



**Prof. dr hab. Jan Mostowski,**  
pracownik Instytutu Fizyki PAN  
w Warszawie, ceniony nauczy-  
ciel akademicki, przewodniczący  
Komitetu Głównego Olimpiady  
Fizycznej, współtwórca nowej  
podstawy programowej

# O nowej podstawie programowej i zmianach w nauczaniu fizyki w liceum

Od roku szkolnego 2012/2013 w szkołach ponadgimnazjalnych będzie obowiązywać nowa podstawa programowa. Na etapie liceum zakłada ona zupełnie nową jakość nauczania. Jak wpłynie to na pracę nauczycieli fizyki w liceach?

Tekst: **prof. dr hab. Jan Mostowski**

W roku szkolnym 2009/2010 weszła w życie nowa podstawa programowa wszystkich przedmiotów, w tym fizyki. Na razie zmiany dotyczą tylko uczniów rozpoczynających naukę w szkole podstawowej i w gimnazjum, ale już za dwa lata nową podstawę będą realizować także uczniowie szkół ponadgimnazjalnych. Różni się ona istotnie od dotychczasowej.

Najważniejsza zmiana polega na wprowadzeniu czteroletniego cyklu nauczania, obejmującego trzy lata gimnazjum i pierwszą klasę szkoły ponadgimnazjalnej. W liceum, po pierwszej klasie, uczniowie nie będą musieli kontynuować nauki fizyki. W drugiej i trzeciej klasie będzie to jeden z przedmiotów dodatkowych, do wyboru.

Te zmiany są postrzegane rozmaicie. Argumenty za ich wprowadzeniem podał prof. Zbigniew Marciniak w omówieniu podstawy programowej. Uważam je za przekonujące, ale dostrzegam poważne niebezpieczeństwa tego rozwiązania. Nie chodzi o to,

że uczniowie nie będą umieli tego wszystkiego, czego dotychczas w liceum wymagano. Kłopot pojawi się wtedy, kiedy w szkole żaden uczeń nie wybierze fizyki jako przedmiotu dodatkowego, a poważny problem społeczny powstanie wtedy, kiedy będzie to dotyczyło dużej liczby szkół. Mam jednak głęboką nadzieję, że tak się nie stanie.

Tworząc podstawę programową dla gimnazjum i szkoły ponadgimnazjalnej, musieliśmy podzielić tradycyjny materiał na dwie części: obszerniejszą, która będzie uczone w gimnazjum, i znacznie mniej obszerną, która będzie realizowana w pierwszej klasie szkoły ponadgimnazjalnej. Żadne rozważane rozwiązanie nas nie zadowalało, wybraliśmy wariant najmniej dyskusyjny, gdyż każdy taki podział niesie duże zagrożenia. Trzeba było uwzględnić fakt, że do pierwszych klas szkół ponadgimnazjalnych trafią uczniowie z różnych gimnazjów, a więc z różnym przygotowaniem. Materiał do realizacji w pierwszej klasie szkoły ponadgimnazjalnej należało

zatem skomponować w sposób możliwie niezależny od materiału realizowanego w gimnazjum.

**Najważniejsza zmiana polega na wprowadzeniu czteroletniego cyklu nauczania, obejmującego trzy lata gimnazjum i pierwszą klasę szkoły ponadgimnazjalnej. W liceum, po pierwszej klasie, uczniowie nie będą musieli kontynuować nauki fizyki. W drugiej i trzeciej klasie będzie to jeden z przedmiotów dodatkowych, do wyboru.**

Zdecydowaliśmy, że materiał pierwszej klasy szkoły ponadgimnazjalnej będzie obejmował elementy grawitacji, astronomii i fizyki jądrowej. I ten wybór jest oczywiście dyskusyjny. Po długich naradach i konsultacjach stwierdziliśmy jednak, że nie sposób znaleźć lepszego. Ostatecznie więc program pierwszej klasy szkoły ponadgimnazjalnej, będący kontynuacją programu realizowanego w gimnazjum, obejmie wymienione wyżej trzy działy. Przypominam, że w pierwszej klasie szkoły ponadgimnazjalnej program z fizyki realizować będą wszyscy uczniowie, co oznacza, że materiał powinien być przekazywany w zakresie możliwym do przyswojenia przez wszystkich uczniów, niezależnie od ich zdolności.

## **W pierwszej klasie szkoły ponadgimnazjalnej program z fizyki realizować będą wszyscy uczniowie, co oznacza, że materiał powinien być przekazywany w zakresie możliwym do przyswojenia przez wszystkich uczniów, niezależnie od ich zdolności.**

Zupełnie inaczej przedstawia się nauczanie fizyki w drugiej i trzeciej klasie liceum. Fizyka będzie przedmiotem wybieranym przez uczniów, co oznacza, że program będą realizowali ci spośród nich, którzy chcą się uczyć fizyki. Można więc założyć znacznie wyższy poziom ich przygotowania i zaangażowania.

W drugiej i trzeciej klasie liceum fizyka ma być uczona ilościowo, w przeciwieństwie do fizyki gimnazjalnej – w zasadzie jakościowej. O ile w fizyce gimnazjalnej należy ograniczać relacje matematyczne do absolutnego minimum, o tyle w fizyce licealnej – przeciwnie, należy przedstawiać relacje ilościowe, matematyczne. Tworząc podstawę programową, zakładaliśmy, że uczniowie, którzy wybiorą

fizykę rozszerzoną w liceum, będą umieli posługiwać się językiem matematyki. Lekcje fizyki w drugiej i trzeciej klasie liceum będą więc przypominać lekcje fizyki z dawnych lat, gdy od uczniów wymagano posługiwania się językiem matematyki. Uczniowie powinni zatem zyskać umiejętność posługiwania się relacjami ilościowymi także w opisie zagadnień fizycznych. Mamy jednak nadzieję, że język matematyki nie sprawdzi się do „zonglerki” wzorami, ale stanie się naturalnym językiem fizyki. To wymagania stanowi duże wyzwanie dla nauczycieli. Kolejnym wyzwaniem jest wprowadzenie do nauczania fizyki obowiązkowych doświadczeń. Podobny wymóg, wykonywania doświadczeń przez uczniów,

został wprowadzony w gimnazjalnej podstawie programowej. Można więc mieć nadzieję, że doświadczenia w liceum okażą się czymś naturalnym i oczywistym. Przeprowadzanie doświadczeń przez uczniów uważamy za nieodłączną część nauczania fizyki. Jest ono nad wyraz pouczające, ponadto opracowywanie wyników i wyciąganie wniosków powinno prowadzić do głębszego zrozumienia praw fizyki. W ten sposób uczniowie mają szansę zyskać umiejętność analizy wyników liczbowych, co jest bardzo przydatne i bywa potrzebne w wielu dziedzinach życia. Wymóg przeprowadzania doświadczeń pociąga za sobą konieczność budowy lub modernizacji pracowni fizycznych. Szczęśliwie

nie jest to bardzo trudne. Szkoły bardziej zasobne będą mogły zakupić dostępne na rynku gotowe zestawy doświadczalne, a te o ograniczonych zasobach finansowych – materiały potrzebne do doświadczeń, w większości tanie i łatwo dostępne. Doskonałym i uniwersalnym przyrządem może się stać komputer, obecny w każdej pracowni informatycznej. Dostępne są bezpłatne lub bardzo tanie programy, które – łącznie z mikrofonem, kamerą internetową i kartą dźwiękową – także pozwalają na wykonanie wielu pięknych doświadczeń. Wiele zależy od inwencji nauczycieli.

Zakres materiału w drugiej i trzeciej klasie liceum jest w zasadzie klasyczny, obejmując mechanikę, ciepło, elektryczność i magnetyzm oraz optykę. Zrezygnowaliśmy z wielu elementów tzw. fizyki współczesnej. To wymaga kilku słów wyjaśnienia.

Można się oczywiście zgodzić ze stwierdzeniem, że elementy fizyki współczesnej są istotne w wykształceniu ogólnym. Wiele urządzeń stosowanych powszechnie w życiu codziennym, jak telefony komórkowe, kuchenki mikrofalowe, nie mówiąc już o komputerach i internecie, wykorzystuje prawa fizyki współczesnej (dwudziestowiecznej). Rodzi się więc pokusa, żeby współczesne działy fizyki (fizyka atomowa, fizyka ciała stałego, elementy elektroniki itd.) znalazły się w programach nauczania. Wiąże się z tym jednak poważny problem. Bardzo trudno podać ilościowy opis omawianych zagadnień, korzystając z aparatu formalnego dostępnego uczniom szkoły średniej. Można oczywiście podawać, jak czyni się obecnie, pewne relacje ilościowe, ale są to tylko wybrane wzory, nietworzące całości, nieskładające się na spójny obraz zjawisk. Fizyka współczesna w wydaniu szkolnym ma więc zupełnie inny charakter niż fizyka klasyczna. Pozostaje zbiorem praw, na ogół nieintuicyjnych i niekontekstowych. Wiedzę i umiejętności uczniów z tej dziedziny jest bardzo trudno zweryfikować. Dotychczasowe doświadczenia z wymaganiami zagadnień współczesnej fizyki na egzaminie maturalnym nie są zachęcające. Nie chodzi o to, czy zdający uzyskują dobre czy złe oceny za zadania dotyczące zagadnień z elektroniki czy fizyki atomowej; chodzi raczej o to, że tradycyjny materiał szkolny nie



pozwala na ułożenie sensownych zadań. Zadania maturalne sprowadzają się więc do poleceń typu „wyznacz długość fali de Broglie’a cząstki o danej masie i prędkości” albo „wyznacz prędkość cząstki o danej masie i długości fali de Broglie’a”. Czasem pojawia się zadanie wieloczynnościowe, polegające na złożeniu dwóch zagadnień, np. obliczenia długości fali de Broglie’a i opisanie dyfrakcji odpowiednich cząstek. Takie zadania nie sprawdzają niczego oprócz umiejętności wybrania odpowiedniego wzoru z „karty wzorów” i podstawienia danych liczbowych, co w efekcie zniechęca uczniów do fizyki.

Problemy z dziedziny elektroniki w zadaniach maturalnych również nie należą do ciekawych i inspirujących. Są raczej namiastką zagadnień elektronicznych. Na podstawie informacji z fizyki wymaganych na dzisiejszej maturze bardzo trudno byłoby się domyślić, jak działają współczesne przyrządy elektroniczne. Dlatego uważamy, że lepiej zrezygnować z tego typu zagadnień na egzaminach maturalnych.

Jeszcze inną dziedziną współczesnej fizyki są elementy szczególnej teorii względności, z których także zrezygnowaliśmy. Uważaliśmy, że nawet bardzo zdolni uczniowie nie widzą powodu do rozważania względności czasu i przestrzeni. Sprowadzanie zaś szczególnej teorii względności do kilku niespójnych i niezrozumiałych wzorów mijają się z celem.

Pewnym rozwiązaniem problemu, jak uczyć fizyki współczesnej, byłoby wprowadzenie nowego przedmiotu i uczenie w sposób jakościowy o współczesnych zagadnieniach fizyki i ich zastosowaniach w technice. Władze oświatowe nie zdecydowały się jednak na takie rozwiązanie.

Chcielibyśmy podkreślić, że nieumieszczenie danej grupy zagadnień w podstawie programowej nie oznacza, że o tych zagadnieniach nie należy uczyć. Oznacza to tylko tyle, że te zagadnienia nie będą wymagane na egzaminie maturalnym. Nauczyciel zawsze może rozszerzyć zakres nauczanego materiału i wymaganej wiedzy.

Bardzo istotna jest liczba godzin przeznaczona na zajęcia z fizyki. W liceum należy odróżnić nauczanie tego przedmiotu w pierwszej klasie od jego nauczania w klasie drugiej i trzeciej. W pierwszej klasie fizyka jest jednym z wielu przedmiotów obowiązkowych, a liczba godzin przeznaczonych na jego realizację jest bardzo mała – 1 godzina tygodniowo. Należy wyrazić żal, że jest ich tak mało. Podobnie zresztą jest z innymi przedmiotami przyrodniczymi: chemią, biologią, geografią. Kierownictwo MEN okazało się bardzo konsekwentne, nie godząc się na zwiększenie liczby godzin nauczania przedmiotów przyrodniczych. Przyjmuję argument, że wymagałoby to ograniczenia liczby godzin przeznaczonych na inne przedmioty, jak historia czy

języki obce; najwyraźniej MEN nie widziało potrzeby takich zmian. Musimy się pogodzić z tą niesłychanie małą liczbą godzin fizyki w pierwszej klasie liceum.

Sytuacja jest inna w drugiej i trzeciej klasie liceum. Fizyka jest w nich jednym z niewielu wybieranych przedmiotów. Liczba godzin przeznaczonych na nauczanie tego przedmiotu będzie wynosić: cztery, pięć lub nawet sześć godzin w tygodniu. Żaden dotychczasowy program nie przewidywał aż tylu godzin, nawet w klasach o profilu matematyczno-fizycznym. Postulat dużej liczby godzin został zatem spełniony, chociaż tylko dla tych uczniów, którzy wybiorą fizykę. Od nauczycieli zależy, jak ten czas wykorzystają.

Podstawa programowa stawia nowe i trudne wyzwania nauczycielom fizyki w liceum. Pamiętajmy, że po pierwszej klasie uczniowie będą wybierać przedmioty, których naukę zamierzają kontynuować. Wybór fizyki podyktowany będzie, jak sądzę, przede wszystkim wrażeniami wyniesionymi z obowiązkowej nauki tego przedmiotu w pierwszej klasie. Nauczyciele fizyki powinni się starać, aby ten właśnie przedmiot był wybierany przez możliwie dużą liczbę uczniów. Mamy nadzieję, że taki system doprowadzi do poprawy metod nauczania, wyniki nauczania się poprawią, a atrakcyjność fizyki wzrośnie.