

Władysław Błasiak

Przyszłość dydaktyki fizyki w integrowaniu z dydaktyką matematyki, biologii, chemii

Tyle lat się znamy, że mogę spróbować mówić od serca. Jeżeli się mówi od serca, to mówi się to, o czym się pamięta.

Pamiętam spotkania z Ignacym Stępniewskim, Grzegorzem Białkowskim, z Kaziem Badziągiem, z Mieczysławem Sawickim, przyjaźnie z Jankiem Duninem Borkowskim, z całym zespołem warszawskim, z Kolegami, którzy odeszli. Byliśmy wtedy w innej sytuacji, byliśmy pełni entuzjazmu. W Krakowie mieliśmy dziesięcioosobowy, znaczący Zespół; takie nazwiska jak Ewa Salachowa, Basia Sagnowska, czy Jurek Ogar, są Państwu znane zapewne.

Myślę, że warto wspomnieć o latach, kiedy organizowaliśmy pierwsze spotkania, kiedy robiliśmy spontaniczne dyskusje: *Jak uczyć? Jak realizować niektóre trudne partie materiału? Jak wyklądać fizykę statystyczną?* Dyskutowaliśmy o sprawach merytorycznych i to tak bardzo życzliwie... Najpierw przyjeżdżaliście – nie wszyscy z Państwa, młodych jeszcze nie było na świecie, ale starsi – do Krakowa, zawsze 24 czerwca na noc św. Jana, mieliśmy bardzo istotne spotkanie merytoryczne w Krakowie, a potem jechaliśmy na Leskowiec pod Wadowicami i dyskutowaliśmy dalej przy piosenkach, przy śpiewie do białego rana, jeszcze po drodze szukając kwiatu paproci.

Te lata pamiętam doskonale. Potem Wy przejęliście pałeczkę, ale myślę, że ta współpraca między wami a nami była zawsze niezwykle życzliwa i niezwykle owocna.

Mogę z pamięci cytować różne prace, o których mówię studentom, które pamiętam, które były po prostu ważne. Zawsze opowiadam o pięknej pracy Staszka Jakubowicza, dotyczącej umiejętności oceniania, nagrodzonej bodajże w „Problemach” Bolesława Niemierki. Staszek skserował uczniowskie zadanie i poprosił 200, może więcej dołnośląskich nauczycieli fizyki, żeby poprawili to zadanie. Szukające dla mnie jako młodego dydaktyka było to, że oceny tego samego zadania były od 2 do 5. Na tym się nie skończyło, dalej było jeszcze ciekawiej. Po roku Staszek, kiedy Ci nauczyciele już o tym badaniu zapomnieli, dał to samo zadanie ponownie do rozwiązania tym samym nauczycielom. I cóż się okazało? Rozrzut ocen też był od ndst do bdb. To było dla mnie niesamowite, kształtowało bowiem sposób patrzenia na ocenianie, na teorię pomiaru. Te wszystkie teorie związane z wartością dodaną, które pojawiły się później, nie miałyby miejsca, gdyby nie ta praca. Nota bene, okazało się, że najbardziej krytyczni byli nauczyciele, którzy sami nie potrafili zadania rozwiązać. To jest jedna z dziesiątek prac. Mogę mówić o pracach Bożeny Śniadek dotyczących wiedzy potocznej, mogę mówić o pracach Zygmunta Mazura, mogę mówić o mistrzowskich wykładach, zawsze mówię studentom, że było trzech mistrzów na świecie, którzy pięknie robili demonstracje, to był Eric Rogers, Wojtek Dindorf i Bronisław Tokar. Myślę, że to są ogromne wartości, które zostały na długie lata.

Tekst piosenki Janusza Laskowskiego, będzie najlepszym wprowadzeniem do tego, o czym chcę powiedzieć:

*Kiedy patrzę hen za siebie,
W tamte lata co minęły,
Czasem myślę, co przegrałem,
Ile diabli wzięli,*

*Co straciłem z własnej woli,
Ile przeciw sobie.
Co wyliczę, to wyliczę,
Ale dzisiaj powiem...*

Pomyślałem, że przy takich okazjach warto zrobić rachunek sumienia, a cóżeś ty Władku zrobił przez te lata, cóżeś ty Zosiu zrobiła, Ewo cóżeś ty narobiła, itd.

Takie pytanie powinien sobie postawić każdy. Oczywiście najlepiej jest zacząć od siebie. Myślę więc o tym, co się udało nam zrobić w Krakowie. Próbowaliśmy wielu rzeczy. Pamiętam fascynację optymalizacją pomiaru, także moje marzenie, żeby wszystko najlepiej robić z punktu widzenia jasno zdefiniowanych kryteriów. Też musiałbym podziękować Bogusławowi Piątkowi, Heniowi Szydłowskiemu. Myślę, że jest to taki fantastyczny system naczyń połączonych, który się nam po drodze przydarzył. To były początki.

Potem były badania związane z zainteresowaniem fizyką i nie tylko fizyką, również innymi przedmiotami. W tym nurcie mieszczą się badania Stefanii Elbanowskiej. Wierzyłem zawsze, że jak ktoś jest zainteresowany, wtedy sukcesy przychodzą same. Przez długie lata próbowaliśmy zainteresowania mierzyć.

Później zainteresowałem się teorią nauczania. To była utopia, nawet z tej utopii powstała książeczka o takim utopijnym tytule *Marzenia o teorii nauczania*. Wydawało mi się, że opracowując teorię dydaktyki, powinno się mieć przyzwoity model, który jest jako tako prognostyczny. Tak jest w twardych naukach. Ja wtedy wierzyłem. To oczywiście nie jest łatwe.

Jeszcze później przyszły inne rzeczy. Ostatnie lata to była kognitywistyka. Śledzę wszystkie dyskusje dotyczące neurodydaktyki. Różnie można o tym myśleć. W Czeszowie na Jesiennej Szkole „Problemy Dydaktyki Fizyki” w 2012 roku spieraliśmy się z Profesorem Jerzym Mozrzyńskim na ten temat. Nadal wierzę, patrząc na rozwój neurobiologii, rozwój informatyki, że wyniki badań, coraz ciekawszych, zostaną z czasem wykorzystane także w nauczaniu.

Jak gdyby obok, robiliśmy badania aye-trekingowe, które były wglądem w mózg uczniów rozwiązujących zadania fizyczne. Sądzę, że to był świetny pomysł. Miałem trzech doktorów, dwóch z nauk pedagogicznych, jednego z fizyki; ostatnio Profesor Ewa Dębowska była recenzentem jednego habilitanta z dydaktyki na fizyce. Nie było to łatwe.

Oczywiście można było zrobić więcej, ja to wiem, ale gdyby mnie Pan Bóg zapytał: *Czemuś więcej nie zrobił?*, odpowiem: *Próbowałem, przynajmniej próbowałem*.

Jestem przekonany o tym, że gdyby nie nasza współpraca byłoby pewnie jeszcze gorzej, niż jest. To jest ogromna wartość.

Gdybyście Państwo dostali takie pytanie – to jest okrutna, co powiem – *Czy to jest pogrzeb dydaktyki fizyki?* i mieli do wyboru:

- a) absolutnie nie,
- b) nie wiem,
- c) tak, ale piękny

– to nie wiem, jaką odpowiedź by Państwo wybrali. Myślę, że jakkolwiek będzie, to przyszłość jest przed młodymi ludźmi, w integrowaniu dydaktyki fizyki z dydaktyką matematyki, dydaktyką biologii, dydaktyką chemii. Myślę, że tędy powinna prowadzić droga młodych dydaktyków fizyki.

Zofia Gołąb-Meyer

Próbowałam siedzieć na dwóch koniach...

Żeby zaspokoić ciekawość Władka Błasiaka: „Zosiu, a coś Ty zrobiła?” – parę słów muszę powiedzieć o sobie. Czuję, że nic w porównaniu z Wami. Dziękowanie Wam za coś, jak moje rezultaty to jest prawie nic, to jest pewien dysonans.

Chciałam Wam podziękować za to, że przez 20 lat zajmowałam się nauczaniem i dydaktyką fizyki. Zaczęło się podobnie; nie znałam profesora Ignacego Stępniewskiego, profesora Grzegorza Białkowskiego znałam z *Cząstek...*, bo też się zajmował fenomenologią, tak jak ja. Dydaktyków fizyki nie znałam. Tymi, którzy wpłynęli na moją decyzję byliście Wy z Wrocławia.

Moja przygoda z dydaktyką zaczęła się w roku 1980, kiedy w Zakładzie powiedziano: „Idź Zośka uczyć do szkoły w klasie uniwersyteckiej”. Co miałam robić? Poszłam, a jak poszłam, to się tym zainteresowałam, nawiązałam kontakt z dydaktykami matematyki, fizyki, zafascynowały mnie przeszkody poznawcze, myślenie uczniów, takie rzeczy. Na Uniwersytecie moje fascynacje i dociekania nie wywołały oddźwięku, nikogo nie potrafiłam tym zarazić. Nie wiecie jak to jest, we Wrocławiu zawsze potrafiliście się wzajemnie stymulować. Kiedy czułam się taką nieszczęśliwą sierotą, przyjechałam do Borowic, to był osiemdziesiąty któryś już rok. Olśnienie, są ludzie zajmują się jedni tym, jedni tym, wszystko jest bardzo ciekawe, przyjeżdżają ludzie z zagranicy, Wojtka Dindorfa pamiętam, Staszka Jakubowicza ..., pomyślałam, chyba jednak będę w tym tkwić. Jakiś czas próbowałam siedzieć na dwóch koniach, na tych cząstkach, kwarkach, itd., ale okazało się, że się tak nie da...

Kończąc, na moim Uniwersytecie takich osiągnięć w zakresie dydaktyki fizyki, jak we Wrocławiu – nie ma. Docieńcie to i pamiętajcie, że samo z siebie rozpędem nie pojedzie, trzeba kontynuować dzieło przez starszych kolegów rozpoczęte.

Pamiętając że rok 2017 jest setną rocznicą śmierci Mariana Smoluchowskiego przywiozłam dwa krótkie teksty; pierwszy, o szkole Smoluchowskiego, drugi – o kobietach w nauce, które dedykuję beneficjentom.

Edukacja szkolna Mariana Smoluchowskiego (1872-1917) i jego zaangażowanie w dydaktykę fizyki

Staszce Jakubowiczowi i Zygmuntowi Mazurowi

Ojciec Mariana Smoluchowskiego Wilhelm Von Smoluchowski, doktor prawa i absolwent UJ był wysokiej rangi urzędnikiem w kancelarii cesarza Franciszka Józefa. **Smoluchowscy wysłali synów do elitarnego gimnazjum *Collegium Theresianum*, założonego w 1764 roku przez cesarzową Marię Teresę w celu kształcenia kadry urzędniczej cesarstwa.**



Gimnazja w Imperium Austrowęgierskim 1848-1918

Austriackie Ministerstwo Oświaty w 1849 roku ujedyniło i wprowadziło przepisy dotyczące szkolnictwa, w tym gimnazjów i tak zwanych *Realschulen*. Nauka w ośmioklasowym gimnazjum zakończona była maturą, która dawała wstęp na studia wyższe.

Obowiązywał rozkład zajęć w poszczególnych klasach:

Klasa	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Razem
Religia	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Łacina	8!	6	5	6	6	6	5	5	47
Greka	-	-	5	4	4	4	5	6	28
Język niemiecki	4	4	3	3	2	3	3	3	25
Geografia i Historia	3	3	3	3	4	3	3	3	25
Matematyka	3	3	3	3	4	4	4	-	22
Przyroda i Fizyka	2	2	3	3	2	3	3	3	21
Propedeutyka filozofii	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Suma	22	20	24	24	24	24	24	24	186

Oprócz tego uczniowie mieli do wyboru: Języki nowożytne, kaligrafię, rysunek, śpiew, gimnastykę.

W 1849/50 w Cesarstwie Austrii było 20 gimnazjów, w tym 13 pełnych ośmioklasowych (we Wiedniu: Wien-Akademisches Gymnasium, Wien-Schottengymnasium, Wien-Josefstadt, Wien-Theresianische Akademie) i 7 niższych gimnazjów sześcioklasowych. Początkowo zmagano się z brakiem odpowiednio przygotowanych do nauczania nauczycieli.

Egzamin maturalny w latach 1849-1918 przechodził parę zmian (uproszczeń), by w roku 1908 (kolejna reforma matury) obowiązywał następujący:

Egzamin pisemny:

- język niemiecki (ojczysty): wypracowanie na jeden trzech tematów – 5 godzin,
- łacina, przekład – 3 godziny,
- greka przekład – 3 godziny.

Ustny egzamin:

- język ojczysty,
- łacina lub greka,
- matematyka,
- geografii i historia.

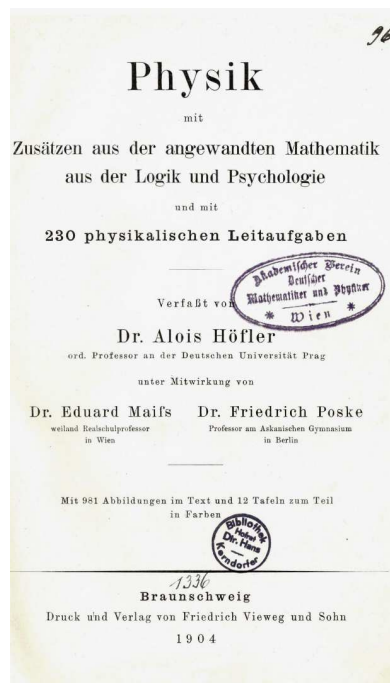
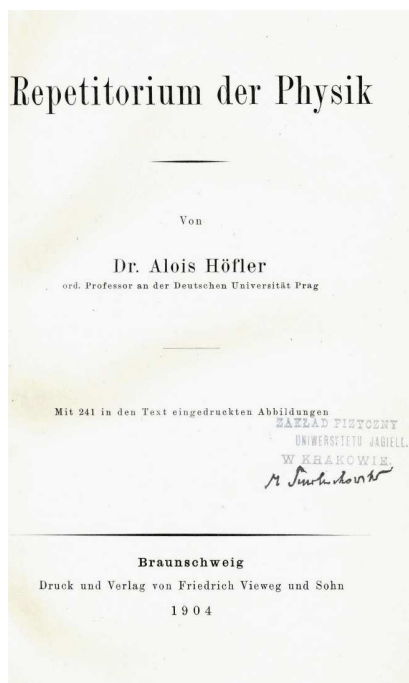
Nie wolno było korzystać ze słowników, dopuszczalne były tablice logarytmów, niedozwolone zaś tabele wzorów.

W szkole Smoluchowski kolegował z późniejszymi wybitnymi postaciami, między innymi ze słynnym filozofem Kazimierzem Twardowskim. Szkoła kładła nacisk na przedmioty humanistyczne i sztukę, lecz **Smoluchowski miał niezwykle szczęście, iż natrafił na wybitnego nauczyciela fizyka Aloisa Höflera, późniejszego profesora fizyki w Pradze.**

Alois Hoefler był autorem kanonicznego, na owe czasy podręcznika do fizyki. Smoluchowski miał o tym podręczniku bardzo dobrą, aczkolwiek nieco krytyczną opinię.

Höfler był mistrzem i przyjacielem Smoluchowskiego. Nie tylko zaraził go fizyką i umiłowaniem muzyki jak i wciągnął go w uprawianie alpinizmu. Do gimnazjum Smoluchowski uczęszczał od 1880 do 1890, ukończył je z wyróżnieniem. Następnie wstąpił na uniwersytet wiedeński, by studiować fizykę.

W 1899 roku przeniósł się do Lwowa i 1903 został najmłodszym profesorem w cesarstwie. Lwów był wówczas stolicą Galicji z siedzibą parlamentu galicyjskiego, z uniwersytetem i politechniką. Smoluchowski nie tylko pracował intensywnie naukowo, lecz poświęcał dużo czasu i uwagi dydaktyce. Dla studentów wprowadził zajęcia typu współczesne ćwiczenia. Pracował też nad słynnym później „Poradnikiem dla Samouków”, który był w istocie podręcznikiem dydaktyki fizyki.



lenia. Układ materiału: Wstęp, mechanika, własności dynamiczne materji, mechanika ciał płynnych, mechanika gazów, nauka o ciepłe, zasady meteorologii, ruch drgający i falowy, nauka o głosie, nauka o świetle, magnetyzm, elektryczność, kosmografia.

Wymienimy na tym miejscu również:

I. Paczowski. Repetytorjum fizyki dla klas wyższych szkół średnich. Mechanika trzech stanów skupienia. Lwów, Maniszewski i Meinhart, 1907. Str. 35. Cena hal. 50.

Zbiór ważniejszych wiadomości w zwięzłej, lakonicznej formie. Może być użyteczny jako streszczenie materiału przerobionego w szkole, choć naogół nie jesteśmy zwolennikami tego rodzaju książek. W niektórych szczegółach pożądane byłoby odmienne sformułowanie tekstu. Warunek równowagi ciał stałych (str. 10) jest niedostateczny. Czy też nie za dużo terminologii niepotrzebnej?

Jako przykład francuskiej książki szkolnej wymieniamy:

H. Bouasse et L. Brisard. Physique. Paryż. Ch.-Delagrave. 3 tomy. Cena fr. 12.

Rzecz ułożona w myśl nowego programu rządowego francuskiego z r. 1902, który usiłował zreformować do pewnego stopnia dawną książkową metodę nauczania, kładąc większy nacisk na względy dydaktyczne i na wprowadzenie pracy doświadczalnej. Mimo to wykład wydaje się nam jeszcze zbyt teoretyczny, za mało przesiąknięty temi zasadami heurystycznymi, w których celują Angliacy. A równocześnie literacko gładka forma stylu wprawdzie uprzyjemnia i ułatwia czytanie, ale nie dozwala na wszechstronne roztrząsanie przedmiotu, podkreślanie rzeczy ważnych, stawianie pytań i t. d., jakie znajdujemy u HÖFLERA.

Specjalnie dla samouków łatwy, jasny wykład będzie ponętny, ale podkreślamy, że należy koniecznie uzupełniać naukę ćwiczeniami doświadczalnymi, aby nie wpaść w wszelkie wady nauki czysto książkowej, pamięciowej. Oryginalny jest układ materiału w owym programie. Pierwszy tomik obliczony dla »Classe de Seconde C et B« zawiera zasady statyki, równowagę cieczy i gazów, ciepło. Drugi tomik dla »Classe de Première C et D« zawiera elektryczność i optykę geometryczną. Trzeci tomik dla »Classe de Mathématique A et B« zawiera dynamikę, zasady termodynamiki, akustykę, uzupełnienia z optyki, uzupełnienia z elektryczności. Materiał tomu III wychodzi już częściowo po za zakres naszych szkół średnich i wymaga znajomości pierwszych elementów rachunku wyższego.

Jako jedno z najlepszych dzieł na tym poziomie fizyki polecamy:

A. Höfler. Physik mit Zusätzen aus der angewandten Mathematik, aus der Logik und Psychologie und mit 230 physikalischen Leitaufgaben.

STOPIEŃ II.

101

stronę przedmiotu, na jasne formułowanie pojęć, na staranne odróżnianie faktów doświadczalnych od hipotez, na świadome rozróżnianie przesłanek, wniosków, na ścisłość definicji; nastęrcza się tu także sposobność wyjaśniania różnych pokrewnych kwestji psychologicznych i z dziedziny teorii poznania. Da się to tym łatwiej przeprowadzić w tych szkołach, w których na tym stopniu rozpoczyna się nauka t. zw. propedeutyki filozoficznej.

Przerobienie materiału przybiera na tym stopniu także już w znacznej części formę prostych dedukcji matematycznych, gdyż uczeń powinien posiadać już odpowiednią pod tym względem wprawę; a stanowi to przejście do Stopnia III nauki, gdzie ta forma argumentacji odgrywa rolę przeważającą. Zwłaszcza mechanika i optyka dają do tego niejedną sposobność (ruch ciała rzuconego, prosty i złożony ruch drgający, wahadło, środek ciężkości, pryzmat, soczewki i t. d.). Tak samo też na odwrót, graficzne przedstawienie wyników pomiarów doświadczalnych i t. p. przyczyni się nieraz do pogłębienia matematyki. W tych wywodach teoretycznych należy ile możności unikać metody wykładu dogmatycznego, a starać się nietylko o wytłumaczenie wyników, lecz także o objaśnienie drogi, którą je osiągnięto.

Wystrzegać się trzeba męczenia uczniów zawilemi, sztucznymi nieścisłymi »dowodami« takich wzorów, które nie nadają się do traktowania metodami matematyki elementarnej i które bez najmniejszego trudu mogą być uzasadnione później przy pomocy matematyki wyższej. Dawniej profesorowie niemieccy często całą swą ambicję zasadzali właśnie na wynajdywaniu i wyuczaniu takich »dowodów«. (Np. wywód praw KEPLERA z prawa grawitacji, minimum odchylenia promienia w pryzmacie i t. p.).

4. Roztrząsania powyższe dotyczyły przedewszystkim sposobu, jak powinna być prowadzoną przez nauczyciela normalna nauka szkolna lub prywatna w zakresie Stopnia II¹⁾. Ale łatwo z nich także samouk wyczyta wskazówki dla siebie od-

¹⁾ Kwestjom dydaktycznym poświęcamy zresztą osobny rozdział (5) następującej poniżej bibliografji, który gorąco polecamy uwadze nauczycieli i wychowawców.

Inhaltsübersicht.

Erster Teil:

Mechanik.

- I. Mechanik des Punktes. — A. Beschreibung einiger Hauptarten von Bewegungen. (Phoronomie des Punktes.) — B. Dynamik des Punktes. — α) Erklärung mechanischer Erscheinungen mittels der Begriffe Kraft und Masse (Dynamik im engeren Sinne). — β) Erklärung mechanischer Erscheinungen mittels der Begriffe Arbeit und Energie (Energetik).
- II. Mechanik starrer Systeme. — Näheres zur Phoronomie und Dynamik der Drehbewegungen.
- III. Hydromechanik.
- IV. Aeromechanik.
- V. Mechanik der sogenannten Molekularwirkungen.
- VI. Mechanische Schwingungen und Wellenbewegungen. — a) Schwingungen von Punkten (Wiederholung und Erweiterung). — b) Wellenbewegungen in eindimensionalen Punktreihen. — c) Wellenbewegungen in zwei- und dreidimensionalen Medien.

Zweiter Teil:

Wärme, Schall, Licht (Physik der Sinnesqualitäten).

- Wärmelehre (Thermik und Kalorik). — A. Wärmegrade und Wärmemengen. — B. Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Wärmegrad, Volumen und mechanischer Spannung. — C. Abhängigkeiten zwischen Wärmegraden, Wärmemengen und Aggregatzuständen. — D. Ausbreitung der Wärme. — E. Wärmequellen. Mechanische Wärmetheorie.
- Lehre vom Schall (Physikalische Akustik). — A. Die Erregung des Schalles. — a) Abhängigkeit der Tonhöhe von der Schwingungszahl. — b) Schwingungen einiger musikalischer Klangerreger. — c) Abhängigkeit der Klangfarbe von den Teilschwingungen. — B. Ausbreitung des Schalles. — C. Die Wahrnehmung des Schalles.
- Lehre vom Licht (Physikalische Optik). — A. Geometrische Optik. — I. Geradlinige Ausbreitung des Lichtes. — II. Reflexion des Lichtes. — III. Brechung des Lichtes. — B. Leuchtende, wärmende, chemische und andere Strahlen. — C. Erklärung der einfachsten Lichterscheinungen aus der Wellenlehre. — D. Einige weitere Erscheinungen der Interferenz. Polarisation, Doppelbrechung des Lichtes.

Co Smoluchowski sądził o kobietach w naukach ścisłych Zbieżność dat 1917-2017

Ewie Dębowskiej i Krysi Sujak-Lesz

Smoluchowski był nie tylko wybitnym fizykiem lecz i intelektualistą, światłym przedstawicielem epoki przełomu XIX i XX wieku. W kwestii udziału kobiet w nauce miał, jak na owe czasy, własne jak na owe czasy, bardzo nowoczesne zdanie, oparte na głębokich przemyśleniach i obserwacjach. Swoje uwagi na ten temat przedstawił w 1912 roku na forum Związku Naukowo-Literackiego we Lwowie. Smoluchowski znał osobiście Marię Skłodowską-Curie, Lizę Meitner i żonę przyjaciela Paula Ehrenfesta, znakomitą matematyczkę Tatianę Ehrenfest. Zapewne wiedział jak wyboistą drogę do wejścia do ekskluzywnego klubu uczonych musiały przejść. Musiał słyszeć o niemieckiej matematyczce Emmy Noether, która pomimo wybitnych rezultatów, by dostąpić zaszczytu wykładania na uniwersytecie w Getyndze w 1915 roku, potrzebowała wsparcia Davida Hilberta, który miał na radzie wydziału argumentować, iż płeć nie powinna grać roli, bowiem uniwersytet to nie łaźnia miejska. Już w czasach Smoluchowskiego kobiety zaczęły coraz liczniej wstępować na kierunki ścisłe. Smoluchowski mógł sobie zdawać sprawę, iż w 1920 roku na 35 członków Polskiego Towarzystwa Fizycznego będzie aż 8 kobiet! Inna sprawa, że żadna nich nie zrobiła później wielkiej kariery naukowej w przeciwieństwie do swoich kolegów.

Otóż zacytujmy opinie Smoluchowskiego:

„Nie sądzę, ażeby istniała wybitna różnica w usposobieniu intelektualnym obu płci, ażeby umysł kobiety posiadał mniejsze zdolności w kierunku nas zajmującym. Owa dysproporcja pochodzi od pewnych przyczyn odmiennych natury; od różnicy upodobania, różnicy zajęcia i różnicy charakteru [...]

Są one [kobiety] zdolne do uczenia się, a także zdolne do uczenia innych; ale nasuwa się jeszcze kwestja [...]: czy są one zdolne do samodzielnej twórczej pracy naukowej i czy dorównują mężczyznom w produktywności naukowej? [...] Pod tym względem niewątpliwie sprawa przedstawia się odmiennie. [...] dzisiaj produktywność naukowa kobiet, z zakresie tych nauk jest une quantite negligeeable, [...] sądzę, że tu także kobiety są w mniej korzystnym położeniu. Twórczość naukowa wymaga zupełnego oddania się nauce, myśli skupionej w jednym kierunku. [...] Kobieta zaś jest niewolnicą drobnych codziennych obowiązków. Jeżeli uprawia naukę, czyni to zazwyczaj nie w zamiarze poświęcenia jej całego życia, lecz tylko po dyletancku. [...]

W nauce to niemożliwe, tam trzeba przechodzić długie lata trudnego, systematycznego studjum, zanim wolno marzyć o pracy samodzielnej; chcąc dojść do poważniejszych wyników, trzeba duszę całkowicie zaprzedać nauce. [...] nie ulega wątpliwości, że mężczyźni zazwyczaj odznaczają się większą inicjatywą i samodzielnością. Jest to raczej właściwość charakteru niż umysłu; ale właściwość ta ist-

nieje i odgrywa rolę nadzwyczaj ważną w samodzielnej twórczości naukowej. Składają się na nią różne cechy: pewna awanturniczność, odwaga w wypowiedaniu zdania, upór i zaufanie do siebie samego, pewne zaciętrzewienie w swych przedsięwzięciach – wogóle cechy charakteru, które obserwujemy u chłopców bijących się na ulicy.

Nie wydaje się to prawdopodobnym, żeby na polu twórczości naukowej mogła zapanować z biegiem czasu równość zupełna, choć dysproporcja obecna niewątpliwie z czasem zmaleje. Kobiety odznaczają się przecież pewnymi specjalnymi zaletami: drobiazgową sumiennością i mrówczą pilnością pracy.

*Kobietom, które wstępują na drogę naukową, powinno się ułatwiać ich powołanie; powinny nareszcie zniknąć wszelkie zewnętrzne przeszkody, owe śmieszne przesady, owe przestarzałe poglądy, które zamykają dostęp kobietom do niektórych instytucyj naukowych, które im utrudniają kształcenie się, pracę naukową, dostęp do katedr uniwersyteckich. Niech tu (jak na każdym innym polu) panuje zasada wolnej konkurencji. Oby ta konkurencja była jaknajżywsza.”**

*Zachowano oryginalną ortografię z wydrukowanego wystąpienia Smoluchowskiego.

W znacznej mierze tak się stało.

Gdyby Smoluchowskiego wehikuł czasu przeniósł sto lat później, i gdyby zaszczylił dzisiejszą uroczystość w Czeszowie zobaczyłby, iż spośród czwórki jubilatów dwie to kobiety, profesor Ewa Dębowska i pani docent Krystyna Sujak-Lesz. Co więcej, nie zaobserwowałby tzw. efektu szklanego sufitu. Wszakże najwyższy stopień naukowy z czwórki jubilatów ma kobieta i to ona szefuje Zakładowi Nauczania Fizyki. Gdyby Smoluchowski miał okazję zasiąść na posiedzeniu PAU, wprawdzie poczułby się swojsko w znanych sobie murach, wśród uczonych mężów i nielicznych pań, ale już zdziwiłby się, gdyby okazało się, że dziekanem wydziału fizyki UJ jest kobieta profesor Ewa Gudowska-Nowak, a prezesem Polskiego Towarzystwa Fizycznego też jest kobieta profesor Katarzyna Chałasińska-Macukow. Kariera tych uczonych, tak jak i innych licznych fizyczek przebiega w zasadzie zupełnie tak samo, jak ich męskich kolegów. W dzisiejszych czasach mówi się o tak zwanym szklanym suficie, który jest obecnie przebijany. Wydaje się, że ten proces nabiera rozpędu, równoległe ze społecznymi przemianami oraz ze zmianami etosu uczonego, który mniej chętnie jest skłonny całe swoje jestestwo poświęcać nauce. Ciekawe czasy nadchodzą i z pewnością Smoluchowski, by się bacznie im przyglądał. My z kolei możemy się zastanawiać, czy i jak dalece, poglądy Smoluchowskiego się zdezaktualizowały.

Zygmunt Mazur

Modelowanie numeryczne w kształceniu nauczycieli fizyki

Moje wystąpienie poświęcę modelowaniu numerycznemu w kształceniu nauczycieli fizyki, ponieważ tą tematyką zajmowałem się przez ostatnie ćwierć wieku mojej działalności dydaktycznej i publikacyjnej w Zakładzie Nauczania Fizyki.

Nie będę przekonywał o konieczności wprowadzania modelowania numerycznego do programów szkolnych, ani odpowiedniego przygotowania nauczycieli. Minęło ponad 30 lat od chwili, gdy w szkołach pojawiły się pojedyncze komputery-

zabawki, a środowiska dydaktyczne zastanawiały się nad możliwościami ich zastosowania w szkole. Obecnie komputery towarzyszą nam na co dzień w bardzo różnorodnych formach (notebooki, tablety, smartfony). Zmieniły nie tylko wygląd, ale przede wszystkim, stały się urządzeniami o niespotykanych przed 30 laty możliwościach technicznych. Może właśnie dlatego ciągle odkrywamy ich nowe możliwości zastosowań. Sama idea modelowania numerycznego, chociaż realizowana jest zawsze za pomocą odpowiedniego oprogramowania komputerowego, tak bardzo od rozwoju technologii nie zależy. Z powodów osobistych, chciałbym dokonać pewnego podsumowania dotychczasowych zabiegów dydaktycznych podejmowanych przeze mnie, kolegów z Zakładu, ale także wielu środowisk dydaktycznych, które miały na celu wprowadzenie modelowania numerycznego do nauczania fizyki w szkole.

Wczoraj: Intensywne propagowanie modelowania numerycznego w nauczaniu fizyki

Moje osobiste „zauroczenie” możliwościami modelowania numerycznego pojawiło się w latach 80-tych ubiegłego wieku gdy na moim biurku pojawił się 8-bitowiec ZX Spectrum. O poważnym zaangażowaniu się w promocję metod numerycznych w nauczaniu fizyki mogę mówić dopiero gdy na początku lat 90-tych rozpoczęła się ogólnopolska akcja komputeryzacji szkół i komputery stały się realnymi środkami dydaktycznymi. Szkoły, początkowo średnie a potem gimnazja, wraz z komputerami otrzymały nieodpłatnie oprogramowanie, w którego skład wchodziło środowisko do programowania Turbo Pascal arkusz kalkulacyjny Quattro Pro w wersji anglojęzycznej i środowisko do programowania w języku LOGO. Wtedy właśnie wspólnie z drem Stanisławem Jakubowiczem i drem Stanisławem Plebańskim opracowaliśmy program szkoleń dla nauczycieli fizyki, które miały pomóc zainteresowanym nauczycielom wprowadzanie modelowania numerycznego do nauczania fizyki. Szkolenia takie organizował na zlecenie MEN-u najpierw Ośrodek Szkolenia Informatycznego w Jeleniej Górze, a potem firma OSI Computrain w Warszawie w ramach dużych programów „Komputer w każdej gminie”, albo „Komputer w Gimnazjum”. Po 5 latach działalności obliczyliśmy, że przez nasze kursy przewinęło się ok. 2000 nauczycieli fizyki z całej Polski. Początkowo wykorzystywaliśmy wszystkie typy oprogramowanie, które były dostępne w szkołach, aby w końcu pozostać przy spolszczonej wersji arkusza kalkulacyjnego MS Excel, który ciągle jest najpopularniejszą wersją arkusza kalkulacyjnego w szkołach.

Zmian wymagało także kształcenie nauczycieli fizyki na poziomie uniwersyteckim. Okazją było przejście na dwupoziomowy system studiów oraz stworzenie możliwości kształcenia nauczycieli fizyki na poziomie licencjackim. W związku z koniecznością dokonania poważnych zmian siatek zajęć zaproponowałem alternatywny, w stosunku do standardowego kształcenia informatycznego studentów fizyki, program dla specjalności nauczycielskiej. Zamiast programowania w języku C++ oraz poznawania zaawansowanych systemów sterowania aparaturą pomiarową, studenci specjalności nauczycielskiej na Wydziale Fizyki i Astronomii od roku 1998/99 słuchali wykładu i uczestniczyli w zajęciach warsztatowych w ramach przedmiotu „Zastosowanie komputerów w nauczaniu fizyki”. Nazwa przedmiotu była zbyt ogólna – w rzeczywistości przedmiot obejmował podstawy metod numerycznych oraz warsztaty modelowania numerycznego wykorzystując do tego arkusz kalkulacyjny MS Excel. Zajęcia te prowadziłem jeszcze w tym roku akademickim (2016/2017). W czasie zajęć studenci odkrywali często zaskakujące możliwości współczesnych wersji arkusza kalkulacyjnego i otrzymywali sporą liczbę

przykładów problemów fizycznych, które wprost można zastosować w procesie nauczania na poziomie gimnazjum i liceum.

Propagowanie wśród nauczycieli fizyki modelowania numerycznego odbywało się także przy innych okazjach. Należy tu wskazać na dorobek Jesiennych Szkół „Problemy Dydaktyki Fizyki” organizowanych przez nasz Zakład. Od lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia w czasie tych konferencji dla zainteresowanych nauczycieli fizyki odbywały się warsztaty komputerowe „Zderzenia” pod patronatem prof. Wacława Świątkowskiego. Swój nieoceniony wkład w propagowanie zastosowań komputerów na lekcjach fizyki podczas Szkół miał nieodżałowanej pamięci dr Jan Dunin-Borkowski, prof. Ryszard Kutner i prof. Jerzy Ginter z Uniwersytetu Warszawskiego, a także dr Józefina Turło z UMK w Toruniu i dr Krzysztof Gębura z UMK w Poznaniu.

Innym forum przedstawiania modelowania numerycznego, jako metody wspomagającej nauczanie fizyki były konferencje „Informatyka w szkole” – ogólnopolskie spotkania informatyków i dydaktyków przedmiotowych organizowane przez prof. Macieja Sysłę z Instytutu Informatyki naszego Uniwersytetu oraz sesje dydaktyczne na Zjazdach Fizyków Polskich, w których także z prof. Ewą Dębowską braliśmy aktywny udział. Prezentacja analizująca zachowanie się wahadła Wilberforce’a została uhonorowana nagrodą podczas XXXV Zjazdu Fizyków Polskich w Białymstoku¹.

Szeroką akcję propagowania podejścia numerycznego do rozwiązywania problemów fizycznych na poziomie szkolnym prowadziły także inne ośrodki w kraju. Zachętą do wprowadzania metod numerycznych do nauczania fizyki były przykłady modelowania numerycznego umieszczone w podręczniku Jerzego Gintera dla klasy III Liceum². Niestety, był to jedyny podręcznik szkolny do fizyki zawierający takie przykłady.

Czas postawić pytanie o sposób przełożenia tak sporego wysiłku dydaktycznego oraz publikacyjnego na praktykę szkolną. Odpowiedź jest pesymistyczna.

Dzisiaj: Brak modelowania numerycznego w szkole

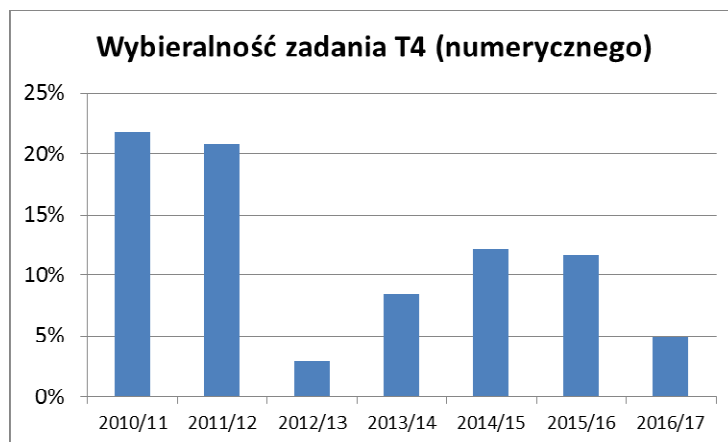
Wstęp do nieobowiązującej już podstawy programowej napisany przez prof. Jana Mostowskiego zachęcający do wykorzystania komputerów w nauczaniu fizyki nie zrobił wrażenia na autorach podręczników szkolnych. W nowej podstawie programowej o zastosowaniu metod numerycznych w nauczaniu fizyki nie wspomina. Nie ma zadań numerycznych w zbiorach zadań z fizyki. Nie ma zadań numerycznych na maturze.

Jedynym miejscem, gdzie pojawiają się zadania numeryczne jest Olimpiada Fizyczna. Poczynając od 60. Olimpiady, tzn. od roku szkolnego 2010/2011, w zestawie zadań teoretycznych do rozwiązania na I etapie Olimpiady pojawia się dodatkowe zadanie, tzw. zadanie T4. Zawodnicy mogą wybierać 3 zadania z czterech. Zadania T1-T3 są klasycznymi zadaniami teoretycznymi, zadanie T4 wymaga zastosowania metod numerycznych. Wybieralność zadania T4 może być dobrym wskaźnikiem świadczącym o popularności modelowania numerycznego w szkole. Oczywiście pamiętamy, że w zawodach Olimpiady Fizycznej biorą udział uczniowie ponadprzeciętni (ok. 70 uczniów w okręgu dolnośląskim). Ponieważ

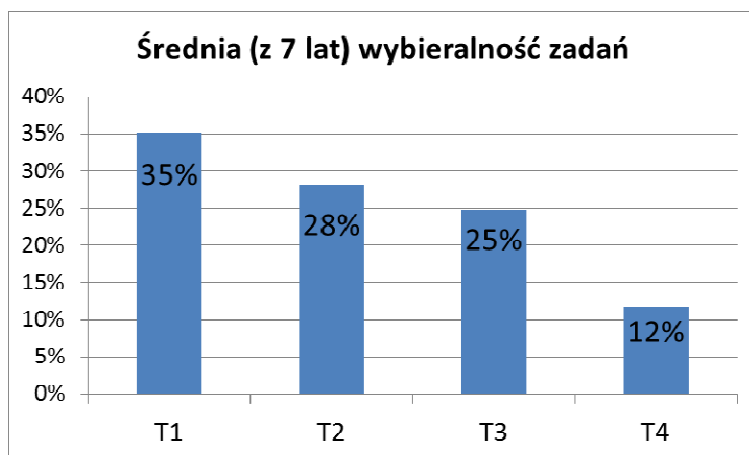
¹ Dębowska E., Jakubowicz S., Mazur Z., *Wilberforce spring once more*. [W:] *Proceedings of ICPE-GIREP International Conference "Hands on Experiments in Physics Education", Duisburg, August 23-28, 1998*, ed. G. Born, et al., s. 195-197.

² Jerzy Ginter, *Fizyka, podręcznik dla liceum ogólnokształcącego: klasa III*. Warszawa: WSiP, 1990.

biore udział w pracach Komitetu Okręgowego Olimpiady Fizycznej we Wrocławiu (przez ostatnie 24 lata jako przewodniczący Komitetu) mogę przedstawić dane z okręgu dolnośląskiego od przełomowej 60. Olimpiady.



Wykres 1. Wybieralność zadania T4 w zawodach Olimpiady Fizycznej.



Wykres 2. Średnia wybieralność zadań teoretycznych.

Wybieralność zadania T4 rozumiana jest tutaj jako stosunek liczby nadesłanych rozwiązań tego zadania do ogółu nadesłanych rozwiązań zadań teoretycznych, wyrażony w procentach. Stosunkowo duża wybieralność w 60. i 61. OF wynika prawdopodobnie z tego, że pierwsze zadania numeryczne były dla zachęty dość proste. W 60. OF było to zadanie na modelowanie rzutu ukośnego z uwzględnieniem oporu powietrza proporcjonalnego do v^2 . Rozwiązanie tego zadania dość łatwo znaleźć w literaturze lub w Internecie. Niezła wybieralność zadania numerycznego (powyżej 20%) powtórzyła się także w roku 2011/12, aby w następnych latach wyraźnie zmaleć. Jak to wygląda na tle innych zadań teoretycznych? Na wykresie 2. Pokazano średnią wybieralność zadań teoretycznych z ostatnich siedmiu lat. Rozwiązania zadania T4 stanowią 12% wszystkich rozwiązań nadesłanych z Dolnego Śląska.

Jutro: Nie załamujmy rąk. Kiedyś przecież musi być lepiej!

Z tego co pokazałem wynika, że nasze wysiłki dydaktyczne i publikacyjne zmierzające do odpowiedniego przygotowania nauczycieli nie przekładają się na widoczny, mierzalny wzrost umiejętności uczniów. Można nawet pesymistycznie stwierdzić, że pewien nikły postęp uzyskuje się w wyniku niewspółmiernie dużego wysiłku. Wydaje mi się, że jest to wina utrwalonych przez dziesiątki lat przekonań przekazywanym w procesie nauczania, że metody numeryczne dają tylko rozwiązanie przybliżone, a więc gorsze, i że „prawdziwe” rozwiązanie problemu, to rozwiązanie „dokładne” otrzymane metodami analitycznymi. Poglądy te determinują tradycyjny układ treści nauczania i wymagania programowe, chociaż w badaniach naukowych i w technice widać wyraźnie spadek dominacji metod analitycznych. W wielu przypadkach nieznanomość metod analitycznych nie tylko nie przeszkadza, ale wręcz pomaga znaleźć rozwiązanie problemu obliczeniowego metodami numerycznymi i to praktycznie z dowolnie dużą dokładnością. Być może okres 30 lat, to za mało, aby dokonały się tak poważne zmiany w świadomości programujących nauczanie fizyki w Polsce. A więc nie ustawajmy w wysiłkach.

Józef Krawczyk

Wspomnienie o Profesorze Janie Sarosieku i ciekawości uczniów

W tym, co przeczytałem i o czym usłyszałem, najbardziej zaskakuje historia osób związanych z dydaktyką fizyki i moim Uniwersytetem. Ubolewam, że tego typu „historie” nie działy się na innych wydziałach.

Na moim Wydziale działały jednostki dydaktyczne, ale ani jako student, później – doktorant, jeszcze później jako nauczyciel akademicki nie bardzo się tym interesowałem, chociaż cały czas byłem z dydaktyką związany.

Był czas, że władze dziekańskie zlikwidowały jednostki o charakterze dydaktycznym. Okazało się jednak, na co zwróciła uwagę Komisja Akredytacyjna, że kształcąc nauczycieli, powinniśmy mieć w strukturze organizacyjnej jednostkę, która zajmuje się kształceniem nauczycieli i dydaktyką przedmiotową. W październiku 2011 r. została powołana pracownia o charakterze dydaktycznym. Powołując mnie na kierownika tej jednostki, dziekan powiedział, że liczy na to, iż stworzę coś nowego. Kolejne władze dziekańskie – muszę powiedzieć – bardzo przychylnie odnoszą się zarówno do dydaktyki, jak i do kształcenia nauczycieli oraz spraw, które są z tym związanych. Mimo przychylności władz, współpraca z Wydziałem nie jest ani łatwa ani prosta. Trudno wykazać, że jesteśmy potrzebni. Poza dydaktyką, jesteśmy obciążani pracą związaną z promocją Wydziału, pozyyskiwaniem studentów, działalnością „misyjną” w szkolnictwie niższym. Czerpię z tego wiele satysfakcji, ale działalność tego typu jest bardzo absorbująca i zajmuje dużo czasu. W Pracowni, oprócz mnie, jest zatrudniona dr Joanna Łubocka. Cała dydaktyka, nie tylko nauczycielska spoczywa na naszej głowie.

To są jedynie moje, bardzo ubogie refleksje. Ograniczam się do teraźniejszości. Tak nie powinno być. Obiecałem sobie, że po powrocie do Wrocławia zacznę „odgrzebywać” historię dydaktyki biologicznej, spróbuje znaleźć jej korzenie. Nie będzie to trudne. Jestem wychowankiem profesora Jana Sarosieka, który przez długie lata opiekował się zakładem dydaktyki. Zajmował się ekologią, ale dydaktyka była mu dość bliska.

Zanim się spotkaliśmy, przeszedłem bardzo pouczającą szkołę dydaktyki szkoły wyższej. Profesora bardzo interesowało to, jak młodzi pracownicy prowadzą zajęcia, bardzo często wchodził na zajęcia, stawał pod ścianą przy szafie i patrzył. Stres wtedy rósł, nie wiadomo było, co zrobić. Pamiętam jak przerywałem zajęcia, pytając Profesora, czy ma do mnie jakąś sprawę. „Nie, nie, ja tylko sobie popatrzę” – odpowiedział. Obserwował, a później zapraszał na herbatę. Spotkania przy herbatce miały urok, były lekcjami dydaktyki.

Współpracowałem z Państwem w programach innowacyjnych „Szlifowanie diamentów”, miałem okazję poprowadzić seminarium środowiskowe dotyczące *Podstawy programowej... nauczania przyrody w liceach*. Miałem okazję być na XXI Jesiennej Szkole. Wtedy bardzo mnie uderzyło, jak bardzo dydaktycy fizyki są zintegrowani. Zrozumiałem skąd się wzięło Centrum Edukacji Nauczycielskiej Uniwersytetu Wrocławskiego. Biolodzy, dydaktycy biologii na każdej uczelni, zazdroszczą nam takiej ogólnouniwersyteckiej jednostki. Naprawdę zazdroszczą, ponieważ brakuje im jednostki nadrzędnej, która skupia, scala i koordynuje kształcenie nauczycieli. Istnienie takiej jednostki w strukturze organizacyjnej Uczelni jest dla dydaktyków przedmiotowych bardzo wygodne. Możemy skupić się na naszej biologii, nie przejmując się tym, do realizacji czego *Standard... nas zobowiązuje*. W 2012 roku, w którym musieliśmy stworzyć nowe programy studiów nauczycielskich, nie bardzo się orientowałem w czymkolwiek. W tej sytuacji Centrum Edukacji Nauczycielskiej przyszło mi z pomocą. Wszystko profesjonalnie przygotowane, musimy tylko opracować składową dydaktyczną. Nie musieliśmy się przejmować, że popełnimy jakiś błąd, bo Państwo po prostu czuwali nad wszystkim. Utworzenie Centrum, to naprawdę wielki sukces naszej Uczelni, wszędzie trzeba to podkreślać. Kilka dni temu Koleżanka była na szkoleniu dotyczącym praktyk zawodowych, także nauczycielskich, jak opowiedziała o naszym uniwersyteckim rozwiązaniu, wszyscy byli zdumieni, że coś takiego, jak CEN, może funkcjonować³.

Współpracowaliśmy z Instytutem Fizyki Doświadczalnej w zakresie kształcenia nauczycieli przyrody, opracowaliśmy wspólnie program. Większość zajęć z fizyki, które odbywały się w Pracowni Dydaktyki Fizyki, dotyczyła szkolnego eksperymentu. Nasi studenci byli zachwyceni. Zawsze zazdrościłem, jak mówili o zajęciach w Pracowni Dydaktyki Fizyki, że teraz wiedzą *co, jak, dlaczego*, ale przede wszystkim, że będą potrafili wykorzystać to w pracy z uczniami, a jest to – moim zdaniem – najlepszą recenzją jakości zajęć.

Nie mogę nie wspomnieć o ciekawości poznawczej. Wszyscy wiemy, że ona jest w procesie edukacji powoli zabijana. Sami ją w swoich dzieciach zabijamy jako rodzice, kiedy przy dziesiątym pytaniu: *A co to, a co to?* – nie bardzo już chcemy odpowiadać, później w przedszkolu nauczycielki „pacyfikują” na początek „pytajniki”, bo przecież zwariują, jak każde dziecko będzie o to samo pytało. Ciekawość poznawcza dzieci znika. Tak nie musi być.

³ *Przyp. red.* Z działalnością Centrum Edukacji Nauczycielskiej Uniwersytetu Wrocławskiego można się zapoznać w: M. Kochan-Wójcik, A. Krajna, E. Małkiewicz, L. Ryk, K. Sujak-Lesz, M. Tkocz, *Nowi nauczyciele na nowe czasy, z doświadczeń kształcenia nauczycieli w Uniwersytecie Wrocławskim 2000-2005*, MarMar, CEN UW., Wrocław 2005; A. Krajna, L. Ryk, K. Sujak-Lesz, *10 lat działalności Centrum Edukacji Nauczycielskiej Uniwersytetu Wrocławskiego*. [W:] *Problemy dydaktyki fizyki*. Oficyna Wydawnicza ATUT. Wrocławskie Wydawnictwo Oświatowe, Centrum Edukacji Nauczycielskiej Uniwersytetu Wrocławskiego, Zakład Nauczania Fizyki Instytutu Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Wrocławskiego. Krośnice-Wrocław 2011, s. 325-336.

Dowodem „Cyrk fizyczny” Profesor Ewy Dębowskiej, który rozpala ciekawość poznawczą. Otwarte bużki małych dzieci, które nie do końca są świadome, co się dzieje, ale są po prostu zafascynowane. Autokary zjeżdżają ze wszystkich stron regionu żeby zobaczyć cyrk fizyczny. Otwarte buzie mają wszyscy, jestem przekonany, że nauczyciele również, bo widzą, że można uczyć fizyki troszeczkę inaczej. Nie ulega wątpliwości, że mamy problem z tym, jak nauczać w zmieniającym się świecie. To samo dzieje się u nas na biologii.

Na koniec, opowiem krótką historyjkę, która wiąże się z ciekawością poznawczą dzieci w szkole. Uznałem, że jest to mój święty obowiązek. Dotyczy zdarzenia, które w mojej pamięci na zawsze utkwilo. Po III roku studiów miałem praktykę w szkole podstawowej, odbywałem ją w wiejskiej szkole, nie była to szkoła, do której chodziłem, została troszeczkę zmieniona, ale nauczycieli byli ci sami, więc wróciłem, że tak powiem, do siebie. Wszystko było w porządku, ale pewnego dnia otrzymuję telefon, że Profesor Jan Sarosiek przyjeżdża na hospitaację. Przerazenie. W szkole, jak o tym powiedziałem, opiekunka praktyki stwierdziła, że zemdleje, bo prawdziwy profesor przyjeżdża i w ogóle. Poruszenie było olbrzymie. Wszystko zostało ustalone. Pech, że na tej lekcji miałem ucznia, który jak to się teraz określa – zdolny do wszystkie, ADHD i wszelkie inne zespoły, jakie tylko możliwe. Wtedy był traktowany jako ktoś, kto po prostu przeszkadza na lekcji. Aby nie doszło do gorszących scen, opiekunka praktyk zdecydowała, że usiądzie koło ucznia i jak chłopiec będzie coś „niestosownego” robił, to ona będzie go wstrzymywać. Zaczyna się lekcja, pamiętam, lekcja o rybach, pełen stresu prowadzę lekcję. Chłopak, pilnowany przez nauczycielkę, co chwilę próbuje wstać. Nie może usiedzieć na miejscu. Nauczycielka próbuje chłopca uspokoić, ale on chce zabrać głos. Do dziś pamiętam zdanie, które ciągle wypowiadał: *Bo jak my na stawach wrony łapalim*. Próbowałem temu zaradzić, mówiąc, że my dzisiaj o rybach, że w okolicy są stawy, ale nie wrony i coś tam, żeby nie było, że zupełnie go ignoruję. Skończyła się lekcja, rozmawiam z Profesorem, który od razu na wstępie zadał pytanie, co zrobiłem najgorszego na tej lekcji? Od razu zlałem się potem, i co ja wtedy zacząłem wymyślać... Mówię to, mówię tamto. Nie trafiam, Profesor odpowiada: *Nie, to dobrze, to nie, to było dobre*. W końcu stwierdzam, że nie wiem, co takiego złego zrobiłem na lekcji. Profesor powiedział wtedy: *Pan, być może, zabił pasję w jednym z uczniów*.

Od tej pory, cały czas myślę o tych wronach i dzięki tym wronom pamiętam, żeby nie zapominać o uczniach, którzy pytają. Nauczyciele w szkole odpytują uczniów, choć pytać powinni ci, którzy się uczą, którzy podlegają temu procesowi, a my tak sobie.

Bożena Śniadek

Kilka słów o mojej współpracy z Zakładem Dydaktyki Fizyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Niezwykle istotny wpływ na powstanie i rozwój dydaktyki fizyki w Polsce miały niewątpliwie Jesienne Szkoły „Problemy Dydaktyki Fizyki” zorganizowane z inicjatywy doc. dra Ignacego Stępniewskiego kierownika Zakładu Dydaktyki Fizyki we Wrocławiu. Pierwotnie ich celem miała być wymiana doświadczeń między osobami zajmującymi się metodyką nauczania fizyki i kształceniem nauczycieli fizyki. Uczestniczyłam w I Jesiennej Szkole „Problemy Dydaktyki Fizyki”, która odbyła się w roku 1975 w Borowicach. Wtedy okazało się, że spotkaniom tym

towarzyszy głębsza myśl, by w Polsce znalazła się grupa osób, która na tyle szeroko zainteresuje się naukowymi problemami dotyczącymi procesu nauczania i uczeniem się fizyki by i u nas w kraju powstała odrębna interdyscyplina – dydaktyka fizyki, a młodzi pracownicy wyższych uczelni mogli z nią wiązać swój rozwój i awans naukowy. Przyznam, że mieliśmy wtedy wiele determinacji i zapału by podjąć to wezwanie, uczestniczyć w nim, pomimo wielu trudności i ..., że były to piękne dni. Wierzyliśmy, że dydaktyka fizyki i związane z nią kształcenie nauczycieli fizyki to jest to czemu warto poświęcić swój czas, a może i związać całe życie zawodowe.

Jesienne Szkoły „Problemy Dydaktyki Fizyki” odkrywały przed nami (fizykami) szerokie pola możliwych problemów i zainteresowań badawczych. Niezwykle ważne było, iż nie zawężano tu poszukiwań badawczych ani nie ograniczano dyskusji. Dzięki wspaniałej kadrze wykładowców – profesorów różnych wyższych uczelni, pogłębialiśmy i aktualizowaliśmy nie tylko wiedzę z fizyki ale i wiedzę z ogólnej metodologii nauk, historii fizyki, pedagogiki, psychologii i wielu innych działań nauki w zależności od aktualnych potrzeb. Byli z nami między innymi profesorowie Uniwersytetu Warszawskiego: Kajetan Wróblewski, Jerzy Ginter, Jan Blinowski, a przez cały czas, do końca swoich dni wspierał nas nieoceniony profesor Grzegorz Białkowski, rektor Uniwersytetu Warszawskiego.

Ten czas naszych wspólnych spotkań i pracy stanowił później dla wielu z nas solidny fundament dla prowadzonych prac badawczych a także odgrywał znaczącą rolę w naszej pracy dydaktycznej związanej z kształceniem i doksztalcaniem nauczycieli fizyki oraz przyrody. Przygotowani też byliśmy do dalszych całkowicie samodzielnych wezwań, które stawały na naszej zawodowej drodze.

Ten czas (prawie 50 lat) podzieliłabym na kilka okresów;

Czas, w którym powstawały pierwsze prace doktorskie z dydaktyki fizyki, po którym można było stwierdzić, że w Polsce istnieje już taka dyscyplina jak dydaktyka fizyki i związana z nią grupa badawcza. Byłam prawdopodobnie jedną z pierwszych osób w kraju, która w roku 1977 po kilkuletnim Seminarium z Dydaktyki Fizyki u doc. dra Kazimierza Badziąga na Uniwersytecie Gdańskim, na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii uzyskałam tytuł doktora nauk fizycznych w zakresie dydaktyki fizyki za pracę: „Dobór, układ i realizacja elementów elektroniki kwantowej w szkole średniej”. Jednak przełomowe dla środowiska dydaktyków okazały się lata 1980-1983, gdy we Wrocławiu zakończono z sukcesem cztery prace doktorskie z dydaktyki fizyki pod kierunkiem doc. dra Ignacego Stępniewskiego: dr Zygmunt Mazur „Zastosowanie pojęć teorii grafów do analizy struktury treści nauczania fizyki”, dr Leszek Ryk „Metodologicznych modele powstawania teorii w fizyce jako źródło koncepcji teoretycznych w dydaktyce fizyki”, dr Krystyna Sujak-Lesz „Relacje między wiedzą szkolną a pozaszkolną z zakresu fizyki na przykładzie hydrostatyki”, dr Jadwiga Zarębska „Wpływ zajęć w I pracowni fizycznej na operatywność wiedzy studentów”.

W następnych latach kolejne osoby w różnych ośrodkach akademickich uzyskiwały stopnie doktora z dydaktyki fizyki i powstawały Zakłady Dydaktyk Przedmiotowych.

Kolejnym, niezwykle ważnym wydarzeniem dla rozwoju dydaktyki fizyki było powierzenie Zakładowi Dydaktyki Fizyki we Wrocławiu roli koordynatora resortowego programu RPBP.III.30 „Unowocześnienie nauczania fizyki – przygotowanie zawodowe nauczycieli fizyki”. Tu po raz pierwszy można było ukazać w postaci szerszych opracowaniach dotychczasowy dorobek dydaktyki fizyki.

Osobiście pracowałam w grupie dra Zygmunta Mazura, w temacie: „Kierunki i metodologia badań w dydaktyce fizyki a modernizacja kształcenia”, gdzie przed-

stawiłam dwa szerokie opracowania: „Metodologia badań dotyczących kształtowania się wiedzy fizycznej dzieci 12-17 letnich” oraz pracę „Badania wyobrażeń uczniów o świetle i jego własnościach”. Dalsze moje prace związane z tym programem to: „Trudności w nauczaniu praw fizyki na poziomie propedeutycznym” oraz „Badanie rozumienia pojęcia energia przez uczniów 13-15 letnich” publikowane były w Acta Universitas Vratislaviensis No 1295 Problemy Dydaktyki Fizyki, pod red. A. Krajny i Z. Mazura (Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1990) oraz prezentowane na VIII Jesiennej Szkole „Problemy Dydaktyki Fizyki”. Ośrodkiem wiodącym w dydaktyce fizyki ciągle pozostawał Zakład Dydaktyki Fizyki Uniwersytetu Wrocławskiego, a dla dydaktyków przedmiotów przyrodniczych niezwykle ważna była możliwość spotykania się na Jesiennych Szkołach „Problemy Dydaktyki Fizyki” oraz publikowania prac w materiałach tych konferencji.

Niewątpliwie faktem, który wpłynął na rozwój i kierunki prac z dydaktyki fizyki w kolejnych latach była reforma oświaty w 1999 roku, która narzuciła środowisku dydaktyków nowe zadania, a my dzięki rzetelnej pracy u podstaw i Jesiennym Szkołom „Problemy Dydaktyki Fizyki” byliśmy w stanie podjąć te zadania.

Wtedy środowisko włączyło się w przygotowywanie nowych podręczników fizyki według obowiązujących w dydaktyce idei i teorii. Przygotowywaliśmy materiały dydaktyczne do pracy z uczniem i weryfikowaliśmy je. Pracowaliśmy nad wdrożeniem nauczycieli do nowych zadań, organizując studia podyplomowe, zarówno dla nauczycieli fizyki w gimnazjach, jak i do nauczania przyrody.

Na konferencjach organizowanych w różnych ośrodkach akademickich nadal podejmowane były teoretyczne prace z zakresu dydaktyki fizyki:

- nad konstruktywistycznym modelem nauczania na różnych etapach kształcenia,
- społecznym znaczeniem wiedzy z przyrodoznawstwa,
- standardami kształcenia i ocenianiem zewnętrznym,
- szerokim wykorzystaniem metody projektów i nowych środków dydaktycznych (w tym komputerów) w szkołach różnego typu jak i w kształceniu nauczycieli.

Dzięki uczestnictwu w programach europejskich zyskiwaliśmy nowe doświadczenia i poznaliśmy inne rozwiązania problemów dydaktycznych.

Zygmunt Olesik

Trzeba otworzyć dydaktykę fizyki na interdyscyplinarność

Może to będzie zbyt śmiała teza, ale nasz Instytut Fizyki, przynajmniej w początkowym okresie, był „filia” Instytutu Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Wrocławskiego. Stąd rekrutowały się kadry, które wyznaczyły tematykę badań. Wymienię kilku, zapewne ich Państwo pamiętacie, niektórzy z was byli uczniami, studentami tychże; profesor Zygmunt Bąk, emisja polowa, docent Jacek Krakowski – to dwóch, którzy byli na początku, potem przyszli inni, m.in. profesor Jacek Filipecki, który jest aktualnie dyrektorem Instytutu Fizyki naszej Akademii.

Początki metodyki fizyki, bo tak to się wtedy nazywało, tworzył również absolwent Uniwersytetu Wrocławskiego – Stefan Nowotny, był uczestnikiem pierwszych Jesiennych Szkół „Problemy Dydaktyki Fizyki”. W 1984 roku, po śmierci Stefana Nowotnego, szefostwo przejął profesor Marian Głowacki, zapewne Go Państwo pamiętają.

Tematyka badań była wynoszona z poszczególnych szkół. Jesienne Szkoły „Problemy Dydaktyki Fizyki” były wiodące, ale na równie wysokim poziomie były szkoły krakowskie, lubelskie, gdańskie, poznańskie.

Czy się zajmowaliśmy? Wymienię badania procesu przekazywania informacji w nauczaniu fizyki i astronomii na różnych poziomach nauczania, które podjął profesor Marian Głowacki. Pracę doktorską na ten temat obroniła Alina Pięta w Lublinie. Pomiar dydaktyczny w probabilistycznym modelu przekazu informacji stał się problematyką, którą zajmował się Zespół kierowany przez Profesora.

Zajmowaliśmy się również komputerami w nauczaniu, próbowaliśmy wyselekcjonować narzędzia, które pozwoliłyby na optymalny dobór metod i środków dydaktycznych w procesie nauczania fizyki.

W tego typu badaniach pojawiają się zawsze te same trudności. Pierwsza, to powtarzalność grup badawczych. Nie wystarczy przeprowadzić badania, zazwyczaj pojawia się zarzut, że badania, które przeprowadziliśmy są niepowtarzalne. Drugi problem, to niechęć szkół. Wynikała ona, z reguły, z obawy, że jeśli interpretacja wyników będzie „zła”, to badania wpłyną negatywnie na ocenę szkoły.

Wydaje się, że problem jakości kształcenia wynika z przypadkowego naboru kandydatów do zawodu nauczyciela. Może się mylę, ale to jest jedna z przyczyn tego problemu. Jak to poprawić, żeby studia fizyczne, również nauczycielskie wybierali nie tylko pasjonaci dydaktyki fizyki obecni na tej Sali. Jest to problem systemowy, tak jak problemem systemowym jest nadawanie stopni naukowych z dydaktyki fizyki; odwieczny problem. Finansowanie, to osobny problem.

Patrząc z perspektywy czasu, sądzę że warto byłoby się zastanowić nad probabilistycznym modelem oceny. Ocenianie, z którym mamy dziś do czynienia jest zbyt ostre, wyrządza krzywdę uczniom; „Ty się nie nadajesz”, „Z Ciebie nic nie będzie” – takich ocen być nie powinno. Badania, które proponuję są przyszłościowe, dają jakąś perspektywę, otwierają dydaktykę fizyki na interdyscyplinarność, w której liczy się nie tylko fizyka, ale również elementy psychologii, pedagogiki, socjologii i teorii informacji. Jest to problem, nauczanie jest sztuką, czy zdobywaniem informacji w przestrzeni interdyscyplinarnej?

Małgorzata Wysocka-Kunisz

Obyśmy mieli siłę dalej dydaktykę fizyki się zajmować

Spotkanie z dydaktyką fizyki na Uniwersytecie Wrocławskim zaczęło się w latach dziewięćdziesiątych. Kiedy wracałam po urlopie macierzyńskim do pracy, dowiedziałam się że nasz Zakład Dydaktyki jest w rozsypce. Dyrekcja zaproponowała przesunięcie mnie do tego Zakładu i niejako z marszu Kolega zabrał mnie na Jesienną Szkołę „Problemy Dydaktyki Fizyki”. Wyjechaliśmy o 18 pociągiem, o 2 wylądowaliśmy na dworcu we Wrocławiu, trzeba było 2 godziny czekać na pociąg do Jeleniej Góry, wylądowaliśmy tam koło 6, potem trzeba było czekać na taki długi autobus, który zawiózł nas na miejsce. Potem jeszcze z walizką, którą trzeba było ciągnąć pod górkę.

I tak się zaczęła moja droga do dydaktyki fizyki. W pracy zawodowej przez cały czas też miałam pod górkę, w zasadzie cały czas sama, gdyby nie kontakty z Państwem, to pewnie byłoby mi znacznie ciężiej. Dzięki nim, przynajmniej raz na dwa lata mogłam usłyszeć, co inni robią, czym się zajmują. Upewniało mnie to

w tym, że to co robię jest ważne. Gdyby nie to wsparcie i nie to, że lubię to robić, choć z natury jestem optymistką, pewnie bym się wycofała. Problemy są zbyt duże.

Jeśli nie zostanie uporządkowana droga awansu, młodzi ludzie nie będą mieli ochoty się w to pchać. Tak jak Zosia Gołąb-Meyer powiedziała, trzeba by siedzieć na dwu koniach, zajmować się publikacjami z listy filadelfijskiej i jednocześnie, siedząc na drugim koniu, prowadzić działalność związaną z dydaktyką fizyki, czyli przygotowywać dobrych nauczycieli.

W tym widzę ogromne zagrożenie. Jeśli nic się nie zmieni, być może trzeba będzie powrócić do tego, co było kiedyś. Inaczej to z tym kształceniem nauczycieli będzie źle. Na mojej Uczelni są pojedyncze osoby, które decydują się na kształcenie w zakresie przygotowania do zawodu nauczyciela, który przecież jest zawodem bardzo odpowiedzialnym... – w tym miejscu można parę haseł górnołotnych powiedzieć, które na pewno wszyscy znamy.

To są takie dwa podstawowe problemy.

Młodzież teraz lubi mieć wszystko zaplanowane, szczególnie jeśli chodzi o karierę. Teraz szybki rozwój kadry, to np. wyjazdy na staż i powrót. W przypadku dydaktyki taka ścieżka nie jest praktycznie możliwa. Z tymi publikacjami punktowanymi wysoko też wszyscy wiemy jak jest. Osoba, która dydaktyczną ścieżkę kariery wybierze, czuje się jak pracownik drugiej kategorii i na Uczelni bywa często też tak traktowana.

Taki stan trwa już długo i niestety nic się w tym względzie nie zmienia. Może Zespoły, które pracują nad nową „Ustawą...”, coś zaproponują. Szanse niestety niewielkie; z ust ministra Jarosława Gowina, podczas wizyty u nas na dniach NCN-u nie padła żadna deklaracja, wspomniał jedynie o tym, że jakaś ścieżka kariery dla osób, które zajmują się tylko dydaktyką będzie. Wszyscy jednak rozumieją przez to, że dydaktyką szkoły wyższej, czyli dla osób, które uczą studentów, a nie dydaktyką fizyki w sensie subdyscypliny naukowej. Obyśmy więc mieli siłę dalej dydaktyką fizyki się zajmować, czego sobie i Państwu życzę.

Bogusław Mól

Ciekawości poznawczej nie powinniśmy w dzieciach zabijać

Jestem wychowankiem śp. doktora Zygmunta Przenicznego, po którym stery objął Bogusław Piątek. Długie lata razem pracowaliśmy z Bożenką Śniadek.

O dydaktyce będę mówił jednak z perspektywy własnej drogi zawodowej. W pewnym momencie, pracując na Wydziale Fizyki w Poznaniu, zaangażowałem się bardzo mocno w kształcenie nauczycieli. Nic dziwnego, skończyłem specjalizację nauczycielską, choć pracę magisterską pisałem z fizyki doświadczalnej. W sercu jednak tkwiło, że w życiu będę kogoś uczył. Do dziś to we mnie tkwi.

W życiu, jak to w życiu, zawsze coś się zmienia, niestety mało co na lepsze. Były czasy prosperity, kiedy studentów-kandydatów na nauczycieli było wielu, były „codzienne” kontakty z nauczycielami fizyki.

Od 1992 roku organizowałem dwutygodniowe letnie warsztaty fizyczne w Poznaniu, na które przyjeżdżało wielu nauczycieli z uczniami z całej Polski. Warsztaty były poświęcone pokazywaniu zastosowań fizyki.

Trochę później zrealizowałem pomysł wynikający z potrzeby serca, polegający na integrowaniu różnych dziedzin, pokazywaniu w humanistyce obecności fizyki. Zapropnowałem warsztaty „Fizyka i humanistyka”. Odbywały się w zimie i trwały tydzień. Zaproszeni na wykłady uczeni „odkrywali”, że w tym, czym się zajmują na co dzień fizyka jest obecna, np. w analizowanych wierszach dostrzegali, że zjawiska fizyczne (przyrodnicze) były opisywane przez poetów, wyrażających piękno otaczającego świata innym językiem.

Nasza działalność była zakrojona na szeroką skalę, spotkania ze studentami fizyki i przyrody, spotkania z nauczycielami w Instytucie i w terenie. Przeszedł jednak moment, w którym to wszystko się skończyło. Totalny zastój; aktualnie pracuję z jedną studentką, doktorantką, która w ramach fakultetu zdobywa uprawnienia nauczycielskie z fizyki. Tak to dziś wygląda i wyglądać będzie.

Druga niemniej bulwersująca sprawa. Dziś już nie reprezentują Zakładu Dydaktyki Fizyki, ani Zakładu Metodyki Nauczania Fizyki, z których się wywodzę, ale jestem pracownikiem jednostki o nazwie Pracownia Podstaw Eksperymentu Fizycznego. Pracownia to nie Zakład. W moim odczuciu, władze Wydziału pokazały w ten sposób, że nie zależy im na kształceniu nauczycieli. Nie jest to przyjemne dla osób, które poświęcały się kształceniu nauczycieli przez wiele lat.

Zapaść opisana wyżej spowodowała, że starałem się odnaleźć w innych „rewirach”. Od dziewięciu lat prowadzę zajęcia ze studentkami, choć zdarzają się rodzyńki, przyszłymi nauczycielkami edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej.

Po analizie zapisów *Podstawa programowej...*, doznałem olśnienia, że na tym poziomie edukacyjnym dydaktyka się zaczyna, również dydaktyka podstaw fizyki, choć bywa nazywana przyrodą, science, ale niezależnie od nazwy fizyka tam jest. Niestety, ani nauczyciele, ani przyszli nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej nie są przygotowani do tego, by te treści były w wychowaniu najmłodszych odpowiednio „eksponowane”. Osoby, które tych treści same nie rozumieją tłumią kreatywność dzieciaków, nieustannie zadających pytania, odnoszące się do tego, co widać. Tłumienie ciekawości skutkuje tym, że na wyższych szczeblach edukacyjnych, dziecko już nie przejawia ciekawości poznawczej. Innymi słowy, przystępując do uczenia się fizyki, dziecko praktycznie nie ma szans nadrobić braków, nie w uczeniu się fizyki rzecz jasna, ale w zakresie ciekawości poznawczej, obserwowania, rejestrowania faktów, budowania podstawowych, fundamentalnych hipotez, do których może się odnosić w następnych etapach kształcenia.

Tego mi brakuje. Sądzę, że dydaktycy fizyki, eksplorując ten obszar badawczy, mogliby dużo pożytecznego zrobić dla dzieci przystępujących do uczenia się fizyki w szkole. Powinniśmy wykorzystać tę szansę.

Dagmara Sokołowska

Nauczycielu, zachowaj dziecięcą ciekawość

Tym, co mnie łączy zawodowo z Wrocławiem, to GIREP. Na nim w Palermo spotkałam Profesor Ewę Dębowską. Rok później Ewa z Tomkiem Greczyło zorganizowali GIREP we Wrocławiu, a ja 50. lecie GIREP-u – rok później. Na Jesienną Szkołę „Problemy Dydaktyki Fizyki” trafiłam niedawno.

Z dyskusji środowiskowych wnoszę, że coraz częściej się zastanawiamy, co by w szkole można było ulepszyć, by nadążyć za czasami, które się nam zmieniają,

wykorzystać fakt, że dzieci mają dostęp do elektroniki, itd. Odnoszę jednak wrażenie, że ciągle poruszamy się w ramach tego samego systemu. Dzisiaj też o tym dyskutowaliśmy, jak powinna wyglądać *Podstawa programowa...* w przyszłości, jak powinniśmy wprowadzić multimedia. Przypomina mi to troszkę taki obrazek z pudełkiem, będący metaforą szkoły. W tym pudełku był stworek, o którym wiadomo było, że miał dwie ręce, dwie nogi i jedną głowę. Stworek mógł być troszkę dłuższy, troszkę krótszy, ale mieścił się w tym systemie. I tak to działało. Badacze odkryli jednak, że stworek zaczyna mieć kolce, zaczyna mieć trzecią nóżkę, czwartą rączkę i nam to pudełko rozsadza. Co w tej sytuacji robimy? Staramy się zalepić dziurę, którą stworek wypchnął. Ciągłe w ramach tego samego pudełka. Może, zupełnie niepopularnie, zapytam więc, czy my na pewno wiemy, jak szkoła będzie wyglądać za lat trzydzieści? Czy to na pewno będzie szkoła? Coraz częściej słyszę o nieformalnym, pozaformalnym nauczaniu. Podczas badania uczniowskich poglądów nt. szkoły, na pytanie: *Co Cię w szkole pociąga?*, dzieci stwierdziły, że poza szkołą, to jest fajne. Jaki w tej sytuacji powinien być cel szkoły? Wyznam, że ta szkoła, w której uczyć nie podoba mi się. Mimo że uczyć w bardzo specyficznej klasie i uczniowie mi się podobają. Uczę w klasie uniwersyteckiej, w której są sami utalentowani, czyli w takiej klasie składającej się trzydziestu sześciu indywidualów, z których każdy jest zdolny. Mam świadomość tego, że moje spojrzenie może być inne niż spojrzenie nauczyciela uczącego w tzw. „normalnej” klasie.

Powtórzę pytanie o cel nauczania, jaki jest cel nauczania fizyki dziś, a być może i jutro? Sokrates mówił, że uczymy się nie dla szkoły, a dla życia, więc celem jest to życie. Czy my do realizacji sokratejskiego takiego celu dążymy? Chyba nie, bo uczniowie traktują szkołę inaczej, jako instytucję, która ich do tego celu nie doprowadza. Przedsiębiorcy, mówią podobnie, że absolwenci w zasadzie nic nie potrafią, dopiero oni muszą ich uczyć. Wczoraj dyrektor OKE we Wrocławiu Wojciech Małecki powiedział, że w procesie kształcenia powinna być zaangażowana nie tylko głowa ucznia, ale również jego serce i ręka, czyli nie tylko wiedza, ale i emocje i zaangażowanie. Jak wyglądała szkoła wcześniej? Nie sięgam do czasów Platona, w których obowiązywały relacje mistrz-uczeń.

Nie ulega jednak wątpliwości, że jest potrzebne w edukacji coś nowego. Nie zdajemy jeszcze sobie sprawy z tego, jak edukacja będzie wyglądać. Nasza wyobraźnia tam nie sięga. W takiej rzeczywistości przyjdzie nam żyć. Powstaje nowa „*Podstawa programowa...*”, może to coś zmieni? Szkoła, w której pracujemy jest szkołą strachu, szkołą żmudną. Chyba wszyscy tak o niej myślą. *Szkoła strachu*; nauczyciel się boi, bo dyrektor mówi, że nie można wyjść poza program, ale nie można też zrealizować jakiegoś elementu spoza programu. Tak nie musi być. Rzeczywistość w klasie jest inna. Często pracujemy z klasą, w której nie możemy zrealizować programu, bo to się nie da. Więc, w strachu przed dyrektorem, i to mi opowiadają po prostu nauczycielki, to nie jest moje doświadczenie, weryfikuję program. W tym momencie dyrektor zaczyna się bać kuratorium. Kuratorium musi to jakoś ogarnąć, bo minister, bo tam nowe wytyczne. Wszyscy się boją, a Rodzice boją się nauczycieli, „naucz się dziecko, tak jak nauczyciel mówi”.

Żmudność. Nauczyciel, zamiast uczyć, wypełnia papierki. To jest rzeczywistość. Przychodzę z prezentacją innowacyjnej metody dotyczącej odkrywania przez dociekanie, czyli działań, w których dzieci warsztatowo odkrywają rzeczywistość. Nauczycielki, które przyszły na szkolenie, były sceptyczne, nawet po szkoleniu. Dopiero jak przyszliśmy ze studentami do klasy i przez 10 lekcji nauczycielce podczas zajęć z przyrody pokazałyśmy, że się da, to ona mówi: „No tak, da się, to ja to tak zrobię, przesunę trochę tej biologii, bo ona w zasadzie nie wymaga

tylu godzin, ile jest przewidzianych w programie, a ja w związku z tym zaoszczędzę na zajęcia z fizyki i faktycznie dam radę to zrobić". Jednocześnie komunikuje: „Będę musiała pokombinować w dzienniku”. Dziennik jest świętością, nie pozwala naszym studentom na wprowadzanie zmian, są plany miesięczne. Chcę przez to powiedzieć, że szkoła jest żmudna dla nauczycieli, a żmudność powoduje brak entuzjazmu. Szkoła jest żmudna nie tylko dla nauczycieli, ale także dla dzieci. Żmudność powoduje, że tracimy entuzjazm. Są różne przyczyny, również psychologiczne, że tracimy ten entuzjazm edukacyjny, z którym dzieci przychodzą do szkoły, by się czegoś nauczyć. Tracimy sposobność odpowiedzi na pytanie eksploracyjne dzieci: „A dlaczego?”. Po trzeciej klasie przestają tego typu pytania zadawać. Jest to, oprócz żmudności i strachu, najsmutniejsze. Tego powinniśmy uczyć, zadawania pytań. Cel edukacji powinien być taki, żeby uczeń opuszczając mury szkoły w dalszym ciągu zadawała pytanie „A dlaczego jest tak? Jest tak? Jest tak?” W tej chwili zadawania pytań eksploracyjnych w szkole nie nauczymy. Uczymy wiedzy o rzeczywistości, a nie zadawania pytań, by tę rzeczywistość rozumieć. Każdy nauczyciel ciągnie w swoją stronę. Wiedza wyparowuje, bo jest przyjmowana „na pamięć” i jest nieciekawa dla uczącego się. Uczniowie powinni wykonywać doświadczenia, ale jak my im prezentujemy doświadczenia w formie przekazu, to nie łudzmy się, że uczniowie będą „nasze wyczyny” pamiętać na dłużej. Jest za dużo informacji. Uczniowie potwierdzili, że tak jest we wspomnianych wyżej badaniach: „Jak zrobimy coś sami, to pamiętamy to na dłużej, niż gdy się czegoś nauczymy na pamięć”. I o to w edukacji chodzi, żebyśmy zachowali dziecięcą ciekawość. Życzę Państwu, żebyście tak, jak do tej pory przekazywali entuzjazm. Dziękuję bardzo.