

»NIE CIERPIĘ FIZYKI«

WOJCIECH DINDORF

OPOLE

Redakcja „Nowej Szkoły” zwróciła się do mnie — jako do wykładowcy fizyki — z prośbą o wypowiedź w sprawie projektu programu fizyki dla klasy VI—VIII reformowanej szkoły podstawowej. Podejmując to zadanie, zdaję sobie sprawę z jaką różną opinią spotka się moja krytyka. Proszę więc z góry o wyrozumiałość i traktowanie tej wypowiedzi jako zupełnie osobistego poglądu na sprawę.

Od kilku już lat nie uczę w szkole. Od siedmiu natomiast lat jestem w stałym kontakcie z absolwentami szkół średnich ze wszystkich niemal zakątków kraju — studentami Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Opolu. Przeegzaminowałem kilkuset kandydatów na studia i wnioski stąd wyciągnięte będą głównym źródłem niniejszych rozważań.

Przeczytałem uważnie dziesięć stron maszynopisu projektu programu fizyki dla klas VI—VIII reformowanej szkoły podstawowej, brzemiennej w maksymalnie syntetyczne ujęcie praw i zjawisk przyrody, wchodzących w skład wielkiej nauki zwanej fizyką. Pierwsze uwagi, jakie mi się po tej lekturze nasunęły, to przede wszystkim:

— życzenie: oby tylko nasi kandydaci na studia wyższe mieli dobrze opanowany materiał zawarty w tym programie (szkoły podstawowej!);

— jeżeli program innych przedmiotów, jak matematyki, chemii, historii i geografii, języka ojczystego i obcego, przewidziany na te trzy lata jest równie bogaty, to jakże głęboko i wszechstronnie wykształconych obywateli produkowała będzie nasza szkoła podstawowa;

— żał mi się zrobiło setek tysięcy młodych ludzi, od których będzie się tego wszystkiego wymagało. Zastanowiły mnie też trudności nauczycieli, próbujących, w swej lojal-

ności wobec władz oświatowych, ów program sumiennie realizować.

*

Program dla klasy VIII uważam za najbardziej nieudany. Nieudany ze względu na kolejność zagadnień, sposób ich formułowania i ilość tematów. Kilkadziesiąt praw i zjawisk fizycznych, kilkadziesiąt nowych przyrządów do omówienia i chyba tylko pokazania, duży rozdział fizyki z optyką, budową atomu, elektrycznością i magnetyzmem, zakończony „przeglądem poznanych rodzajów energii i jej przemian”, oto wiadomości, których będziemy wymagali od wszystkich 15-latków i 15-latek, oto materiał, który „przerobiony” w ciągu blisko 100 godzin lekcyjnych, najczęściej bez eksperymentu i — powiedzmy prawdę — nie zawsze przez nauczyciela fizyka, ma wzbudzić zamiłowanie do tego przedmiotu i skłonić do podjęcia decyzji wstąpienia do liceum typu matematyczno-fizycznego.

Brak nam fizyków w szkołach i laboratoriach naukowych, brak fizyków na wyższych uczelniach i w fabrykach — na co wyraźnie zwróciło uwagę ostatnie plenum KC PZPR. Nie odstraszały więc młodych ludzi od fizyki. Posłuchajmy z jakim zapałem dyskutują młodzi chłopcy o lotach kosmonautów, o szybszych niż dźwięk samolotów odrzutowych, o bombie atomowej, o fotokomórce, która notuje pierwszych na mecie i zapala o zmrzoku światła w mieście; podsłuchajmy jak wyjaśniają sobie tajemnice przedziwnych sztuczek ogladanych w cyrku. Oni wiedzą, że wszystkie te interesujące sprawy wiążą się w jakiś sposób z fizyką. Czekają na ten przedmiot i wreszcie, kiedy w klasie VI przyjdą na lekcje fizyki doznają rozczarowania. Spotyka ich zawód, ponieważ nauczyciel mówi w sposób bardzo skomplikowany o rzeczach prostych, nie bu-

dzących dotychczas żadnych wątpliwości (przykład: Trzy stany skupienia ciał, metryczny układ jednostek, występowanie sił), lub o sprawach mało interesujących jak np. „Zasady poprawnego ważenia, ciężar właściwy, budowa dynamometru itd.” i tak przez cały pierwszy okres, dopóki nie przekonają się, że fizyka, po której sobie tyle obiecywali jest nie tyle trudna ile nudna.

Po roku resztki zainteresowania muszą zupełnie wygasnąć, a po następnych dwóch, kiedy trzeba zdecydować się czy się dalej kształcić czy nie, a jeżeli tak, to gdzie, wstręt do przedmiotów ścisłych, a często w ogóle do nauki, będzie raczej uzasadniony. Jakże często zapląta za ciężką i ofiarną pracę nauczyciela jest krótkie stwierdzenie ucznia: „nienawidzę matematyki”, „nie cierpię fizyki”.

Problem przeciążenia uczniów w szkole podstawowej i liceum nie jest nowy. Mówiło się i pisało na ten temat setki razy. Dlaczego więc nie wykorzystać okazji, kiedy przeprowadza się reformę szkolną, kiedy opracowuje nowy program i zapewne nowe podręczniki, aby szkołę tę unowocześnić, aby w pięknych nowych budynkach szkolnych było więcej uśmiechu na twarzach dziecięcych, więcej zadowolonych z wyników swej pracy nauczycieli. A wyniki nie będą złe, jeśli młodzież więcej z przyjemności niż ze strachu będzie przygotowywała się do zajęć, kiedy nauczyciel będzie mógł opowiedzieć nieco więcej na lekcji niż program wymaga, zaznaczając, że „to nie jest obowiązkowe”. Młodzież takie „nieobowiązkowe” fakty świetnie sobie przyswaja. Lekcje będą znacznie ciekawsze, jeśli dla poparcia i ugruntowania tematu pokaże się film (których wiele i bardzo dobrych posiadają

oddziały CWFO), jeśli pozwoli się dzieciom wygadać i zadawać pytania, jeśli będzie czas na wykonanie maksymalnej ilości doświadczeń i rozwiązywanie ciekawych zadań.

Okolo 150 różnych tematów zawiera program fizyki dla klasy VIII. Jeśli przyjmujemy, że ma to być zrealizowane na około stu lekcjach, zrozumiemy, jak mało ma wspólnego wykonanie tego planu z nauczaniem fizyki.

Przyjmijmy, że program został zrealizowany, uczeń ukończył szkołę podstawową i na tym zakończył swoją edukację. Szybko zapomni „regułę prawej dłoni”, nie będzie pamiętał czy ciężar właściwy to masa przez objętość czy odwrotnie, zapomni co to jest i ile wynosi „cieplny równoważnik pracy mechanicznej”, a zapomni przede wszystkim dlatego, że nigdy tego dobrze nie rozumiał. Stosunkowo mała strata.

Gorzej będzie natomiast, gdy absolwent szkoły podstawowej nie będzie rozumiał wielu podstawowych zjawisk fizycznych. Nie bę-

dzie wiedział dlaczego samolot lata w powietrzu, dlaczego drogi są pochyle na zakrętach, dlaczego lód jest śliski, niczego się nie dowie o fotokomórce czy promieniach Roentgena ponieważ tych i wielu innych interesujących zagadnień program nie ujmuje.

W szkole średniej program powinien pójść w kierunku tylko nieznacznego poszerzenia wiadomości nabytych w latach poprzednich przy znacznym za to pogłębieniu wiedzy przez poparcie zjawisk wzorami, przez większą ilość doświadczeń i, co bardzo ważne, przez rozwiązywanie zadań. Absolwent szkoły powinien zdawać sobie sprawę czym zajmuje się fizyka, jak się ona wiąże z pokrewnymi naukami, powinien poznać metody jakimi się posługuje. Powinien przekonać się o randze tego przedmiotu wśród innych dyscyplin, przekonać się, że fizyka dała mu odpowiedź na wiele interesujących go problemów, że fizyka jest ciekawa — a wtedy sam zaglądając do literatury popularno-

naukowej będzie pogłębiał swoje w tej dziedzinie wiadomości.

Unowocześnienie i skorygowanie programu nie powinno polegać również na przesunięciu rozpoczęcia nauczania fizyki z klasy V do VI i wykreśleniu takich tematów, jak np. „Elektryfikacja wsi polskiej; znaczenie polityczne i gospodarcze. Pogadanka o wytwarzaniu i przesyłaniu energii — Rożnów, Dnieproges” czy „O ostrożnym obchodzeniu się z prądem”, ten ostatni zwłaszcza temat jest wart omówienia na lekcji fizyki.

Program należy skorygować wychodząc z założenia, że dzisiejsze „-nastolatki” czytają czasopisma młodzieżowe, słuchają radia, oglądają program telewizyjny i chodzą do kina, i że dzięki temu są lepiej przygotowane do przyjmowania wiadomości z dziedzin „ściślych” niż ich rówieśnicy sprzed 12 lat, kiedy zaczął obowiązywać stary program. Trzeba zrewidować program opierając się na doświadczeniach innych krajów, w których sprawy dydaktyki, metody nauczania są od dawna przedmiotem badań naukowych.

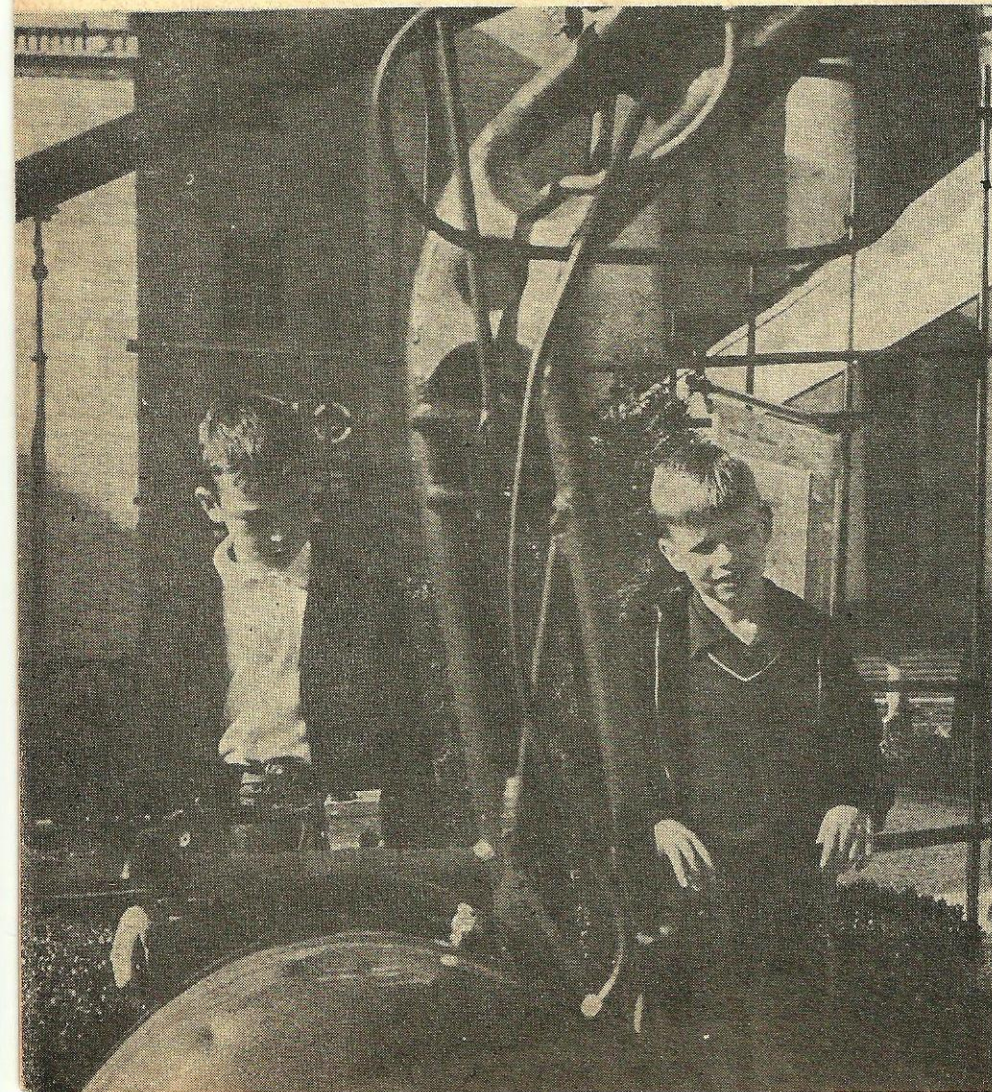
W nowym programie należałoby zredukować do minimum materiał pamięciowy. Oprzeć lekcje fizyki na eksperymentach. Rozwiązywać zadania rachunkowe na lekcjach fizyki. Uczyć i nauczyć fizyki w szkole. Odciążyć dziecko od nadmiaru zadań domowych. Niech w domu czyta, niech zajmuje się tym co mu sprawia przyjemność.

Przy zredukowaniu materiału programowego o jakieś 50% — wierzę, że jest to możliwe i potrzebne — można pogłębić pozostałe zagadnienia bez obciążenia umysłu dziecka niepotrzebnym balastem, można mu pomóc w zrozumieniu materiału i wzbudzić jego zainteresowanie przedmiotem. Wyniki nauczania na pewno będą lepsze, program nie będzie fikcją, a 8-latek spełni swoje zadanie.

Zmiany, które widziałbym chętnie w programie wyglądałyby w wielkim skrócie następująco:

Elementy akustyki, w bardzo wielkim skrócie, umieściłbym na zakończenie mechaniki w kl. VII. Optykę z klasy VIII, jako bardzo łatwą pojęciowo i ciekawą, omówiłbym w kl. VI zamiast nauki o cieple, która skomasowana do 20 — 24 godzin lekcyjnych, zmieściłaby się w kl. VII. W tej też klasie dołączyłbym do fizyki podstawy mete-

Fot. A. Barszczewski



orologii (wyjaśnić pojęcie wyżu i niżu barometrycznego, izobary — tak, by sympatyczny Wicherek był bardziej zrozumiały). Czas przeznaczony na naukę o elektryczności zredukowałbym o 20%, zaś ilość tematów o 40 — 50%. Wprowadziłbym natomiast więcej elementów fizyki współczesnej w formie pogadank: o promieniotwórczości, o pracy Marii Curie-Skłodowskiej i innych wielkich fizyków¹, o energii jądrowej, o wspomnianych już promieniach roentgena czy zjawisk fotoelektrycznych.

Nie chcemy i nie próbujemy nauczyć wszystkiego, bo nasz przedmiot nie jest jedyny i nie najważniejszy. Zainteresujemy ucznia naszym przedmiotem a on sam się jego nauczy.

Nowy program rodzi się i wchodzi w życie znacznie szybciej niż podręcznik. Program ten będzie realizowany (i może już jest) we wszystkich szkołach, przez bardzo różnie przygotowanych nauczycieli (często nie fizyków). Powinien więc być to program porządny i szczegółowy. Tematy muszą być sprecyzowane jednoznacznie i poprawnie. W programowym tekście natomiast znajdujemy temat: „Woltametry: anoda i katoda” lub: „Równowaga sił w dźwigni dwu- i jednostronnej”. Czy 7 klasiście, który zna tabliczkę mnożenia nie można powiedzieć o momencie siły? Tego jednak program nie przewiduje. Proponuje się natomiast „Składanie i rozkładanie sił zbieżnych zaczepionych w jednym punkcie” co nie jest zupełnie konieczne do zrozumienia dalszych partii materiału, a co można było omówić rok wcześniej, gdy była mowa o „graficznym obrazie siły — wektorze”. W dynamice ma być mowa o lotach kosmicznych i stanie nieważkości, a brak gdziekolwiek wzmianki o ruchu po okręgu i sile do- i odśrodkowej.

Wydaje mi się, że można program tak opracować, by nie wracać do tych samych zagadnień po rocznej przerwie. W trzyletnim kursie fizyki w szkole podstawowej można przejść przez wybrane zagadnienia nie koniecznie w tradycyjnym porządku — mechanika, ciepło, optyka, elektryczność — i tylko raz. To samo będzie się odnosiło do 4-letniego

1 Uczniowie pytani o nazwiska wielkich fizyków wymieniają Archimedes, Torricelli, Ohm — rodzimych nie znają.

programu liceum. Przy zmniejszonym zakresie materiału w szkole podstawowej i przy lepszym opanowaniu go przez uczniów, możnaby w liceum nie tracić czasu na omawianie powtórne tych rzeczy tak jak to ma miejsce obecnie. Przy takim nowym porządku dojdzie może do tego, że program szkół wyższych będzie się mógł oprzeć na programie liceum, jako na mocnej bazie, której nie będzie trzeba latać i podierać w toku studiów.

Być może, że wtedy kandydaci na studia nie będą pamiętali ile wynosi wartość stałej grawitacji, ale będą wiedzieli co to jest. Może nie będą wykręcali sobie trzech palców prawej ręki z wypisanymi na poznokciach symbolami JHF, zapominając w krytycznym momencie co te symbole znaczą, może będą rozumieli fizykę nie jako zbiór nie znaczących reguł, a jako naukę przyrodniczą, którą, jak inne dziedziny wiedzy, należy zrozumieć aby polubić.

Nauczyciele oczekują rozsądnego i realnego programu, który pomoże w znacznym stopniu, aby ich wysiłek nie szedł na marne. Nauczyciele i uczniowie czekają na nowy, dobry podręcznik dla szkoły podstawowej i dla liceum. Podręcznik ładnie wydany, z ciekawym i obszernie opracowanym tekstem, bogato ilustrowany, z opisem doświadczeń i dużą ilością ciekawych zadań.

W nowym programie, poza podaną ilością godzin tygodniowo, brak danych o proponowanych ilościach godzin lekcyjnych, przeznaczonych na poszczególne tematy. Pozostawienie w tym względzie swobody nauczycielowi może, zwłaszcza młodym i niedoświadczonym pedagogom, przysporzyć wiele kłopotu. Zupełnie niewygodne będzie to również dla czynników kontrolujących realizację programu. Również autorzy podręcznika powinni znaleźć w programie informację, jak szeroko należy dane zagadnienie opracować. Przykład: „Wstępne wiadomości o telewizji i jej znaczenie w życiu codziennym”. Temat ten można omówić w ciągu jednej godziny, ale można, i chyba potrzeba, conajmniej w trzech (kl. VIII).

O ile, przy niektórych tematach, podano wyjaśnienia typu „informacyjnie”, „opisowo” czy „doświadczalnie” — choć to ostatnie powinno odnosić się do wszystkich niemal tematów — to istnieją miejsca gdzie

długo możnaby podobnych wskazówek szukać. Jako przykład przytoczę tu w całości rozdział 3 z programu dla kl. VIII pt. „Elektroliza i budowa atomu”.

„Przepływ prądu elektrycznego przez wodne roztwory kwasów zasad i soli. Elektrolity. Woltametry: anoda i katoda. Rozpad cząsteczek elektrolitu na jony i ich ruch (na przykładzie CuSO_4 , lub ZnCl_2). Rekombinacja jonów, Cząsteczka (atom) a jon. Budowa atomu wodoru — jądro atomowe. Budowa atomu; liczba atomowa i masowa. Neutrony.

Zjawisko elektrolizy. Zależność masy substancji wydzielonej na elektrodach od naboju przeniesionego przez jony; kulomb jako jednostka naboju. Natężenie prądu — amper (A). Amperomierz i jego użycie. Amperosekunda i amperogodzina. Prawo elektrolizy Faradaya; równoważnik elektrochemiczny. Praktyczne zastosowanie elektrolizy (rafinacja metali, otrzymywanie glinu, galwanotechnika)”.

Dla uzupełnienia obrazu dodam, że temat bezpośredni, poprzedzający cytowany rozdział, brzmi: „Prąd elektryczny jako strumień elektronów”; a pierwszym tematem rozdziału 4 jest „Przepływ prądu przez przewodniki. Stałość natężenia prądu w obwodzie”. Trudno mi znaleźć uzasadnienie takiej kolejności zagadnień. O budowie atomu powiedziałbym chyba przystępując do elektrostatyki. Tam bym wprowadził pojęcie kulomba. O jednostce natężenia prądu można powiedzieć na drugiej czy trzeciej lekcji, poświęconej prądowi elektrycznemu, zaś o „analogiach hydrodynamicznych” powiedziałbym też nieco wcześniej niż proponuje program (połowa rozdz. 4.). Nie będę tu szczegółowo omawiał wszystkich tematów, co do których mam takie czy inne zastrzeżenia — jest ich, niestety, zbyt wiele, dodam jeszcze tylko dla uzasadnienia swoich wątpliwości odnośnie logiki układu zagadnień, że np. w rozdz. 1 pt. „O nabojach elektrycznych” znajdujemy temat: „Wyjaśnienie elektryzowania ciał na gruncie teorii budowy atomu”. Nic, tylko dodać: — ... o której będzie mowa za cztery tygodnie.

A więc, poza programem i podręcznikiem, bardzo istotną sprawą jak mi się wydaje jest kontynuowanie badań nad ulepszeniem metod nauczania.