

Nowe podręczniki - nowy styl nauczania

Zofia Gołąb-Meyer

Wydawnictwo Naukowe PWN zdecydowało się wydać amerykański przebój *Conceptual Physics* Paula G. Hewitta. Polski tytuł to *Fizyka wokół nas*, tłumaczył Alfred Zagórski. W polskim wydaniu napisano, iż tłumaczenia dokonano z ósmego wydania. Książka ta, jednotomowa, liczy sobie 734 strony, w tym jest 5 dodatków i słowniczek i waży na pewno do 2 kg. Podręcznik ten jest przeznaczony dla licealistów.

Książka Hewitta stanowiła rewolucję w stylu nauczania fizyki. Jej naczelną *credo* to ograniczenie aparatu matematycznego do minimum. Jak autor, wytrawny praktyk i wieloletni nauczyciel pisze „książka przedkłada rozumienie nad stroną rachunkową”.

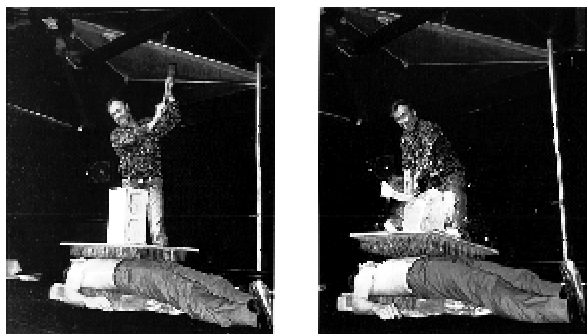
Autor uważa, że jeśli „podstawowy kurs fizyki przesadnie koncentruje się na opisie matematycznym, to traci coś bardzo istotnego - rozumienie, wyczucie pojęć fizycznych”. Pisze, że „traktujemy fizykę pojęciowo, sprowadzoną do języka codziennego”. Książka pełna jest przykładów, które mają za zadanie wyjaśniać związki fizyki z innymi naukami przyrodniczymi i techniką. Książka ma wspaniałe ilustracje, fotografie, diagramy i ukochane przez uczniów rysunki autora. Hewitt od lat prowadzi specjalną rubrykę z ilustrowanymi zadaniami w *The Physics Teacher*.

Trzeba powiedzieć jasno, iż podręcznik Hewitta, pomimo w końcu tradycyjnego układu materiału, nie tylko rozpoczął nową epokę podręczników ale wyznaczył nowe standardy. Należy dodać jednak, że kolejne wydania wzbogacały się o opisy matematyczne i o zadania rachunkowe. Książka kończy się dodatkami matematycznymi. Podręcznik, wprawdzie pisany przez bardzo doświadczonego nauczyciela, nie dowierza nauczycielowi, i sam w sobie stanowi rodzaj dialogu z uczniem. Stąd ta duża objętość. Wybitni nauczyciele lubią sobie porozmawiać z uczniami, porobić też dygresje. Proszę zauważyć, że takimi gawędziarskimi podręcznikami są, np. A. Piekary, R. Feynmana i E. Rogersa. Czytając słyszymy i widzimy autorów w klasie, w pracowni, w audytorium.

Amerykańskie wydanie zawiera doskonale tzw. peryferia, jak poradnik dla nauczyciela, przewodnik po pracowni, zestawy folii, slajdów, testy, video i interakcyjne CD. Nie wiem czy to wszystko jest, czy będzie dostępne na polskim rynku.

Dygresje i przykłady to najmocniejsza strona książki; jest ich dużo, trafią do każdego, jest w czym wybierać. To one stanowią o tym, że nikt po przejrzaniu książki nie powie, że fizyka to oderwana od życia nauka o równi pochyłej, solenoidach, wahadle matematycznym czy gazie doskonałym.

Z książki można czerpać wprost garściami przykłady prostych doświadczeń i prostych zadań koncepcyjnych. Niestety tłumaczenia autora są czasami mętne, żeby nie rzec zupełnie bałamutne. Oto przykład (str. 112):



Rys. 6.17. Autor tej książki nadaje energię kinetyczną i pęd młotkowi, którym uderza w blok umieszczony na piersiach nauczyciela fizyki Paula Robinsona, leżącego odważnie między dwoma „materacami” najeżonymi gwoździami. Paulowi nic się jednak nie stało (pomijając uderzenia drobnych kawałków gruzu). Dlaczego? Każda część pędu młotka jest przekazywana najpierw Paulowi, po czym przechodzi do stołu i w końcu do ziemi, na której się opiera. Pęd daje efekt uderzenia, natomiast obrażenia wyrządzone są przez energię. Większość energii młotka nie dociera do Paula, gdyż jest zużyta na rozbicie bloku oraz na jego ogrzanie. Pozostała jej część rozdziela się na 200 gwoździ stykających się bezpośrednio z jego ciałem. Siła przypadająca na jeden gwoździe jest zbyt mała, by mógł się on wbić w skórę

Hewitt jako praktykujący nauczyciel doskonale wyczuwa jakie pytanie uczeń chciałby zadać. I sam zadaje takie pytanie. Trudność polega na tym, że zadane w taki „uczniowski sposób” pytanie jest nieprecyzyjne i nie ułatwia poszukiwań właściwych odpowiedzi. To dopiero jest początek drogi. Oto przykład (str.112):

Pytanie *Myśliwy został zaatakowany przez niedźwiedzia. Który sposób strzelania jest skuteczniejszy: pociskami gumowymi, czy ołowianymi (o tym samym pędzie)?*

Ucząc z Hewitta nauczyciel „ma jak w banku”, że uczniowie nie będą się nudzić, mogą jednak wielokrotnie niewiele zrozumieć, a uzyskiwane tłumaczenia mogą nie mieć wiele wspólnego z naukowością i ścisłością fizyki.

Podsumowując: gdyby mojemu dziecku przytrafił się jako nauczyciel Hewitt byłabym zachwycona i dziecko zapewne też. Czasami Hewitt stosuje zabawne tricki metodyczne, np. (str. 73)

Przyspieszenia obu ciał określone są przez stosunek siły do masy. Przyspieszenie pocisku równe jest więc

$$\frac{F}{m} = a,$$

natomiast przyspieszenie karabinu

$$\frac{F}{M} = a.$$



Rys.5.3 Duża zmiana pędu zachodząca w długim czasie nie wymaga dużej siły



Rys.5.4 Duża zmiana pędu zachodząca w krótkim czasie wymaga użycia dużej siły

Takie drobiazgi wskazują na olbrzymie doświadczenie Hewitta. Ale obawiałabym się podręcznika w rękach niedouczzonego nauczyciela.

Pytanie: czy uczniowie czytają podręczniki? Niektórzy autorzy mają nadzieję, że tak i nawet gawędzą z czytelnikami jak np. Hewitt. Inni wychodzą z założenia, że uczeń sięga po książkę by znaleźć w niej wzór, tekst jakiegoś prawa, zadanie podobne do domowego. Tacy autorzy piszą bardzo oszczędne podręczniki (do tego nurtu zaliczyłabym np. podręczniki do fizyki wydawnictwa „Zamiast Korepetycji”) lub nawet wręcz leksykony, czy ściagi, zresztą cieszące się dużym powodzeniem wśród uczniów.

Nawet jeśli gawędziarskich książek uczniowie nie czytają powszechnie, to mogą do nich zajrzeć oni, rodzice - a na pewno czytają je nauczyciele. **Dla nauczycieli podręcznik stanowi przewodnik, ustala poziom nauczania, narzuca styl nauczania, a niestety często jest jedynym źródłem wiedzy nauczyciela.**

I tu powstaje problem, gdy podręcznik jest pisany językiem mało precyzyjnym, potocznym. Autor, wytrawny nauczyciel operuje językiem znanym uczniowi, uruchamia jego wyobraźnię i na ogół prawidłowe intuicje. Wytrawny nauczyciel na lekcji koryguje i uściśla język gdy zauważy, że myśli ucznia schodzą na niewłaściwe tory.

Tymczasem słowa raz zapisane mają małe szanse na korektę. Co uczeń rozumie przez pytanie (str. 333) „Czy jest możliwe, by dwie fale całkowicie się znosiły?”. Moi uczniowie zrozumieliby, że „nie ma fali”. Tymczasem autorowi chodzi o interferencję destruktywną np. w węzłach fali stojącej.

Nie jest celem tego artykułu wytykanie nieściśłych sformułowań, mętnych a nawet fałszywych objaśnień, jak cytowane powyżej. Jest tego niestety bardzo dużo. Fatalny jest np. słowniczek na końcu książki. Ciekawe, że te same pojęcia wewnątrz podręcznika są lepiej przedstawione. Nie jest celem też wskazywanie na sposób prezentacji, w którym szafuje się pojęciami dopiero później omawianymi.

Przy rewolucyjnej zmianie stylu podręcznika (nauczania) trzeba postawić pytanie: Co ma zostać z nauczania fizyki? Odpowiedź można sformułować w formie pobożnego życzenia w stylu: „chcielibyśmy by absolwent szkoły rozumiał, że fizyka jest nauką przyrodniczą (z wszystkimi tego słowa konsekwencjami), że jest nauką ścisłą, że jest podstawą innych nauk przyrodniczych i technicznych. Chcemy by uczeń przekonał się na jakie pytania o przyrodzie w jaki sposób odpowiada... i jeszcze parę innych ważnych rzeczy.”

Następnie te pobożne życzenia należy skonfrontować z rzeczywistością. Smutną, poza świetlanymi przykładami. A wtedy może trzeba zapostulować skromniej: pokazać, że fizyka jest ciekawa, wskazać na zastosowania, pokazać „skąd się wzięła”. Jeśli się uda przy tym wpoić szacunek do niej, to dobrze. Cel właściwy będzie pozytywny.

Jeśli jednak narodzi się arogancja i lekceważenie trudności i niemożliwość odróżnienia rozumowania naukowego od bełkotu to jednak nie będzie to efekt o jaki nam chodzi. Ja nie potrafię odpowiedzieć na to pytanie, poza jednym pewnikiem: to zależy od nauczycieli.

Powiedzmy sobie otwarcie: nauczanie w stylu Hewitta wymaga znacznie większej wiedzy z fizyki (porusza problemy trudne i zaawansowane), erudycji ogólnej (interdyscyplinarność przykładów - właśnie taka pociągająca!) i aby nie rzec kunsztu w nauczaniu.

Nauczycielom, którzy sami czują się niepewnie na gruncie fizyki odradzam prowadzenie kursu dosłownie wg Hewitta. Natomiast wszystkich nauczycieli zachęcam do czerpania z tej książki przykładów, zadań, sposobu dialogu z uczniem. Można bowiem traktować podręcznik jako swego rodzaju skarbnicę, ale każdemu skarbowi należy się najprzód przyjrzeć i to dokładnie. Zapalonym uczniom gorąco polecam. Uczniowie sami będą stawiać pytania i uczyć się stawiać pytania.

Wydawnictwu zalecam przy kolejnych wydaniach, bo na pewno będą, poprawę tłumaczenia (np. powinno być promieniowanie reliktowe, a nie wsteczne) i bardzo staranną pracę redaktorską. Redaktor powinien np. pamiętać, że w USA napięcie w sieci jest 110 V, a u nas 220 V i, że z tego płyną określone konsekwencje (a przykłady u autora są niedoprecyzowane). Może autor się zgodzi na sanację niektórych fragmentów (a zwłaszcza słowniczka), przez fizyka. Jeśli mają uczniowie powszechnie korzystać z książki, to trzeba ją rozbić na tańsze zeszyty. Dla nauczycieli trzeba przygotować bardzo gruntowne wskazówki metodyczne.