

# NIEPOKÓJ O STAN NAUCZANIA PRZEDMIOTÓW PRZYRODNICZYCH W EUROPIE

Józefina Turło

Instytut Fizyki, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, jturlo@fizyka.umk.pl

The  
Nuffield  
Foundation

## Wstęp

Powszechnie wiadomo, że zainteresowanie naukami przyrodniczymi i technicznymi obecnie dramatycznie spada w całej Europie i liczba uczniów zamierzających studiować te nauki jest coraz niższa [1-3]. Możemy zapytać: Dlaczego tak jest? Aby odpowiedzieć na to pytanie Fundacja Nuffield zorganizowała w 2006 roku dwa międzynarodowe seminaria, w których wzięło udział 19 dydaktyków z zakresu przedmiotów przyrodniczych i technicznych, reprezentujących Komisję Europejską i różne europejskie instytucje z dziewięciu krajów, a mianowicie: Prof. Costas Constantinou (Cypr), Prof. Jens Dolin (Dania), Prof. Harrie Eijkelhof (Holandia), Prof. Maria Pilar Jimenez Alexandre (Hiszpania), Prof. Doris Jorde (Norwegia), Prof. Robin Millar (Wielka Brytania), Dr. Andrew Moore (Europejska Organizacja Biologii Molekularnej), Ms Laura Lausilito (EC DG Research), Prof. María Sáez Brezmes (Hiszpania), Mrs Ana Serrodor (EC DG Research), Dr. Camilla Schreiner (Norwegia), Prof. Svein Sjoberg (Norwegia), Prof. André Tiberghien (Francja), Mr Anthony Tomei (Wielka Brytania), Dr Józefina Turło (Polska), Dr. Jan Van Driel (Holandia), Prof. Claudia von Aufschnaiter (Niemcy). Zespół pracował pod kierownictwem Prof. Jonathana Osborne'a i Dr Justina Dillona – znakomitych badaczy z King's College w Londynie. Głównym celem seminariów było zastanowienie się, do jakiego stopnia problemy związane z edukacją w Europie są wspólne, jakie są podobieństwa i różnice między poszczególnymi krajami, tak, aby na tej podstawie próbować znaleźć propozycje rozwiązań i opracować odpowiednie rekomendacje.

W wyniku tych seminariów, w 2008 roku został opublikowany Raport dla Fundacji Nuffield: *Science Education in Europe: Critical Reflections* [4]. Wprowadzenie do Raportu zostało napisane przez Dyrektora tej Fundacji – Mr Anthony Tomei. Odpowiadając na pytanie: Dlaczego młodzież powinna podejmować studia przyrodnicze? pisze on: *Nauki Przyrodnicze są bardzo ważnym składnikiem europejskiego dziedzictwa kulturowego. Dostarczają one najważniejszych wyjaśnień dotyczących świata materialnego, w którym żyjemy. Ponadto, rozumienie ich praktycznych zastosowań i opartych na nich procesów ma istotne znaczenie dla poglądów współczesnego społeczeństwa. Jednakże, skoro nauki przyrodnicze są tak ważne, to dlaczego mniej studentów interesuje się naukami przyrodniczymi i technicznymi? Na czym polega problem? Czy wynika to z szerokich społeczno – kulturowych zmian i zachowań, jakie młodzi ludzie w krajach rozwiniętych obecnie demonstrują, chcąc kształtować swoje przyszłe życie? Czy jest to raczej spowodowane słabościami systemu nauczania przedmiotów przyrodniczych?* Fundacja Nuffield postanowiła spróbować odpowiedzieć na te pytania, wspierając szczegółową analizę aktualnego stanu nauczania przedmiotów przyrodniczych w Europie i przygotowując ogólne zalecenia w stosunku do Narodowych Mini-

sterstw Edukacji, naukowców, polityków i osób odpowiedzialnych za edukację w krajach Unii Europejskiej. Rezultaty tej analizy zostały zaprezentowane i przedyskutowane podczas Międzynarodowej Konferencji ESERA (European Science Education Research Association) w Szwecji, w 2007 roku.

Głównymi przesłaniami ww. Raportu są: istnieją pewne niedociągnięcia w programach nauczania, pedagogice, ocenianiu i kompetencjach nauczycieli przedmiotów przyrodniczych i istnieją oznaki, że edukacja nie spełnia pokładanych w niej nadziei, nie tylko dla przeciętnych uczniów, ale również dla tych, którzy świadomie wybierają ścieżkę naukowej kariery zawodowej. Jonathan Osborne i Justin Dillon piszą: *w tym kontekście, nie podejmowanie żadnych działań nie jest rozwiązaniem!* [4].

Tak więc, ponieważ liczba studentów pragnących podjąć studia przyrodnicze, a w szczególności studia fizyczne w Polsce również dramatycznie spada, wydaje się być właściwym w tym artykule przedstawić Państwu pewne rekomendacje i wnioski opracowane przez ww. doświadczony zespół europejskich dydaktyków przedmiotów przyrodniczych na tle naszego systemu edukacji.

## Uwagi dotyczące aktualnego systemu edukacji w Polsce

We wrześniu 2005 roku Polskie Ministerstwo Edukacji opublikowało dokument: *Edukacja i kompetencje – narodowy plan rozwoju na lata 2007 – 2013*, w którym zostały przedstawione mocne i słabe strony naszego systemu edukacji. Wśród mocnych stron wymieniono m.in. obowiązkowe nauczanie do lat 18, zróżnicowaną strukturę systemu edukacji, egzaminy zewnętrzne, duży procent osób wykształconych, szeroka oferta programów nauczania i podręczników, dwuprzedmiotowy model kształcenia nauczycieli, system pomocy finansowej dla studentów, dużą autonomię szkół, zorganizowanie „Systemu Informacji o Edukacji”, zwiększającą się ilość komputerów w szkole, możliwość wykorzystania grantów finansowych z Unii Europejskiej. Wymieniono jednak również wiele słabych punktów, jak np.: niskie osiągnięcia naszych uczniów w badaniach PISA dotyczących umiejętności naukowych, zbyt mała liczba nauczycieli technologii informacyjnej i języków obcych, zbyt mała ilość godzin nauczania przedmiotów przyrodniczych w szkole, zbyt duża liczba uczniów w klasie, zbyt mała liczba uczniów kończących studia wyższe w zakresie przedmiotów ścisłych, niewystarczająco rozwinięty system „uczenia się przez całe życie” i „edukacji na odległość”, bardzo niski nakład finansowy na jednego ucznia (studenta uniwersytetu), duże bezrobocie, zbyt niski prestiż i pensja nauczycieli, powolny rozwój kariery naukowej itd. Powyższe stwierdzenia są oczywiście ważne, a może szczególnie ważne w zakresie nauczania przedmiotów przyrodniczych, chociaż jestem świadoma, że ww. lista mocnych i słabych stron polskiej edukacji jest daleka od kompletnej.

## Wnioski i rekomendacje Raportu Fundacji Nuffield

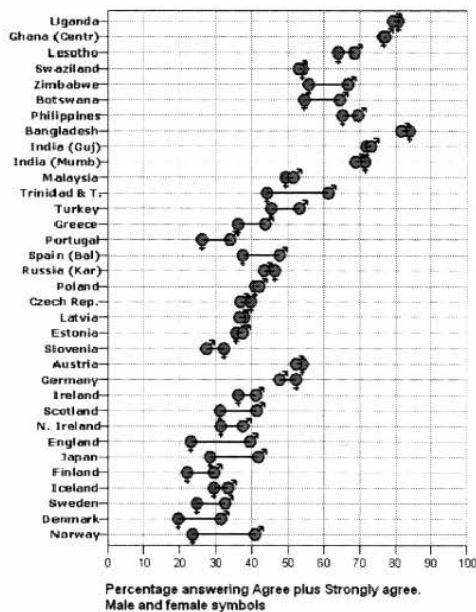
Jak już powyżej powiedziano, przesłanie raportu jest jasne: istnieją pewne braki w zakresie programów nauczania, pedagogiki, oceniania i kształcenia nauczycieli przedmiotów przyrodniczych [5-7]. Edukacja przyrodnicza w szkole dla większości uczniów nigdy nie była satysfakcjonująca, najczęściej zadowoleni mogli być jedynie przyszli „naukowcy”. Obecnie nawet Ci ostatni narzekają. Ważnym wyzwaniem jest więc takie przekształcenie systemu edukacji, aby dopasować go do współczesnego świata i do potrzeb wszystkich uczniów – zarówno dla tych, którzy po szkole średniej podejmą pracę w zawodach związanych z naukami ścisłymi, jak i pozostałych. Przedstawiany Raport pokazuje jak to przekształcenie może być osiągnięte.

Zwróćmy uwagę na fakt, że wiele krajów na świecie doświadcza bardzo poważnych problemów z zainteresowaniem uczniów przedmiotami przyrodniczymi już na poziomie szkoły podstawowej i średniej [8, 9] i pragnęłyby tę sytuację zmienić. Jednakże, problem ten nie ma tego samego natężenia w całej Europie i jest ściśle skorelowany z poziomem rozwoju ekonomicznego danego kraju. Potwierdzają to wyniki programu ROSE (Relevance of Science Education) badającego poglądy uczniów na ważność przedmiotów przyrodniczych w ponad 20 europejskich krajach [10]. Wnika z nich, że odpowiedzi uczniów na stwierdzenie: *Lubię bardziej przedmioty przyrodnicze niż inne przedmioty szkolne*, są tym bardziej negatywne, im bardziej ekonomicznie jest rozwinięty dany kraj (Rys. 1), a odpowiedzi na pytanie: *Czy chciałbym być naukowcem?* jest przeciwna – jest bardziej pozytywna dla krajów nierozwiniętych (Rys. 2). Ponadto, różnice w odpowiedziach dziewcząt i chłopców są najmniejsze w krajach nierozwiniętych i po-socjalistycznych (włączając Polskę).

### Proponowane rekomendacje [4]

#### Rekomendacja 1

Głównym celem nauczania przedmiotów przyrodniczych w Unii Europejskiej powinna być edukacja uczniów zarówno



Rys. 1. Dane z badań ROSE przedstawiające odpowiedzi uczniów na: *Lubię przedmioty przyrodnicze bardziej niż inne przedmioty szkolne.*

w zakresie tłumaczenia zdarzeń, zjawisk i procesów zachodzących w materialnym świecie jak i poznanie metod pracy naukowej badaczy. Programy nauczania przedmiotów przyrodniczych dostarczające podstaw wiedzy dla przyszłych naukowców i inżynierów powinny mieć charakter alternatywny (do wyboru).

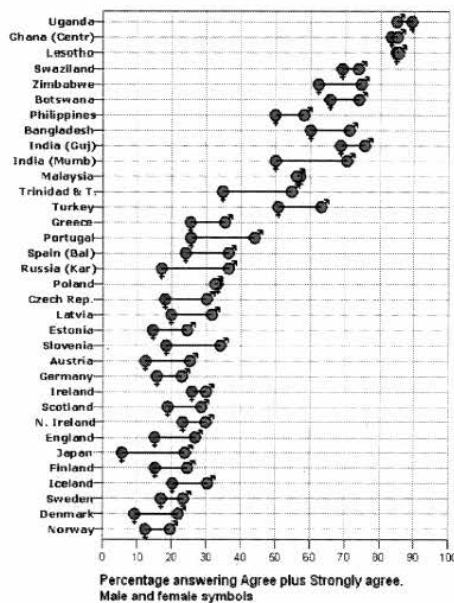
Warto zwrócić uwagę na fakt, że często przedmioty przyrodnicze i techniczne są interesujące dla najmłodszych, natomiast zainteresowanie to zanika w trakcie późniejszego nauczania tych przedmiotów w szkole. W szczególności dziewczęta są mniej zainteresowane przedmiotami przyrodniczymi w szkole i tylko niewielka ich liczba (szczególnie w bogatych krajach) wybiera karierę w zawodach opartych o ścisłą wiedzę. W poniższej tabeli (Tabela 1) umieszczono wyniki badań dotyczące zainteresowania chłopców i dziewcząt dotyczące tematyki nauczania przedmiotów przyrodniczych.

Tabela 1. Pięć najistotniejszych zagadnień z zakresu przedmiotów przyrodniczych, o których chcieliby się uczyć chłopcy i pięć zagadnień najważniejszych dla dziewcząt [4]

Chłopcy	Dziewczęta
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wybuchowe chemikalia</li> <li>Jak odczuwa się nieważkość w kosmosie?</li> <li>Jak działa bomba atomowa?</li> <li>Broń biologiczna i chemiczna – ich oddziaływanie na organizm człowieka</li> <li>Czarne dziury, supermowe i inne spektakularne objekty w przestrzeni pozaziemskiej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dlaczego śnimy podczas spania i co te sny oznaczają?</li> <li>Nowotwory – co o nich wiemy i jak możemy je leczyć?</li> <li>Jak możemy udzielić pierwszej pomocy i użyć podstawowych narzędzi medycznych?</li> <li>Jak ćwiczyć swoje ciało, aby być silnym i w dobrej formie?</li> <li>Choroby przenoszone drogą picową i jak się przed nimi zabezpieczyć?</li> </ul>

#### Rekomendacja 2

Istnieje potrzeba podjęcia większej ilości prób stworzenia innowacyjnych programów nauczania oraz sposobów organizacji nauczania przedmiotów przyrodniczych, adresowanych



Rys. 2. Dane z badań ROSE przedstawiające odpowiedzi uczniów na: *Chciałbym zostać „naukowcem”*

do uczniów o niskim poziomie motywacji. Innowacje te powinny być ewaluowane, w szczególności program nauczania fizyki, który skupia się na rozwoju rozumienia nauki w kontekście (co jak wiemy interesuje dziewczęta) powinien być stworzony i przetestowany w krajach Unii Europejskiej.

### Rekomendacja 3

Kraje Unii Europejskiej powinny być zainteresowane w udoskonalaniu ludzkich i materialnych zasobów dostępnych w szkole, dostarczających uczniom wyczerpujących informacji, zarówno wybierającym zawód „naukowca” – gdzie nacisk powinien być położony na podkreślenie dlaczego praca dla rozwoju nauki jest ważną kulturową i humanitarną aktywnością – jak i wybierającym w przyszłości zawody oparte o nauki ścisłe, gdzie powinno się podkreślić obszerny zakres możliwości, które studia tych nauk dają.

Warto dodać, że zainteresowanie i zaangażowanie uczniów naukami przyrodniczymi kształtuje się głównie przed osiągnięciem 14 – go roku życia. Fakt ten powinien mieć swoje implikacje zarówno dla formalnych programów nauczania jak i projektów z zakresu przedmiotów przyrodniczych poza klasą lekcyjną.

### Rekomendacja 4

Kraje Unii Europejskiej powinny zapewnić, aby:

- najbardziej kompetentni nauczyciele przedmiotów przyrodniczych uczyli młodzież we wczesnych okresach nauczania, czyli w szkole podstawowej i niższej szkole średniej (u nas w gimnazjum).
- w edukacji przyrodniczej uczniów poniżej 14 roku życia duży nacisk należy położyć na zaangażowanie ich w poznanie i rozumienie zjawisk przyrodniczych. Wyniki badań w tym zakresie sugerują, że najlepszą drogą do osiągnięcia tego celu jest stworzenie uczniom warunków pracy badawczej i wykonywania eksperymentów „hands – on” („własnymi rękoma”) oraz skupienie się na poznaniu najistotniejszych (podstawowych) pojęć.

### Rekomendacja 5

Dla zwiększenia zainteresowania i zaangażowania uczniów istotne jest opracowanie nowych i urozmaicenie dotychczasowych sposobów (metod) nauczania przedmiotów przyrodniczych. Przeobrażenie praktyki nauczania w Europie w zakresie tych przedmiotów będzie procesem długotrwałym i wymagało będzie znacznych i wspierających inwestycji w ciągły rozwój zawodowy nauczycieli.

### Rekomendacja 6

Rządy państw Unii Europejskiej powinny bardziej zaangażować się w prace badawcze i rozwojowe dotyczące oceniania w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych. Ich celem powinno być opracowanie zadań i metod, które oceniają umiejętności, wiedzę i kompetencje „scientifically literate” obywatela.

Co to znaczy „scientifically literate” obywatel? Obywatel taki (członek społeczeństwa) powinien:

- rozumieć i doceniać wpływ nauki i techniki na życie codzienne,

- podejmować decyzje osobiste oparte o wiedzę naukową, np. dotyczącą zdrowia, diety, wykorzystania zasobów energii, itp.,
- krytycznie oceniać informacje uzyskane z różnych źródeł (lub je pomijać),
- być merytorycznie przygotowany do dyskusji z innymi na tematy dotyczące zagadnień naukowych.

### Rekomendacja 7

„Dobrej jakości” (o wysokich kompetencjach) nauczyciele, posiadający aktualną wiedzę i umiejętności są podstawą każdego systemu formalnej edukacji w zakresie przedmiotów przyrodniczych. Systemy, które zapewniają nabór, pozostanie w zawodzie i ciągle zawodowe kształcenie takich osób muszą być priorytetem polityki edukacyjnej w Europie.

Autorzy opisanego powyżej Raportu są przekonani, że powyższe rekomendacje są bardzo ważne i na czasie, i powinny spotkać się z poważnym potraktowaniem przez edukatorów oraz osoby odpowiedzialne za politykę oświatową i naukowców.

Na zakończenie chciałabym przypomnieć chińskie powiedzenie: „Jeżeli sądzisz, że edukacja jest mało ważna lub zbyt kosztowna, nie próbowałeś jeszcze ignorancji ...”

### Podziękowania

Autorka artykułu wyraża serdeczne podziękowania prof. J. Osborne i dr J. Dillon za zaproszenie do zespołu opracowującego ww. Raport oraz Fundacji Nuffield za umożliwienie udziału w pracach tego wysoce kompetentnego, międzynarodowego Zespołu.

### Literatura

- [1] European Commission. (2004). *Europe needs More Scientists: Report by the High Level Group on Increasing Human Resources for Science and Technology*, Brussels.
- [2] Directorate General Education and Culture. (2005), *Key Data on Education in Europe*. Eurydice, Brussels.
- [3] OECD. (2006). *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies Policy Report*, Paris.
- [4] Osborne J.F., Dillon J., (2008), ed. *Report to the Nuffield Foundation Science Education in Europe: Critical Reflections*.
- [5] Black, P. and Atkin, J.M. (1996), *Changing the subject, innovations in science, mathematics and technology education*, London and New York, OECD.
- [6] Monk, M. and Osborne, J.F. (2000), *Good practice in science teaching, what research has to say*, Open University Press, Buckingham.
- [7] Turlo J., (2000), *Science Teacher Education in some European Countries*, TopKurier.
- [8] Murphy, C., Beggs, J. (2003). Children's attitudes towards school science, *School Science Review*, 84, 109.
- [9] Osborne, J. F., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards Science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25, 1049–1079.
- [10] Sjöberg, S. & Schreiner, C. (2005). How do learners in different cultures relate to science and technology? Results and perspectives from the project ROSE, *Asia Pacific Forum on Sc. Learning and Teaching*, 6, 1–16.