
Doktoraty dla nauczycieli

Grzegorz Karwasz • Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Streszczenie. Dyskutujemy przydatność / konieczność doktoratów z dydaktyki fizyki.

Zacznę parafrazą cytatu z historii „Widmo doktoratów dydaktycznych krąży po Polsce”.

Osób pytających bezpośrednio lub pośrednio jest wiele, regularnie pojawiają się też petycje i apele. Jest kilka przyczyn ku temu parciu. Zaczniemy od powodów makroekonomicznych a skończymy na oddolnych, personalnych.

I. Dlaczego?

1. Nadażyć za koniecznymi zmianami w sposobach nauczania. Pierwszy powód jest makroekonomiczny, tzn. istotny nie tylko dla systemu edukacji. Jakość edukacji jest istotnym elementem przyszłego sukcesu/ porażki ekonomicznego i cywilizacyjnego, jak to wynika np. z prognoz OECD [1]. Sprawna edukacja oznacza narodowy dobrobyt w sensie makro. Nauczanie fizyki – trudności w określeniu podstawy programowej do liceum, jakość podręczników¹, brak implementacji zapowiedzianych przez MEN laboratoriów gimnazjalnych, hybrydowy (przypadkowy?) program nauczania przedmiotu *Science* świadczą, że możliwości podniesienia jakości dydaktyki są znaczne, czytaj: są społecznie niezbędne.

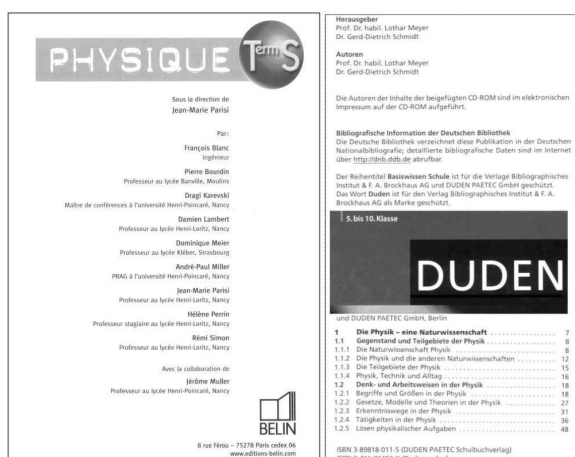
Mniemanie, że to nauczyciele, szczególnie ci z „dużym doświadczeniem” są właściwym podmiotem do wyznaczania zmian w systemach oświaty, w tym do przygotowania podręczników, jest jasno krytykowane w światowej literaturze tak dydaktyki fizyki, jak np. matematyki [2]. Nie oznacza to też, że zmiany powinny mieć charakter „top → down”. Jak pokazujemy na rys. 1 rozwiązaniem sprawdzonym za granicą są grupy mieszane – uniwersytecko-nauczycielskie. Kadry wykształcone na literaturze światowej (czytaj: naukowcy i/lub nauczyciele publikujący i uczestniczący w zagranicznych kongresach przedmiotu) byłyby jak najbardziej pożądane jako motor zmian w systemie oświaty.

2. Najbardziej widoczne jest oddolne, nauczycielskie zapotrzebowanie na doktoraty. Polski system edukacji, według ocen OECD należy, zaraz a Malezją, do najbardziej autorytatywnych na świecie [3]. Składnikami tego systemu jest lokalne finansowanie, ale przy państwowych „widełkach”, pozorna swoboda programowa, ale przy publicznych rankingach i centralnych egzaminach, gminne zatrudnienie nauczyciela, ale przy ministerialnie określonych stopniach kariery. Te ściśle wyznaczone stopnie kariery, niezrozumiałe, jeśli nauczyciel jest pracownikiem gminy, wymogły (umożliwiły?) „woluntarystyczny [4]” system szkoleń – do każdego stopnia kariery nowe zaświadczenie. Prof. Kwieciński, jeden z najbardziej zasłużonych polskich pedagogów nazywa to „bałkanizacją kształcenia nauczycieli” [4].

Nauczyciel, zaczynając z bardzo niskiego poziomu zarobków, szybko pnie się w stopniach kolejnych zaświadczeń (kolonisty, higienisty, instruktora obozów itd.) i w wieku 40 lat napotyka na nieprzekraczalną granicę maksimum kariery. Dla osób naprawdę ambitnych (i zawodowo niezwykle wartościowych) ta granica (i cały poprzedni *rat race*) są niezwykle frustrujące. Możliwość realizacji doktoratu byłaby wielce pożądana, tak dla nauczyciela jak całości systemu edukacji. We Włoszech to właśnie nauczyciele realizujący doktoraty (a uzyskujący 3-letni urlop sabatyczny ze szkoły) w największym stopniu przyczyniają się do postępu w dydaktyce, zob. np. [5].

3. *Last but not least*, to właśnie brak kadr z odpowiednim przygotowaniem i właściwie wysokimi tytułami jest powodem nieuznawania dydaktyki fizyki za dyscyplinę naukową. Do przewodu doktorskiego, a do niedawna i habilitacyjnego, niezbędna była wieloosobowa komisja tzw. samodzielnych. Kiedy można zaliczyć osobę za kompetentną do takiej komisji? Kiedy ma tytuł naukowy w tej dziedzinie, a mieć go nie może, bo nie jest to

¹ Odsyłamy Czytelnika do stron internetowych Sekcji Nauczycielskiej PTF – <http://www.ptf.agh.edu.pl/SN/Recenzje.html>.



Ryc. 1. Podręczniki są jednym z najważniejszych instrumentów w kształtowaniu poziomu edukacji.

a) W podręczniku flandryjskim (a właściwie – francuskim, bo język ten sam) jest 12 autorów; w Polsce jest zazwyczaj 3–2 autorów ale wydawnictw jest 4–6

b) W Berlinie, wydaje się, jedynym uznanym podręcznikiem jest *Duden*, autorstwa prof. Dr. hab. L. Meyera, formatu A5, 230 stron, dla klas 5–10 (zbiory autora)

dziedzina oficjalnie uznana. Błędne koło się zamyka, ale tylko pozornie. Dlaczego pozornie?

Po pierwsze, do uznania osoby za kompetentną potrzebny jest tytuł *lub* dorobek naukowy w danej dziedzinie. Po drugie, komisje mogą (a nawet powinny) być mieszane lub nawet w większości pedagogiczne. Po trzecie, niekoniecznie fizyka musi mieć własną dydaktykę; mogą one być tylko dwie: nauk matematyczno-przyrodniczych i humanistyczno-społecznych. Z chemii, fizyki i biofizyki łącznie, jedna-dwie komisje w kraju uzbierają się bez trudu.

Dochodzimy tu jednak do kolejnego problemu, z którym inne narody się uporały – nie każda uczelnia winna czuć się kompetentna w każdym przewodzie... Katedr dydaktyki fizyki jest we Włoszech kilka zaledwie. Nie potrzebna jest w tym ani kategoryzacja ani okręty flagowe lecz „udokumentowany dorobek naukowy w określonej dziedzinie”. A ponieważ chodzi o dydaktykę narodową – niekoniecznie dorobek międzynarodowy. Krajowe czasopisma dydaktyczne, o ile będą recenzowane i wydawane z zachowaniem standardów np. *Phys. Rev.*, winny do dorobku liczyć się jak Anglikom *Physics Teacher*.

II. Czy można?

Oczywiście że tak, ale niezbędnych jest kilka uszczegółowień. Przede wszystkim, czy dydaktyka fizyki jest dziedziną fizyki? Odpowiem za chwilę, ale przed tym uporać się z kolejnym mitem, „że to był przewód na pedagogice”.

Nie spotkałem się w Polsce, ani w środowisku dydaktyków fizyki ani pedagogów z cytowaniem epokowej pracy

L. S. Shulmana (mającej ponad 7 tys. cytowań na świecie) z Harvardu AD 1987. Praca ta jest podwaliną nowej (o ile przymiotnik ten można odnieść do pracy sprzed lat 25-tu) koncepcji dydaktyki, tzw. *pedagogical contents knowledge*, PCK. Nauczycielowi nie wystarczy znajomość matematyki ale, aby przeprowadzić lekcję, musi najpierw zaplanować czego i kogo nauczyć [2]. Umiejętności pedagogiczne nie są dodatkiem, czy „blokiem programowym” ale warunkiem następnym studiowania programu nauczania matematyki, fizyki itd. Dobry nauczyciel nie uczy tego co „sam dobrze umie”, ale tylko to, co uczniom będzie potrzebne do uzyskania kolejnego stopnia *postawionych im* kompetencji. Dydaktyka, to nie metodyka uczenia dodawania, odejmowania itd. ale umiejętność identyfikowania *powodów* głównych trudności koncepcyjnych ucznia, np. dlaczego uczniowie dodają licznik i mianownik ułamków.

Umiejętności zdobyte w trakcie rzetelnego, nadprogramowego uczestnictwa w „prawdziwych”, tj. prowadzonych dla pedagogów, wykładach kursowych psychologii i pedagogiki a nie „bloku” dla humanisto-matematyków (tu znów odwołanie do pism Z. Kwiecińskiego [4]) są absolutnie niezbędnym wyposażeniem doktoranta-dydaktyka. Po drugie, dla nauczyciela (a pracownika uczelni lub ministerstwa również) to nie kolejny dyplom z fizyki powinien być cenny, ale właśnie interdyscyplinarność, wymagana w każdym projekcie UE.

A po trzecie, co najbardziej fizyków interesuje, niepotrzebna żadna uchwała ani petycja, aby dydaktyka fizyki została dyscypliną naukową, bo taką już jest. Nie musimy się przy tym odwoływać do Włoch (gdzie do niedawna historia i dydaktyka fizyki była², obok fizyki jądrowej i astrofizyki jedną z sześciu dyscyplin fizyki), ani do Niemiec, gdzie jest wiele katedr znaczących ośrodków naukowych dydaktyki fizyki a wystarczy zajrzeć do PASC [6]:

00 General;

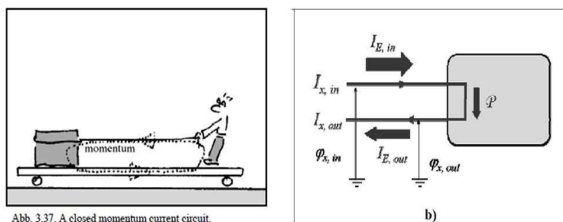
01 Communication, education, history and philosophy;
General physics (physics education), 01.55.+b.

III. Jak?

Tu dochodzimy do zasadniczej „kości niezgody”. Wychodząc z pobudek potrzeby kariery indywidualnej lub kadrowej, rodzi się niebezpieczeństwo, że doktorat z dydaktyki przedmiotowej będzie „skrót” kariery naukowej. „Do zakładów metodyk przedmiotowych kieruje się często osoby, które nie miały znaczących osiągnięć naukowych w danej dyscyplinie” (Kwieciński, *op.cit.*, str. 293). Prawnie, jakkolwiek skrót, uproszczenie, ułatwienie byłoby próbą obejścia ustawy o stopniach naukowych, co znów byłoby argumentem do negacji miana dyscypliny naukowej.

² I nadal jest, tylko że razem z fizyką ogólną, zob. np. <http://congresso.sif.it/day/2012-09-21>.

Przypomnijmy na czym polega stopień naukowy – na istotnym wkładzie w *rozwój* danej dziedziny naukowej. Nie jest nowością naukową, że 15 lat po wprowadzeniu komputerów do szkół nauczyciel przeprowadził lekcję komputerową. Doktoraty z dydaktyki muszą mieć te same atrybuty co doktoraty z fizyki doświadczalnej czy teoretycznej: i) jasno postawione a nierozwiązane wcześniej w literaturze światowej zagadnienie³, ii) nowa aparatura/metoda obliczeniowa, iii) test i *output* z aparatury, iv) niezależna (przez recenzentów czasopisma) weryfikacja nowości i/lub poprawności wyników.



Ryc. 2. Nowe zagadnienia dydaktyczne w fizyce – KPK.

a) F. Herrmann i G. Job w *The Karlsruhe Physics Course* (2000) zaproponowali nowe, zintegrowane ujęcie procesów w fizyce: wielkości ekstensywne (np. pęd) i prądy ich przepływu (w tym przypadku siła),

b) analiza przepływów przypomina zagadnienia z elektryczności; w przypadku mechaniki nie są one jednak dostatecznie intuicyjne (analiza zagadnienia M. Colombo, nauczyciel fizyki z technikum w Padwie, PhD Università di Udine, 2011)

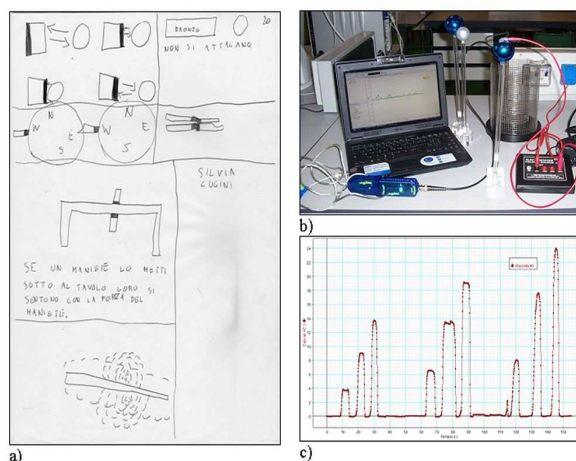
Nowa metodologia to np. autorska propozycja fragmentu podręcznika, ułamek CD-ROM, nowe zasoby internetowe w nieznannej tematyce. Test – to badania efektywności dydaktycznej: *preliminary run* w pierwszym roku szkolnym, *improved measurements* w drugim, i z braku czasu w trzecim roku szkolnym (czyli czwartym roku doktoratu) wyniki sprawdzające, które w rozprawie się nie znajdują, ale zostaną przedstawione na samej obronie.

Na rysunkach 2–4 przedstawiamy wybrane strony włoskich prac doktorskich przygotowanych przez czynnych nauczycieli. Liczą one od 300 do 400 stron i każda z nich przekracza mniej więcej o 50% zakres „zwykłych” doktoratów z fizyki. Tak! Muszą mieć 100% doktoratu z fizyki plus 50% z pedagogiki lub *vice versa*. Doktorat z dydaktyki fizyki, nadążający za światową myślą jest więc zadaniem bardzo, bardzo trudnym, lecz w Polsce niezwykle potrzebnym.

Z satysfakcją należy odnotować, że takie doktoraty z ostatnich latych pojawiają się w coraz większym wachlarzu ośrodków akademickich. Z satysfakcją należy odnotować „odnawianie” kadry w dużych ośrodkach akademickich w całej Polsce, rosnącą liczbę konferencji i seminariów, w tym kongresy interdyscyplinarne, nowe wydarzenia pokonferencyjne itd.

Reasumując, żadna rada wydziału fizyki nie ma prawa odmówić nadania stopnia doktora nauk fizycznych,

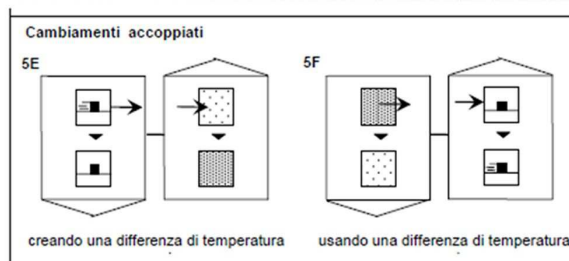
³ Oczywiście, np. przyczyny niepowodzeń dydaktycznych z fizyki w polskim gimnazjum są tak specyficzne, że wątpliwe aby były opisane w innych krajach.



Ryc. 3. a) Weryfikacja dydaktyki w ujęciu L. Shulmana (PCK), doświadczenia w zakresie magnetyzmu dla dzieci 10-letnich; dzieci identyfikują oddziaływania magnetostatische, bieguny magnetyczne a nawet pre-ideę pola magnetycznego (zestawy doświadczalne, projekt dydaktyczny i weryfikacja R. Viola, nauczycielka fizyki z liceum w Barleccie, PhD Udine, 2009),

b) Komputer w szkolnym laboratorium fizycznym – weryfikacja praw elektrostatyki za pomocą klatki Faradaya z zestawu Pasco – rosnący potencjał w miarę przenoszenia kolejnych porcji ładunku (konsepja, wykonanie, weryfikacja dydaktyczna A. Mossenta, nauczycielka fizyki z liceum w Pordenone, PhD Udine 2011).

jeżeli *dorobek* i / lub przedstawiona *rozprawa* spełniają „zwyczajowo przyjęte normy dla tej dyscypliny naukowej”. W dydaktyce fizyki (niestety - dla wielu nauczycieli) nie jest to „bo-mam-duże-doświadczenie-zawodowe” ani „bo-mam-nowy-pomysł-na-lekcję” ale *istotny wkład* w krajowy i / lub światowy rozwój danej dziedziny naukowej.



Ryc. 4. R. Boohan, J. Ogborn, *Energy and Change. Introducing new approach* (Association for Science Education, Hatfield). 5E) Pod wpływem tarcia ciało się zatrzymuje, co powoduje nagrzanie się podłoża. 5F) Czerpiąc energię ze źródła cieplejszego można zbudować silnik i rozprędzić ciało. [M.Colombo, PhD Thesis, Università di Udine, 2011, str. 66]

Czy doktoraty z dydaktyki fizyki są możliwe? Jak najbardziej, ale jak wszystko w nauce, wymagają i talentu i wielkiej pracy. Inną opinię przypiszmy strusiowi.

Sopot, 18.01.2012

P.S. Sposobem na „odświeżenie” dydaktyki krajowej było by przyjmowanie kandydatów z zagranicy, tak jak to robią

Francuzi do swojej *École Normale*. Kandydaci tacy, przez niedostosowanie do naszych rodzimych standardów, pośrednio wymuszają rozszerzenie horyzontów nauczania. Niestety, zgodnie z Ustawą, kandydat musi znać język polski, jak się to ostatnio okazało na znaczącej polskiej uczelni, która odrzuciła podanie włoskiego absolwenta. Oj, Kopernikowi to się w Bolonii udało...

Literatura

- [1] *Looking to 2060: Long-term global growth prospects. A going for growth report*, OECD, November 2012, OECD, 5k8zxpjsggf0.pdf.
- [2] L. R. Herrenkohl, T. Tasker, B. White, *Pedagogical Practices to Support Classroom Cultures of Scientific Inquiry*, Cognition and Instruction, 29 (2011), 1–41, <http://dx.doi.org/10.1080/07370008.2011.534309>
- [3] *Creating Effective Teaching and Learning Environments, First Results from TALIS*, Teaching and Learning International Survey, OECD 2009, http://www.oecd.org/document/0/0,3746,en_2649_39263238_38052160_1_1_1_1,00.html.
- [4] Z. Kwieciński, *Tropy – Ślady – Próby. Studia i szkice z pedagogii pogranicza*, Poznań–Olsztyn 2000.
- [5] S. Barbieri, M. Giliberti, „Mommy Comet” *Short Stories for Introductory Mechanics*, Problemy Wczesnej Edukacji 3(15), 2011 „Awangarda w szkolnej i pozaszkolnej edukacji”, 133–136.
- [6] PACS 2010 *Alphabetic Index*, http://www.aip.org/pacs/pacs2010/individuals/pacs2010_regular_edition/alpha_index.html#P.

Wybrane statystyki z cytowanych źródeł [1,3] znajduje Czytelnik na stronie <http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/Edukacja/>.

