

Cele i zasady nauczania fizyki dziś – głos w dyskusji

Tadeusz Wibig

Uniwersytet Łódzki, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej,
Katedra Modelowania Procesów Nauczania

Kilkanaście lat temu, u progu wieku przy okazji spotkania z nauczycielami fizyki w Kielcach, mimo obaw większości, optymistycznie sformułowałem cel stojący przed oświatą (ze szczególnym uwzględnieniem nauczania przedmiotów ścisłych i technicznych) w nowym, trójstopniowym systemie szkolnictwa. Cel ten był (jest) w zasadzie jeden, choć w szczegółach uzasadnia się sam z siebie w pięciu (co najmniej) punktach dopasowanych do pięciu grup oczywistych podmiotów nauczania:

- 1) ukształtowanie człowieka zdolnego kreatywnie poruszać się w świecie XXI. wieku,
- 2) ukształtowanie człowieka potrafiącego poruszać się w świecie XXI. wieku,
- 3) ukształtowanie człowieka potrafiącego sensownie żyć w świecie XXI. wieku,
- 4) ukształtowanie człowieka potrafiącego żyć w świecie XXI. wieku,
- 5) ukształtowanie człowieka potrafiącego przetrwać w świecie XXI. wieku,

gdzie klasa pierwsza obejmuje przyszłych naukowców, twórców nowych rozwiązań cywilizacyjnych, druga dotyczy kształcenia przyszłej kadry realizującej praktycznie i wprowadzającej w życie nowe idee wieku XXI. Grupę trzecią stanowi niekoniecznie liczna elita niewidząca swojej przyszłości w naukach ścisłych, do której obok wszelkiej maści potencjalnych zawodowych humanistów zaliczyć trzeba rzesze artystów i ludzi kultury, cokolwiek pod słowem kultura rozumieć się będzie w przyszłości. Najliczniejszą przyszłą grupą podlegającą wpływowi edukacji na początku naszego wieku są ci wszyscy, którzy żyć będą w zmieniającym się świecie nowych idei, technologii i gadżetów posługując się nimi bez potrzeby jednak rozumienia, dla których instrukcja obsługi zawiera Wszystko i z drugiej strony Wszystko wyposażone jest w swoistą instrukcję obsługi – którą napisał ktoś inny. Dodatkowego wyjaśnienia wymaga zdefiniowanie grupy ostatniej. Są w niej wszyscy ci, dla których instrukcje obsługi rzeczywistości okazują się zbyt trudne może do przeczytania tylko, a może do pojęcia w ogóle. W grupie tej nie mamy jednak tylko analfabetów, tych zwykłych, jak i matematycznych opisanych przez Johna Paulosa i innych, tak wtórnych, jak pierwotnych. Są tam też ludzie jak najbardziej alfabetyczni, a nawet rozwinięci powyżej przeciętnej w pewnych zupełnie nowoczesnych dziedzinach i technologiach, dla których rzeczywistość opisywana jest INACZĘJ. W epoce rozwiniętego internetu i zalewu informacji tak mądrej, jak i głupiej, a może nawet głupiej przede wszystkim, często nieprawdziwej, jeszcze częściej trudno weryfikował-

nej, w świecie blogów i rozmaitych forów, niezwykle łatwo zagubić właściwe i jedynie słuszne rozumienie świata. Oczywiście zakładamy, że MY wiemy czego należy się trzymać i gdzie leży prawda, prawda naukowa. Osoby, które wierzą w to, w co wierzyć nie powinni, tylko dlatego, że odpowiedni zapis pokazał się na ekranie, są nieraz narażone na realne niebezpieczeństwo. Nie ma sensu przywoływać tu przykładów odwołujących się do astrologii i wiedzy tajemnej, wiary w przeznaczenie i magię, przewidywanie przyszłości i jej zaklęcie.

Dalszy ciąg reform edukacji doprowadził do aktualnego ustawowego spisu szczegółowych treści nauczania na polu fizyki¹. Niektóre wyimki z zapisów dla profilu podstawowego (*uzupełnione moim komentarzem*):

- opisuje zależności między siłą dośrodkową a masą, prędkością...
stały problem istnienia sił bezwładności, ich realności i wyjaśnienia, jak to jest z siłą odśrodkową, choćby na karuzeli, nie znajduje wyjaśnienia nawet przy znajomości odpowiedniego wzoru na siłę dośrodkową,
- wymienia od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku,
prezentowana przy rozmaitych okazjach pokazów i festiwali fizycznych zmiana wysokości głosu u osób, które zaczerpnęły do swych płuc helu, budzi zrozumiałą radość wśród widowni, jednak często można przy takich okazjach usłyszeć zupełnie nieprawdopodobne próby tłumaczenia tego efektu, mimo iż wzór na prędkość rozchodzenia się dźwięku jest znany powszechnie,
- film grawitacja 0-wyjaśnia na czym polega stan nieważkości, i podaje warunki...,
wiele osób obejrzało film „Grawitacja” z Sandrą Bullock i George Clooney’em i podziwiała efekty specjalne nie przejmując się określaniami warunków i wzajemnych stosunków sił grawitacyjnych i bezwładnych,
- posługuje się pojęciem pierwszej prędkości kosmicznej,
we wspomnianym wyżej filmie „Grawitacja”, jak i w większości innych obrazów z gatunku w zasadzie science z dodatkiem fiction nie występuje pojęcie pierwszej prędkości kosmicznej i wszyscy radzą sobie doskonale (w filmach),

¹ Załącznik numer 4 do Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. „W sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół” (dz. U. Z 2012 r. Poz. 977). „Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych, których ukończenie umożliwia uzyskanie świadectwa dojrzałości po zdaniu egzaminu maturalnego”.

- opisuje budowę atomu wodoru...
niektórym, prawie dokładnie sto lat po powstaniu, model atomu Bohra wydaje się ciągle słuszny,
- wyjaśnia wpływ promieniowania [...] na organizmy żywe
oczywiście wśród tych wpływów zdecydowanie dominują wpływy negatywne,
- podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej,
czyli porozmawiajmy o bombie atomowej,
- opisuje działanie elektrowni atomowej oraz wymienia korzyści i zagrożenia...
wśród korzyści mamy zapewne informację o tanim prądzie, a po stronie negatywów na pewno wymienia się Czarnobyl, a od niedawna i Fukushima i problemach ze składowaniem odpadów radioaktywnych do końca świata,
- opisuje reakcje termojądrowe zachodzące [...] w bombie wodorowej,
a więc znowu porozmawiajmy o bombie
i rozszerzonego
- posługuje się pojęciem siły tarcia do wyjaśniania ruchu ciał,
przy ogólnej znajomości wzoru na siłę tarcia, wyjaśnienie, jaka jest ta siła, gdy mrówka próbuje przesunąć ciężką szafę nie jest łatwe, a pytanie o to, gdzie wtedy ta siła jest zaczepiona zakrawa na złośliwość,
- oblicza [...] pierwszą i drugą prędkość kosmiczną,
opisane wyżej w profilu podstawowym,
- oblicza okresy obiegu planet [...] wykorzystując III prawo Keplera,
nie wyobrażam sobie przypadku, gdy ktoś poza zajęciami z fizyki, czy astronomii używał trzeciego prawa Keplera do wyznaczania okresów obiegu planet, ale może twórcy Ustawy mają większą wyobraźnię,
- opisuje fale stojące i ich związek z falami biegnącymi przeciwnie,
związek jest oczywiście bardzo ciekawy i jako twór matematyczny interesujący, jednak pytanie o znaczenie posiadania tej umiejętności, jak wyżej, pozostaje niejasne,
- oblicza pracę potrzebną do naładowania kondensatora,
jest to umiejętność potrzebna dla rozwiązywania układów prądu zmiennego i przebiegów nieustalonych, nie sądzę jednak, aby dziś ktoś budujący obwody oparte coraz bardziej na układach programowalnych mikroprocesorów i mikrokontrolerów rozwiązywał takie równania inaczej niż z użyciem wyspecjalizowanych programów komputerowych,
- oblicza opór zastępczy oporników połączonych szeregowo i równolegle,
jak wyżej tylko jakby bardziej oczywiste,

- opisuje zjawisko całkowitego odbicia wewnętrznego i oblicza kąt graniczny, *pojęcie ideologicznie proste i opisywane łatwym do użycia wzorem, acz wyjaśnienie, skąd „promień świetlny” wie, że po drugiej stronie lustra jest taki, a nie inny współczynnik załamania, budzi u niektórych wątpliwości, bo wszak promień zajrzeć na drugą stronę nie może, co wynika z odpowiedniego wzoru,*
- oblicza energię potencjalną sprężystości, *oscylator harmoniczny jest jednym z najważniejszych pojęć fizyki, jednak dla wielu osób, które nie zamierzają poznać nigdy szczegółów bardziej zaawansowanej fizyki teoretycznej, umiejętność obliczania energii sprężyny, czy czegoś innego, co można elastycznie odkształcić nie daje się uzasadnić praktycznie,*
- stosuje równanie soczewki, *wiele ciekawych informacji usłyszeliśmy na ten temat na innym wykładzie XXI Szkoły PDF,*
- opisuje i wyjaśnia zjawisko polaryzacji światła przy odbiciu [...], *chyba prawie każdy oglądał już film 3D w kinie IMAX, warto zapytać ilu z nich spróbowało zrozumieć, jak system ten działa i co tak niezwykle jest w specjalnych IMAXowych okularach, niewielu widzianem widzów próbujących założyć okulary „odwrotnie”, albo sprawdzić co widać przez dwie różne skrzyżowane pary okularów, które to doświadczenia bardzo wiele mówi o praktycznych aspektach polaryzacji,*

skonfrontowane z optymistyczną opinią z początku wieku prowadzi do dalszej głębokiej rewizji i zaniku tego optymizmu. Nieco bardziej szczegółowa analiza każdej z tych Ustawowych treści (kompetencji) prowadzi do ogólnego wniosku, że są one z zasady bezużyteczne. I jak zatem realizować cele określone w obowiązującym rozporządzeniu Ministra:

- 1) „przyswojenie przez uczniów określonego zasobu wiadomości na temat faktów, zasad, teorii i praktyk;
- 2) zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów;
- 3) kształtowanie u uczniów postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie.”¹

W tym momencie warto w dyskusji zastanowić się nad powrotem do korzeni. Wśród ogólnych celów nauczania przyrody według profesora Grzegorza Białkowskiego (poznawcze, metodologiczne, techniczne, integrująco-światopoglądowe i ogólnospołeczne) w dzisiejszej szkole i w warunkach dzisiejszych, mając w pamięci perspektywę przyszłego świata uczniów aktualnie uczących się w naszych szkołach,

coraz większego znaczenia nabierają, jak się zdaje, cele ogólnospołeczne [cytując za profesorem Władysławem Błasiakiem – materiały wstępne do tejże dyskusji]:

- rozbudzenie poczucia piękna przyrody,
- rozwijanie zdolności twórczych,
- odbieranie nauk przyrodniczych, jako czynnika współdeterminującego przemiany społeczne kulturalne i filozoficzne,
- kształtowanie postawy etycznej niezbędnej dla badania rzeczywistości,
- rozumienie nauki, jako tworu historycznego i społecznego.

Przesunięcie ich na czoło listy celów nauczania wymaga to nie tylko przeformułowania treści nauczania w podstawach programowych dla szkół wszystkich kategorii, ale także zasadniczej zmiany profilu kształcenia nauczyciela. Warto jednak o tym porozmawiać.