

ROZDZIAŁ TRZECI

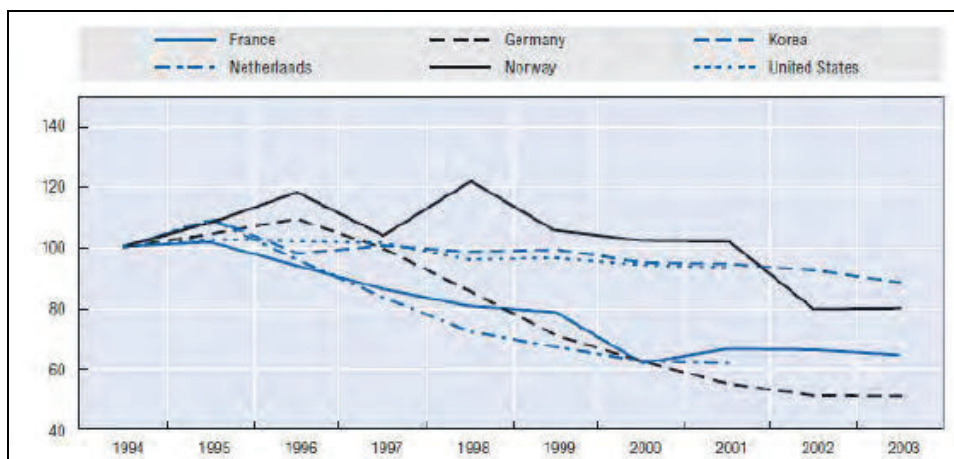
Paradygmaty dydaktyki interaktywnej

3.1. Nowe wyzwania w dydaktyce przedmiotów przyrodniczych

Powody rozkwitu *science centers* i eksploratoriów w ciągu ostatnich dziesięcioleci są wielorakie. Z jednej strony jest to indywidualne zapotrzebowanie psychologiczne i poznawcze ze strony i młodego i dorosłego odbiorcy, jak to pokażemy poniżej w rozdziale III, z drugiej strony – ich funkcje kulturotwórcze, jak to omówimy w rozdziale IV. Głównymi przesłankami rozkwitu zorganizowanej dydaktyki pozaszkolnej są problemy *makropolityczne* – polityki edukacyjnej, naukowej, a w ostatecznym rozrachunku polityki ekonomicznej.

Raport angielskiej Izby Lordów z 2000 roku, cytowany w opracowaniu Commonwealth dotyczącym roli muzeów w popularyzacji nauki i techniki, stwierdza: „Nauka, technika i inżynieria są nierozdzielnie związane z postępem przez wszystkie ludzkie działania: edukacyjne, intelektualne, medyczne, środowiskowe, społeczne, ekonomiczne i kulturalne... Nauka i technika wnoszą również najważniejszy wkład w podnoszenie jakości usług publicznych oraz jakości życia”¹.

W rozwiniętych krajach Europy od lat obserwuje się spadek zainteresowania studiami ścisłymi i technicznymi. W krajach takich jak Francja i RFN liczba absolwentów fizyki spadła w latach 1994–2003 o połowę, zob. ryc. 3.1. Centra nauki i eksploratoria są jednym z remediów na ten spadek zainteresowania, są też sposobem na uzyskanie szerszej akceptacji społecznej dla wydatków na naukę, a także sposobem na pozyskanie środków spoza budżetu państwowego. Exploratorium w San Francisco powstało na fali zainteresowania społecznego nauką i techniką – w roku lądowania astronautów USA na Księżycu.



Ryc. 3.1. Liczba absolwentów studiów w zakresie fizyki w latach 1994–2003²

Raport Dyrektoriatu Badań Naukowych UE z 2007 roku podkreśla nie tylko rolę nauczania przedmiotów ścisłych, ale także wskazuje na konieczność podjęcia specyficznych działań.

¹ House of Lords, *Third Report of the Selected Committee on Science and Society*, cytowane za „Using museums to popularise science and technology”, ed. S. Errington, B. Honeyman, S.M. Stocklmeyer, Commonwealth Secretariat, London 2001, s. 9, tłumaczenie GK.

² *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*, High Level Group on Science Education (M. Rocard), European Commission, Directorate-General for Research, EUR 22845 (2007).

„Postęp w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych powinien dokonywać się przez nowe formy *pedagogiki*: wprowadzanie podejścia opartego na samodzielnym rozumowaniu (*inquiry-based*) i rozwój sieci współpracy między nauczycielami”³. Wspomniany raport wskazuje też na konieczność nadania ram formalnych działaniom w zakresie edukacji matematyczno-przyrodniczej. W działaniach tych powinni uczestniczyć wszyscy „udziałowcy” – eksperci w zakresie edukacji, nauczyciele, studenci, organizacje rodziców, naukowcy, inżynierowie, przedsiębiorstwa⁴. Unia Europejska systematycznie wprowadza te zalecenia do praktyk edukacyjnych, np. przez finansowanie działań w panelach projektów naukowych „Science and Society”⁵ oraz programach edukacyjnych, jak Leonardo da Vinci czy Socrates.

Kolejny motyw dla rozwoju centrów popularyzacji nauki to kwestie *organizacji systemów oświatowych*. Dydaktyka pozaszkolna, niejako w czasie wolnym ucznia, jest – jak to już dawno zauważono w krajach kultury anglosaskiej – niezwykle ważnym elementem całości procesu kształcenia. „Niestety, jest tendencja w naszym kraju [Australii] do identyfikowania słowa *edukacja* z tym, co się dzieje w szkołach, albo co najwyżej z tym, co się dzieje na wyższych uczelniach [ang. *college*] i na uniwersytetach. To pozostawia poza nawiasem inne instytucje i czynniki, które w mniejszym lub większym stopniu, lepiej lub gorzej mogą mieć wpływ na wiedzę, umiejętności, stopień zrozumienia, stopień doceniania i oceny naszych obywateli: telewizję, radio, film, prasę komiksową, rodzinę, grupy podwórkowe, nauczycieli prywatnych, wystawy, ekspozycje, przemysł (który rozwinął własne programy szkoleń), wojsko i muzea” – pisał S. Anderson⁶.

W 2007 roku tak to skomentowała L. J. Rennie: „Na szczęście, mimo że S. Anderson pisał swój rozdział w 1968 roku, rewolucja była już w toku. [...] Właściwa ocena wartości edukacyjnej uczenia się poza szkołą jest częścią rewolucji, jako że możliwości uczenia się jest wiele”. Centra nauki i eksploratoria to więc *nauczania nieformalne*, poza oficjalnymi strukturami szkolnymi oraz poza oficjalnym czasem przeznaczonym na naukę.

Centra nauki to z jednej strony przejście od nauki w strukturach formalnych do nauki w strukturach pozaszkolnych, z drugiej strony to też zamiana sposobu nauczania: od przymusu do przyjemności. Program koordynowany przez autora (GK) w panelu „Science and Society” VI Programu Ramowego UE (2005–2006) nosił nazwę „PhysFun” (Physics is Fun), a nazwa nowego centrum interaktywnego w Gdyni (2011 r.) to EduFun.

Pisze S. Ghose, były dyrektor Narodowej Rady Muzeów Nauki w Indiach w przedmowie do raportu Commonwealth: „Różga i tablica, formuły matematyczne i plan egzaminów – to wszystko przez wiele lat było istotą systemu edukacji wszędzie na świecie. Zamień różgę na zabawę, tablicę na multimedia, formuły matematyczne na eksponaty *hands-on*, plan egzaminów na plan zwiedzania – i masz centrum nauki!”⁷.

³ **Recommendation 2** Improvements in science education should be brought about through the new forms of pedagogy: The introduction of the inquiry-based approaches in schools and the development of teachers’ networks should actively be promoted and supported. *Science Education now*, s. 18.

⁴ **Recommendation 6** A European Science Education Advisory Board involving representatives of all stakeholders, including experts of science education, teachers, students, parent organisations, scientists, engineers and firms, should be established and funded by the European Commission within the framework of the above instruments. Tamże, s. 19.

⁵ Zob. G. Karwasz, Projekt *Physics is Fun*, EU 02072 (2005-2006), http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/Physics_is_fun/ (30.12.2011).

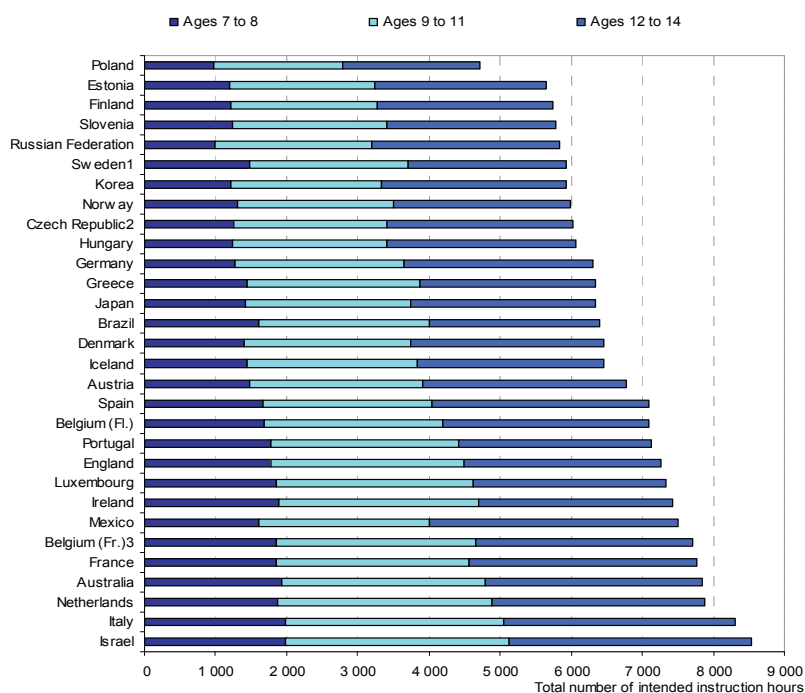
⁶ S. Anderson (1968), cytowane przez L. J. Rennie, *Learning Science Outside of School*, [w:] *Handbook of Research on Science Education*, ed. S. K. Abell and N. G. Lederman, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey 2007, s. 125, tłumaczenie GK, podkreślenia oryginalne.

⁷ S. Ghose, *Foreword* [w:] *Using museums to popularise science and technology*, ed. S. Errington, B. Honeyman, S. M. Stocklmeyer, Commonwealth Secretariat, London 2001, s. 6, tłumaczenie GK.

Eksploratoria i centra nauki są, w stosunku do tradycyjnego muzealnictwa, nową jakością, w której widz zdobywa wiedzę nie przez ogląd lub przekaz werbalny, ale ma możliwość dotknięcia eksponatu, przeprowadzenia własnego doświadczenia, zaplanowania sekwencji poznawczej, weryfikacji hipotez. W centrach nauki eksponat „wychodzi” do widza, a przekaz wiedzy (ukrytej w eksponacie lub w całej ich serii) ma charakter *konstruktywistyczny*. O ile ekspozycja jest właściwie zaprojektowana, a podajemy wiele tego rodzaju przykładów, odbiorca w dużej mierze samodzielnie składa całość wiedzy na podstawie pojedynczych elementów, jakimi są eksponaty.

Prototypem tego rodzaju instytucji jest Exploratorium w San Francisco (rok założenia 1969). Dziś liczba centrów jest trudna do oszacowania – jest ona rzędu tysięcy na całym świecie. Instytucją skupiającą największe z nich i zapewniającą wzajemny przepływ doświadczeń tak technicznych, jak dydaktycznych jest European Network of Science Centres and Museums, zob. strona internetowa tej instytucji⁸. Funkcje edukacyjne podejmowane są nie tylko przez eksploratoria, ale i przez tradycyjne formy wystawiennictwa, jak ogrody zoologiczne, oceanaria, muzea geologiczne, muzea historii naturalnej, parki narodowe itd.

W Polsce ilość instytucji prowadzących działalność dydaktyczną bezpłatnie, jak to dzieje się w stosunku do widza indywidualnego w Science Museum w Londynie, jest znikoma. A potrzeba tego rodzaju działań wspomagających szkołę jest wielka, ma uwarunkowania nie tylko psychologiczne i społeczne, ale wynika również jasno z porównań międzynarodowych, np. prowadzonych przez OECD, zob. ryc. 3.2.



Ryc. 3.2. Sumaryczna liczba godzin szkolnych dla uczniów w wieku 7–14 lat w wybranych krajach OECD⁹. W Polsce uczeń spędza w szkole drastycznie mniej czasu niż w innych krajach. Rodzi to tym większą potrzebę dodatkowych działań dydaktycznych poza szkołą, i to działań powszechnie *dostępnych* (źródło: OECD)

⁸ EXCITE, European Network of Science Centres and Museum, <http://www.ecsite.eu/> (30.12.2011).

⁹ *Education at a Glance, OECD Indicators* OECD, 2010,

http://www.oecd.org/document/52/0,3746,en_2649_39263238_45897844_1_1_1_1,00.html (30.12.2011).

Reasumując, wszystkie znaczące instytucje międzynarodowe podjęły w ostatnich latach intensywne działania dla podniesienia *efektywności* nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych. W licznych opracowaniach podkreśla się rolę nauczania *pozaszkolnego*, często nieformalnego, prowadzonego w muzeach, centrach nauki i eksploratoriach.

3.2. Funkcje poznawcze w interaktywnym przekazie wiedzy

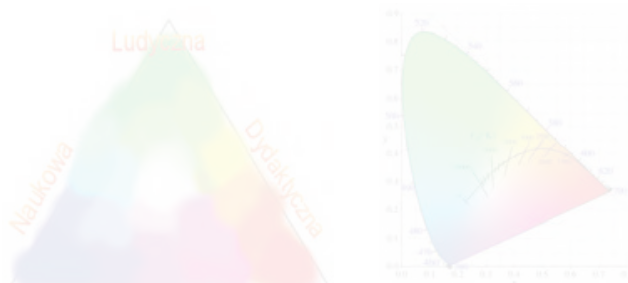
Jak pokażemy w rozdziale IV, muzea i centra nauki realizują w pierwszej kolejności zadania wynikające z ich usytuowania w strukturze regionalnej – odpowiadają przede wszystkim na lokalne, regionalne i narodowe zapotrzebowanie odbiorców. Zawierają też różne koncepcje twórców, spełniając zadania zlecone przez finansujące je instytucje. Względny organizacyjny oraz poszczególne dziedziny nauki reprezentowane na wystawach wpływają na dobór metod oddziaływania edukacyjnego.

Niezależnie jednak od tych różnic celowe jest wyróżnienie wspólnych funkcji, jakie centra nauki, muzea oraz wystawy (tradycyjne i interaktywne) spełniają w stosunku do *odbiorcy*. Porównanie sposobów oddziaływania na widza pozwala we wszystkich przypadkach na wyodrębnienie trzech następujących funkcji *poznawczych* w nauczaniu interaktywnym, w szczególności w nauczaniu poprzez centra nauki:

- a) funkcja **zabawowa (ludyczna)**,
- b) funkcja **dydaktyczna**,
- c) funkcja **quasi-naukowa**.

Funkcje te nazywamy w umowny sposób funkcjami *poznawczymi*, mimo że nie oddziałują one tylko na sferę *poznawczą* odbiorcy, ale również na jego zmysł artystyczny, emocje, przyszłe zachowania praktyczne itd. Wyodrębnienie tych funkcji w konkretnych realizacjach nie jest więc łatwe, jako że są one obecne we wszystkich działaniach, ale z różnym względnym *natężeniem*. Co więcej, wyodrębnienie czy raczej *wyróżnienie* poszczególnej funkcji zależy nie tylko od rodzaju wystawy czy eksponatu, ale głównie od odbiorcy i sposobu przedstawienia treści, które powinny być dostosowane do zainteresowań, wieku, wiedzy, możliwości percepcji poszczególnych odbiorców.

Funkcja ludyczna, dydaktyczna i naukowa pozostają komplementarne i są ze sobą wymieszane, jak barwy na palecie malarza. Posługując się przykładem syntezy barw z kolorów podstawowych (zielonego, czerwonego, niebieskiego), możemy przedstawić trzy funkcje pedagogiczne eksploratoriów w postaci trójkąta, podobnie jak to się dzieje dla trójkąta barw. Konkretny kolor, np. pomarańczowy, powstaje przez domieszkę koloru zielonego i bardzo niewielkiej ilości niebieskiego do koloru czerwonego. Dana wystawa może głównie bawić, a przy okazji też uczyć i włączać widza w pogłębianie zagadnień naukowych.



Rys. 3.3. Trzy funkcje oddziaływania na widza w centrach nauki: zabawowa (ludyczna), przekazu wiedzy (dydaktyczna) i poznawcza (naukowa) nawzajem się uzupełniają, tak jak to jest w trójkącie barw – trzy kolory podstawowe, niebieski, zielony i czerwony pozwalają na wzajemne różne kombinacje, rys. GK; schemat kolorów, Wikipedia commons (20.11.2011)