

PROJEKT CENTRUM NAUCZYCIELSKIEGO

CEL I ZADANIA CENTRUM

Polskie Towarzystwo Fizyczne rozważa możliwość utworzenia Centrum Nauczycielskiego, które stawia sobie za cel rozwijanie i wspieranie trwałej współpracy pomiędzy nauczycielami szkolnymi i pracownikami nauki nad konkretnymi zagadnieniami fizycznymi i związanymi z nimi problemami dydaktycznymi. Przykłady tematów są podane poniżej.

Współpraca taka, oparta na akademickich doświadczeniach kształcenia poprzez własne badania naukowe, może pomóc w ukierunkowaniu naturalnego zainteresowania dzieci i młodzieży przyrodą w taki sposób, aby wykonując samodzielnie doświadczenia poznawały i pogłębiały rozumowania typowe dla nauk ścisłych, a dzięki temu nabywały umiejętności krytycznego myślenia, niezbędnej do osiągnięcia sukcesów zawodowych w społeczeństwie XXI wieku.

A. Centrum może stać się miejscem, gdzie nauczyciele znajdują pomoc w zakresie:

- projektowania i przeprowadzania doświadczeń z fizyki i chemii, możliwych do samodzielnego wykonania przez uczniów podczas lekcji szkolnych,
- odpowiedzi na pytania z dziedziny fizyki i chemii,
- pogłębiania własnej wiedzy w zakresie nauk przyrodniczych,
- doskonalenia metod kształcenia poprzez wymianę doświadczeń i poznawanie wyników badań naukowych nad dydaktyką.

B. Doświadczenia zebrane przez członków PTF pozwalają stwierdzić, że Centrum zaoferować może m.in.:

- Jednolite tematycznie cykle zajęć, które ilustrują w jaki sposób poprzez ciąg prostych doświadczeń można zrozumieć podstawowe pojęcia i prawa fizyki. Podstawę stanowi podręcznik L.C. McDermott i in. *W poszukiwaniu praw fizyki*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2000. Przykłady tematów takich kursów znajdują się w tabeli na następnej stronie.
- Pomoc przy wprowadzaniu tych samych metod do pracy na lekcji w szkole. Centrum może zapewnić materiały (broszury i wzory prostych zestawów doświadczalnych) oraz konsultacje, które ułatwią nauczycielom zorganizowanie zajęć, podczas których uczniowie będą w małych grupach samodzielnie wykonywać eksperymenty i odkrywać rządzące nimi prawa.
- Cykle zajęć poszerzających wiedzę z fizyki i jej metodologii. Pierwszy taki cykl zajęć może być oparty na przetestowanym już module poświęconym pochodzeniu i treści wzoru $E = mc^2$. Praktyka pokazała, że wnikliwe przestudiowanie tego zagadnienia trwa około 40 godzin.

Struktura działań Centrum powinna być dopasowywana do potrzeb nauczycieli i ulegać zmianom w zależności od wyników osiąganych przez ich uczniów dzięki wprowadzaniu do szkół innowacji dydaktycznych wypracowywanych w Centrum. Jednym z pierwszych kroków PTF w tworzeniu Centrum powinna być dyskusja z grupą nauczycieli na temat optymalnej wersji Centrum z ich punktu widzenia.

PODSTAWY PROJEKTU

Rozumieć – to znaczy odkrywać lub odtwarzać przez ponowne odkrycie.

Jean Piaget [1]

Działalność Klubu Odkrywców

Projekt Centrum Nauczycielskiego został przygotowany na podstawie pięciu lat działalności *Klubu Odkrywców* [2] – zajęć dla młodzieży szkolnej i nauczycieli, poświęconych metodologii zrozumienia podstawowych pojęć fizyki na podstawie własnoręcznie wykonanych doświadczeń, obserwacji i dyskusji występujących w nich prawidłowości oraz wnioskowania naukowego. Treść zajęć oparta była na podręczniku L.C. McDermott *W poszukiwaniu praw fizyki* [3], przełożonym na polski przez instruktorów

Klubu Odkrywców. W przedmowie do tej książki tłumacze przytaczają opinie uczestników zajęć:

- *Ważne było odkrywanie różnych rzeczy, a nie dowiadywanie się o nich od razu.*
- *Dochodzenie do czegoś samemu jest trudne, ale bardzo satysfakcjonujące.*
- *Zabawnie jest pracować w grupie – oceniały dzieci.*

Nauczyciele starali się określić, jaki pożytek przyniósł im udział w *Klubie Odkrywców*:

– *Najważniejsze było to, że zajęcia pozwoliły mi na uniknięcie strachu przed niepowodzeniami, dodały odwagi i wiary we własne siły, a dzięki temu mogłam skupić się na właściwym zagadnieniu.*

– *Zajęcia uświadomiły mi, w jak niedoskonały sposób do tej pory uczyłem swoich uczniów. Pokazały mi, że naukę można uczynić ciekawszą i barwniejszą, niż to na ogół dzieje się w szkołach. Tu uczeń uczy się sam, a to bardzo ważna sprawa.*

Działalność Klubu Odkrywców w latach 1995–2000 podsumowana jest w tabeli. W ciągu 5 lat 7 instruktorów przeprowadziło około 400 godzin zajęć z fizyki dla 100 dzieci i 23 dorosłych oraz przygotowało konspekty, które mogą służyć pomocą nauczycielom szkolnym.

Moduły z fizyki Klubu Odkrywców w latach 1995-2000					
rok	temat	liczba godzin	liczba dorosłych uczestników	liczba dzieci	liczba prowadzących
1995/1996	Właściwości materii Temperatura i termometry Astronomia na letnim obozie	83	–	32	3
1996/1997	Obwody elektryczne Astronomia na zimowym obozie Astronomia gołym okiem	84	20	26	2
1997/1998	Optyka	24	5	–	1
1998/1999	Obwody elektryczne Temperatura i termometry Magnesy	68	–	17	5
1999/2000	Obwody elektryczne Masa i równoważenie Optyka Prawo Archimedesesa $E = mc^2$	136	3	35	6
1995 – 2000		395	23	100	7

Tradycje Komisji Edukacji Narodowej a współczesna dydaktyka fizyki

W Centrum Nauczycielskim nauka ma służyć rozwojowi metod skutecznego uczenia się. Zasada ścisłego związku sposobu kształcenia z umiejętnością krytycznego myślenia i poznania naukowego wydaje się oczywista. Znacznie trudniej jednak stosować ją w praktyce szkolnej i dlatego warto sięgnąć po sprawdzone wzorce.

Korzeni takiego kształcenia szukać można już w słynnych dialogach sokratejskich, których istotę Platon określił słowami: „nie będzie ci się zdawało, że wiesz coś, czego nie wiesz. Tyle tylko moja sztuka potrafi – więcej nic” [4], oraz w filozofii poznania Arystotelesa: „... stawiamy cztery rodzaje pytań: (1) czy jakaś rzecz posiada pewien atrybut; (2) dlaczego rzecz posiada ten atrybut; (3) czy pewna rzecz istnieje; (4) jaka jest natura rzeczy. [...] Twierdzimy, że znać naturę jakiejś rzeczy, to tyle, co znać przyczynę, dzięki której ta rzecz istnieje [...], np. gdy wiemy, że Słońce podlega zaćmieniom [...], pytamy wtedy, dlaczego Słońce się zaciemnia” [5].

Pierwszy w Europie państwowy system nauczania oparty na samodzielnym, twórczym myśleniu został wprowadzony w Polsce przez Komisję Edukacji Narodowej, która zagwarantowała w *Ustawach* [6], że uczniowie “nic na pamięć mówić nie będą, czegoby dobrze na rozum nie umieli”.

Te same zasady przyświecają współczesnej pedagogice; w szczególności, łatwo je odnaleźć w dydaktyce fizyki szkoły A. Aronsa [7]. Uważa on, że krytyczne myślenie rozpoczyna się wtedy, gdy “studiując jakieś zagadnienie lub rozwiązując problem nieustannie zadajemy pytania «Co wiemy...? W jaki sposób się tego dowiadujemy...? Dlaczego to akceptujemy lub w to wierzymy...? Jakie są na to dowody ...?»” [7]. Kontynuatorami tego kierunku pedagogicznego są L.C. McDermott i Zesół Dydaktyki Fizyki Uniwersytetu Stanu Waszyngton. Przygotowany przez tę grupę 800-stronnicowy podręcznik *W poszukiwaniu praw fizyki* [3] jest wynikiem 20 lat badań naukowych i związanej z nimi pracy pedagogicznej około 40 osób [8]. Książka ta pokazuje, że proces skutecznego uczenia się polega na posługiwaniu się tymi samymi metodami, które stosują uczeni: “Moduły są tak zbudowane, by rozwijać umiejętności naukowego rozumowania i dostrzegania związku pojęć, opisów i modeli naukowych ze zjawiskami, jakie występują w otaczającym nas świecie [...] Procesu tworzenia nauki nie można poznać przez czytanie o nim, słuchanie, zapamiętywanie informacji albo rozwiązywanie zadań. Skuteczne uczenie się wymaga aktywnego zaangażowania umysłu” [3].

Podręcznik *W poszukiwaniu praw fizyki* stał się podstawą nowatorskiego programu o nazwie *Discovery*, który w latach 1992-1996 przeszkolił około 5 tysięcy nauczycieli w stanie Ohio w USA i istotnie pomógł im w prowadzeniu lekcji szkolnych. Ich uczniowie nie tylko zdają testy z matematyki i fizyki lepiej niż ich rówieśnicy kształceni przez nauczycieli nie uczestniczących w *Discovery*, ale także znacznie więcej dyskutują z kolegami jak rozwiązać zadania, częściej uzasadniają wyniki i opisują, w jaki sposób je otrzymali, i to na różne sposoby [9]. Twórcą tego programu od strony fizyki i zasad systemowych był K.G. Wilson [10], laureat nagrody Nobla z fizyki.

– *Uczniowie nie umieją czytać, rozmawiać i precyzować myśli* – powiedziała nauczycielka fizyki z Warszawy. – *Jak to zrobić, żeby dziecko odczuwało przyjemność ucząc się w szkole?*

Autorzy projektu:

prof. dr hab. Stanisław Głazek, Instytut Fizyki Teoretycznej UW, stglazek@fuw.edu.pl

dr hab. Maria Ekiel-Jeżewska, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, mekiel@ippt.gov.pl

dr hab. Magdalena Skompska, Wydział Chemii UW, mskomps@chem.uw.edu.pl

dr Adam Smólski, nauczyciel matematyki i fizyki w I Społecznym Gimnazjum i Liceum Ogólnokształcącym w Warszawie i w Liceum Ogólnokształcącym i Gimnazjum w Komorowie, redaktor naczelny *Fizyki w szkole*, autor podręcznika matematyki, adams7@polbox.com

Bibliografia

- [1] J. Piaget, *Dokąd zmierza edukacja*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1977.
- [2] A. Smólski, “*W poszukiwaniu praw fizyki*” L.C. McDermott i Klub Odkrywców, Foton **70**, 23 (2000).
- [3] L.C. McDermott, *W poszukiwaniu praw fizyki*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2000.
- [4] Platon, *Dialogi*, Wydawnictwo ANTYK, Kęty 1999, tom II, Teajtet, str. 429.
- [5] Arystoteles, *Dzieła wszystkie*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1990, tom 1, *Analityki wtóre*, księga II.
- [6] *Ustawy Komisji Edukacji Narodowej dla stanu akademickiego i na szkoły w krajach Rzeczypospolitej*, przedruk Nakładem Polskiego Towarzystwa Pedagogicznego, Lwów 1917.
- [7] A. Arons, *A Guide to Introductory Physics Teaching*, Wiley, New York, 1990.
- [8] <http://www.phys.washington.edu/groups/peg/>
- [9] <http://www.physics.ohio-state.edu/discover/pd-osu.html>
- [10] K.G. Wilson, B. Daviss, *Redesigning Education*, Teachers College Press, New York 1996.