tam gdzie inicjatywa należała do fizyka, były to czujniki wielkości fizycznych (np. ultradźwiękowy czujnik położenia, czujniki siły, światła, dźwięku itp.). Biolodzy i chemicy byli zainteresowani głównie czujnikami do pomiaru: pH, zawartości tlenu, dwutlenku węgla, temperatury, tężna itp.

Ponieważ nie było pieniędzy na doksztalcanie nauczycieli, przy realizacji projektu z konieczności korzystano z współpracy nauczycieli hobbystów. Zorga-

nizowano jedynie konferencję dla nauczycieli szkół uczestniczących w projekcie, a wyselekcjonowanych w konkursach wojewódzkich. Pracownicy uniwersytetów przygotowali materiały konferencyjne dla wszystkich szkół. Niestety, trzeba było ograniczyć liczbę uczestników w zasadzie do jednej osoby z każdej ze szkół. Szkoły wniosły własny wkład w postaci stanowiska komputerowego i lokalu oraz zobowiązały się do stworzenia kółek młodych przyrodników.

Istotnym elementem popularyzacji wykorzystania komputera w nauczaniu fizyki i przedmiotów przyrodniczych były konkursy organizowane pod patronatem PTF pt. „**Komputerowo wspomagany eksperyment szkolny w przedmiotach przyrodniczych**”, zorganizowany po raz pierwszy w roku 1998/1999.

W roku 2003/2004 ogłoszono trzecią edycję konkursu [5], która dotyczyła wykorzystania przyrodniczych minilaboratoriów komputerowych i skierowana była przede wszystkim do nauczycieli i uczniów szkół, uczestniczących w projekcie tworzenia takich laboratoriów. Jednak konkurs był otwarty dla wszystkich chętnych. Na konkurs wpłynęło łącznie 48 prac autorstwa samych nauczycieli bądź też zespołów nauczyciela z uczniami. Najwięcej prac stanowiło propozycję wykonania pojedynczych wspomaganych komputerowo doświadczeń z fizyki (30), biologii (11) i chemii (2). Stworzenie minilaboratoriów przyczyniło się również do podjęcia szerszych działań samych nauczycieli, czego wyrazem są autorskie programy nauczania fizyki: mgr. Stanisława Niedbalskiego: „COACH 5 w realizacji programu fizyki i astronomii w gimnazjum” oraz mgr. Anny Zdunko „Program do lekcji fizyki z eksperymentem wspomagany komputerowo”.

Na szczególne wyróżnienie zasługuje propozycja mgr. Mirosławy Szymańskiej wykonywania eksperymentów wspomaganych komputerowo z biologii. Jest to pierwsza propozycja całego zestawu doświadczeń biologicznych wspomaganych komputerowo.

Propozycje doświadczeń nadesłanych na konkurs są dość zróżnicowane. Z reguły nie są one tak nowatorskie jak w konkursie poprzednim, ale za to są lepiej dostosowane do potrzeb i możliwości szkolnego minilaboratorium komputerowego. W olbrzymiej większości prac wykorzystuje się wyłącznie sprzęt i program COACH, ale są prace, w których autorzy korzystają z innego oprogramowania i sprzętu, co wskazuje na możliwości szybkiego rozszerzenia bazy laboratoriów szkolnych. Najszersze wykorzystanie możliwości komputerów znajdujemy w pracach z fizyki, w których stanowisko komputerowe jest wykorzystane nie tylko do wykonania pomiarów, lecz również do ich matematycznego przetwarzania i prezentacji graficznej (obliczeń, aproksymacji funkcjami matematycznymi itp.). W doświadczeniach z biologii i chemii wykorzystuje się możliwości prezentacji czasowych zmian wielkości mierzonej (temperatury, pH, zawartości tlenu, lub dwutlenku węgla), tworzenia wykresów, a nie wykorzystuje się możliwości przetwarzania wyników. Wśród nadesłanych prac są również prace stanowiące powtórzenia doświadczeń wykonywanych w fizycznych studenckich pracowniach

akademickich [1]. Wynika to bądź z konieczności przystosowania eksperymentu do warunków szkolnych, bądź też z nieznamomości literatury trudno dostępnej dla nauczyciela. Prace te z reguły nie są plagiatem i z tego powodu jury konkursowe nie dyskwalifikowało ich. W przybliżeniu połowa prac zasługuje na wyróżnienie ze względu na oryginalność oraz stopień zaawansowania techniczno-informatycznego.

Zapoczątkowane przez nas minilaboratoria są nie tylko tanie, ale równocześnie stanowią propozycję nowych rozwiązań organizacyjnych – tworzenia laboratoriów przyrodniczych wspólnych dla kilku przedmiotów przyrodniczych. Inicjatywa taka powinna interesować władze oświatowe również z tego względu, że wobec małej liczby godzin przedmiotów przyrodniczych i przeciążenia nauczycieli i utrzymanie oddzielnych „gabinetów”: fizycznych, chemicznych, biologicznych i geograficznych w dotychczasowej postaci jest bardzo trudne.

Do wsparcia akcji tworzenia minilaboratoriów i kolejnych jej etapów niezbędne jest doksztalcanie nauczycieli nauk przyrodniczych, a także informatyki. Powinno ono być realizowane na studiach podyplomowych w akademickich laboratoriach edukacyjnych zastosowań informatyki podobnych do tych, które utworzono na uniwersytetach.

#### Literatura

- [1] H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna wspomagana komputerem*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2003.
- [2] H. Szydłowski (red.): *Informatyka i dydaktyka w nauczaniu fizyki*, Wyd. Nauk. UAM, Poznań 1997.
- [3] [http://www.gazeta-it.pl/edukacja/komputer\\_w\\_nauczaniu.html](http://www.gazeta-it.pl/edukacja/komputer_w_nauczaniu.html)
- [4] <http://ifnt.fizyka.amu.edu.pl/dydaktyka/konkurs/k2-wyniki.htm>
- [5] <http://ifnt.fizyka.amu.edu.pl/dydaktyka/eksperyment.htm>