

Chodzi wreszcie o promowanie zaradności i śmiałości, w tym także odwagi eksperymentowania, które czasami jest trudne, wymaga cierpliwości i nie zawsze kończy się sukcesem.

Bez odważnego wkraczania na nowe pola nie sposób dokonać istotnego postępu w jakiegokolwiek dziedzinie. Taki sposób podejścia do szkolnej edukacji przyczynia się do rozwoju kompetencji społecznych. Uczniowie, współpracując w grupie, uczą się wzajemnie od siebie, czują się odpowiedzialni za swoją pracę i pomagają sobie w rozwiązywaniu problemów. Uczniowie słabsi i mniej śmiały nabierają odwagi, mają satysfakcję z wykonanych zadań i odnajdują swoje miejsce w grupie.

Konsekwentne stosowanie tej metody w pracy z uczniami rozwija w nich samodzielność i niezależność myślenia – bezcenne kompetencje, konieczne w dorosłym życiu. Wyposażeni w nie młodzi ludzie śmiało będą podchodzić do nowych wyzwań, w tym również do testów i egzaminów, których głównym celem jest sprawdzenie umiejętności takich jak poszukiwanie i wykorzystywanie

informacji na podstawie tekstu, wnioskowanie i projektowanie eksperymentów, nie zaś kontrola znajomości definicji zjawisk czy reguł.

Konieczne jest doposażenie szkolnych pracowni w odpowiedni sprzęt i materiały, gdyż tylko wtedy uczeń będzie miał możliwość samodzielnego eksperymentowania, dopiero wtedy nabędzie i rozwinie opisane wyżej umiejętności. Doświadczenia i eksperymenty mają posłużyć uczniom do zrozumienia zjawisk, konstruowania wiedzy o otaczającym świecie. Nie mogą być jedynie atrakcyjnym dodatkiem do lekcji lub wręcz przeszkodą w ich prowadzeniu (bo i tak niektórzy nauczyciele postrzegają doświadczenia). Dlatego bardzo ważna jest liczba poszczególnych urządzeń i pomocy dostępnych dla uczniów. Jeśli ich brakuje, nauczyciel wykonuje pokazy, a uczeń staje się jedynie biernym obserwatorem.

Taki sposób pracy nie pozwala na realizację celów edukacji przyrodniczej, gdzie to uczeń powinien swobodnie stawiać pytania, przewidywać przebieg

zjawisk i procesów przyrodniczych, przeprowadzać obserwacje i doświadczenia, wykonywać pomiary, zbierać, rejestrować i prezentować wyniki oraz wnioskować. Należy pamiętać, że treści szczegółowe przedmiotu przyroda podporządkowane są tym celom nadrzędnym. Nie chodzi bowiem o realizację punkt po punkcie zapisów treści szczegółowych, tylko o ich wykorzystanie m.in. do zaangażowanego poznawania świata, stawiania pytań badawczych i poszukiwania odpowiedzi.

Projekt „Nowa Pracownia Przyrody”

Rekomendacje do zmiany metod pracy nauczyciela z uczniem przygotował zespół złożony ze specjalistów z różnych dziedzin nauki, reprezentujących różnorodne środowiska edukacji formalnej i nieformalnej: pracowników CNK, ekspertów i konsultantów oraz członków rady naukowej projektu. Opracowaną kompleksową propozycję rozwiązań dydaktycznych korzystnych dla rozwoju edukacji przyrodniczej zebrano w publikacji [Nowa Pracownia Przyrody](#), która zawiera:

- opis metody pracy uczniów na lekcjach przyrody,
- przykładowe działania (spójne z celami przyjętej metodologii oraz celami podstawy programowej, a także nawiązujące do treści szczegółowych przedmiotu przyroda dla klas 4–6),
- wzorcowe scenariusze zajęć,
- listę sprzętu i wyposażenia, które w większości zostało przetestowane w laboratoriach CNK.

Kluczowym etapem realizacji projektu było zderzenie teorii z praktyką. W wybranych szkołach podstawowych w miastach i na wsi,



fot. W. Kompała / Centrum Nauki Kopernik





fot. F. Klimaszewski / Centrum Nauki Kopernik

na terenie różnych województw, przeprowadziliśmy pilotaż proponowanych rozwiązań: metody nauczania, proponowanych działań i przekazanego wyposażenia. Podczas kilkumiesięcznej pracy wspólnie z nauczycielami zweryfikowaliśmy możliwości samodzielnego wykonania przez uczniów doświadczeń opracowanych przez zespół ekspertów oraz przydatność i potencjał proponowanego wyposażenia.

Elementem pilotażu były również ewaluacja i wyjątkowy projekt badawczy: obserwacji poddano ponad pół tysiąca lekcji przyrody. Naszym celem była analiza sposobu pracy z uczniem, stosowanych metod i wykorzystywanych pomocy. Szukaliśmy odpowiedzi na pytania:

- Jaką rolę odgrywa szkolna infrastruktura w codziennej pracy nauczycieli i jaki wpływ ma wyposażenie sal lekcyjnych na stosowane metody nauczania?
- Jakie metody dominują w nauczaniu przyrody i jaki jest ich wpływ na postawy uczniów formowane w procesie nauczania?
- Jak wspierać modernizację sposobu nauczania przyrody w szkole

podstawowej, żeby uczniowie zdobywali na lekcjach wiedzę i umiejętności kluczowe dla ich rozwoju?

Obserwacja ponad pięciuset lekcji i wywiady z nauczycielami umożliwiły odtworzenie codzienności lekcji przyrody w polskich szkołach, zrozumienie postaw nauczycieli oraz problemów, jakie napotykają. Zebrany materiał stał się fundamentem diagnozy i pozwolił sformułować wnioski. Aby metoda badawcza mogła zająć należne jej miejsce – pełnoprawnego sposobu zdobywania wiedzy – w rekomendacji proponujemy zmiany, które powinny dokonać się w większości polskich szkół. Wyniki badań opisujemy w raporcie [Doświadczenie \(nie\)osowojone](#).

Co zatem wynika z badań? Zasadnicza niespójność między deklarowanym przez nauczycieli poparciem dla stosowania metody badawczej podczas lekcji a obserwowaną praktyką codziennej pracy w szkole, w której są one rzadko obecne. Dominuje wykład, praca z podręcznikiem i zeszytami ćwiczeń. Doświadczenia

i eksperymenty traktowane są jako atrakcyjny przerywnik lekcji, bardzo często w formie pokazu. Służą do ilustrowania zjawisk i mają pomagać w zapamiętaniu pojęć i definicji. Koncentracja nauczyciela na zachowaniu dyscypliny i stała kontrola to kluczowe czynniki ograniczające stosowanie aktywnych metod nauczania. Z drugiej strony poziom szkolnej infrastruktury i ograniczony czas zajęć to ważne, ale drugorzędne bariery w stosowaniu metod aktywnych.

Realizacja zmian w edukacji przyrodniczej będzie wymagała wzmocnienia i rozwoju kompetencji nauczycieli przyrody w szkołach podstawowych w zakresie rozumienia i praktycznego stosowania nowych metod pracy z uczniem. Weryfikacji i redefinicji ulegnie rola nauczyciela w procesie uczenia. Jego zadaniem będzie przede wszystkim stworzenie odpowiednich warunków oraz taka organizacja pracy, by to uczeń był aktywny, podejmował inicjatywę i działał. Sam nauczyciel ma podtrzymywać i rozwijać ciekawość uczniów, wzmacniać ich motywację, wspierać zaangażowanie i uczyć uczenia się.

Konieczne wydaje się zatem wzmocnienie świadomości rozumienia celów i korzyści wynikających ze zmian zachodzących w edukacji przyrodniczej przez dyrektorów szkół i pozostałych nauczycieli w szkołach podstawowych. Od ich wsparcia i jakości podejmowanej współpracy uzależniona jest organizacja procesu uczenia w całej szkole. Rezultaty wdrożenia zmian w edukacji przyrodniczej w klasach 4–6 szkoły podstawowej mogą zostać wykorzystane do podnoszenia jakości kształcenia w klasach młodszych (cele i treści dotyczące

edukacji przyrodniczej w ramach kształcenia zintegrowanego klas 0–3) oraz w rozwoju kształcenia innych przedmiotów ścisłych, np. matematyki, informatyki, techniki.

Program „Nowa Pracownia Przyrody” będzie kontynuowany w aktualnej perspektywie funduszy unijnych. Celem Centrum Nauki Kopernik będzie wsparcie samorządów w efektywnym inwestowaniu, upowszechnianiu i zapewnieniu trwałości zmian kształcenia przedmiotów przyrodniczych oraz rozwijaniu kluczowych kompetencji uczniów. Konieczne więc będzie kontynuowanie badań i ewaluacja podczas całego procesu doposażania szkół w sprzęt oraz jego wykorzystania.

Zestawy edukacyjne, czyli Kopernik w pudełku

Autorskie zestawy edukacyjne CNK to nowoczesne pomoce dydaktyczne zawierające niedrogie materiały oraz scenariusze niezbędne do uczenia praktycznego. Służą uczniom do samodzielnego przeprowadzania eksperymentów. Pierwsze pomysły i produkcja narodziły się przed uruchomieniem działalności Kopernika we własnym budynku.

Celem zestawów jest umożliwienie nauczycielom uczenia eksperymentalnego. Tworzenie zestawów to nie tylko dobór odpowiednich narzędzi, materiałów, sprzętów. To także rozwój metod uczenia i uczenia się przez odkrywanie i osobiste doświadczanie w procesie otwartego eksperymentowania. Większość zestawów została opracowana oraz wyprodukowana dzięki współpracy i funduszom dodatkowo pozyskanym przez CNK – środkom unijnym,



fol. W. Kompała / Centrum Nauki Kopernik

społecznemu zaangażowaniu biznesu, programom partnerskim z instytucjami publicznymi.

Przez ostatnie pięć lat stworzyliśmy siedem zestawów, w tym trzy ostatnie w ramach projektu „Przezwrot kopernikański”:

- *Pudełko z klimatem* (2010–2011), we współpracy z Ministerstwem Ochrony Środowiska w ramach programu „Partnerstwo dla Klimatu”; dla uczniów gimnazjów; dla nauczycieli geografii, fizyki, chemii i wiedzy o społeczeństwie.
- *Lekcje Marii Skłodowskiej-Curie* (2011), we współpracy z Biurem Edukacji m.st. Warszawy jako część działań wpisanych w rok Marii Skłodowskiej-Curie; dla uczniów szkół podstawowych; dla nauczycieli przyrody, matematyki i techniki.
- *Biotechnologia* – zestaw własny CNK towarzyszący projektowi GENesis; dla uczniów gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych; dla nauczycieli chemii, biologii, fizyki, historii.
- *Powerbox* (2012–2015), we współpracy z Fundacją RWE, w ramach programu „Błękitna

Przyszłość z RWE”; dla uczniów klas 4–6 szkoły podstawowej i gimnazjów; dla nauczycieli przyrody, matematyki, informatyki, techniki, fizyki i innych przedmiotów.

- *Walizka Profesora Czochralskiego* (2013–2014) – jako jedno z zadań systemowego i pilotażowego projektu PO KL, finansowanego z funduszy unijnych MEN; dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych i nauczycieli nowego przedmiotu przyroda oraz fizyki, chemii i historii.
- *Woda* (2014) – jw.; dla uczniów starszych klas szkoły podstawowej i gimnazjów; dla nauczycieli przyrody, biologii, chemii, fizyki, geografii, matematyki, techniki.
- *Światło* (2014–2015) – jw.; w Roku Światła; dla uczniów gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych; dla nauczycieli fizyki, chemii, matematyki, sztuki i kultury, przedmiotów artystycznych.

Zestawy CNK, popularnie zwane „pudełkami Kopernika”, wspomagają nauczanie na różnych etapach kształcenia. Działania proponowane uczniom w zestawie powiązane są wspólną ideą, ważnym społecznie



tematem lub osobą naukowca, odkrywcy. Zaprojektowane w sposób interdyscyplinarny, mogą być wykorzystywane przez nauczycieli różnych przedmiotów. W naturalny sposób zachęcają i tworzą warunki do współpracy nauczycieli. Wpisują się w rozwój edukacji STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) i STEAM (STEM + Art).

Wprowadzanie tematów przewodnich pudełka tą samą metodą pracy na różnych lekcjach, w dłuższym okresie kształcenia (semestr – rok szkolny – etap kształcenia), zwiększa i utrwała efekty edukacyjne. Doświadczenia są tak dobrane, aby uświadamiać uczniom, że otaczające ich zjawiska są przedmiotem zainteresowania wielu dyscyplin nauki. Dzięki temu już w trakcie lekcji uczniowie patrzą na szkolne przedmioty jak na elementy większej całości, dzielonej na poszczególne dyscypliny tylko ze względów formalnych. Zestawy przełamują hermetyczne, zbyt wąsko wyspecjalizowane, przedmiotowe kształcenie, uciążliwe dla uczniów różnych typów szkół, szczególnie gimnazjów.

Są w zestawach eksperymenty zarówno proste, trwające kilka, kilkanaście minut, do przeprowadzenia podczas jednej lekcji w pracowni szkolnej, jak i takie, których wykonanie zajmuje kilka godzin. Część badań należy przeprowadzić w terenie. Doświadczenia nawiązują do celów i treści opisanych w podstawie programowej konkretnych etapów kształcenia i przedmiotów nauczania.

Zestawy są eksperymentalnie opracowywane w CNK i produkowane w nakładzie 300–600 egzemplarzy, a następnie przekazywane nauczycielom w trakcie



fot. M. Zubrzycki / Centrum Nauki Kopernik

przeznaczonych dla nich szkoleń. Nauczyciele nie tylko zapoznają się z zawartością pudełka i samodzielnie wykonują doświadczenia, lecz także uczą się stosować metodę badawczą w procesie nauczania.

Pracownia Przewrotu Kopernikańskiego

Dlaczego Centrum Nauki Kopernik wyodrębnia przedsięwzięcie pod nazwą Pracownia Przewrotu Kopernikańskiego? Powód jest praktyczny.

Przekonani o istotnej roli samodzielnego poznania i rozumienia w procesie uczenia się, stwarzamy warunki sprzyjające uczeniu się przez doświadczanie i refleksji nad tym doświadczeniem. To przekonanie odzwierciedlone jest w interaktywnych ekspozycjach znajdujących się na wystawach stałych Centrum Nauki Kopernik, w pokazach i zajęciach organizowanych w przestrzeni wystaw, w laboratoriach, Teatrze Wysokich Napięć, Majsterni, planetarium Niebo Kopernika. Podstawowa działalność CNK stała się punktem wyjścia do współpracy

ze środowiskami edukacji formalnej i nieformalnej.

Skala działań edukacyjnych zwiększa się z każdym rokiem. Rośnie zapotrzebowanie na rozwiązania opracowywane przez CNK, pojawiają się nowe grupy odbiorców. Pragniemy poszerzać zasięg naszego oddziaływania; chcemy, by opracowywane przez nas metody i narzędzia edukacyjne były jak najczęściej stosowane, a kompetencje właściwe dla promowanej przez nas kultury uczenia się – kształtowane w coraz większej grupie edukatorów. Wierzymy, że powstanie społeczność zaangażowana w zmianę polskiej edukacji. Oznacza to, że nowa forma działalności będzie w dużo większym stopniu niż dotychczas wykraczać poza mury instytucji. Postanowiliśmy zatem wyodrębnić ten obszar działalności pod nazwą Pracowni Przewrotu Kopernikańskiego. Pracownia będzie czerpać z bogatego i różnorodnego doświadczenia CNK oraz współpracy ze środowiskiem nauczycielskim, naukowym i biznesowym.

Prowadzimy wiele warsztatów podnoszących kompetencje

zawodowe nauczycieli, zarówno w Warszawie, jak i w innych ośrodkach w Polsce. Liczba nauczycieli uczestniczących co roku w szkoleniach i warsztatach przekracza trzy tysiące.

Organizujemy konferencję „Pokazać – Przekazać”, której uczestnicy, wywodzący się ze świata edukacji formalnej i nieformalnej, uczelni i biznesu, organizacji pozarządowych i samorządów, wspólnie poszukują dróg do przygotowywania młodych ludzi do życia we współczesnym świecie.

Doświadczenie czterech laboratoriów edukacyjnych CNK, planetarium i zespołu tworzącego interaktywne ekspozycje, pokazy, działania w przestrzeni Majsterni czy Teatru Wysokich Napięć jest unikatowe

w Polsce. Współpracujemy z liczną grupą ekspertów, trenerów i animatorów posiadających kompetencje do pracy z dziećmi i młodzieżą oraz dorosłymi.

Rozwijamy współpracę z ośrodkami badawczymi w kraju i za granicą w celu lepszego zrozumienia procesu uczenia się w różnych okolicznościach i warunkach. Wspieramy liczne oddolne inicjatywy edukacyjne. Koordynujemy projekt Klub Młodego Odkrywcy (KMO), który stanowi pomost między edukacją a nauką, jest platformą spotkania naukowców, nauczycieli i uczniów. Program KMO pozwala na sieciowanie różnych środowisk. Aby w pełni wykorzystać jego potencjał, postawiliśmy na model rozwoju angażujący lokalne społeczności.

Współpracujemy z partnerami regionalnymi, zawiązując węzły KMO na danym obszarze. Aby móc szeroko upowszechnić idee programu, weszliśmy w różne partnerstwa. Opracowaliśmy również rekomendacje szkolnej pracowni przyrody wraz z propozycjami programowymi i metodą uczenia dla klas 4–6 szkół podstawowych, koordynujemy program edukacyjny Europejskiej Agencji Kosmicznej ESERO w Polsce.

W ramach Pracowni realizowane będą dotychczasowe oraz zupełnie nowe działania edukacyjne. Stanie się ona miejscem eksperymentalnych badań nad procesami uczenia się, w wyniku których powstaną nowatorskie metody i narzędzia edukacyjne.

Bibliografia

Centrum Nauki Kopernik, (b.r.), [Nowa Pracownia Przyrody. Opracowanie rekomendacji wyposażenia szkolnej pracowni przyrody dla klas 4–6 szkoły podstawowej](#), Warszawa: Centrum Nauki Kopernik [online, dostęp dn. 10.02.2016]. | Piątek T., (2015), [Doświadczenie \(nie\)oswojone. Stosowanie metody badawczej na lekcjach przyrody. Raport z badania ilościowo-jakościowego](#), Warszawa: Centrum Nauki Kopernik [online, dostęp dn. 10.02.2016].

Anna Dziama

Hydrolog, absolwentka Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego. Przez 20 lat związana ze środowiskiem warszawskiej oświaty. Była m.in. nauczycielem, wychowawcą oraz zastępcą dyrektora I Społecznego Liceum Ogólnokształcącego „Bednarska”

oraz nauczycielem i dyrektorem szkół – podstawowej, gimnazjum i liceum prowadzonych przez Fundację Szkoły Społecznej w Warszawie-Wesołej.

Współpracowała z Komitetem Olimpiady Geograficznej i Olimpiady Nautologicznej; kilkunastu jej uczniów zostało finalistami i laureatami tych konkursów.

Od 2010 r. pracuje w Centrum Nauki Kopernik, obecnie jako dyrektor Pracowni Edukacji. Angażuje się w projekty wspierające współpracę reprezentantów różnych środowisk działających na rzecz rozwoju edukacji.

Monika Jędrzejewska

Z wykształcenia chemik (Uniwersytet Warszawski), od ponad 20 lat nauczyciel chemii w różnych typach szkół, w edukacji publicznej i niepublicznej. Przez 10 lat związana z I Społecznym Liceum

Ogólnokształcącym „Bednarska”, obecnie z XXI Liceum Ogólnokształcącym im. Hugona Kołłątaja w Warszawie.

Od 2012 r. pracuje w Centrum Nauki Kopernik, obecnie w Pracowni Edukacji. Koordynator merytoryczny projektu

„Przezwrot Kopernikański”, współtwórczyni autorskich zestawów edukacyjnych oraz publikacji *Nowa Pracownia Przyrody*.

„Pokazać – Przekazać” 2015

W 2015 r. konferencja „Pokazać – Przekazać” odbyła się już po raz dziewiąty. Uczestnicy spotkania rozmawiali o środowisku uczenia

i zmianie kultury uczenia, a także dyskutowali na temat korzyści płynących z uczenia w miejscach wpisujących się w szerokie

i różnorodne spektrum środowisk edukacyjnych. Zapraszamy do lektury [publikacji pokonferencyjnej](#).

