KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Dobre Kadry
Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o.o.

Uniwersytet Wrocławski

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
WND-POKL.03.03.04-00-042/10

SZKOŁY PODSTAWOWE

SZKOŁY GIMNAZJALNE

SZKOŁY PONADGIMNAZJALNE

3 ŻYWIOŁY
woda, ziemia, powietrze

HONOROWY PATRONAT DOLNOŚLĄSKIEGO KURATORA OŚWIATY

Projekt EKOLOGIA

– innowacyjny, interdyscyplinarny program nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych metodą projektu

Metoda projektu jako sposób nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych

Raport podsumowujący etap badawczo-diagnostyczny

www.innowacyjnyekolog.pl

Człowiek – najlepsza inwestycja

Wrocław, styczeń 2011

Metoda projektu jako sposób nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych

Raport podsumowujący etap badawczo-diagnostyczny

Wrocław, styczeń 2011

Tekst:

Anna Dębicka, Ewa Dębowska, Bożena Dziurzyńska-Pyrsz,
Agnieszka Finneran, Katarzyna Klimas, Małgorzata Kocowicz,
Maria Korabik, Józef Krawczyk, Dorota Kwiatkowska-Ciotucha,
Joanna Łubocka, Henryk Marszałek, Krzysztof Migała,
Małgorzata Mikołajczyk, Krzysztof Moskwa, Halina Puchała,
Barbara Rogala, Stanisława Socha, Robert Tarka,
Zdzisława Tarka, Dorota Wójcik-Hetman, Urszula Załuska,
Eleonora Żmijowska-Wnęk

Recenzent:

Józef Dziechciarz

Korekta:

Anna Przyborska-Borkowicz

Fotografia:

Maria Korabik
Krzysztof Moskwa

Projekt graficzny i skład:

MP Design Marta Płonka
www.mpdesign.pl

Druk i oprawa:

PALMApress
www.palmapress.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki,
zarówno w całości, jak i we fragmentach, nie może być reprodukowana
w sposób elektroniczny, fotograficzny i inny bez zgody wydawcy
i właścicieli praw autorskich.

Dobre Kadry
Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o.o.

© Copyright Dobre Kadry. Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o. o.
Wrocław 2011

Publikacja dystrybuowana bezpłatnie.

ISBN 83-7076-136-4

3 ŻYWIOŁY
woda, ziemia, powietrze

Projekt EKOLOGIA

– innowacyjny, interdyscyplinarny program
nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych
metodą projektu

Metoda projektu jako sposób nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych

Raport podsumowujący
etap badawczo-diagnostyczny

www.innowacyjnyekolog.pl

Człowiek – najlepsza inwestycja

WPROWADZENIE 8

CZĘŚĆ 1. RAPORTY ANALITYCZNE 13

1.1. Analiza przyczyn problemów w nauczaniu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych ... 14
1.1.1. Kierunki i strategie w europejskiej edukacji ... 14
1.1.2. Wyniki PISA ... 15
1.1.3. Finlandia – sukces w edukacji ... 17
1.1.4. Bez matematyki na studia techniczne – polska rzeczywistość ... 18
1.1.5. Egzaminy po kolejnych etapach edukacyjnych ... 19
1.1.6. Psychologiczne aspekty procesu uczenia ze szczególnym uwzględnieniem nauk matematycznych i przyrodniczych ... 26
1.1.7. Podsumowanie i działania naprawcze ... 31

1.2. Analiza zalet nauczania metodą projektu ... 36
1.2.1. Wstęp ... 36
1.2.2. Podstawowe założenia pracy metodą projektu edukacyjnego ... 37
1.2.3. Analiza zalet nauczania metodą projektu edukacyjnego ... 41
1.2.4. Metoda projektu na Uniwersytecie Wrocławskim ... 45
1.2.5. Podsumowanie ... 54

1.3. Wykorzystanie metod akademickich w pracy z uczniami ... 57
1.3.1. Wstęp ... 57
1.3.2. Edukacja ekologiczna w procesie kształcenia. Rola i funkcje ... 57
1.3.3. Zastosowanie metod akademickich w pracy z uczniem ... 60
1.3.4. Podsumowanie ... 75

1.4. Doświadczenia i efekty współpracy Uniwersytetu Wrocławskiego ze szkołami w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych ... 77
1.4.1. Wstęp ... 77
1.4.2. Krótka prezentacja uczelni ... 78
1.4.3. Podstawowe formy współpracy Uniwersytetu Wrocławskiego ze szkołami w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych ... 81
1.4.4. Podsumowanie ... 93

1.5. Analiza możliwości włączenia Dobrych Europejskich Praktyk w zakresie nauczania ekologii i kształtowania wrażliwości ekologicznej oraz nauczania projektowego w szkołach ... 95
1.5.1. Wstęp ... 95
1.5.2. Podstawy polityki Unii Europejskiej ... 95
1.5.3. Nauczanie ekologii i kształtowanie wrażliwości ekologicznej w Unii Europejskiej ... 99
1.5.4. Edukacja ekologiczna metodą projektu w poszczególnych państwach Unii Europejskiej ... 103
1.5.6. Podsumowanie ... 106

CZĘŚĆ 2. WYNIKI BADAŃ PROWADZONYCH W RAMACH PROJEKTU 109

2.1. Wybrane wyniki badań ankietowych uczniów ... 110
2.1.1. Próba badawcza ... 111
2.1.2. Przedmioty lubiane i nielubiane przez uczniów ... 112
2.1.3. Metody pracy z uczniem i metody uczenia się, ocenianie ... 115
2.1.4. Praca zespołowa, prezentacje, integracja wiedzy ... 118
2.1.5. Usytuowanie szkoły ... 122

2.2. Podsumowanie badań ankietowych nauczycieli ... 123
2.2.1. Próba badawcza ... 123
2.2.2. Wyniki badań ... 124

2.3. Podsumowanie wywiadów pogłębionych z dyrektorami szkół ... 137
2.3.1. Korzyści i problemy stosowania w szkołach metody projektu ... 138
2.3.2. Interdyscyplinarność w metodzie projektu ... 140
2.3.3. Metoda projektu i oczekiwanie nauczycieli ... 140

2.4. Wyniki z badań opinii nauczycieli ... 142
2.4.1. Metoda projektu edukacyjnego ... 143
2.4.2. Metoda projektu a uczniowie ... 148
2.4.3. Interdyscyplinarność w metodzie projektu ... 148
2.4.4. Metoda projektu edukacyjnego a potrzeby i oczekiwania nauczyciela ... 151
2.4.5. Podsumowanie ... 155

WNIOSKI 158

Bibliografia ... 162
Spis tabel, rysunków, fotografii ... 165

LISTA AUTORÓW

dr Anna Dębicka
Uniwersytet Wrocławski, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego

dr hab. prof. nadzw. UWr. Ewa Dębowska
Uniwersytet Wrocławski, Instytut Fizyki Doświadczalnej

mgr Bożena Dziurzyńska-Pyrsz
Szkoła Podstawowa nr 15 we Wrocławiu

mgr Agnieszka Finneran
Moderator S.C.

mgr Katarzyna Klimas
absolwentka Szkoły Wyższej Psychologii Społecznej we Wrocławiu

mgr Małgorzata Kocowicz
Szkoła Podstawowa nr 15 we Wrocławiu

dr Maria Korabik
Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii

dr Józef Krawczyk
Uniwersytet Wrocławski, Instytut Biologii Roślin

dr inż. Dorota Kwiatkowska-Ciotucha
Dobre Kadry Sp. z o.o.
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

dr Joanna Łubocka
Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk Biologicznych

dr hab. Henryk Marszałek
Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych

dr hab. prof. nadzw. UWr. Krzysztof Migała
Uniwersytet Wrocławski, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego

mgr Małgorzata Mikołajczyk
Uniwersytet Wrocławski, Instytut Matematyczny

mgr Krzysztof Moskwa
Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych

mgr Halina Puchała
Uniwersytet Wrocławski, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego

mgr Barbara Rogala
Szkoła Podstawowa nr 15 we Wrocławiu

mgr Stanisława Socha
Zespół Szkół nr 5 we Wrocławiu

dr hab. Robert Tarka
Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych

mgr Zdzisława Tarka
Elektroniczne Zakłady Naukowe we Wrocławiu

mgr Dorota Wójcik-Hetman
Szkoła Podstawowa nr 15 we Wrocławiu

dr inż. Urszula Załuska
Dobre Kadry Sp. z o.o.
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

mgr Eleonora Żmijowska-Wnęk
Szkoła Podstawowa nr 15 we Wrocławiu, Wrocławskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli

Recenzent:

dr hab. Józef Dziechciarz, prof. UE
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Katedra Ekonometrii

WPROWADZENIE

„Projekt Ekologia – innowacyjny, interdyscyplinarny program nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych metodą projektu" finansowany jest ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego oraz z budżetu Państwa pod nadzorem Ministerstwa Edukacji Narodowej w ramach Priorytetu III Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki – Wysoka jakość systemu oświaty, działanie 3.5. – projekty innowacyjne. Realizowany jest on w okresie od 01.07.2010 do 31.10.2013, w partnerstwie czterech podmiotów:

- lider – Dobre Kadry. Centrum badawczo-szkoleniowe. Sp. z o.o.,
- partner 1 – Uniwersytet Wrocławski Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska,
- partner 2 – SGS Eko-Projekt sp. z o.o. Pszczyna,
- partner 3 – Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH (Niemcy).

Celem ogólnym Projektu jest wypracowanie i przetestowanie kompleksowego, innowacyjnego, interdyscyplinarnego programu nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych metodą projektu w szkołach podstawowych, gimnazjach i szkołach ponadgimnazjalnych, co w konsekwencji powinno doprowadzić do zwiększenia zainteresowania uczniów kontynuacją kształcenia na kierunkach przyrodniczych i technicznych. Ze względu na olbrzymie możliwości wykorzystania wiedzy z różnych przedmiotów, interdyscyplinarny program poświęcony jest nauce o środowisku przyrodniczym. Oczekiwanym efektem wprowadzania programu jest wykształcenie (odpowiednio do poziomu nauczania) ucznia jako osoby świadomej zjawisk ekologicznych i przyrodniczych, rozumiejącej procesy kształtowania środowiska oraz posiadającej umiejętności praktyczne do wykorzystania i wdrożenia tej wiedzy.
Pierwszym etapem realizacji projektu „Projekt Ekologia" był etap badawczo-diagnostyczny, pod ogólnym tytułem „Metoda projektu jako sposób nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych". Jego podstawowym celem było dostarczenie informacji, potwierdzających innowacyjność Projektu, potrzebę jego wdrażania i słuszność zawartych w nim założeń. Badania i analizy miały dostarczyć odpowiedzi na szereg pytań dotyczących: identyfikacji problemów w nauczaniu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych; celowości pracy metodą projektu edukacyjnego w szkołach w zakresie edukacji ekologicznej, oceny jej zalet i wad; możliwości wdrażania tej metody w ramach zajęć lekcyjnych i pozalekcyjnych; możliwości wsparcia szkół ze strony wyższych uczelni; możliwości wykorzystania Dobrych Europejskich

Praktyk we wprowadzaniu metody projektu w Polsce; oczekiwań uczniów, nauczycieli, dyrektorów szkół w zakresie realizacji projektu „Projekt Ekologia". Opracowany raport jest skierowany przede wszystkim do grup docelowych Projektu: dyrektorów szkół, nauczycieli i uczniów. Wyniki badań będzie można wykorzystać także w planowaniu polityki edukacyjnej i szkoleniowej oraz w formułowaniu długoterminowych strategii w tym zakresie.
Przedstawione opracowanie podzielone zostało na dwie części. Pierwszą część stanowią raporty analityczne opracowane przez doświadczonych nauczycieli z poszczególnych poziomów edukacji oraz pracowników Uniwersytetu Wrocławskiego, związanych głównie z jednostkami odpowiedzialnymi za dydaktykę i współpracę ze szkołami. Raporty te poświęcone są:

- analizie przyczyn problemów w nauczaniu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych;
- analizie zalet nauczania metodą projektu;
- wykorzystaniu metod akademickich w pracy z uczniami;
- doświadczeniom i efektom współpracy Uniwersytetu Wrocławskiego ze szkołami w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych;
- analizie możliwości włączenia Dobrych Europejskich Praktyk w zakresie nauczania ekologii i kształtowania wrażliwości ekologicznej oraz nauczania projektowego w szkołach.

Druga część obejmuje wyniki badań, których celem jest wypracowanie pogłębionej diagnozy potrzeb. Projekt zakłada szereg badań, opartych na danych pierwotnych, zebranych przez członków zespołu Projektowego. W okresie od września do listopada 2010 r. przeprowadzono:

- badanie ankietowe uczennic i uczniów ze szkół podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych;
- badanie ankietowe nauczycieli przedmiotów matematyczno-przyrodniczych ze szkół podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych;
- wywiady pogłębione z dyrektorami szkół podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych;
- badania fokusowe nauczycieli i dyrektorów szkół.

Dzięki dużemu zaangażowaniu uczniów, nauczycieli i dyrektorów szkół uzyskano – między innymi – ważne informacje na temat preferowanych przez uczniów przedmiotów, ulubionych metod uczenia się, problemów i korzyści, wynikających z pracy metodą projektu, oczekiwań środowiska szkolnego w stosunku do projektu „Projekt Ekologia".

Ocena dotychczas przeprowadzonych analiz i badań, podejmowanych w ramach realizacji etapu badawczo-diagnostycznego projektu „Projekt Ekologia – innowacyjny, interdyscyplinarny program nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych metodą projektu", pozwala uzyskać cenne wskazówki, które mogą zostać wykorzystane w dalszych etapach wdrażania projektu. Badania potwierdzają niski poziom umiejętności kluczowych uczniów w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych na wszystkich etapach edukacji. Problemy w nauczaniu tych przedmiotów i związane z tym słabe efekty, uzyskiwane chociażby na egzaminach zewnętrznych, wskazują na konieczność podejmowania działań, wpływających na poprawę jakości kształcenia. Według opinii uczniów w grupie przedmiotów przez nich nielubianych znajdują się przedmioty ścisłe, takie jak: matematyka, fizyka czy chemia. Do głównych przyczyn takiego stanu należą między innymi: ich trudność oraz nieatrakcyjny sposób prowadzenia lekcji, spowodowany dominacją metod podawczych. Sytuacja taka wymusza potrzebę zmian w polskiej edukacji, mających na celu wykorzystywanie w pracy z uczniami innych form i metod szkolenia. Z przeprowadzonych badań wynika, że do najbardziej skutecznych metod w kształceniu umiejętności, zwłaszcza ponadprzedmiotowych, należą doświadczenia, eksperymenty oraz projekty edukacyjne. Nowa reforma edukacji stwarza konieczność realizacji nowych metod nauczania, wśród których szczególną rolę przypisuje się metodzie projektu edukacyjnego. Ze względu na niewątpliwe zalety wielu dydaktyków traktuje tę metodę jako strategię postępowania dydaktycznego, nastawioną na kształcenie kompetencji kluczowych i interdyscyplinarność. Walory pracy metodą projektu dostrzegają zarówno uczniowie, jak i nauczyciele. Wnioski nauczycieli i dyrektorów sugerują, że praca metodą projektu przynosi najlepsze efekty, jeżeli jest prowadzona w ramach zajęć pozalekcyjnych. Jednocześnie przykłady Dobrych Europejskich Praktyk potwierdzają, że problematykę ekologiczną bardzo dobrze można wykorzystać w realizacji projektów, głównie ze względu na jej różnorodność tematyczną i interdyscyplinarność. Raport dowodzi, że uczniom należy stwarzać warunki rozwijania ich aktywności twórczej, umożliwiającej rozpoznawanie

zagadnień naukowych i przeprowadzanie doświadczeń w laboratoriach. W tym celu pojawia się konieczność nawiązywania partnerskiej współpracy szkół z instytucjami zewnętrznymi, w tym między innymi z uczelniami wyższymi. Taka współpraca pozwala na korzystanie z bazy i zasobów naukowo-badawczych, prowadzenie doświadczeń i eksperymentów. Metody akademickie, po odpowiedniej modyfikacji i dostosowaniu ich do poziomu i możliwości intelektualnych uczniów, mogą być stosowane w edukacji szkolnej. Doświadczenie w zakresie współpracy ze szkołami z wykorzystaniem metod akademickich posiada Uniwersytet Wrocławski. Uczelnia stale poszerza swoją ofertę edukacyjną i coraz powszechniej – w ramach współdziałania ze szkołami – wciela metody aktywizujące, w tym projekt edukacyjny.
Wyniki badań pozwalają również na określenie potrzeb i oczekiwań dotyczących projektu „Projekt Ekologia". Do najważniejszych z nich należą: pakiety materiałów zawierających najnowszą wiedzę merytoryczną i wskazówki metodyczne, gotowe scenariusze zajęć, zadania dostosowane do poziomu szkoły i możliwości percepcyjnych uczniów. Nauczyciele zwracają również uwagę na konieczność uwzględnienia w Projekcie treści podstawy programowej, a także interdyscyplinarności treści.
W ramach realizacji projektu „Projekt Ekologia" przygotowano również cztery konferencje inauguracyjno-informacyjne dla nauczycieli, które odbyły się we Wrocławiu, Wałbrzychu, Jeleniej Górze i Legnicy. Przeprowadzono na nich warsztaty demonstrujące możliwość wyjaśniania skomplikowanych zjawisk i procesów przyrodniczych za pomocą prostych doświadczeń i eksperymentów. Organizatorzy chcieli w ten sposób podkreślić, na czym między innymi będzie polegała innowacyjność interdyscyplinarnego programu nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych. Konferencje te spotkały się z dużym zainteresowaniem. Nauczyciele potwierdzili potrzebę upowszechniania tego typu form pracy w szkołach i pozytywnie ocenili warsztaty.
Etap badawczo-diagnostyczny udowodnił, że „Projekt Ekologia – innowacyjny, interdyscyplinarny program nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych metodą projektu" jest cenną inicjatywą, odpowiadającą zapotrzebowaniu nowoczesnej edukacji. Realizacja Projektu powinna zaowocować wzrostem zainteresowania nauką przedmiotów ścisłych, gotowością nauczycieli do stosowania metody projektu, rozbudzeniem ciekawości poznawczej, a także zmianą sposobu postrzegania przedmiotów ścisłych.

3 ŻYWIOŁY
woda, ziemia, powietrze

Projekt EKOLOGIA

– innowacyjny, interdyscyplinarny program
nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych
metodą projektu

Część I

RAPORTY ANALITYCZNE

www.innowacyjnyekolog.pl

Człowiek – najlepsza inwestycja

Część I

RAPORTY ANALITYCZNE

1.1. ANALIZA PRZYCZYN PROBLEMÓW W NAUCZANIU PRZEDMIOTÓW MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH

Eleonora Żmijowska-Wnęk, Dorota Wójcik-Hetman, Bożena Dziurzyńska-Pyrsz, Zdzisława Tarka, Stanisława Socha, Barbara Rogala, Małgorzata Kocowicz, Katarzyna Klimas

1.1.1. KIERUNKI I STRATEGIE W EUROPEJSKIEJ EDUKACJI

Szeroko rozumiana edukacja jest dzisiaj w Unii Europejskiej sprawą zasadniczej wagi – wszyscy obywatele powinni mieć zapewnione pełne uczestnictwo w życiu społecznym, gospodarczym i politycznym. Zatem należy postawić zadania nie tylko politykom, przedsiębiorcom, ale także szeroko rozumianej edukacji. Według przeprowadzonych i opublikowanych przez Radę Europy w Maastricht w 2004 r. badań wynika, że niemal $^1/_3$ pracowników w Europie (stanowi to ok. 80 mln ludzi) posiada niskie umiejętności. Tymczasem tylko do 2010 roku prawie 50% miejsc pracy będzie wymagało wykształcenia wyższego, około 40% średniego i tylko 15% podstawowego. Z tego względu Europejski Pakt na rzecz Młodzieży (szczyt Rady Europy 22-23 marca 2005 r. w Brukseli – *register.consilium.eu.int/pdf/pl/05/st07/st07619.pl05.pdf*) podkreślił konieczność:

- opracowania wspólnego zestawu podstawowych umiejętności,
- wyposażenia młodych ludzi w kompetencje kluczowe,
- poprawy poziomu osiągnięć edukacyjnych.

Parlament Europejski i Rada Europy w grudniu 2006 r. w Aneksie I zaleciły państwom członkowskim rozwijanie kompetencji kluczowych dla wszystkich. Jedną z kompetencji kluczowych zdefiniowanych w dokumencie Parlamentu Europejskiego jest kompetencja matematyczna i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne. Kształcenie kompetencji matematycznych i przyrodniczych pozostaje w ścisłym związku z Narodową Strategią Spójności w ramach, której na najbliższe lata zaplanowano istotny wzrost liczby studentów na kierunkach technicznych. W dniu 26 marca 2010 r. Rada Europejska przyjęła wniosek Komisji Europejskiej

dotyczący uruchomienia nowej strategii na rzecz zatrudnienia i wzrostu gospodarczego, zatytułowanej „Europa 2020" (*ec.europa.eu/eu2020/pdf/1_PL_ACT_part1_v1.pdf*). Strategia „Europa 2020" opierać się będzie na większej koordynacji polityki gospodarczej ze szczególnym naciskiem na te obszary, które wymagają działań dla pobudzenia europejskiego potencjału w dziedzinie zrównoważonego rozwoju i konkurencyjności. W ramach strategii przedstawiono wytyczne, które obowiązują państwa członkowskie Unii Europejskiej. Jedna z wytycznych zakłada poprawę wydajności systemów kształcenia i szkolenia na wszystkich poziomach oraz zwiększenie liczby osób podejmujących studia wyższe. W ramach strategii Europa 2020 należy przygotować i wdrożyć reformy zmierzające w kierunku rozwoju, którego kołem napędowym są wiedza i innowacje. A zatem poprawa jakości edukacji, zapewnienie dostępu do edukacji dla wszystkich, poprawa wyników działalności badawczej powinny i muszą zachęcać do przedsiębiorczości i umożliwiać przeobrażanie kreatywnych pomysłów w innowacyjne produkty, usługi i procesy. Działaniami należy objąć wszystkie sektory, od wczesnej edukacji i edukacji szkolnej po szkolnictwo wyższe, kształcenie i szkolenie zawodowe, a także szkolenie dorosłych. Zdecydowanie należy zwiększyć znaczenie systemów kształcenia, dostrzegając związek między edukacją a rynkiem pracy. Nie można, więc kształcić młodych ludzi w próżni, absolwenci kolejnych etapów kształcenia muszą być wyposażani w wiedzę i umiejętności niezbędne do samorealizacji. W tym kontekście zasadnicze znaczenie ma też jak najlepsze wykorzystanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych.

1.1.2. WYNIKI PISA

Jednym z największych badań porównawczych umiejętności uczniów jest Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów – PISA (*www.ifispan.waw.pl/index.php?lang=pl&m=page&pg_id=98*). Badanie to, obejmujące 15-latków z różnych krajów świata, jest realizowane cyklicznie, co trzy lata. Dotąd zrealizowano cztery badania w roku: 2000, 2003, 2006 i 2009, przy czym wyniki badań przeprowadzonych w 2009 roku zostaną opublikowane w grudniu 2010 r. Podstawowe pytania badawcze PISA dotyczą umiejętności praktycznego kojarzenia i wykorzystywania wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin w kontekście wyzwań, przed jakimi staną 15-latkowie w swoim dorosłym życiu. Porównywane są ich umiejętności w trzech dziedzinach: czytania i rozumowania w naukach humanistycznych, umiejętności matematycznych i rozumowania w naukach przyrodniczych. Badania przeprowadzone w Polsce pokazują, że z roku na rok polscy uczniowie osiągają coraz lepsze efekty. W badaniu przeprowadzonym w 2000 roku polscy 15-latkowie uzyskali wynik znacznie poniżej średniej krajów należących do OECD. W 2003 roku polscy uczniowie uzyskali w porównaniu z 2000 rokiem znacząco lepsze rezultaty, zarówno w zakresie czytania ze zrozumieniem, jak i umiejętności kształconych na przedmiotach ścisłych. Jednocześnie zmniejszyła się rozpiętość między uczniami najlepszymi i najsłabszymi. Polska dołączyła tym samym do grupy krajów o wyniku zbliżonym do średniej OECD. W rankingach PISA w 2006 roku polscy uczniowie zajęli 25 miejsce (na 57) w matematyce, 9 miejsce w czytaniu ze zrozumieniem i 23 miejsce w naukach przyrodniczych. Dwudziesta piąta pozycja w matematyce i dwudziesta

trzecia w zakresie nauk przyrodniczych pokazują jednocześnie, że w tym zakresie mamy jeszcze w Polsce wiele do zrobienia, zwłaszcza w ramach kształcenia umiejętności uczniów. W dalszym ciągu w dziedzinach wymagających samodzielnego myślenia, znajdujemy się poniżej średniej OECD. Dla polskich uczniów znacznie trudniejsze niż dla uczniów OECD okazały się zadania testowe, mierzące umiejętność rozpoznawania zagadnień naukowych oraz zadania, wskazujące na umiejętność interpretacji i wykorzystywania wyników i dowodów naukowych. W przypadku tych dwóch umiejętności wynik polskich uczniów był niższy niż średnia OECD. Różnica między średnim wynikiem polskich uczniów w wyjaśnianiu zjawisk przyrodniczych, a rozpoznawaniem zagadnień naukowych wyniosła aż 23 punkty.

Reasumując, można stwierdzić, że poziom umiejętności rozumowania naukowego polskich uczniów w zakresie przedmiotów przyrodniczych jest bliski średniej OECD. Jednak, jeśli ich wyniki rozpatrzymy w kategoriach trzech rodzajów mierzonych umiejętności, to dochodzimy do wniosku, że nie radzą sobie oni z zadaniami, w których mierzone są umiejętności, związane z metodami stosowanymi w badaniach naukowych. Słabością polskich uczniów jest też trudność w rozpoznawaniu zagadnień naukowych, co jest umiejętnością potrzebną nie tylko w pracach badawczych, ale i w sytuacjach codziennych. Polscy uczniowie również niedostatecznie wykorzystują dowody naukowe, mają problem z przełożeniem danego zjawiska na doświadczenie w laboratorium, jak również z zastosowaniem wiedzy teoretycznej w praktyce. Stosunkowo dobry wynik polscy uczniowie zawdzięczają sprawnemu poruszaniu się w obszarach związanych z wyjaśnianiem zjawisk przyrodniczych, czyli tych, w których duży nacisk kładzie się na wiedzę teoretyczną, wyniesioną ze szkoły.

Badanie PISA 2006 potwierdza, że mocną stroną polskich gimnazjalistów jest stosowanie znanych algorytmów, umiejętność odczytywania danych z wykresów, diagramów i tabel oraz wyobraźnia geometryczna. Większą przeszkodą niż dla uczniów OECD dla polskich gimnazjalistów są sytuacje, wymagające wykroczenia poza znane sobie, rutynowe sposoby postępowania. Należą do nich między innym samodzielne opanowanie nieznanego wcześniej modelu lub kontekstu, zaprojektowanie strategii postępowania – odpowiedniego ciągu działań, prowadzącego do rozwiązania, składającego się z dobrze znanych operacji, czy poprowadzenie rozumowania, polegającego na analizie działania pewnego systemu i wyciągnięciu odpowiednich wniosków. Polscy gimnazjaliści coraz częściej specjalizują się w zadaniach odtwórczych, rutynowych i nadal nie potrafią radzić sobie w sytuacjach wymagających samodzielnego, twórczego myślenia.

Niestety na razie większość podręczników szkolnych oraz metod prowadzenia lekcji kładzie nacisk na wyuczenie odpowiedzi, zamiast na uczenie zadawania pytań. Często od ucznia wymaga się pamiętania szczegółów i informacji cząstkowych, zamiast rozumienia ich w szerszym kontekście. Oczekuje się powtórzenia przeczytanych lub wyuczonych argumentów, zamiast dochodzenia do nich.

Aby stworzyć uczniom warunki do rozwijania aktywnych postaw, umożliwiających rozpoznawanie zagadnień naukowych, trzeba zapewnić im możliwość przeprowadzania doświadczeń, o których dziś czytają lub których są, w najlepszym wypadku, biernymi obserwatorami. Polscy uczniowie dwa razy mniej czasu niż ich koledzy z OECD spędzają na doświadczeniach w laboratoriach.

Profesor Ewa Bartnik z Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego, należąca do polskiego zespołu PISA (*wiadomosci.gazeta.pl/Wiadomosci/1,80708,4732954.html*), zwróciła uwagę, że na poziom wyników uzyskiwanych w rozumowaniu w naukach przyrodniczych wpływa model nauczania przedmiotów przyrodniczych w różnych krajach.
Bartnik przytoczyła deklaracje uczniów, dotyczące sposobu nauczania przedmiotów przyrodniczych w danym kraju. Wynika z nich, że 62 proc. polskich uczniów deklaruje, że nigdy lub prawie nigdy nie robi w trakcie lekcji doświadczeń w laboratorium. We Francji odsetek ten wynosi 27 proc., a średnio w krajach OECD – 32 proc. Podobnie, według 52 proc. polskich uczniów, nigdy lub prawie nigdy nie wymaga się od nich, by zaplanowali, w jaki sposób dane zagadnienie można zbadać w laboratorium (we Francji 36 proc., w krajach OECD 37 proc.). Zarówno uczniowie z Czech, z Włoch, jak i Węgier, podobnie jak uczniowie z Polski, uzyskali gorsze wyniki w rozpoznawaniu zagadnień naukowych oraz interpretowaniu i wykorzystywaniu wyników, dużo lepsi byli z kolei w wyjaśnianiu zjawisk przyrodniczych w sposób naukowy. Z analizy powyższych informacji wynika fakt, że dzisiejsza edukacja musi podążać w kierunku zmiany metod i form pracy. W większym stopniu należy położyć nacisk na metody aktywizujące, kształcące u uczniów pożądane we współczesnym świecie umiejętności. Metoda projektu zaspokaja te potrzeby pod każdym względem. Zasadne jest zatem podejmowanie działań, mających na celu wdrażanie innowacyjnych programów z wykorzystaniem tej metody. Z pewnością umożliwią one kształtowanie i rozwój u uczniów tych umiejętności, które do tej pory są „piętą achillesową" polskiej edukacji.

1.1.3. FINLANDIA – SUKCES W EDUKACJI

W badaniach PISA zdecydowanie najlepiej wypadli uczniowie w Finlandii. Średnio uzyskali oni wynik 563 punktów, o 63 punkty więcej niż średni wynik uczniów z krajów OECD i 21 punkty więcej niż drugi pod względem wyniku Hongkong. Należy dodać, że tak jest od wielu lat.
Jak Finowie realizują ten najbardziej udany eksperyment edukacyjny? Aby dobrze przygotować dzieci do szkoły, już w wieku 5 lat poddaje się je starannej diagnozie. Około 2/3 populacji traktuje się jako dzieci "o specjalnych potrzebach edukacyjnych". Wszystkie deficyty, takie jak np. wada wzroku, dysleksja, dysgrafia itp., poddane są intensywnej pracy nad ich usunięciem lub dostarczeniem niezbędnych urządzeń wspomagających.
Dzieci uczą się w systemie łączonym: klasa I z II, III z IV i V z VI, tygodniowo mają 21-25 godzin lekcyjnych. Nauczyciel uczy wszystkich przedmiotów w tych dwóch klasach. Odbywają się także zajęcia wyrównawcze, ale nie są one symbolem niepowodzeń, tylko możliwością podniesienia poziomu uczniów, np. asystentki nauczyciela pomagają w klasach I i II w nauce czytania i liczenia. Wszystkie dzieci od III klasy wzwyż uczą się języka angielskiego.
Młodzież w liceum ma do 30 godz. lekcji w tygodniu. Lekcji nie prowadzi się metodą wykładu (u nas wciąż uważa się, że taką metodą uczy się najlepiej!), najczęściej stosuje się pracę w grupach. W każdej z grup jeden uczeń jest dobry, dwóch średnich i jeden słabszy, którego inne dzieci "podciągają". Dzięki temu m.in. Finlandia ma najmniejszą różnicę w teście PISA między najlepszymi i najgorszymi uczniami.

Egzaminów jest mało i nie są one obowiązkowe. Obowiązuje tylko egzamin końcowy w liceum. Jest też egzamin wstępny na studia. Zasadniczą formą oceny bieżącej jest samoocena dzieci. Umiejętność samooceny dzieci ćwiczą od przedszkola. W szkole uczeń też sam się ocenia, a nauczyciel mówi, czy zgadza się z jego oceną.
Do rzadkości należą narkotyki, przemoc, lekceważenie nauczycieli, wagary. Czy to efekt surowego rygoru? Zbytnia dyscyplina działa odstręczająco. W szkole panuje atmosfera swobody i wyrozumiałości, nie ma też dzwonków. Nauczyciele są niezależni, mają swobodę doboru metod i podręczników. Istnieje podstawa programowa, ale jest dość ogólna, poziom nauczania reguluje opis wymagań. Administracja szkolna ufa nauczycielom, dokumentacja jest ograniczona do niezbędnego minimum. Dwa razy w roku przesyła się raport władzom oświatowym.

1.1.4. BEZ MATEMATYKI NA STUDIA TECHNICZNE – POLSKA RZECZYWISTOŚĆ

Uczelnie na studia przyjmą każdego. To dobry interes. Po niezaliczonej sesji zostaje subwencja. Niektóre kierunki na Politechnice Wrocławskiej przyjmują bez zdanej matury z matematyki. W tym roku aż na 7 kierunkach na Politechnice Wrocławskiej był zerowy próg rekrutacyjny. W ubiegłym – na 11. Egzamin dojrzałości z matematyki czy fizyki nie był konieczny. Na Politechnikę mogły się dostać nawet osoby, które na maturze zdawały historię czy geografię. Uniwersytet Wrocławski też przyjmuje wszystkich chętnych na kierunki ścisłe, które nie cieszą się popularnością. Co roku uczelnia na filologie przyjmuje ponad trzy tysiące osób. Na kierunki ścisłe – matematykę i fizykę – 10 razy mniej.
Dwadzieścia pięć lat bez obowiązkowej matematyki na maturze zrobiły swoje – jeśli uczniowie mogli się jej nie uczyć, to oczywiście chętnie korzystali z tego „przywileju". Uczniowie mają, więc wyraźne deficyty w poprawnej analizie zadań, logicznym wnioskowaniu, rozumieniu pojęć bez opierania się w rozwiązaniu na znanych algorytmach, czy tworzeniu prostych modeli matematycznych do zadań praktycznych.
Prof. Krzysztof Konarzewski, dyrektor Centralnej Komisji Egzaminacyjnej zauważył (Informator CKE, 2009), że próbna matura (zwiastun matury z obowiązkową matematyką) unaoczniła fakt, że szkoła za mało uczy twórczego podejścia do matematyki, rozumowania, budowania strategii rozwiązań, stawiania hipotez i weryfikowania ich prawdziwości. Zamiast tego skupia się na mechanicznym rozwiązywaniu schematycznych zadań, nie rzadko, bez rozumienia sensu tych rozwiązań. Podobnie jak teraz, również w ubiegłych latach polscy uczniowie nie radzili sobie z matematyką. Raporty z badań PISA również pokazywały, że polscy uczniowie czuli się bezradni wobec najprostszych problemów matematycznych. Ten stan rzeczy potwierdzały także wyniki kolejnych egzaminów maturalnych z matematyki. Zdający zazwyczaj woleli zastosować dobrze znane algorytmy w typowym kontekście, ale mieli kłopoty z tym, co nazywamy myśleniem twórczym, z analizą problemów i interpretacją otrzymanych wyników. Większość maturzystów nie potrafiła samodzielnie zaplanować rozwiązania bardziej złożonych matematycznie problemów. Nie umiała formułować własnych hipotez i ich uzasadniać.

1.1.5. EGZAMINY PO KOLEJNYCH ETAPACH EDUKACYJNYCH

Sprawdzian szóstoklasisty

Sprawdzian szóstoklasisty jest powszechnym i obowiązkowym egzaminem w szkole podstawowej. Przystąpienie do niego jest jednym z warunków ukończenia szkoły. Weryfikuje poziom osiągnięć uczniów w zakresie pięciu obszarów umiejętności:

- czytania,
- pisania,
- rozumowania,
- korzystania z informacji,
- wykorzystywania wiedzy w praktyce.

W 2008 roku około 25% uczniów osiągnęło wyniki w obszarze wyników wysokich (co najmniej 80% możliwych punktów), ale także, niemal co czwarty uczeń osiągnął wynik niski. W czytaniu uczniowie uzyskali 75% punktów, w pisaniu – 57%, w rozumowaniu – 69%, w korzystaniu z informacji – 61%, natomiast w wykorzystywaniu wiedzy w praktyce uczniowie uzyskali 57% punktów. W roku 2009 odsetek uczniów, którzy nie poradzili sobie z zadaniami, które sprawdzały umiejętności w kategoriach rozumowania i wykorzystania wiedzy w praktyce, był szczególnie wysoki, co obrazuje tabela 1.1.

Tabela 1.1. Wyniki uczniów na sprawdzianie po szóstej klasie w 2009 r.

Zakres	Minimum	Maksimum	Mediana	Średnia	Odchylenie standardowe
Cały test	0	40	23	22,64	7,63
Czytanie	0	10	8	7,62	2,02
Pisanie	0	10	5	4,99	2,63
Rozumowanie	0	8	5	3,79	2,12
Korzystanie z informacji	0	4	2	2,44	1,09
Wykorzystywanie wiedzy w praktyce	0	8	4	3,81	1,94

Źródło: www.cke.edu.pl

Nieco wyższe wyniki w kategoriach rozumowania i wykorzystania wiedzy w praktyce szóstoklasiści osiągnęli w roku 2010, jednak w dalszym ciągu te umiejętności są na niezadowalającym poziomie.

W pierwszych latach przeprowadzania sprawdzianu poziom umiejętności niezbędnych do rozwiązywania zadań był dość niski w każdym obszarze. W kolejnych latach poziom umiejętności w obszarze czytanie, pisanie, korzystanie z informacji raczej wzrastał. Jednak w obszarze

rozumowania oraz wykorzystania wiedzy w praktyce uczniowie osiągali słabe, a nawet bardzo słabe wyniki. Należy stwierdzić, że już na początku swej edukacyjnej drogi uczniowie mają poważne trudności w zakresie kompetencji kluczowych.

Egzamin po gimnazjum

Egzaminy pogimnazjalne sprawdzają umiejętności uczniów w określonych standardach. Standardy wymagań z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych ujęte są w czterech obszarach:

- umiejętnego stosowania terminów, pojęć i procedur niezbędnych w praktyce życiowej i dalszym kształceniu,
- wyszukiwania i stosowania informacji,
- wskazywania i opisywania faktów, związków i zależności, w szczególności przyczynowo-skutkowych, funkcjonalnych, przestrzennych i czasowych,
- stosowania zintegrowanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów.

Po każdym egzaminie można sformułować podobne wnioski: absolwenci gimnazjum mają duże trudności w rozwiązywaniu zadań sprawdzających stosowanie wiedzy do rozwiązywania problemów, umiejętne stosowanie terminów oraz pojęć matematyczno-przyrodniczych, opisywanie związków przyczynowo-skutkowych, a zatem nie posiadają umiejętności kluczowych, niezbędnych do skutecznego funkcjonowania w nowoczesnym społeczeństwie. Przykład wyników (porównywalnych z wynikami z różnych lat) osiąganych przez uczniów na egzaminie po gimnazjum obrazuje poniższa tabela.

Tabela 1.2. Wyniki testu matematyczno-przyrodniczy po gimnazjum 2009 r.

Obszar umiejętności	Maksymalna liczba punktów	Średnia krajowa	Średnia OKE Wrocław
umiejętne stosowanie terminów, pojęć i procedur z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych niezbędnych w praktyce życiowej i dalszym kształceniu	15	7,41	7,13
wyszukiwanie i stosowanie informacji	12	8,52	8,41
wskazywanie i opisywanie faktów, związków i zależności, w szczególności przyczynowo-skutkowych, funkcjonalnych, przestrzennych i czasowych	15	8,17	7,95
stosowanie zintegrowanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów	8	2,97	2,81

Źródło: www.cke.edu.pl

Wyniki zestawione w tabeli pokazują, że umiejętności kształcone w gimnazjum są na niezadowalającym poziomie. Jedynie w obszarze wyszukiwania informacji wyniki są satysfakcjonujące. Od wielu lat najwięcej problemów uczniowie mają ze stosowaniem zintegrowanej wiedzy i umiejętności rozwiązywania problemów.

Egzamin maturalny

Niestety wyniki egzaminów maturalnych z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych również nie są zadowalające, co wydaje się być konsekwencją małych osiągnięć uczniów na wszystkich etapach kształcenia. Wyniki egzaminów maturalnych z poszczególnych przedmiotów, z grupy matematyczno-przyrodnicznych, prezentowane w poniższej tabeli, potwierdzają tę tezę.

Tabela 1.3. Wyniki egzaminów maturalnych z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych.

Przedmiot	Wrocław (%)	Województwo dolnośląskie (%)	Kraj (%)
2009/2010 poziom podstawowy			
matematyka	65,4	46,2	58,5
fizyka	53,8	42,9	43,4
chemia	44,1	46,8	48,3
biologia	48,4	46,5	45,5
geografia	44,7	44,8	45,8
2008/2009 poziom podstawowy			
matematyka	47,0	46,7	49,0
fizyka	36,5	36,0	61,1
chemia	59,1	58,4	60,3
biologia	43,4	42,5	44,2
geografia	50,3	49,6	50,4
2009/2010 poziom rozszerzony			
matematyka	49,5	57,8	49,3
fizyka	55,3	52,9	58,8
chemia	62,5	59,5	61,5
biologia	53,5	52,8	54,6
geografia	45,7	45,5	49,1
2008/2009 poziom rozszerzony			
matematyka	55,3	55,2	58,5
fizyka	57,0	57,0	61,1
chemia	56,7	56,1	60,3
biologia	55,0	54,7	58,5
geografia	47,6	47,5	53,7

Źródło: www.oke.wroc.pl

Powyższa tabela pokazuje, że osiągane wyniki z egzaminu maturalnego z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, tak na poziomie podstawowym, jak i rozszerzonym, nie są zadowalające. Warto więc prześledzić dokładniej sytuację edukacyjną uczniów na podstawie wyników matury z niektórych przedmiotów ścisłych w wybranym roku, np. 2010.

Analiza wyników maturalnych z 2010 r. z matematyki – poziom podstawowy

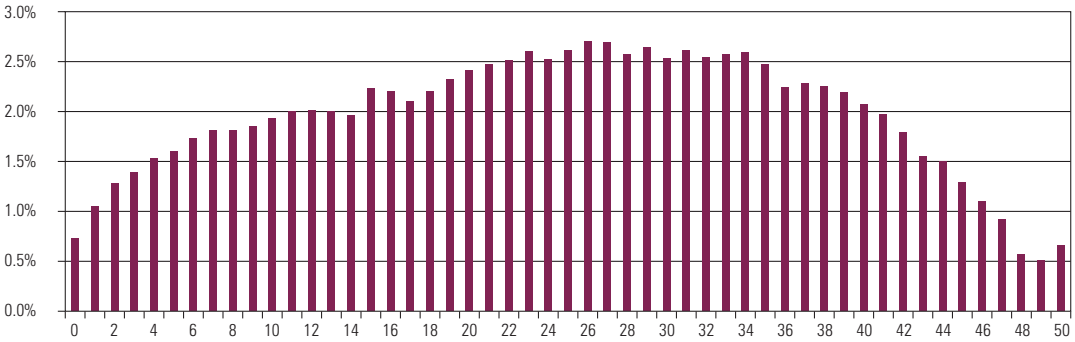
Rysunek 1.1. Rozkład wyników maturalnych w 2010 r. z matematyki na poziomie podstawowym.
Źródło: wyniki egzaminów zewnętrznych CKE, 2010.

Zadania sprawdzały umiejętności opisane we wszystkich pięciu obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych, czyli:

- wykorzystanie i tworzenie informacji;
- wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji;
- modelowanie matematyczne;
- użycie i tworzenie strategii;
- rozumowanie i argumentacja.

Średni wynik egzaminu był najwyższy wśród absolwentów liceów ogólnokształcących. Dla absolwentów pozostałych typów szkół arkusz dla poziomu podstawowego okazał się trudny. Wskaźnik łatwości zadań mieścił się w przedziale 0,08-0,94. Najtrudniejszymi okazały się zadania, w których zdający mieli się wykazać umiejętnością rozumowania, składającego się z niewielkiej liczby kroków.

Analiza wyników maturalnych z 2010 r. z matematyki – poziom rozszerzony



Rysunek 1.2. Rozkład wyników maturalnych w 2010 r. z matematyki na poziomie rozszerzonym.
Źródło: wyniki egzaminów zewnętrznych CKE, 2010.

Najtrudniejsze okazały się zadania, w których zdający musiał wykazać się sprawnością tworzenia i użycia strategii rozwiązania problemu oraz rozumowania, w trakcie którego tworzył łańcuch argumentów i uzasadniał jego poprawność.
Zdający, których wyniki znalazły się w klasie średniej, uzyskali w tym roku 45-56% punktów. Należy stwierdzić, że kompetencje matematyczne uczniów są na niskim poziomie.

Błędy zdających:

- brak umiejętności zapisania związków przyczynowo-skutkowych;
- brak umiejętności modelowania matematycznego;
- błędna interpretacja informacji;
- błędy nieuwagi i błędy rachunkowe przy pokonywaniu zasadniczych trudności;
- błędy merytoryczne i rzeczowe;
- podejmowanie prób odgadnięcia wyniku;
- brak konfrontacji błędnych wyników z treścią zadania lub z jego założeniami.

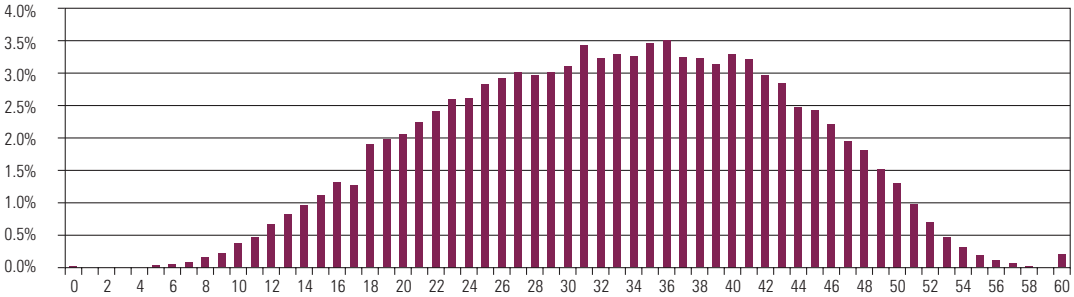
Uczniowie mają trudności z każdym typem zadań otwartych. Brak umiejętności niezbędnych do prawidłowego rozwiązywania tego typu zadań może wynikać ze stosowania w szkole nieodpowiednich metod kształcenia.

Analiza wyników maturalnych 2010 r. z biologii – poziom podstawowy

Rysunek 1.3. Rozkład wyników maturalnych w 2010 r. z biologii na poziomie podstawowym.
Źródło: wyniki egzaminów zewnętrznych CKE, 2010.

Dla zdających najbardziej skomplikowane okazały się zadania, w których niezbędna była znajomość podstawowych wiadomości biologicznych. Uczniowie mieli również trudności z zadaniami, sprawdzającymi rozumienie procesów biologicznych oraz z zadaniami, wymagającymi umiejętności wykorzystania materiałów źródłowych do uzasadnienia odpowiedzi.
Najwyższą dyferencjację wykazywały zadania genetyczne z zakresu dziedziczenia cech u człowieka oraz zadania sprawdzające zdolności określania zależności przyczynowo-skutkowych.

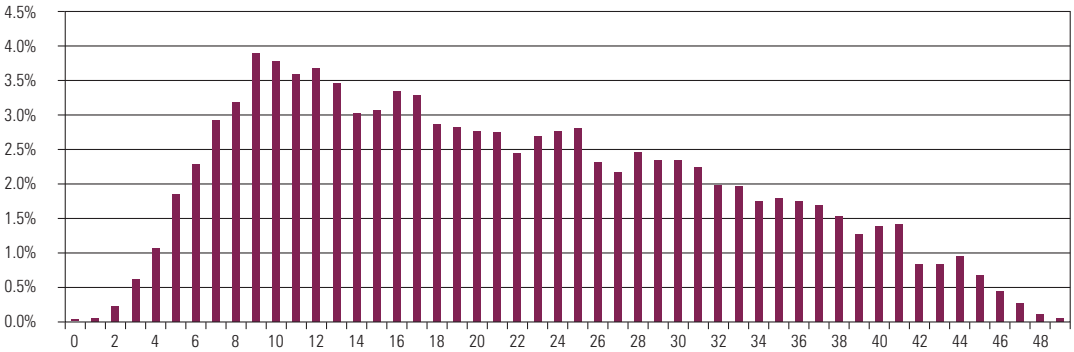
Analiza wyników maturalnych 2010 r. z biologii – poziom rozszerzony



Rysunek 1.4. Rozkład wyników maturalnych w 2010 r. z biologii na poziomie rozszerzonym.
Źródło: wyniki egzaminów zewnętrznych CKE, 2010.

Analiza tegorocznych wyników pozwala stwierdzić, że podobnie jak w latach poprzednich, skala zadania nie zależała ani od zakresu treści, której ono dotyczyło, ani od umiejętności, którą sprawdzało. O sukcesie na egzaminie decydowała przede wszystkim rzetelna i dogłębna wiedza biologiczna zdającego oraz umiejętność jej wykorzystania do rozwiązywania problemów. Nie bez znaczenia dla poprawności odpowiedzi była też zdolność czytania poleceń ze zrozumieniem i sprawność językowa maturzysty. Zwraca uwagę brak umiejętności korzystania z informacji, wyjaśniania zależności przyczynowo-skutkowych pomiędzy prezentowanymi faktami, wnioskowania i uzasadniania. Niektórzy maturzyści nie rozumieli poleceń do zadań najczęściej dlatego, że nie zwracali uwagi na zawarte w nich czasowniki operacyjne i nie wiedzieli, jakie czynności powinni wykonać.

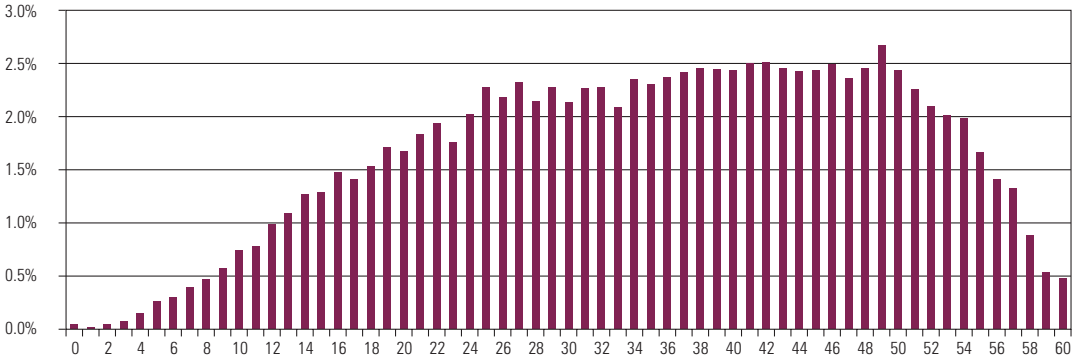
Analiza wyników maturalnych 2010 r. z fizyki i astronomii – poziom podstawowy



Rysunek 1.5. Rozkład wyników maturalnych w 2010 r. z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym.
Źródło: wyniki egzaminów zewnętrznych CKE, 2010.

Wyniki egzaminu w 2010 r. są nieco niższe niż wyniki zeszłoroczne, dlatego niższe są również wartości graniczne przedziałów dla poszczególnym klas wyników. Zdający, których wyniki znalazły się w klasie średniej (stanin 5), uzyskali w tym roku 35-47% punktów.

Analiza wyników maturalnych 2010 r. z fizyki i astronomii – poziom rozszerzony



Rysunek 1.6. Rozkład wyników maturalnych w 2010 r. z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym.
Źródło: wyniki egzaminów zewnętrznych CKE, 2010.

Arkusz nie zawierał zadań bardzo łatwych (jedno okazało się bardzo trudne). Wyniki egzaminu w 2010 r. były zbliżone do wyników zeszłorocznych. Jak wskazuje analiza, wyniki uczniów nie są wysokie. Nawet uczniowie liceów ogólnokształcących nie osiągnęli dobrych wyników egzaminacyjnych – 21% zdających otrzymało wynik satysfakcjonujący.
Centralna Komisja Egzaminacyjna, publikując wyniki egzaminów z przedmiotów przyrodniczych, zwraca uwagę na ich niski poziom i tym samym niską skuteczność nauczania przedmiotów przyrodniczych. Fakt, że przez lata matematyka była nieobecna na egzaminie spowodował istotne braki w kształceniu umiejętności analityczno-syntetycznej, co znalazło odzwierciedlenie w wynikach uzyskiwanych z przedmiotów przyrodniczych.
Podsumowując, badania, diagnozy i sprawdziany osiągnięć uczniów na różnych etapach edukacyjnych wskazują na niski poziom kluczowych umiejętności uczniów:

- rozumienie tekstu i pojęć;
- wypowiadanie się i uzasadnianie własnych stwierdzeń;
- stawianie hipotez i sprawdzanie ich prawdziwości;
- tworzenie strategii rozwiązania problemu;
- stosowanie zintegrowanej wiedzy;
- określanie zależności przyczynowo-skutkowych;
- planowanie eksperymentów i doświadczeń;
- prezentowanie efektów własnej pracy.

Już w latach osiemdziesiątych (prace prowadzone pod kierunkiem W. Szewczuka na temat trudności myślenia uczniów) udowodniono, że trudności myślenia zdeterminowane są:

- brakami w podstawowych operacjach myślowych (analiza, porównanie, synteza) oraz ich kombinacjach operacyjnych (abstrahowanie, uogólnianie);
- specyfiką materiału, na jakim są dokonywane operacje myślowe.

Tymczasem publikacje z zakresu dydaktyki formułują zarzuty głównie pod kątem sposobu ich nauczania:

- pobieżne planowanie nauczania;
- niewłaściwy dobór metod i technik nauczania;
- zaniedbywanie możliwości korzystania z tekstu;
- zaniedbywanie krytycznej analizy własnych rozwiązań i rozwiązań uczniów;
- zaniedbywanie rozwijania zainteresowań uczniów;
- brak jasno określonych wymagań;
- pozostawienie uczniów z trudnościami samym sobie;
- brak współpracy między nauczycielami pracującymi w tym samym zespole.

Uchybienia te występują na wszystkich etapach kształcenia i mają niekorzystny wpływ na efekty uczenia się. Im wyższy jest etap kształcenia, tym trudniej zminimalizować efekty zaniedbań i błędów dydaktycznych.
Skuteczne nauczanie zależy od metod i form pracy z uczniem. Każda ze stosowanych metod może być efektywna, jeżeli odpowiada specyficznym potrzebom ucznia.
Szkoły mają bardzo duże trudności z przełamaniem uprzedzeń i stereotypów związanych z nauką głównie matematyki, chemii i fizyki. Przyczyny są różne. Najczęściej wskazuje się niewystarczającą liczbę godzin, brak uzdolnień młodzieży i brak motywacji. Niestety bardzo rzadko jako przyczynę wymienia się skostniałe metody nauczania, brak działań podnoszących zainteresowanie naukami przyrodniczymi, brak pomocy systemowej w uczeniu uczenia się.

1.1.6. PSYCHOLOGICZNE ASPEKTY PROCESU UCZENIA ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM NAUK MATEMATYCZNYCH I PRZYRODNICZYCH

Co to jest proces uczenia się?

Co to jest uczenie się? Termin ten doczekał się ponad tysiąca definicji, z czego około dwadzieścia jest aktualnych i obowiązujących. Można określić punkty wspólne tych definicji – wszystkie podkreślają fakt nabycia nowej wiedzy lub umiejętności poprzez aktywne poznanie (doświadczenie), czyli wymieniają trzy cechy właściwe procesowi uczenia: jest on aktywny, trwały i związany z procesami poznawczymi.

Fazy pamięci

Najczęściej wymieniany podział procesów pamięciowych zakłada, że zapamiętywanie dzieli się na trzy fazy pamięci – natychmiastową, krótkotrwałą i długotrwałą. Każda informacja, by stać się trwałym śladem pamięciowym, musi przejść przez wszystkie trzy fazy. Trudność polega na tym, że każda z tych faz wymaga innych warunków, aby procesy zapamiętywania mogły odbywać się optymalnie.

Tabela 1.4. Fazy procesu pamięci.

Faza pamięci	Opis	Wymagania
pamięć natychmiastowa (sensoryczna, bezpośrednia)	Trwa milisekundy do kilku sekund, a nawet minut. Ślady pamięciowe są wyjątkowo ulotne.	Aktywne zmysły.
pamięć krótkotrwała (robocza, operacyjna)	Trwa do kilku minut, (godzin). Wstępne składowanie informacji, na krótki czas, stąd informacja może trafić do pamięci długotrwałej. Pojemność pamięci krótkotrwałej jest ograniczona.	Wysoki poziom czujności (uwaga).
pamięć długotrwała	Trwa nawet dziesiątki lat. W trakcie konsolidacji powstają ślady trwałe. Aby z nich skorzystać, należy włożyć wysiłek umysłowy w odnalezienie i „wciągnięcie" śladu do pamięci roboczej. Pojemność pamięci długotrwałej jest nieograniczona.	Czas i relaks. Konsolidacja to tworzenie nowych połączeń w mózgu (co wymaga czasu by zreorganizować już istniejące połączenia). Sen jest niezbędny temu procesowi, a stres jest jego największym wrogiem.

Źródło: opracowanie własne.

Wspomaganie (blokowanie) pamięci długotrwałej

Pamięć długotrwała nie lubi pośpiechu. Gdy uczymy się dzień lub, co gorsza noc przed egzaminem, w ogóle jej nie „włączamy", korzystamy głównie z ograniczonych zasobów pamięci krótkotrwałej, by potem większość informacji zapomnieć zgodnie ze znaną regułą trzech zet – zakuć – zdać – zapomnieć.

Pamięć długotrwała potrzebuje snu. W trakcie snu procesy reorganizacji połączeń nerwowych zachodzą wyjątkowo intensywnie. Paradoksalnie to, co „unicestwia" treści zawarte w pamięci krótkotrwałej, jest niezbędne dla funkcjonowania pamięci długotrwałej. Ubocznym efektem reorganizacji struktur mózgowych jest zjawisko lekkiego pogorszenia się zapamiętywania tuż po zakończeniu procesu uczenia się – jest to tzw. efekt Kamina. Badania wykazały, że to przejściowe wrażenie pogorszenia się zapamiętywania występuje wówczas, kiedy zawartość pamięci krótkotrwałej zaczyna ulegać obniżaniu, a jeszcze nie wytworzyła się

w pełni pamięć długotrwała. Pamięć długotrwała działa optymalnie, gdy przeżywamy pozytywne emocje. Nie lubi przewlekłego stresu i poczucia zagrożenia. Nadaktywność hormonów stresu: adrenaliny i kortyzolu spowalnia pracę mózgu oraz sprawia, że przetwarzana informacja nie trafia do kory mózgowej, a nawet prowadzi do obumierania neuronów. Zatem, uczenie się to tworzenie nowych śladów pamięciowych w wyniku jakiegoś doświadczenia, czyli tworzenie nowych połączeń nerwowych lub przekształcanie już istniejących połączeń nerwowych.

Wpływ emocji na zapamiętywanie

Emocje są rodzajem drogowskazu dla naszego organizmu i mają zasadniczy wpływ na zapamiętywanie. Zdarzenie lub informacja zostaną zapamiętane wyłącznie wtedy, kiedy zostaną połączone z emocją. Nasza pamięć uruchamia różne mechanizmy w zależności od tego, czy przeżywamy emocje pozytywne, negatywne czy znajdujemy się w neutralnym nastroju. Zapamiętywanie, któremu towarzyszą pozytywne emocje powoduje aktywność innych obszarów mózgu w odróżnieniu od emocji negatywnych.

Emocje pozytywne – rola hipokampa

Ciekawość jest naturalnym stymulatorem pozytywnych emocji i zależność ta działa na zasadzie sprzężenia zwrotnego – pozytywne emocje pobudzają ciekawość. Emocje pozytywne pobudzają w mózgu obszary hipokampa zwanego „detektorem nowości". Gdy hipokamp „wykryje" treść uznaną za nową, natychmiast przystępuje do jej magazynowania, dlatego mówi się, że jest to struktura odpowiedzialna za pamięć długoterminową. Hipokamp odpowiada za przenoszenie wspomnień z pamięci krótkotrwałej do pamięci długotrwałej, czyli za najważniejszy moment w procesie nauczania. Psychologowie (Erik i in., 2003) przeprowadzili eksperyment pokazujący, że gdy przeżywamy emocje pozytywne w trakcie procesu przyswajania wiadomości hipokamp jest wyjątkowo aktywny. Czy oznacza to, że nauczyciele powinni każdy fakt ujmować w nowy sposób i prezentować na lekcjach serię nowości, jedną po drugiej, by uaktywnić uczniowskie hipokampy? I tak, i nie. Aktywność hipokampa jest ważna i niezbędna (dlatego warto stworzyć mu „sprzyjające warunki"), jednak nie najważniejsza. W procesie uczenia to nie zapamiętywanie pojedynczych, nowych ciekawostek ma znaczenie, ale umiejętność połączenia ich w szerszą całość.

Emocje negatywne – zestresowana pamięć

Przez miliony lat strach pełnił bardzo ważną i wyspecjalizowana funkcję – miał za zadanie wyłączyć mózg i maksymalnie zmobilizować organizm do podjęcia działania – walki lub ucieczki. Od umiejętności organizmu do reagowania silnym lękiem zależało przeżycie. Mózg wykształcił w tym celu specjalną „drogę na skróty": wysyła niewyraźną czarno-białą wersję tego, co widzimy do ciała migdałowatego. Ciało migdałowate to tzw. ośrodek emocji negatywnych, który przygotowuje organizm do natychmiastowej reakcji poprzez układ współ-

czulny: przyśpieszone tętno, podwyższone ciśnienie krwi i zwiększone napięcie mięśniowe pozwalają na szybką mobilizację zasobów energetycznych. Jednocześnie wszystkie wyższe procesy poznawcze zostają zahamowane – nie jesteśmy w stanie wymyślić nic twórczego, wyszukiwać kreatywnych rozwiązań, analizować, itp. Możemy jedynie działać szybko, w oparciu o już znane schematy. Jest to tzw. reakcja ostrego stresu. Ostry stres jest funkcjonalny jedynie, gdy jego działanie jest krótkotrwałe – kiedy musimy się zmobilizować. Oznacza to, że jego działanie dłuższe niż godzina jest niepożądane. Po tym czasie stres ostry zamienia się w tzw. stres przewlekły.

Tabela 1.5. Ostre i przewlekłe skutki reakcji stresowej.

Sensowne reakcje w ostrym stresie	Patologiczne reakcje w stresie przewlekłym
Mobilizacja energii	Miopatia, zmęczenie, cukrzyca
Podwyższone ciśnienie sercowo-naczyniowe	Wywołane stresem nadciśnienie
Podwyższony poziom możliwości poznawczych – wydzielanie adrenaliny, kortyzolu	Obumieranie neuronów w hipokampie
Zahamowane trawienie	Wrzody układu pokarmowego
Zahamowany wzrost	Psychogenna karłowatość, osteoporoza
Zahamowane procesy reprodukcyjne	Zanik miesiączki, utrata popędu płciowego
Zahamowany układ odpornościowy	Choroby immunosupresyjne

Źródło: Spitzer, 2007.

Powyższa tabela dość jasno obrazuje, jak bardzo destrukcyjne jest działanie stresu przewlekłego. W świetle tego zestawienia wydaje się oczywiste, że trwający kilka lat obowiązek szkolny nie może być związany z przewlekłym stresem, który jest prekursorem wielu chorób cywilizacyjnych – zarówno fizycznych, jak wrzody żołądka i nadciśnienie, jak i psychicznych m.in. depresji i zaburzeń osobowości. Reasumując, zapewnienie osobom uczącym się pozytywnej atmosfery jest warunkiem koniecznym, aby mógł zajść trwały proces uczenia się, związany z przenoszeniem informacji z pamięci krótko- do długotrwałej. Tak samo ważne jest, by monitorować objawy przewlekłego stresu u osób uczących się i starać się im przeciwdziałać.

Nauczanie arytmetyki i nauk przyrodniczych

Poza najważniejszym podziałem pamięci na fazy mamy jeszcze kilka jej rodzajów. Najważniejszy z nich to podział na pamięć faktów (deklaratywna) – której jesteśmy świadomi i umiemy opisać, co zapamiętaliśmy oraz pamięć czynności – której nie jesteśmy świadomi, a gdy mamy opisać, czego się nauczyliśmy, nic nam nie przychodzi do głowy (ponieważ czynność została już zautomatyzowana i nie analizujemy jej więcej świadomie).

Tabela 1.6. Uczenie się bez hipokampa (niezniszczalna pamięć czynności).

Rodzaj pamięci	Opis	Właściwości
pamięć deklaratywna (opisowa, jawna, świadoma)	Odpowiada za nabywanie wiedzy, konkretnie dotyczy zjawisk, które można opisać, czyli słów, faktów, zasad, zdarzeń.	Ośrodkiem pamięci deklaratywnej jest hipokamp. Często ulega ona procesom amnezji lub zapominania, co może być wynikiem procesów naturalnych lub nastąpić pod wpływem leków, alkoholu, narkozy, kontuzji, obrażeń głowy itp.
pamięć proceduralna (czynności, niejawna, nieświadoma)	Odpowiada za naukę czynności – czyli umiejętności, które możemy nabyć drogą prób i błędów lub przez naśladowanie, ale z reguły nie umiemy opisać, na czym polegają, gdy już się ich nauczymy. Na przykład: jazda na rowerze, na nartach, szybkie pisanie na klawiaturze bez patrzenia na nią itp. Dzieje się tak, ponieważ nauczone czynności automatyzują się.	Ośrodkiem pamięci proceduralnej są jądra soczewkowate umieszczone nad hipokampem, większe i mniej podatne na uszkodzenia. Najistotniejszą różnicą między tymi dwoma rodzajami pamięci jest to, że pamięć proceduralna jest bardzo trwała; raz nauczonej umiejętności nie zapominamy do późnej starości.

Źródło: opracowanie własne.

Rozwijanie pamięci deklaratywnej jest bardzo istotne – nawet pacjenci z masywnymi uszkodzeniami hipokampa (lub jego brakiem) nie tylko nadal potrafią wykonywać czynności, których nauczyli się przed „kontuzją" hipokampa, ale również są w stanie uczyć się nowych umiejętności. W literaturze idealnym opisem rozszczepienia tych rodzajów pamięci był bohater powieści „Znachor" Dołęgi-Mostowicza. Wybitny lekarz, chirurg, całkowicie zapomina, kim jest, jednak zachowuje całą swoją kunsztowną umiejętność przeprowadzania zabiegów chirurgicznych. Dodatkowym argumentem, by ją rozwijać, jest to, że pamięć deklaratywna w niewielkim stopniu jest podatna na starzenie, dlatego rozwijając ją, w pewnym sensie dbamy o swoją przyszłość.

Dwa rodzaje pamięci liczb

Zapamiętywanie liczb to, zależnie od tego jak liczymy, dwa różne procesy. Kiedy mnożymy, dzielimy, dodajemy, wykonujemy działania na ułamkach, czyli kiedy liczymy dokładnie uruchamiamy pamięć werbalną. Jest to pamięć liczb zakodowanych identycznie jak litery alfabetu. Jednym z dowodów potwierdzających, że kodowanie dokładnych obliczeń zachodzi w formie językowej, jest fakt, że do końca życia wykonujemy je w języku, w którym się ich nauczyliśmy, a gdy używamy wyuczonego, obcego języka do dokładnych obliczeń, zajmuje to znacznie więcej czasu.
Oprócz werbalnej pamięci liczb dysponujemy jeszcze jednym sposobem na obliczanie wyni-

ku – „widzimy" czy wynik jest prawdopodobny, zanim jeszcze zaczniemy dokładne obliczenia. Szacunkowe rozwiązywanie zadań matematycznych jest umiejętnością poruszania się po wyimaginowanej osi w tył i w przód. Jest to metoda szybsza i niezależna od języka, tzn. szacujemy tak samo dobrze w ojczystym, jak i obcym języku. Szacowanie pobudza zupełnie inny obszar mózgu niż liczenie dokładne. Prowadzi do obustronnej aktywacji płatów ciemieniowych, odpowiedzialnych za wykonanie zadań przestrzennych. Sprawne posługiwanie się umiejętnością szacowania liczb przekłada się m.in. na późniejszą umiejętność zarządzania swoimi finansami oraz planowania rozkładu swoich zajęć w czasie; jest to umiejętność, którą można ćwiczyć tak samo jak liczenie dokładne, a jest dużo bardziej praktyczna.

Pamięć autobiograficzna

Warto wspomnieć na koniec o jednej z najprostszych dróg do naszej pamięci. Jest pewien rodzaj wiedzy, który zapamiętujemy błyskawicznie, zapominamy zaś wyjątkowo powoli, między innymi dlatego, że wywołuje w nas żywe emocje. Bo nic nie wywołuje więcej emocji w człowieku niż on sam. Nasz mózg jest przystosowany do tego, by najlepiej zapamiętywać i przetwarzać informacje związane z tzw. „strukturą ja".
Dotyczy to absolutnie wszystkich dziedzin życia – zawsze zapamiętamy i zrozumiemy lepiej sytuację, którą sami przeżyliśmy niż zdarzenie opowiadane nam przez kogoś. Dlatego najłatwiejszą ścieżką do umysłu są nie fakty i informacje, ale metody zmuszenia danej osoby do zaangażowania się osobiście w rozwiązywanie problemu albo usiłowanie odnalezienia zastosowania omawianej reguły w swoim życiu itp.
Gdy jesteśmy w coś zaangażowani, wszystkie fazy pamięci mają idealne warunki do działania. Narządy zmysłów są wyostrzone, więc usprawniają działanie pamięci natychmiastowej. Czujność i uwaga są wzmożone, co sprawia, że pamięć krótkotrwała funkcjonuje na „wysokich obrotach". Treści, które w ten sposób „zatrzymaliśmy" w pamięci krótkotrwałej mają priorytet w przedostawaniu się do pamięci długotrwałej, czyli w tworzeniu nowych połączeń nerwowych. To wszystko składa się na pewność, że treści, które przyswoiliśmy, zostaną przetworzone w pierwszej kolejności w procesie konsolidacji śladu pamięciowego. Ponadto zaangażowanie w daną czynność daje satysfakcję i obniża poziom stresu, co jest niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania centrum pamięci długotrwałej, czyli hipokampa.

1.1.7. PODSUMOWANIE I DZIAŁANIA NAPRAWCZE

Przyczyny problemów w nauczaniu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych można podzielić na trzy grupy:

- **systemowe** – najbardziej ogólne, których źródła tkwią w przepisach prawnych i organizacji całego systemu oświaty;
- **środowiskowe** – zależne od szeroko rozumianego środowiska, w którym znajduje się szkoła, z którego wywodzi się rodzina ucznia, w którym obraca się sam uczeń;
- **wewnątrzszkolne** – te, na które wpływ ma organizacja pracy w pojedynczej placówce.

Czynniki systemowe

Na pierwszym miejscu wymieniamy te, które uznać należy za obiektywne i wspólne dla wszystkich placówek w Polsce, gdyż są uwarunkowane organizacją systemu szkolnego w kraju. Przede wszystkim trzeba zwrócić uwagę na brak dobrej szkoły dydaktyki – uczelnie traktują metodykę nauczania poszczególnych przedmiotów po macoszemu. Do szkół trafiają, więc młodzi nauczyciele, absolwenci nauczycielskich kierunków, z wysokimi kompetencjami specjalistycznymi, i zdecydowanie niewystarczającymi kompetencjami pedagogicznymi i psychologicznymi. Zwłaszcza te ostatnie są niezbędne (zasadnicze), aby móc skutecznie wypełniać zadania nauczyciela. Jak pokazuje analiza psychologicznych aspektów procesu nauczania i uczenia się, kapitalne znaczenie ma wiedza na temat pracy mózgu, mechanizmów determinujących pamięć i wielu innych uwarunkowań rozwoju ucznia. Nauczyciele borykają się też z brakiem dostatecznego wsparcia metodycznego (obecna rola doradcy, wynikająca z przepisów prawa, nie do końca wychodzi naprzeciw potrzebom środowiska nauczycielskiego). Jako wyjątkowo niesprzyjające są także częste zmiany w prawie szkolnym, szczególnie te, które dotyczą zmiany rozporządzenia o ocenianiu i klasyfikowaniu, jak również o przeprowadzaniu sprawdzianów i egzaminów zewnętrznych, w tym egzaminu maturalnego. Zmiana formuły szczególnie tych ostatnich powoduje duży chaos, utrudnia właściwe planowanie pracy. Ze zmianami w prawie ściśle łączy się (regularne) wdrażanie nowej podstawy programowej, która każdorazowo prezentuje odmienną filozofię układu treści, wymagań i pożądanych umiejętności. W ślad za zmianą podstawy programowej idą zmiany programów i podręczników. Nie sposób też dokonać dobrego wyboru podręcznika, jeśli wyboru tego dokonać należy najpóźniej w czerwcu, przed zapoznaniem się ze specyfiką zespołu klasowego, a wybrany podręcznik można zmienić, zgodnie z przepisami, dopiero po zakończeniu całego etapu edukacyjnego (a przecież nie tylko przepisy warunkują takie zmiany). Ponadto tradycyjny system klasowo-lekcyjny, jak cała organizacja pracy w szkole (ramowe plany nauczania, tygodniowe rozkłady godzin) stoją w sprzeczności z wymogami nowej podstawy programowej uwzględniającej (i słusznie) sporą liczbę wyjść i wycieczek dydaktycznych, a jednocześnie konieczność ścisłego rozliczania odbytych jednostek lekcyjnych z każdego przedmiotu. Należy dostrzec także fakt przemęczenia uczniów rozlicznymi zajęciami obowiązkowymi, tak lekcyjnymi, jak i dodatkowymi.
Wszystkie wymienione przyczyny oraz niewłaściwe kryteria awansu zawodowego premiujące dość przypadkowy zestaw cech i brak motywacji ekonomicznej za ciągle wzrastające obowiązki nauczycieli, zniechęcają do poszukiwania nowych efektywnych metod pracy, a podkreślić należy, że właśnie przedmioty matematyczno-przyrodnicze takich metod szczególnie wymagają.

Podsumowując, w grupie systemowych czynników wpływających na trudności w nauczaniu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych znajdują się przede wszystkim: system kształcenia nauczycieli, częste zmiany prawa oświatowego, nadmierne obciążanie nauczycieli obowiązkami, pozostawienie ich samym sobie bez odpowiedniego wsparcia metodycznego, czy wsparcia w postaci programów i obudowy do nich.

Czynniki środowiskowe

Jako drugą grupę przyczyn należy wskazać przyczyny szeroko rozumianego środowiska dydaktycznego. Nie są one jednakowe dla wszystkich szkół, gdyż zależą między innymi od odległości od centrów akademickich i kulturalnych, struktury wykształcenia i statusu ekonomicznego najbliższego otoczenia uczniów. Dostrzeżono jednak pewne wspólne problemy, jak np. małe zainteresowanie instytucji publicznych przygotowaniem oferty dla szkół w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, deprecjonowanie przez media lub osoby publiczne wagi uczenia się tych przedmiotów czy w ogóle znaczący wpływ subkultur prezentujących „modę na nieuczenie się".
Niezwykle trafne wobec powyższego wydaje się stwierdzenie ministra Zbigniewa Marciniaka: „Celebryci w mediach odżegnują się od matematyki, choć nie przyszłoby im do głowy chwalić się, że nie rozumieją czytanych książek". Na świecie takie wyznanie wzbudza zdziwienie: to tak, jakby ktoś chwalił się niskim IQ, albo niechęcią do logicznego myślenia. A u nas zakłada się, że niemożność nauczenia się matematyki wynika jedynie z braku jakichś szczególnych talentów. Na co nic poradzić nie można, bo jest to dziedziczne. Co jest myśleniem wygodnym, bo zwalnia od odpowiedzialności wszystkich niezainteresowanych (*www.polityka.pl/spoleczenstwo/artykuly/293885,1,matematyka-w-szkolach-po-nowemu.read)*.
Warto zwrócić uwagę na zróżnicowanie przyczyn środowiskowych właśnie w zależności od tego, jakie to środowisko jest. I tak z jednej strony pokutuje stereotyp myślowy, że matematyka jest trudna i nie dla każdego, a z drugiej – nadmierne obciążenie uczniów zajęciami dodatkowymi z różnych dziedzin, a także przekładanie ambicji rodziców na dzieci.

Czynniki wewnątrzszkolne

Grupa przyczyn trudności leżących po stronie każdej szkoły ma największe znaczenie, gdyż to szkoła bezpośrednio oddziałuje na ucznia. Sami nauczyciele mają wpływ na problemy wewnątrzszkolne i własnym działaniem mogą je w pewnym stopniu niwelować. Tej grupie przyczyn należałoby poświęcić największą uwagę i tu upatrywać możliwości zmiany w myśleniu i działaniu.
Wśród przyczyn wewnątrzszkolnych trudności w nauczaniu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych należy podkreślić słabą bazę szkoły, brak urządzeń do przeprowadzania doświadczeń, mało sprzętu komputerowego, mało odpowiednich programów edukacyjnych dla multimediów. Tu również wymienić trzeba słabe obudowy metodyczne oraz brak przykładów profesjonalnych opracowań realizacji wybranych zagadnień metodami aktywizującymi. Warto podkreślić, że nauczyciele dostrzegają także przyczyny leżące po ich stronie, np. widzą własną obawę przed zmianami, niechęć do posługiwania się metodami aktywizującymi przy jednoczesnym docenieniu ich zalet. Niechęć ta wynika przede wszystkim z czasochłonności w ich stosowaniu, lecz także z braku dostatecznej ich znajomości i trudności w ich poznaniu (brak scenariuszy lekcji realizowanych tymi metodami). Obok wysokiej klasy nauczycieli-profesjonalistów jest niemała grupa nauczycieli, cechujących się brakiem wiedzy i kompetencji w zakresie psychologicznych aspektów procesu uczenia się, brakiem

wiedzy na temat mechanizmów zachodzących w mózgu, a mających wpływ na ten proces, brakiem znajomości podstaw programowych z niższych etapów kształcenia oraz wiedzy międzyprzedmiotowej. Niewątpliwie wiele z tych cech można by zniwelować poprzez odpowiednio zaplanowaną i organizowaną pracę zespołową w grupach międzyprzedmiotowych, ale wśród nauczycieli panuje obawa przed taką pracą. Trudno jest ją również zaplanować w szkole, w której często nie ma miejsca na spotkania problemowe nauczycieli i trudno znaleźć wspólny termin niekolidujący z licznymi obowiązkami. W efekcie nauczyciele pracują w systemie satelitarnym, ujmując rzecz kolokwialnie „każdy sobie rzepkę skrobie".
Wśród przyczyn wewnątrzszkolnych nie sposób nie zauważyć – zamiast planowania i wdrażania działań z uczniem, przerzucania odpowiedzialności za wyniki nauczania na ucznia i jego rodzinę, kształcenia odpowiedzialności ucznia za proces uczenia się – wszechobecnej biurokracji (której źródło niewątpliwie tkwi w sferze systemu edukacji).
Reasumując, przyczyn trudności w nauczaniu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych należy upatrywać w systemie edukacji, warunkach środowiskowych, w jakich szkoła pracuje, ale przede wszystkim wewnątrz każdej szkoły i pośród nauczycieli, którzy tych przedmiotów uczą.

Jakość kształcenia przedmiotów ścisłych można i trzeba zmienić. Ta zmiana, niewątpliwie, w ogromnej mierze zależy od samych nauczycieli, od zmiany ich postaw i przekonań, od przejścia:

- z poszukiwania winnych za skutki kształcenia na wzięcie pełnej odpowiedzialności za swoją pracę;
- z przekonania o niechęci uczniów do podejmowania jakichkolwiek wysiłków na zmianę metod kształcenia (z podających na aktywizujące);
- z organizacji pracy indywidualnej nauczyciela na zespołową.

Tak radykalna zmiana postaw nauczycieli wymaga dobrze zaplanowanych działań w obrębie szkoły, ale i w obrębie organów oświatowych. Zważywszy jednak, jakie kapitalne znaczenie dla edukacyjnej sytuacji uczniów mogą mieć te zmiany, warto na nie położyć nacisk. Doświadczenia w innych krajach, i opinie dydaktyków, ale także doświadczenia w niektórych polskich szkołach zdecydowanie wskazują, że podstawa programowa nie jest najważniejsza w kształceniu młodych (i nie tylko) ludzi, najważniejsze są metody kształcenia – przede wszystkim stosowanie metod aktywizujących, odejście od pogadanek, wykładów, wszelkich metod podawczych, odejście od nieustannego zadawania pytań przez nauczyciela, ciągłego odpytywania uczniów. To uczniowie są od zadawania pytań, od szukania drogi, od popełniania i weryfikowania błędów, nauczyciel jest przewodnikiem, konsultantem, doradcą. Niewątpliwie doskonałą metodą pracy, uwzględniającą te oczekiwania jest metoda projektu edukacyjnego, która gwarantuje samodzielność, aktywność, odpowiedzialność i w końcu sukces ucznia w procesie kształcenia. Projekt edukacyjny umożliwia kształtowanie kompetencji kluczowych u uczniów.
Właściwa organizacja procesu nauczania i uczenia się, skutkująca sukcesem uczestników tego procesu wymaga bezwzględnego stosowania fundamentalnych zasad nauczania:

- zasada świadomej aktywności;
- zasada poglądowości;
- zasada związku teorii z praktyką;
- zasada przystępności, stopniowania trudności;
- zasada systematyczności;
- zasada indywidualizacji i zespołowości;
- zasada trwałości zdobywanej wiedzy.

Metoda projektu potwierdza zasadę świadomego i aktywnego udziału uczniów w procesie nauczania-uczenia się (zasada świadomej aktywności). Zasada ta wywiera decydujący wpływ na wynik kształcenia i ma odniesienie do wszystkich ogniw procesu dydaktycznego. Aby wyzwolić aktywność ucznia, należy przedstawić mu cel, jakiemu służyć mają nabywane wiadomości i umiejętności. Metoda projektu także wpisuje się w zasadę poglądowości, która mówi, że nauczanie powinno być realizowane w oparciu o kontakt ucznia z poznawaną rzeczywistością, z jednoczesnym oddziaływaniem na nią. Zasada związku teorii z praktyką zakłada, że wiedza teoretyczna musi być sprzężona z praktycznym działaniem i z dostrzeganiem tego związku. Przygotowanie ucznia do samodzielnego posługiwania się wiedzą teoretyczną w sytuacjach praktycznych oraz wiązania procesu nabywania wiedzy z jej stosowaniem, z zaspokajaniem potrzeb edukacyjnych, z doznawaniem pozytywnych emocji, czy w końcu z samorealizacją, a także tworzenie sytuacji sprzyjających samodzielnemu definiowaniu i rozwiązywaniu problemów można osiągnąć, wprowadzając metodę projektu.
Pozostałe zasady (systematyczności, indywidualizacji i zespołowości, trwałości zdobywanej wiedzy) także znajdą swoje odzwierciedlenie w zastosowanej metodzie projektu, wynikają wprost z istoty tej metody. Uogólniając, projekt edukacyjny umożliwia skuteczne kształtowanie kompetencji kluczowych u uczniów.

Analiza stanu edukacji matematyczno-przyrodniczej w polskiej szkole wykazała zdecydowanie duże i znaczące, z punktu widzenia rozwoju osoby i społeczeństwa, trudności wynikające z nieskutecznego kształcenia umiejętności analitycznego i syntetycznego myślenia, opisywania procesów i zjawisk, tworzenia i realizowania strategii rozwiązań problemów, stosowania zintegrowanej wiedzy w różnorodnych dziedzinach życia, tak o wymiarze naukowym, jak i praktycznym. Szybką, niewymagającą zmian systemowych i na pewno skuteczną i sprawdzoną w różnorodnych systemach oświatowych (również w wybranych polskich placówkach) drogą umożliwiającą skorygowanie tych trudności i braków jest praca metodą projektu.

RAPORTY ANALITYCZNE

1.2. ANALIZA ZALET NAUCZANIA METODĄ PROJEKTU

Anna Dębicka, Ewa Dębowska, Maria Korabik, Józef Krawczyk, Joanna Łubocka, Krzysztof Migała, Małgorzata Mikołajczyk, Krzysztof Moskwa, Halina Puchała, Zdzisława Tarka

1.2.1. WSTĘP

Przed współczesną szkołą pojawiają się nowe wyzwania edukacyjne. Przede wszystkim powinna ona nauczyć młodego człowieka samodzielnego rozpoznawania problemów i opracowywania strategii ich rozwiązywania, a także planowania własnych działań i organizowania współpracy z innymi. Ważne miejsce wśród umiejętności wymaganych od absolwenta nowoczesnej szkoły zajmuje samodzielność w wyszukiwaniu informacji, ich selekcjonowanie i prezentacja.

Zgodnie z raportem „Polska 2030. Wyzwania rozwojowe." (Boni M., 2009) „edukacja jest najważniejszym i podstawowym warunkiem wzrostu i przemian kapitału społecznego w nadchodzących dekadach. Po pierwsze, nauczanie powinno od najwcześniejszych lat obejmować edukację obywatelską: zachęcać do aktywności społecznej, uczyć współpracy i działania na rzecz wspólnego dobra. Po drugie, system edukacyjny musi być nastawiony na krzewienie indywidualnej kreatywności i innowacyjności uczniów. Szkoły należy zreformować w kierunku uczenia samodzielności i elastyczności w myśleniu, zachęcania do bycia twórczym oraz promowania wspólnej, zbiorowej pracy uczniów". Zgodnie z tymi wyzwaniami nowa edukacja musi przynieść nową jakość. Nauczyciele tracą w niej bezpowrotnie monopol na wiedzę. Otwierają się jednak dla nich nowe obszary. O wiele bardziej fascynująca, od powtarzania kolejny raz tych samych zajęć, będzie rola opiekuna (mentora, tutora). Dzisiejszy nauczyciel powinien przede wszystkim umieć motywować do samodzielnej nauki i pomagać w niej, choćby poprzez wskazywanie odpowiednich materiałów, a także kontrolować i certyfikować zdobytą wiedzę i umiejętności.

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z 2008 roku (*Rozporządzenie Ministra Edukacji*

Narodowej..., 2008) stworzyła konieczność sięgnięcia po nowe metody nauczania. Określone w niej cele nauczania, najważniejsze umiejętności oraz wymagania ogólne i szczegółowe do poszczególnych przedmiotów, a wreszcie zalecane warunki i sposoby realizacji otworzyły możliwość zmiany tradycyjnego modelu nauczania. W części dotyczącej zalecanych warunków i sposobu realizacji wskazuje się na konieczność wykorzystywania przez nauczycieli różnorodnych metod aktywizujących, w tym metody projektu edukacyjnego. Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 sierpnia 2010 r. na gimnazja nałożono obowiązek zorganizowania pracy metodą zespołowego projektu edukacyjnego, z którego zwolnienie będzie możliwe tylko w uzasadnionych sytuacjach zdrowotnych lub losowych. Upowszechnienie projektu edukacyjnych w gimnazjach jest odpowiedzią edukacji na pilną potrzebę rozwoju kapitału społecznego w Polsce. W rządowej strategii Polska 2030 (Boni M. red., 2009) zostało to uznane za jedno z 10 kluczowych wyzwań w perspektywie najbliższych 20 lat. Praca metodą projektu buduje kapitał społeczny, uczy bowiem młodych ludzi pracy zespołowej, wymaga dzielenia się zadaniami i odpowiedzialnością, uczy samoorganizacji, wzajemnej pomocy i zaufania. Zachęca do poznawania świata poza murami szkoły i działania na rzecz innych.

Jak widać, metoda projektu edukacyjnego doskonale wpisuje się we wszystkie opisane powyżej wyzwania. Metoda ta pozwala poznać i zrozumieć zjawiska oraz procesy spotykane w otaczającym szkołę świecie, co wyraźnie postuluje nowa podstawa programowa. Uczy samodzielności w poszukiwaniu informacji i wykorzystywaniu ich do wykonywania zadań i rozwiązywania rozpoznanych przez siebie (oraz innych) problemów. Wymaga, a przez to uczy, skutecznego komunikowania się z innymi ludźmi i wspólnego działania. Przygotowuje też młodych ludzi do wykonywania – teraz i w przyszłości – zadań związanych z aktywnością obywatelską, pracą zawodową i życiem osobistym.

Projekt edukacyjny „Projekt Ekologia – innowacyjny, interdyscyplinarny program nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych metodą projektu" to cenna inicjatywa edukacyjna, dzięki której pojawia się możliwość większego rozpowszechnienia pracy metodą projektu w szkołach. Wsparcie partnerów zewnętrznych wpłynie z pewnością na jakość merytoryczną i techniczną jego realizacji. Celem poniższego opracowania jest analiza zalet nauczania metodą projektu, ze szczególnym uwzględnieniem dotychczasowych działań podejmowanych w tym zakresie przez jednego z partnerów projektu – Uniwersytet Wrocławski.

1.2.2. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA PRACY METODĄ PROJEKTU EDUKACYJNEGO

W dzisiejszym świecie dużego znaczenia nabierają te umiejętności, które mają charakter interdyscyplinarny, a ich użyteczność wykracza daleko poza szkołę. Są one niezbędne w codziennym życiu i w pracy zawodowej. Oprócz wiedzy merytorycznej, oczekuje się od nas między innymi tego, abyśmy byli kreatywni, posiadali zdolności organizacyjne i umieli pracować w zespole. Aby pobudzić ucznia do twórczej pracy należy wywołać w nim poczucie sensu podejmowanych działań, uwzględnić jego zainteresowania, pozwolić mu na udział w planowaniu i podejmowaniu decyzji, a także umożliwić realizację własnych pomysłów.

Sytuacji bogatych w przeżycia, które będą angażowały aktywność uczniów, dostarcza stosowanie metod i technik aktywizujących. Istotą metod aktywnych jest uczenie się przez doświadczenie i działanie. Jedną z najbardziej użytecznych metod kreowania umiejętności ucznia jest projekt edukacyjny.

W literaturze pedagogicznej metoda projektu definiowana jest w różny sposób. Niektórzy uważają, że jest to jedna z wielu metod nauczania, inni natomiast, że jest to strategia postępowania dydaktycznego. Według autorów Nowego Słownika Pedagogiki Pracy (Nowacki T., i in., 1999) metoda projektu polega na przedsiębraniu przez grupy uczniowskie opracowania, zaplanowania, a następnie realizacji projektu. Specyfika tej metody pozwala na osiąganie celów, które nie mieszczą się w ramach tradycyjnie rozumianych lekcji, gdzie przestrzenne i czasowe ograniczenia utrudniają kierowanie działań w stronę kompetencji ogólnych (Kaczmarczyk M. red., 2010). Projekt jest metodą, dzięki której uczniowie mają szansę samodzielnego zaplanowania, stworzenia i prezentacji większego przedsięwzięcia (Maliszewska A., 2008). Takie warunki sprzyjają samodzielności i kształtują odpowiedzialność za efekty pracy nie tylko własnej, ale także innych członków grupy. Kreują postawy i rozwijają zainteresowania. Umożliwiają tworzenie i rozwijanie nie tylko umiejętności przedmiotowych i wiedzy, ale przede wszystkim kompetencji kluczowych dla przyszłego funkcjonowania w społeczności (Kaczmarczyk M. red., 2010). Zgodnie z rozporządzeniem MEN z 20 sierpnia 2010 r. projekt edukacyjny jest zespołowym, planowanym działaniem uczniów, mającym na celu rozwiązanie konkretnego problemu.

Metoda projektu polega na samodzielnym realizowaniu przez uczniów zadań przygotowanych i koordynowanych przez nauczyciela. Zrywa ona z zasadą dominacji nauczyciela. Nauczyciel kreuje warunki, określa merytoryczne ramy projektu. Poprzez odpowiednio przygotowaną instrukcję, wskazuje uczniom ogólny sposób działania i cele. Wyznacza także sposoby kontroli poszczególnych etapów ich realizacji. Metoda ta wymaga od nauczyciela zaangażowania, wcześniejszego przygotowania zadań, organizacji pracy zespołów zadaniowych, czuwania nad ich pracą i udzielania pomocy przy opracowywaniu projektu i jego prezentacji. Nauczyciel staje się doradcą, obserwatorem, animatorem i przewodnikiem. Uczniowie mogą uczestniczyć w wyborze tematu projektu, samodzielnie zbierają potrzebne dane do wykonania projektu, opracowują je, a następnie prezentują innym. Sami podejmują decyzję o wyborze źródeł informacji i sposobie prezentacji. Przy zastosowaniu metody projektu praca uczniów, najczęściej grupowa, jest w dużym stopniu samodzielna, świadomie planowana, wszechstronnie aktywizuje ich do pracy i kończy się konkretnym rezultatem.

Projekt może być wykonywany przez grupę uczniów (projekty grupowe, klasowe, międzyklasowe), a także, choć bardzo rzadko indywidualnie. Projekt najczęściej realizowany jest przez grupę uczniów przez dłuższy okres (np. jeden semestr).

Wyróżnia się dwa rodzaje projektów edukacyjnych: projekt badawczy i projekt działania lokalnego. Projekt badawczy polega na zebraniu i usystematyzowaniu informacji o pewnych zagadnieniach. W trakcie jego realizacji uczeń stara się rozwiązać problem w sposób, będący odbiciem procedury naukowej. Rozpoznaje zagadnienia, uczy się stawiania hipotez, projektuje okoliczności ich weryfikacji, gromadzi dane i wyciąga wnioski. Projekt działania lokalnego polega na podjęciu działań w środowisku lokalnym, także w samej szkole. Projekt tworzy

warunki do rozwijania kompetencji, związanych z wrażliwością społeczną, świadomością ekologiczną, hierarchią wartości, postawami i zainteresowaniami ucznia. Jest szczególnie przydatny w rozwijaniu takich kompetencji, jak umiejętność komunikacji i pracy w grupie (Kaczmarczyk M. red., 2010).

Praca metodą projektu przebiega etapowo. Realizację zadań w ramach tej metody można podzielić na siedem etapów (Goźlińska E., 2004). Możemy do nich zaliczyć:

1. zainicjowanie projektu. Etap ten polega na określeniu tematu projektu przez zainteresowanych. Nauczyciel określa w sposób ogólny merytoryczne ramy projektu, a uczniowie wybierają szczegółowe tematy.
2. rozważenie propozycji tematów. Uczniowie po zapoznaniu się z problematyką, będącą przedmiotem projektu określają wybrany do rozwiązania problem i dokonują jego wstępnego opisu. Po czym przedstawiają go nauczycielowi i wspólnie z nim wybierają i akceptują określone tematy.
3. przydział tematu projektu, spisanie kontraktu. Po zrealizowaniu fazy 1 i 2 spisuje się kontrakt, który powinien zawierać wszystkie niezbędne uczniom informacje do przygotowania i zaprezentowania projektu.
4. wspólne opracowanie planu projektu. Właściwe planowanie projektu ma na celu zapewnienie wszelkich środków niezbędnych do jego realizacji.
5. wykonywanie projektu i raportu. Projekt powinien być wykonywany samodzielnie. Nie powinna być hamowana inwencja i inicjatywa uczniów. Rola nauczyciela sprowadza się do wspierania uczniów i konsultacji.
6. prezentacja projektu. Prezentacja jest finalnym etapem pracy uczniów, podczas którego muszą zaprezentować innym własną interpretację opracowanego tematu. Formę prezentacji powinni zaproponować wykonawcy projektu, ale podstawowe jej ramy należy określić w kontrakcie.
7. ocena projektu. Ocena jest – zwłaszcza dla nauczycieli – jednym z najtrudniejszych etapów w tej metodzie. Bardzo duże znaczenie ma motywacyjna i kontrolna funkcja oceniania w trakcie prac nad projektem. Nauczyciel musi ustalić bardzo czytelne kryteria oceniania, terminy wykonania etapów pracy, formę kontroli i sposób zaliczania.

Nie ulega wątpliwości, że każdy projekt powinien być wyjątkowy i opracowany w sposób, który prowadzi do poszukiwania coraz to bardziej kreatywnych metod działania i twórczych sposobów rozwiązywania problemów. Projekt realizowany jest po to, aby zaproponować zmianę na lepsze, aby wprowadzić coś nowego. Taki sposób myślenia wymaga od nauczycieli głębszej refleksji nad podejmowanymi przez siebie działaniami, a co za tym idzie efektywniejszego i skuteczniejszego planowania.

M. S. Szymański (2000) wyróżnia wyznaczniki metody projektu. Należą do nich:

- Progresywistyczna rola nauczyciela. Nauczyciel nadal kieruje procesem nauczania i działalnością uczniów, pomaga im, udziela wskazówek i wyjaśnień, jeśli trzeba. Jednak z czasem jego rola słabnie. Staje się życzliwym obserwatorem, w miarę jak jego uczniowie nabierają samodzielności. Ważne jest, aby nauczyciel zachęcał uczniów do samodzielności i powstrzymywał się od podawania gotowych rozwiązań.

- Podmiotowość uczącego się. Uczeń jest traktowany wyraźnie w sposób podmiotowy. Najważniejszym elementem projektu jest samodzielna praca badawcza ucznia: zaplanowanie zakresu i przebiegu badań, poszukiwanie informacji, wybór metod rozwiązania problemu i prezentacji wyników. Metoda projektu zrywa z tradycyjnym nauczaniem. Akcent przesuwa się z nauczyciela na ucznia. To nie nauczyciel, ale uczeń staje się centralną postacią procesu kształcenia, on decyduje o kształcie swojej pracy i tempie jej wykonania (w zakresie dopuszczalnych terminów).
- Całościowość. Polega ona na wykorzystaniu możliwości szerszego niż podczas tradycyjnej lekcji spojrzenia na postawiony problem. Nauczyciele powinni dążyć do tego, aby dzięki pracy nad projektem uczniowie dostrzegali związki pomiędzy tym, czego uczą się w szkole, a otaczającą ich rzeczywistością (kształcące jest prowadzenie badań, wywiadów poza szkołą, korzystanie z różnych źródeł informacji). Istotne jest też, żeby uczniowie potrafili spojrzeć na problem z wielu stron i umieli wykorzystywać informacje nie tylko z jednej dziedziny wiedzy.
- Odejście od tradycyjnego oceniania. Przedmiotem oceny w metodzie projektu jest nie tyle produkt końcowy, ale jakość działania uczniów w trakcie wspólnego wytwarzania tego produktu. Ocena samodzielnej aktywności badawczej jest bardzo trudna, dlatego od nauczyciela wymaga się przestawienia na nowy styl oceniania. Nauczyciel musi szczegółowo opracować kryteria oceny poszczególnych etapów pracy i rodzajów aktywności uczniów, podać, co podlegać będzie ocenie. Ważnym elementem procesu oceniania jest samoocena i wzajemna ocena uczniów. Uczniowie powinni uczestniczyć w ocenie swojego projektu.

Praca metodą projektu może sprawiać wiele problemów. Największą trudnością we wprowadzaniu metody projektu jako metody nauczania jest wkomponowanie projektu w obowiązującą podstawę programową i w sztywne ramy czasowe związane z tygodniowymi planami lekcji. Nie są to jedyne ograniczenia, jakie napotkamy w pracy tą metodą. Początkowo projekty mogą sprawiać wiele problemów uczniom. Jeśli uczeń do tej pory rzadko spotykał się z sytuacjami problemowymi, to nie zna ani etapów rozwiązywania problemów, ani technik. Przede wszystkim jednak nie zna procesu rozwiązywania problemów, ma intelekt niewprawiony w myśleniu logicznym. Uczeń może także nie wiedzieć, jakich informacji mu potrzeba do realizacji projektu, ani nie potrafi ich zdobywać. W przypadku gdy uczeń zda sobie sprawę z ogromu stojących przed nim zadań, związanych z realizacją projektu, a nie rozplanował jeszcze pracy, może czuć się przytłoczony stojącym przed nim zadaniem. Problemem może być także brak umiejętności pracy w grupie. Brak tych umiejętności może być przyczyną nieporozumień między członkami zespołu, braku rytmiczności pracy, nierównomiernego obciążenia pracą wszystkich realizujących projekt czy niewłaściwego podziału ról. Trudnościom występującym w pracy metodą projektu powinien zapobiegać nauczyciel, między innymi poprzez wcześniejsze ćwiczenia wybranych elementów, występujących w tej metodzie.

1.2.3. ANALIZA ZALET NAUCZANIA METODĄ PROJEKTU EDUKACYJNEGO

Metoda projektu odznacza się licznymi zaletami z punktu widzenia warunków rozwoju dzieci i młodzieży. We wszystkich fazach jej realizacji – od zainicjowania projektu aż do jego ukończenia – uwzględnia się indywidualne zainteresowania, zdolności i uzdolnienia, aspiracje i potrzeby dzieci. Stosując tę metodę, odchodzi się od tradycyjnego nauczania, odznaczającego się intelektualizmem, werbalizmem, encyklopedyzmem i szablonowością. Metoda projektu stymuluje rozwój poznawczy, emocjonalny i motoryczny uczniów, wspierając ich twórczość i innowacyjność. Praca metodą projektu edukacyjnego pozwala na łączenie różnych treści w spójną całość, na inspirowanie uczniów do kreatywnej samodzielnej pracy. Umożliwia realizację każdego zamierzenia przewidzianego w programach nauczania. Może być stosowana nie tylko na zajęciach szkolnych, ale i pozaszkolnych. Nauczanie nakierowane jest tu na rozwój intelektualny ucznia poprzez samodzielność w generowaniu pomysłów, wyboru rozwiązań, pozyskiwania i selekcji informacji. Metoda ta kształtuje i rozwija umiejętności zdobywania nowej wiedzy poprzez dobór odpowiednich treści, docierania do źródeł informacji, selekcję i ocenę faktów naukowych, dostrzegania i formułowania problemów, rozwiązywania problemów poprzez twórcze myślenie, organizację pracy, planowanie i podział zadań, współdziałania w grupie i rozwój kontaktów interpersonalnych, podejmowania decyzji w poczuciu odpowiedzialności, prezentowania opracowań w postaci raportów, plakatów czy sprawozdań z realizowanych zadań (Jóźwiak M. i in., 2002).
Istotnym walorem metody projektu jest możliwość realizacji nauczania holistycznego. Pozwala ona łączyć treści kształcenia, które zgodnie z powszechnie obowiązującym systemem są segregowane tematycznie. Wykonanie projektu bardzo często wymaga wykorzystania wiedzy z różnych przedmiotów. A zatem cechą dobrego projektu jest jego interdyscyplinarność. Pozwala to na równoczesną pracę nauczycieli kilku przedmiotów, których poczynania skierowane są na realizację jednego celu. Projekty są najlepszą metodą służącą nauczaniu zintegrowanemu lub realizacji ścieżek edukacyjnych. Mogą być też formą realizacji dużych przedsięwzięć uczniowskich.

Jedną z ważnych zalet projektu jest jego środowiskowy charakter. Proponując uczniom projekty, nauczyciele korzystają zarówno z własnych pomysłów, jak i pomocy różnych instytucji zewnętrznych. Partnerami szkoły w prowadzeniu takich działań są instytucje kultury, biblioteki, muzea, szkoły wyższe, lokalne stowarzyszenia i ogólnopolskie organizacje pozarządowe. Zapraszając szkoły do prowadzenia projektu, instytucje te proponują tematy i zapewniają materiały edukacyjne dla nauczycieli i uczniów. Często także organizują szkolenia, konferencje i spotkania nauczycieli oraz uczniów ze szkół pracujących nad podobnymi zagadnieniami. Na największych prezentacjach projektów młodzieżowych przedstawiane są prace przygotowane przez uczniów w setkach szkół. W projekcie możemy, zatem wykorzystywać zasoby, tkwiące w różnych podmiotach: uczniach, nauczycielach czy innych osobach, które angażują się w jego realizację. A zatem walorem opisywanej metody jest oparcie procesu edukacyjnego na różnych formach aktywności. Należy ją rozumieć jako aktywność różnych środowisk. Projekt jest metodą opartą na szeroko pojętej współpracy. Współpraca jest podstawą działania

w nowoczesnym społeczeństwie informacyjnym, w którym coraz bardziej eksponuje się wartość realizacji działań grupowych na niekorzyść indywidualnych.
Opisywana metoda umożliwia także realizowanie głównych założeń programu kształtowania umiejętności związanych z szeroko rozumianą przedsiębiorczością, takich jak zaplanowanie kosztów realizacji projektu, poszukiwanie sojuszników, skuteczne przekonanie innych do celowości realizacji przedsięwzięcia itp.
Istotną cechą tej metody jest samodzielna praca uczniów. Daje to szansę na rozbudzenie ich osobistego zaangażowania i zainteresowania tematem, którym się zajmują. Wymusza konieczność zmiany tradycyjnej roli nauczyciela. Przestaje on być osobą dominującą w procesie nauczania-uczenia się i przestaje być dla uczniów głównym źródłem informacji. Zmiana roli nauczyciela idzie w kierunku organizacji samodzielnego procesu uczenia się uczniów. Nauczyciel staje się przewodnikiem i trenerem uczniów w opanowaniu wiedzy i kształtowaniu umiejętności. Ingeruje w działania uczniów tylko w sytuacjach tego wymagających. Możliwość zaangażowania w prace nad projektem osób spoza szkoły np. ekspertów, rodziców, sponsorów pozwala na większe zaktywizowanie środowiska, w którym znajduje się szkoła.
Metoda projektu jest strategią postępowania dydaktycznego bardzo przyjazną dla uczniów i nauczycieli. Sprzyja ich wspólnej pracy i osiąganiu dobrych efektów. Pozwala ona skuteczniej, niż wiele innych metod, rozwijać nie tylko wiedzę, ale i umiejętności uczniów. Stymuluje rozwój poznawczy, rozwija twórcze myślenie, integruje wiedzę szkolną i pozaszkolną, wzmacnia motywację poznawczą. Umożliwia kształtowanie u uczniów umiejętności wynikających z celów kształcenia, związanych z podejmowaniem konkretnych działań – od fazy planowania i poszukiwania, aż po realizację i ocenę. Metoda projektu pozwala na rozwój umiejętności ucznia na każdym etapie jego realizacji.
Podczas przygotowania projektu ciężar jego realizacji spoczywa zwykle na nauczycielu. Może on jednak liczyć na pomoc uczniów. Do zadań nauczyciela należy wybór głównego celu projektu i obszaru tematycznego. Musi najpierw opisać sytuację problemową, co ma zaciekawić uczniów, a nawet sprowokować ich do inicjowania działań. Następnie powinien powołać zespoły zadaniowe. Musi także pamiętać o ustaleniu zasad współpracy w zespole. Na tym etapie ważne jest to, aby uczniowie sami dokonywali wyboru sposobu realizacji tematu projektu, kryteriów oceny oraz sami podzielili się na grupy zgodnie ze swoimi zainteresowaniami i możliwościami. Sytuacja taka pozwala na kształcenie umiejętności formułowania problemu i określania celów. Samodzielny dobór przez uczniów celów i metod pracy daje możliwość kształtowania umiejętności myślenia ekonomicznego i pragmatycznego. Na etapie planowania zaangażowany powinien być zarówno nauczyciel, jak i uczniowie. Wybiera się obszar działania, tematykę, szacuje zasoby, szanse na pozyskanie sojuszników. Powstaje możliwie precyzyjny scenariusz działań. Uczniowie rozwijają i doskonalą umiejętność planowania, organizacji własnej pracy i podejmowania decyzji. Dzięki temu wyrabia się takie cechy, jak umiejętność planowania, organizowania warsztatu pracy i zdyscyplinowania. Gdy wszystkie zadania zostaną zaplanowane rozpoczyna się etap działania. Zarówno nauczyciel, jak i uczniowie wypełniają zaplanowane role. Nauczyciel zwykle dyskretnie wspiera pracę uczniów. Doradza i obserwuje. Dzięki temu lepiej poznaje uczniów, ich mocne i słabe strony, możliwości i talenty. Może też spełniać rolę eksperta. Ekspertami mogą być też

specjaliści z zewnątrz lub zainteresowani tematem uczniowie. Nauczyciel monitoruje pracę uczniów podczas wcześniej uzgodnionych konsultacji. Także poszczególne zespoły mogą konsultować ze sobą swoje plany i sposób wykonania działań. Etap realizacji zaplanowanych działań wpływa na kształtowanie wielu umiejętności uczniów. Uczą się oni korzystania z różnych źródeł informacji, dokonują selekcji materiału z punktu wiedzenia celów projektu, integrują wiedzę z różnych przedmiotów i dokonują oceny jej wiarygodności. Etap ten rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, uczy twórczego myślenia i rozwiązywania problemów. Podczas kolejnego etapu uczniowie dokonują prezentacji i oceny podejmowanych działań. Sposób prezentacji powinien być zaplanowany wcześniej. Powinni o nim zdecydować uczniowie uwzględniając możliwości swoje i szkoły oraz publiczność, która weźmie udział w prezentacji. Nauczyciel powinien pomóc w zapewnieniu strony technicznej prezentacji. Ocena powinna obejmować nie tylko wykonanie projektu, ale również współpracę zespołu oraz samoocenę indywidualną ucznia. Oceny dokonuje nauczyciel, ale powinien on uwzględnić również ocenę koleżeńską uczniów. Przygotowanie prezentacji pozwala na ćwiczenie różnych sposobów zapisywania i prezentowania zebranych materiałów np. rysunków, diagramów, wykresów itp. Uczniowie przygotowują i praktykują wystąpienia publiczne. Etap ten pozwala na prezentowanie siebie, własnych dokonań i dokonań podejmowanych przez grupę. Uczy obiektywnej oceny pracy własnej i innych.

Realizacja projektu stwarza wiele okazji do oddziaływań wychowawczych. Projekt jest szansą na uczynienie z procesu uczenia się wspólnej zabawy lub pracy na gruncie bliższym codziennemu doświadczeniu uczniów niż treści zawarte w podręcznikach, realizujących dotychczasowe programy nauczania. Jeśli jest to projekt grupowy, daje również szerokie możliwości kształcenia umiejętności społecznych z tak ważnych obszarów, jak komunikacja czy współpraca. Do podstawowych umiejętności, związanych z komunikowaniem się, nabywanych podczas realizacji projektów grupowych, możemy zaliczyć: formułowanie i wyrażanie własnych opinii, słuchanie opinii wyrażanych przez innych członków grupy, podejmowanie decyzji grupowych czy rozwiązywanie konfliktów. Jedną z kluczowych umiejętności rozwijanych dzięki metodzie projektu jest współdziałanie w grupie. Skuteczna w działaniu może być tylko grupa dobrze zorganizowana i zintegrowana. Samodzielny podział zadań kształtuje umiejętność wchodzenia w poszczególne role w grupie. Ważna jest także umiejętność samooceny i ocena pracy innych. Zespołowa realizacja projektu niejako zmusza do ciągłego komunikowania się, ustalania kolejnych kroków, dochodzenia do wspólnego zdania, podziału zadań według możliwości członków grupy. Uczniowie, którzy są sprawniejsi intelektualnie lub manualnie stawiani są w sytuacji, wymagającej współpracy z słabiej radzącymi sobie kolegami. Pomagają im w odszukaniu potrzebnych informacji, zredagowaniu notatki, wykonaniu modelu lub w innych działaniach realizowanych w ramach projektu. Projekt jest więc również dobrą szkołą tolerancji, nie tylko ze względu na różnice intelektualne członków grupy, ale również zróżnicowanie osobowości.

Praca metodą projektu posiada jeszcze jeden pozytywny aspekt. Warto podkreślić, że większość decyzji związanych z realizacją projektu uczniowie podejmują samodzielnie. Są, więc, bardziej niż w wielu innych sytuacjach szkolnych, odpowiedzialni za skutki tych decyzji i ich wpływ na przebieg i efekt pracy. Często oznacza to zwiększenie zaangażowania uczniów

w pracę i kształtowanie pozytywnego stosunku do niej. Jest to istotne również dlatego, że w szkole uczniowie rzadko czują się naprawdę samodzielni i niezależni. W konsekwencji niewiele jest też okazji do tego, aby kształtować ich poczucie odpowiedzialności.
Projekt jest doskonałym sposobem zwiększenia motywacji uczniów. Samodzielność w podejmowaniu decyzji, świadomość szczególnej roli i wagi zadań do wykonania, możliwość decydowania o sposobie realizacji zadań powodują, że właściwie nie trzeba dodatkowo zachęcać ich do pracy. Jeśli uczniowie zaakceptują projekt i poważnie potraktują zaproponowany im kontrakt realizacyjny, mają poczucie podmiotowego traktowania i autorstwa. Jeśli dobrze zrozumieją cele i będą, choćby po części, uważać je za własne, jeśli przewidziane rezultaty i kryteria są jasne i realistyczne, czują się odpowiedzialni za efekt, a po udanej prezentacji mają prawdziwą satysfakcję. Najlepsze rezultaty osiąga się wówczas, gdy zarówno nauczyciel, jak i uczniowie są przekonani o wartości i użyteczności gromadzonej wiedzy i nabywanych umiejętności.
Reasumując, należy stwierdzić, że projekt edukacyjny, w odróżnieniu od metod wykorzystywanych w podejściu tradycyjnym posiada zdecydowanie więcej pozytywnych cech. Ciekawe porównanie podejścia tradycyjnego z podejściem nakierowanym na rozwój kompetencji kluczowych, szczególnie poprzez wdrażanie do praktyki szkolnej projektów edukacyjnych przedstawia tabela 1.7.

Tabela 1.7. Style nauczania.

Podejście tradycyjne	Podejście wykorzystujące metodę projektu
Skupia się na treści	Skupia się na procesie dochodzenia do wiedzy
Nauczyciel jest w centrum zainteresowania	Uczeń jest w centrum zainteresowania
Nauczyciel jest ekspertem	Nauczyciel jest organizatorem procesu kształcenia
Nauczyciel jest nieomylny	Nauczyciel ciągle się uczy
Uczniowie są bierni	Uczniowie aktywnie uczestniczą w procesie kształcenia
Zagadnienia poruszane na lekcji są z góry ustalone – „realizacja programu"	Elastyczność w ustalaniu tematyki zajęć – „osiąganie celów kształcenia"
Nacisk jest położony na teorię	Nacisk jest położony na zastosowanie teorii w praktyce
Pojedynczy temat związany z przedmiotem	Zadania interdyscyplinarne łączące wiedzę i umiejętności z wielu przedmiotów
Strach przed błędami	Uczenie się na błędach
Ograniczona wymiana informacji między uczniami	Uczenie się we współpracy (interakcyjne)

Źródło: Mikina A., Zając B., 2010.

Ciekawie przedstawiają się opinie nauczycieli i uczniów o pracy metodą projektu. Według nauczycieli „różnorodność zadań i metod ich realizacji wpływa na atrakcyjność projektu, a to z kolei staje się czynnikiem motywującym uczniów do pracy. Projekt obliguje uczniów do dokonywania rozmaitych wyborów, zachęca do podejmowania decyzji, a tym samym uczy samodzielności" (Jankowska A., Zielkowska A., 2003). Z kolei z wypowiedzi uczniów wynika, że praca metodą projektu jest mniej stresująca, pozwala wykazać się swoimi umiejętnościami i zdolnościami. Samodzielne zdobywanie wiedzy powoduje, że jest dłużej pamiętana. Uczniowie stwierdzali ponadto, że praca w grupie dawała im dużo satysfakcji, ponieważ „każdy mógł dać coś od siebie, później łączyło się to w całość i wychodziło coś wspaniałego" (Jankowska A., Zielkowska A., 2003).

Badania ankietowe, mające na celu poznanie opinii na temat pracy metodą projektu, zostały przeprowadzone wśród uczniów klas trzecich i czwartych Technikum oraz klas trzecich Zasadniczej Szkoły Zawodowej w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych nr 3 w Bełchatowie (Herudziński R., 2005). Dotyczyły one wykonywania przez uczniów zadań metodą projektu podczas zajęć edukacyjnych. W ankiecie brało udział 144 uczniów. Z ankiety wynika, że wykonywanie zadań metodą projektu podoba się większości uczniów. Najczęściej wskazywanymi przez uczniów umiejętnościami, które rozwinęli najbardziej, wykonując zadania metodą projektu, były: korzystanie z różnych źródeł informacji, planowanie i organizowanie własnej pracy oraz praca w grupie. Na pytanie, „Co cenisz sobie najbardziej w wykonywaniu zadań metodą projektu?" Ankietowani najczęściej odpowiadali, że jest to możliwość urozmaicenia nauki w szkole i uczynienia jej bardziej skuteczną, że kształcone są umiejętności, które będą później przydatne w życiu i pracy zawodowej oraz tego, że praca metodą projektu daje możliwość samodzielnego zaprezentowania zastosowanego rozwiązania. Odpowiedzi ankietowanych uczniów przemawiają za stosowaniem metody projektu, jako metody, która daje szansę wykazania się pomysłowością i samodzielnością.

Ciekawych opinii o pracy metodą projektu dostarcza także artykuł M. Krogulec-Sobowiec (2008). W materiale tym prześledzone zostały wypowiedzi uczniów, biorących udział w kilku projektach o zasięgu wojewódzkim, realizowanych przez Świętokrzyskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli. „Pomimo różnej tematyki projektów edukacyjnych, zróżnicowanego czasu realizacji projektów i wieku uczniów realizujących te projekty, otrzymano bardzo zbieżne wyniki, dotyczące uczenia się uczniów poprzez metodę projektu z punktu widzenia uczniów i nauczycieli. Uczniowie, gdy uczą się metodą projektu, są bardzo zaangażowani w pracę. Praca ta fascynuje ich, ponieważ daje im więcej swobody w zdobywaniu nowych wiadomości i umiejętności. Ukończenie projektu daje im satysfakcję, zwiększa poczucie własnej wartości, a tym samym mobilizuje do dalszej samodzielnej pracy. Nabywanie wiedzy staje się fascynującym przeżyciem, a nie smutną koniecznością."

1.2.4. METODA PROJEKTU NA UNIWERSYTECIE WROCŁAWSKIM

Jedną z ważnych zalet projektu jest jego środowiskowy charakter. Stwarza to szczególne możliwości oddziaływania na uczestniczące w nim osoby. W projekcie można wykorzystywać

zasoby tkwiące w różnych podmiotach. Jednym z nich jest Uniwersytet Wrocławski. Ze względu na specyfikę projektu „Projekt Ekologia – innowacyjny, interdyscyplinarny program nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych metodą projektu" w ocenie pracy metodą projektu na Uniwersytecie Wrocławskim, w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, wykorzystano materiały z pięciu wydziałów Uniwersytetu Wrocławskiego:

Wydziału Chemii,
Wydziału Fizyki i Astronomii,
Wydziału Matematyki i Informatyki,
Wydziału Nauk Biologicznych,
Wydziału Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska.

W opracowaniu materiałów, w ramach poszczególnych Wydziałów lub Instytutów, wzięli udział:

dr Maria Korabik – *Wydział Chemii,*
Zakład Dydaktyki Chemii, Pełnomocnik Dziekana Wydziału ds. praktyk pedagogicznych;

dr hab. prof. nadzw. UWr. Ewa Dębowska – *Wydział Fizyki i Astronomii,*
Zakład Nauczania Fizyki, Prodziekan ds. dydaktycznych;

mgr Małgorzata Mikołajczyk – *Wydział Matematyki i Informatyki,*
Pracownia Dydaktyki Matematyki;

dr Józef Krawczyk – *Wydział Nauk Biologicznych,*
Instytut Biologii Roślin, Zakład Ekologii, Biogeochemii i Ochrony Środowiska;

dr Joanna Łubocka – *Wydziału Nauk Biologicznych,*
Wydziałowy koordynator ds. dydaktycznych;

dr hab. prof. nadzw. UWr. Krzysztof Migała
– Wydziału Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska,
Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery;

dr Anna Dębicka – *Wydziału Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska,*
Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Pracownia Dydaktyki Geografii;

mgr Halina Puchała – *Wydziału Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska,*
Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Geografii Regionalnej i Turystyki;

mgr Krzysztof Moskwa – *Wydziału Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska,*
Instytut Nauk Geologicznych, Samodzielna Pracownia Usług Geologicznych WRO-MIN.

Projekt edukacyjny jest jedną z wielu metod wykorzystywanych przez pracowników Uniwersytetu Wrocławskiego w ramach współpracy ze szkołami. Poszczególne Wydziały od wielu lat dostrzegają potrzebę zmian w podejściu do kształcenia w kierunku coraz większego wykorzystywania metod aktywnych, w tym również metody projektu. Ze względu na ograniczone możliwości w poniższym opracowaniu zostaną przedstawione tylko przykładowe projekty oraz wnioski, wynikające z ich realizacji.

Jednym z projektów realizowanych w Instytucie Geografii i Rozwoju Regionalnego był projekt ZIELONE GÓRY. Projekt był finansowany przez Polskie Biuro Regionalnego Centrum Ekologicznego (REC) i realizowany we współpracy z Fundacją Karkonoską – Biuro Bilateralnego Rezerwatu Biosfery Karkonosze/Krkonoše w latach 1997-1998. W projekcie uczestniczyli uczniowie klas VI-VIII ze Szkoły Podstawowej nr 1 w Szklarskiej Porębie i Szkoły Podstawowej nr 27 we Wrocławiu (obecnie Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 10). Celem przedsięwzięcia było opracowanie i wdrożenie przewodnika edukacji ekologicznej. Opracowanie miało ułatwić efektywne prowadzenie edukacji, oparte na europejskich standardach psychologii i metodyki komunikacji w relacji nauczyciel-uczeń. Przewodnik miał składać się z dwóch zasadniczych części. W pierwszej części, na przykładzie wybranych ekosystemów Karkonoszy miały zostać wytłumaczone współzależności pomiędzy abiotycznymi i biotycznymi elementami środowiska (meteorologia, gleboznawstwo i ekologia z botaniką). Druga cześć „Propozycja programu edukacji proekologicznej", miała powstać na bazie metodyki i psychologii nauczania. Miała ona zawierać propozycje szeregu ćwiczeń i zabaw, które elastycznie można wykorzystywać nie tylko w trakcie terenowych zajęć "zielonych szkół", ale w wielu innych zajęciach szkolnych i pozalekcyjnych. W trakcie pisania „przewodnika" pojawił się szereg problemów związanych ze zdolnością czytelnika do odbioru interdyscyplinarnej treści. Trzeba było zdecydować, które elementy są najważniejsze, a z których można zrezygnować bez utracenia sensu merytorycznego. Problem ten uwypuklił się podczas pierwszych spotkań z młodzieżą. Było to sygnałem, aby w ramach popularyzacji idei projektu wnikliwie przyjrzeć się młodzieży zaproszonej do realizacji „Warsztatów", a także poddać się ich ocenom. Pomocna była tu wiedza i doświadczenie nauczycieli, mających bezpośredni kontakt z dziećmi. Po konsultacjach z nauczycielami i młodzieżą „Przewodnik" został oceniony przez młodzież, a ich uwagi uwzględnione w tekście. W narracji starano się przyjąć „młodzieżowy" styl, aby zachęcić do zwrócenia uwagi na trudne zagadnienia. W ramach promocji projektu odbyło się wiele spotkań z przedstawicielami jednostek organizacyjnych zaangażowanych w edukację ekologiczną, na których zaprezentowano ideę „warsztatów ekologicznych" (szkoły podstawowe ze Szklarskiej Poręby i Wrocławia, Urząd Miasta w Szklarskiej Porębie, Koło Przewodników Sudeckich, Karkonoski Park Narodowy). W efekcie tych spotkań udało się skojarzyć i zachęcić różne instytucje do współpracy i pomocy na poziomie edukacji szkolnej. Szereg z elementów opracowania zostało wdrożonych do działań statutowych Centrum Edukacji Ekologicznej Karkonoskiego Parku Narodowego.

Innym ciekawym działaniem realizowanym przez ten Instytut był „Projekt interaktywnego ogrodu edukacji szkolnej „żywioły przyrody – rzeźbiarze natury". Projekt został opracowany w 2006 roku w ramach współpracy Instytutu z wrocławskim Gimnazjum nr 20 im. Prof. Alfreda Jahna. Stworzono go na okoliczność udziału w konkursie „Projekt obiektu Eksploratorium

w Parku Historii Naturalnej". W projekcie brała udział młodzież gimnazjalna pod opieką nauczycieli i pracowników uczelni. Dotychczasowe doświadczenia w dziedzinie popularyzacji nauki, a także opinie środowiska nauczycielskiego oraz potencjał w postaci dużej, zielonej i znakomicie zlokalizowanej posesji sugerowały, aby na terenie Zakładu Klimatologii o Ochrony Atmosfery zorganizować profesjonalny obiekt interaktywnej edukacji szkolnej. Celem projektu było zaplanowanie stałej interaktywnej wystawy, która swym charakterem miała nawiązywać do idei przyszkolnego ogródka dydaktycznego, pełniąc funkcję międzyszkolnego, ogólnie dostępnego obiektu. Z racji różnorodności tematów, wyposażenia wystawy i sposobu funkcjonowania planowaną ekspozycję nazwano „interaktywnym ogrodem edukacji geograficznej". W urozmaiconych formach miały tu być demonstrowane doświadczenia, związane ze zjawiskami przyrodniczymi, od atmosferycznych, po geomorfologiczne i hydrologiczne. W oparciu o interaktywne przyrządy demonstracyjne miały być objaśniane kwestie związane z planowaniem przestrzennym i funkcjonowaniem elementarnych ekosystemów. Wszechstronność tematyczna wsparta wyposażeniem demonstracyjnym miała rozwijać umiejętności kompleksowego patrzenia i odnajdywania wzajemnych relacji pomiędzy poszczególnymi komponentami środowiska przyrodniczego. Realizowana miała być tym samym ścieżka edukacji przyrodniczo-ekologicznej, zwracająca w sposób szczególny uwagę na problemy zmian klimatycznych. W trakcie opracowywania projektu przewidziano kilka form pracy z grupami szkolnymi: multimedialne wykłady wprowadzające, projekcje filmów dydaktycznych, problemowe zajęcia demonstracyjne, ćwiczenia, zajęcia warsztatowe. Zaplanowano około 60 zróżnicowanych tematów, co miało zapewnić optymalne wykorzystanie wszystkich istniejących i planowanych urządzeń. Tematy poruszane w ramach zajęć w interaktywnym ogrodzie edukacji szkolnej miały się skupiać na pięciu podstawowych zagadnieniach: pogoda i klimat, woda i skała, ekosystem, zaplanuj swoją przestrzeń oraz mapa, kompas i satelita.

W ramach współpracy Pracowni Dydaktyki Geografii z lokalnym środowiskiem oświatowym realizowane są między innymi następujące projekty dydaktyczne:

- „Zastosowanie technologii informacyjnej w nauczaniu – uczeniu się geografii." W ramach tego projektu w semestrze letnim danego roku akademickiego organizowany jest cykl zajęć dla uczniów z zakresu geografii. Lekcje są projektowane i przeprowadzane przez studentów specjalizacji nauczycielskiej. Realizowane są w pracowni komputerowej Zakładu Geografii Regionalnej i Turystyki Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego. Podstawą realizacji lekcji są autorskie materiały edukacyjne – prezentacje multimedialne, interaktywne karty pracy ucznia oraz Internet. Adresatami zajęć są uczniowie gimnazjów i liceów ogólnokształcących. Uczniowie wykonują szereg zadań o charakterze projektowym, decyzyjnym, symulacyjnym, mając jednocześnie okazję doświadczyć pracy w środowisku akademickim. Studenci natomiast doskonalą przyszły warsztat pracy nauczyciela z uwzględnieniem nowoczesnych technologii kształcenia, w tym kształcenia na odległość. Tematyka zajęć uzgadniana jest z nauczycielami i dostosowywana do aktualnie obowiązujących programów. Projekt realizowany jest od 4 lat. Dotychczas w zajęciach wzięło udział ponad 1000 uczniów.

- „Moje miasto moja dzielnica" – projekt jest związany z organizacją cyklu prelekcji i prezentacji tematycznych oraz zajęć w terenie, których podstawą są ćwiczenia praktyczne oraz autorskie karty pracy. Projekt adresowany do uczniów liceów ogólnokształcących, realizowany jest od dwóch lat.
- „Autorskie materiały edukacyjne i ich wykorzystanie w kształceniu geograficznym." Jest to cykl zajęć w gimnazjach i liceach opartych na materiałach zaprojektowanych przez studentów (prezentacje multimedialne, autorskie opracowania graficzne karty pracy, testy, ankiety oraz kwestionariusze ewaluacyjne).

Instytut Nauk Geologicznych brał udział jako partner w projekcie „Wrocławskie dzieci uczą segregować śmieci". Projekt miał charakter edukacyjny i zakładał kontynuację działań ekologicznych poprzez budowę sieci placówek promujących ekologię pod patronatem Wydziału Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego i Wydziału Edukacji Urzędu Miasta Wrocławia. Celem projektu było przede wszystkim upowszechnienie segregowania odpadów w najbliższej okolicy. Cele szczegółowe obejmowały:

- zapoznanie z rodzajami odpadów i ich wpływem na środowisko;
- budzenie świadomości i kształtowanie umiejętności zagospodarowania odpadów;
- upowszechnienie idei segregacji odpadów;
- zlokalizowanie dzikich wysypisk w okolicy;
- zmniejszenie ilości dzikich wysypisk;
- uświadomienie możliwości powtórnego wykorzystania śmieci;
- świadome segregowanie odpadów.

W projekcie wzięło udział 25 placówek. Instytut Nauk Geologicznych w ramach projektu prowadził warsztaty i wykłady dla uczniów wszystkich poziomów nauczania. Stanowił również rolę eksperta podczas rozstrzygania niepewności podczas realizacji projektu.
Bardzo mocno w pracę metodą projektu angażuje się Wydział Nauk Biologicznych. Przykładowe, dotychczasowe doświadczenia i efekty współpracy ze szkołami z wykorzystaniem opisywanej metody przedstawia tabela 1.8. Problematyka realizowanych projektów dotyczy przede wszystkim badań środowiska przyrodniczego najbliższej okolicy, głównie z wykorzystaniem bioindykatorów. Uczniowie realizują także projekty badawcze w ramach Olimpiady Biologicznej.

Tabela 1.8. Dotychczasowe doświadczenia i efekty współpracy Wydziału Nauk Biologicznych ze szkołami z wykorzystaniem metody projektu.

Nazwa projektu	Termin realizacji	Miejsce realizacji	Główne zadania i efekty współpracy
Myśl globalnie – działaj lokalnie. Uczniowie badają lokalne środowisko przyrodnicze	2001	Gimnazjum nr 13 we Wrocławiu	Cel – zorganizowanie warsztatów mających na celu przybliżenie uczniom problemów środowiska przyrodniczego najbliższego otoczenia. W ocenie stanu środowiska zostały wykorzystane metody bioindykacyjne. Wyniki prac były prezentowane na Międzynarodowej Wystawie INVENCE 2001 Praga 15-18.11.01
Określanie zanieczyszczenia środowiska przy pomocy bioindykatorów	2001-2003	ZS Bud. – Elektr. W Świdnicy ZS Elektronicznych we Wrocławiu Z S Teleinf. I Elektronicznych we Wrocławiu II LO we Wrocławiu XV LO we Wrocławiu	Cel – ocena stanu środowiska przyrodniczego najbliższej okolicy przy pomocy bioindykatorów. Efekty – przygotowanie map i wykresów obrazujących zanieczyszczenie badanego terenu, porównanie badanych wyników w zależności od rodzaju zastosowanego testu bioindykacyjnego, wyłonienie „najlepszego" bioindykatora skażeń środowiska"
Wykorzystanie grzybów *Sporobolomyces roseus* w badaniach biomonitoringowych	2002-2003	Instytut Genetyki i Mikrobiologii	Realizacja pracy badawczej dotyczącej wykorzystania grzybów – wyróżnienie przez Komitet Okręgowy XXXIV Olimpiady Biologicznej **w ramach Konkursu Prac Młodych Naukowców**
Ocena mikrobiologiczna krowiego mleka świeżego z gospodarstw wiejskich Wrocławia oraz mleka przetworzonego	2003--2004	Instytut Genetyki i Mikrobiologii	Realizacja pracy badawczej dotyczącej oceny jakości mleka – wyróżnienie przez Komitet Okręgowy XXXV Olimpiady Biologicznej **w ramach Konkursu Prac Młodych Naukowców**
Grant EKWANS GNOM Projekt genetyczno-środowiskowy: Genetyka – Nauka o Mnie, Mojej Rodzinie i Gminie	2009	Instytut Genetyki i Mikrobiologii, Pracownia mikroskopii elektronowej	Upowszechnianie wiedzy i pogłębianie świadomości naukowej
Ocena czystości mikrobiologicznej powietrza i powierzchni pracowni na terenie ZSO w Świdnicy	2010	ZS Ogólnokształcących w Świdnicy	Badanie zawartości mikrobiologicznej powietrza i powierzchni pracowni metodami sedymentacji i barwienia Gramma, a także obserwacja mikroskopowa komórek wyhodowanych patogenów

Źródło: Mikina A., Zając B., 2010.

W odpowiedzi na rozporządzenie MEN z dnia 20 sierpnia 2010 r. w sprawie obowiązku zorganizowania pracy metodą zespołowego projektu edukacyjnego w gimnazjum Wydział Chemii nawiązał współpracę z Gimnazjum nr 14 we Wrocławiu. W roku szkolnym 2010/2011 będzie realizowany projekt edukacyjny korelujący treści chemii, biologii i matematyki „Wiem, co jem". Zaplanowane przez uczniów doświadczenia będą realizowane w laboratorium studenckim Wydziału Chemii z pomocą studentów I roku studiów magisterskich.

Fotografia 1.1.
Zajęcia laboratoryjne uczniów na Wydziale Chemii w ramach realizacji projektów edukacyjnych.
(fot. M. Korabik).

Doświadczenia Wydziału Matematyki i Informatyki oraz Wydziału Fizyki i Astronomii w zakresie metody projektu skupiają się w znacznym stopniu na doskonaleniu metodyki nauczania. Nauczanie metodą projektu edukacyjnego jest jednym z konwersatoriów dydaktycznych prowadzonych na matematycznych studiach nauczycielskich. Na doskonalących studiach podyplomowych dla nauczycieli matematyki od 2009 roku wprowadzono, oprócz nauczania metodą projektu, także warsztaty z nauczania metodą Web Quest. Efektem realizacji przedmiotu „Nauczanie metodą projektu edukacyjnego" na studiach podyplomowych było ponad sto projektów integrujących matematykę z innymi przedmiotami. Efektem tej pracy było wydanie książki pod redakcją M. Mikołajczyk „Udane projekty nie tylko z matematyki" (Mikołajczyk M., red., 2002). Ponadto stworzono narzędzia planowania i oceniania pracy projektowej uczniów oraz metodologię opracowywania instrukcji do projektów. Na Wrocławskim Portalu Matematycznym (www.matematyka.wroc.pl) systematycznie prowadzony jest dział poświęcony nauczaniu matematyki metodą projektu w ujęciu interdyscyplinarnym. Podobne propozycje adresowane do uczniów (w formie konkursów) i nauczycieli (w formie materiałów metodycznych) pojawiają się na łamach czasopisma Magazyn Miłośników Matematyki. Od 2007 roku realizowane są interdyscyplinarne projekty kształcenia wyobraźni geometrycznej poprzez zajęcia matematycznego origami, skierowane do uczniów, studentów i nauczycieli,

a także projekty skierowane do nauczycieli matematyki „Poznajemy matematyczną Polskę", „Poznajemy matematyczną Europę" oraz „Nauczanie-uczenie się matematyki po angielsku". Doświadczenia Wydziału Fizyki i Astronomii w pracy metodą projektu sięgają 2000 roku. Wtedy to zaczęto prowadzić prace magisterskie dla studentów zaocznych – czynnych już nauczycieli fizyki. W 2001 roku zostało obronionych kilka prac magisterskich, dotyczących metody projektu uczniowskich na przykładach wybranych działów fizyki. W ciągu minionych dziesięciu lat pojawiło się kilka nowych prac magisterskich, na studiach dziennych, związanych z metodą projektu, a najświeższa praca nosi tytuł „Wspomaganie nauczania fizyki w szkole na przykładzie zajęć z żeglarstwa". Magistrantka opisuje w niej projekt edukacyjny „Bez fizyki nie ma żeglowania", którego uczestnikami byli uczniowie gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych, biorący udział w wędrownym obozie żeglarskim po Wielkich Jeziorach Mazurskich. Wydział podpisał umowę z VII LO o uczestnictwie w realizacji Projektu „Nowoczesna edukacja – zajęcia wyrównawcze i pozalekcyjne dla uczniów LO Nr VII we Wrocławiu w oparciu o współpracę z Politechniką Wrocławską i Uniwersytetem Wrocławskim". Projekt jest współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Dwóch pracowników Zakładu Nauczania Fizyki IFD prowadzi zajęcia dla uczniów w szkole i w pracowniach na Uniwersytecie. Innym ciekawym przedsięwzięciem jest projekt „Fizyka jest ciekawa" realizowany z firmą pwn.pl sp. z o.o. produkującą edukacyjne zestawy pomiarowe. W ramach projektu Wydział współpracuje z 25 ponadgimnazjalnymi szkołami ogólnokształcącymi z Dolnego Śląska. Organizuje dla nich wykłady w Instytutach Fizyki. Pracownicy 3 instytutów odwiedzają uczniów w szkołach na zajęciach w ramach „Kółek Fizycznych" i wygłaszają dla nich ciekawe wykłady na aktualne tematy popularnonaukowe. W niektórych szkołach te wykłady odbyły się dla bardzo dużych grup młodzieży. Zakład Nauczania Fizyki Instytutu Fizyki Doświadczalnej uczestniczył w projekcie „MOSEM – Minds-On Experimental Equipment Kits in Superconductivity and Electromagnetism". Projekt był jednym z grupy projektów o wspólnej nazwie SUPERCOMET. W projekcie udział brało ponad 20 partnerów z 8 państw europejskich odpowiedzialnych za przygotowanie, testowanie oraz waloryzację efektów realizacji projektu. Podstawową grupą docelową projektu byli nauczyciele szkół ponadgimnazjalnych oraz studenci – przyszli nauczyciele fizyki. Grupę docelową stanowili także pracownicy ośrodków kształcących i doskonalących nauczycieli, w tym ośrodków akademickich, którzy mogli prowadzić opracowane w ramach projektu seminaria. Projekt MOSEM oferuje zbiór łatwych do wykonania, a jednocześnie interesujących i prowokujących do stawiania pytań, eksperymentów fizycznych. Towarzyszą im materiały edukacyjne, w formie elektronicznej i drukowanej. Jednym z najbardziej wymiernych rezultatów realizacji projektu MOSEM są dwa zestawy doświadczeń wspomagających nauczanie-uczenie się o zjawisku nadprzewodnictwa – „Low i High Tech Kit" (podstawowy LTK i zaawansowany HTK). Zestawy, które znajdują się w Instytucie Fizyki Doświadczalnej mogą być wypożyczane przez nauczycieli do wykorzystania na lekcjach lub na zajęciach pozalekcyjnych. Prof. Ewa Dębowska uczestniczy w europejskim projekcie „Photonics Explorer", którego celem jest wyprodukowanie zestawów doświadczeń fizycznych z szeroko pojętej fotoniki wraz ze szczegółowymi opisami i materiałami dla nauczycieli i przekazanie ich nieodpłatnie tysiącom szkół w całej Europie. Projekt rozpoczął się w 2010 roku.

Uniwersytet Wrocławski uczestniczy także w realizacji projektów interdyscyplinarnych. Uczelnia już po raz czwarty współuczestniczyła w realizacji wspólnego projektu Wydziału Edukacji Urzędu Miejskiego Wrocławia oraz Dolnośląskiego Festiwalu Nauki pod nazwą „Interaktywne pokazy w szkołach". W jego ramach młodzi naukowcy wyruszali do szkół podstawowych i gimnazjalnych, zapraszając dzieci do wspólnej zabawy i nauki. Pokazy dotyczyły fizyki, chemii, matematyki, teatru, zdrowia, ekonomii i astronomii. Placówki szkolne uczestniczące w projekcie są typowane przez Wydział Edukacji UM. W ostatniej edycji brało udział 10 szkół podstawowych oraz 10 gimnazjów z Wrocławia. W sumie odbyło się 81 pokazów, w których udział wzięło około 2500 uczniów.

Bardzo ciekawie przedstawiają się wnioski, wynikające z dotychczasowej pracy Uniwersytetu Wrocławskiego ze szkołami metodą projektu w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych. Praca metodą projektu nie jest łatwa i stwarza wiele problemów, zwłaszcza organizacyjnych i finansowych. Pomimo trudności pracownicy naukowi planują poszerzoną współpracę ze szkołami w tym zakresie. Poszczególne Instytuty nawiązują współpracę z konkretnymi szkołami, które są szczególnie zaangażowane w pracę z wykorzystaniem metody projektu. Dlatego nadal niezbędne jest planowe, systematyczne edukowanie nauczycieli, przedstawianie zalet współpracy oraz rozwijanie zainteresowania tematyką projektów. Pracownicy naukowi powinni podejmować działania, mające na celu dostosowywanie wybranych zagadnień merytorycznych i metod badawczych do możliwości percepcyjnych uczniów na poszczególnych poziomach edukacyjnych. Kolejnym krokiem powinno być doskonalenie organizacji zajęć z uczniami w szkołach lub na uczelni. Bardzo dobrze sprawdza się metoda zaangażowania nauczyciela do współrealizacji części zajęć. Natomiast nauczyciele akademiccy powinni sprawować nadzór naukowy nad projektem oraz przeprowadzać część teoretyczną (wykłady) i część zajęć terenowych i laboratoryjnych. Przy bardzo rozległej współpracy sami nauczyciele akademiccy nie są w stanie przeprowadzić samodzielnie wszystkich zajęć. Sensowne wydaje się wykonanie danego projektu równocześnie w wielu placówkach na jakimś terenie, gdzie całość wyników zostanie zebrana i będzie koordynowana przez pracowników uczelni. W efekcie powstawałyby projekty tematyczne większego obszaru. Jednoczesne oddziaływanie na uczniów całego rejonu mogłoby mieć bardziej pozytywny wpływ na podniesienie ich świadomości ekologicznej. Z doświadczeń wynika, że uczniowie bardzo emocjonalnie podchodzą do wykonywanych zadań, angażując przy tym także całą swoją rodzinę, stąd oddziaływanie społeczne może być dość duże. Bardzo dobrze wpisuje się tu tematyka projektów, która ma dotyczyć badań środowiska najbliższej okolicy uczniów. Problemem istotnym w tego typu działaniach jest także dobór odpowiedniej kadry naukowców, którzy potrafiliby pracować z uczniami i przede wszystkim dostosować swoje wykłady i zajęcia do poziomu percepcji uczniów w danym wieku. Proponuje się również włączanie w działania projektowe studentów specjalności nauczycielskiej. Dotychczasowe doświadczenia i wyniki takich działań są zaskakujące. Szczególnie zainteresowani studenci zrzeszeni w Kołach Naukowych doskonale radzą sobie z uczniami (jest to zgodne z ich przyszłym zawodem i zainteresowaniami), jako późniejsi nauczyciele, automatycznie są dodatkowo przygotowani do pracy takimi metodami ze swoimi uczniami oraz wyposażeni w odpowiednią wiedzę i umiejętności. Ich zajęcia powinny być monitorowane przez

opiekuna naukowego w celu zapewnienia odpowiedniego poziomu. Po realizacji projektu konieczne jest zorganizowanie seminarium z udziałem osób biorących udział w projekcie, prezentujące wyniki badań. Pracownicy akademiccy mogliby niezależnie opracować wyniki z poszczególnych szkół oraz przedstawić wyniki badań całego terenu. Rangę projektu może znacząco podnieść publikacja wyników badań. Działanie takie wydaje się ambitne i trudne do przeprowadzenia, jednak (jak wynika z dotychczasowych doświadczeń) realne. Ponadto propaguje stosowanie metody naukowej rozwiązywania problemów o szerokim i ważnym aspekcie moralnym, łączącej się ze zwiększeniem poczucia odpowiedzialności uczniów za środowisko swojej najbliższej okolicy i regionu. Tego typu funkcje idealnie wpisują się w założenia rozwoju zrównoważonego w zakresie edukacji środowiskowej społeczeństwa.

1.2.5. PODSUMOWANIE

Analiza dotychczasowej współpracy Uniwersytetu Wrocławskiego ze szkołami z wykorzystaniem metody projektu, w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, pozwala na stwierdzenie, że praca tą metodą posiada wiele zalet. Realizacja projektu uwzględnia zainteresowania i zdolności ucznia, jego potrzeby i aspiracje. Umożliwia ona kształtowanie u uczniów umiejętności przedmiotowych i ponadprzedmiotowych. Do najważniejszych z nich możemy zaliczyć:

- integrowanie wiedzy z różnych przedmiotów;
- formułowanie problemów oraz celów projektu;
- rozwiązywanie problemów w sposób twórczy;
- korzystanie z różnych źródeł informacji;
- poznawanie i rozwijanie umiejętności korzystania z różnych technik badawczych;
- klasyfikowanie i analizowanie informacji pod kątem celów projektu;
- formułowanie i wyrażanie własnych opinii;
- planowanie własnych działań;
- prezentowanie zebranych materiałów w różnych formach.

Ze względu na fakt, że większość projektów realizowanych na Uniwersytecie Wrocławskim jest realizowana w grupach, kształtowane są dodatkowe umiejętności, do których można zaliczyć:

- nabywanie odpowiedzialności za działania własne i grupy;
- organizowanie pracy w zespole;
- słuchanie opinii innych;
- podejmowanie decyzji grupowych;
- poszukiwanie kompromisu;
- umiejętność prowadzenia dyskusji, rozwiązywania konfliktów;
- dokonywanie oceny pracy grupowej.

Projekt jest doskonałą metodą, którą można zastosować w edukacji ekologicznej. Rozwija on wiele kompetencji kluczowych, integruje przedmioty matematyczno-przyrodnicze. Motywuje uczniów do poznania i docenienia najważniejszych wartości lokalnej przyrody oraz podjęcia bezpośredniego zaangażowania w życie społeczne dla jej czynnej ochrony. Pracownicy Uniwersytetu Wrocławskiego wspomagają edukację ekologiczną szkół regionu. Założone cele obejmują między innymi:

- zwrócenia uwagi na lokalne środowisko przyrodnicze i jego problemy;
- poznawanie stanu środowiska przyrodniczego najbliższego otoczenia;
- kształcenie umiejętności dostrzegania związków pomiędzy zmianami zachodzącymi w środowisku przyrodniczym z jakością życia i zdrowiem człowieka;
- dociekanie źródeł zanieczyszczeń i analizowanie możliwości zmniejszenia ich emisji;
- zapoznanie uczniów z podstawowymi metodami i technikami pracy badawczej;
- uświadomienie uczniom faktu, że za pomocą prostych metod obserwacyjnych i doświadczalnych mogą dokonywać oceny stanu środowiska przyrodniczego;
- wyrabianie umiejętności obserwowania przyrody i prowadzenia podstawowej dokumentacji;
- wyrabianie umiejętności stawiania hipotez, przeprowadzania eksperymentów w celu sprawdzania hipotezy, krytycznej analizy i interpretacji uzyskiwanych wyników oraz formułowania wniosków;
- kształcenie świadomości ekologicznej i zwracanie uwagi na problemy lokalne;
- kształcenie emocjonalnego stosunku do przyrody i problemów związanych z jej degradacją;
- zmiany postaw uczniów biorących udział w projektach, bardziej emocjonalne i świadome traktowanie środowiska i jego degradacji;
- uświadomienie stopnia uczestnictwa każdego z nas w degradacji, odkształcaniu i zanieczyszczaniu środowiska przyrodniczego.

Analiza dotychczasowej współpracy Uniwersytetu Wrocławskiego ze szkołami w zakresie pracy metodą projektu pozwala na sformułowanie wielu wniosków:

- Uniwersytet Wrocławski posiada znaczne doświadczenie w pracy metodą projektu w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, projekty edukacyjne na Uczelni są realizowane od wielu lat;
- w pracy metodą projektu Uniwersytet Wrocławski odgrywa różne role: jest liderem, partnerem, pełni rolę eksperta, wspiera inicjatywy nauczycieli, instytucji lokalnych;
- metoda projektu jest wykorzystywana we współpracy ze szkołami przez wszystkie Wydziały, które były brane pod uwagę w analizie;
- poszczególne Wydziały realizują zarówno projekty badawcze, jak i projekty działań lokalnych;
- Uniwersytet Wrocławski, w miarę możliwości, stwarza szkołom warunki do wykorzystania bazy merytorycznej i technicznej;
- pomimo wielu trudności (organizacyjnych, finansowych) Uniwersytet Wrocławski chce poszerzać swoją współpracę ze szkołami w zakresie pracy metodą projektu;

- tematyka projektu ekologicznych powinna obejmować przede wszystkim tematykę dotyczącą badań środowiskowych najbliższej okolicy szkoły;
- podobne projekty powinny być wykonywane w wielu placówkach, co pozwoliłoby na powstawanie projektów tematycznych większych obszarów. Jednoczesne oddziaływanie na uczniów całego rejonu miałoby bardzo pozytywny wpływ na podniesienie świadomości ekologicznej;
- nauczyciele akademiccy powinni sprawować nadzór naukowy nad projektem oraz przeprowadzać część teoretyczną (wykłady), część zajęć terenowych i laboratoryjnych;
- odpowiedni dobór kadry akademickiej do realizacji projektów;
- stwarzanie możliwości angażowania w projekty studentów specjalności nauczycielskich.

Pomiar ułożenia warstw skalnych kompasem geologicznym. (fot. K. Moskwa)

RAPORTY ANALITYCZNE

1.3. WYKORZYSTANIE METOD AKADEMICKICH W PRACY Z UCZNIAMI

Anna Dębicka, Halina Puchała

1.3.1. WSTĘP

Opracowanie dotyczy zastosowania akademickich metod kształcenia w pracy z uczniami różnych poziomów edukacyjnych. Metody te będą wykorzystane w realizacji treści związanych z edukacją ekologiczną ucznia. Pierwsza część opracowania odnosi się do roli i funkcji edukacji ekologicznej w procesie kształcenia. Analiza metod akademickich, ich zastosowania w praktyce szkolnej są przedmiotem rozważań drugiej części.

1.3.2 EDUKACJA EKOLOGICZNA W PROCESIE KSZTAŁCENIA. ROLA I FUNKCJE.

Ekologia jest jedną z dziedzin biologii i jako nauka bada wzajemne relacje między organizmami a ich środowiskiem (np. Kompendium wiedzy o ekologii, 1999).
Edukacja ekologiczna dotyczy takich zagadnień jak: degradacja środowiska i spowodowany tym faktem wzrost liczby chorób cywilizacyjnych, obniżanie komfortu życia społeczeństw w warunkach wzrostu zanieczyszczenia najbliższego otoczenia. Obowiązujące podstawy programowe, a także programy nauczania przedmiotów przyrodniczych od wielu lat zagadnienia te uwzględniają. Istotną kwestią są strategie realizacji treści, w tym właściwy dobór obudowy metodycznej – metod, form organizacyjnych procesu nauczania-uczenia się, środków dydaktycznych. Właściwy sposób realizacji zagadnień ekologicznych, ich usytuowanie w programach przedmiotów przyrodniczych zadecydują w przyszłości o poziomie praktycznej wiedzy ucznia w rozwiązywaniu problemów dotyczących zmian środowiskowych w skali globalnej, jak i lokalnej. Konieczność doceniania edukacji ekologicznej podkreśla szereg opracowań o charakterze metodycznym. Szczególnie ważne wydaje się uświadomienie uczniom rangi i znaczenia edukacji ekologicznej społeczeństwa. Warto zaznaczyć, iż

tematyka ekologiczna przybliża uczniowi umiejętności i wiedzę, umożliwiające zrozumienie i ocenę zjawisk zachodzących w najbliższym otoczeniu. To z kolei jest podstawą kształtowania wyobrażeń o zjawiskach zachodzących w skali kuli ziemskiej.

Treści ekologiczne są zagadnieniami o charakterze interdyscyplinarnym. Dzięki nim uczniowie pozostają „bliżej Ziemi", mają też okazję do „zaprzyjaźnienia się" z otaczającym środowiskiem. Kształtowanie nawyków ekologicznych wiedzie do nabycia umiejętności systemowego i ekologicznego rozumowania, traktowania środowiska jako złożonej całości, dostrzegania konieczności racjonalnego prowadzenia działalności gospodarczej. Wspomniane cele powinna wspomagać właściwie dobrana obudowa metodyczna. Jednocześnie interdyscyplinarność i możliwość zastosowania szerokiej gamy metod, form i środków dydaktycznych w edukacji ekologicznej stanowi podstawę kształcenia **umiejętności kluczowych**. Odpowiednie zaplanowanie i nasycenie zajęć celowo dobranymi czynnościami nauczyciela i ucznia jest warunkiem osiągnięcia sukcesu dydaktycznego w zakresie przyswojenia przez ucznia umiejętności o charakterze kluczowym.

Poniższy schemat prezentuje umiejętności, wskazując przykładowe sytuacje, sprzyjające ich nabywaniu. Należy podkreślić, że lista nie jest zamknięta, powiększa się w zależności od aktualnego rozwoju społeczeństw i wymagań wobec absolwentów.

Ćwiczenia w laboratorium.

Pobieranie próbek gleby.

Planowanie, organizowanie i ocenianie własnego uczenia się
Poszukiwanie źródeł informacji (np. w bibliotece, Internecie, poprzez wywiady i inne), potrzebnych do wykonania: pracy domowej, referatu, opracowania prezentacji, przygotowanie planu danego opracowania, formułowanie wniosków na podstawie wzajemnego porównywania efektów pracy.
Skuteczne porozumiewanie się w różnych sytuacjach
Prezentacja własnych rozwiązań problemów, uzasadnienie podjętej decyzji, właściwe argumentowanie i reagowanie na uwagi, udzielanie informacji zwrotnej, prezentacja na forum publicznym własnych poglądów.
Efektywne współdziałanie w zespole
Określenie zadań i ról w rozwiązywaniu zadań w grupie, planowanie pracy, wybór lidera grupy, ustalenie kolejności prezentacji efektów pracy, dobór źródeł informacji, podejmowanie decyzji i uzasadnianie wyborów, uczestnictwo w opracowywaniu koncepcji dotyczących rozwiązywania problemów o charakterze lokalnym, na przykład: problemy wykorzystania alternatywnych źródeł energii w najbliższym otoczeniu, problemy degradacji środowiska.
Twórcze rozwiązywanie problemów
Stawianie uczniów w nowych, skomplikowanych, nietypowych sytuacjach, poprzez sformułowanie problemu do rozwiązania, zespołowe lub indywidualne opracowanie różnego rodzaju zagadnień, wymagających niekonwencjonalnego postępowania.
Operowanie informacjami i efektywne posługiwanie się technologią informacyjną
Organizowanie zajęć w pracowni komputerowej, ocena przydatności Internetu jako źródła informacji, opracowanie, a następnie uczestnictwo ucznia w rozwiązywaniu interaktywnej karty pracy, przygotowanie prezentacji przez uczniów, wykorzystanie programów multimedialnych do rozwiązywania zadań, w tym zagadnień o charakterze problemowym.

Opracowanie na podstawie: Materiały edukacyjne..., 1999.

Terenowy pomiar temperatury wody.

Ćwiczenia w laboratorium.

Szczególnie ważne jest zatem wykorzystanie metod, które aktywizują ucznia w ramach zajęć szkolnych. Wśród tych metod odnotowuje się: dyskusje np. panelowe, metody seminaryjne i konferencje, sesje terenowe, referaty, prezentacje.
Warto podkreślić i pamiętać, że właściwie zaprojektowane zajęcia o tematyce ekologicznej mają ogromne znaczenie w kształtowaniu postaw ekologicznych. Są także podstawą do kształtowania umiejętności analizy, syntezy czy też ewaluacji zjawisk. Warunkiem sukcesu realizacji zadań i projektów o charakterze ekologicznym jest wsparcie środowisk pozaszkolnych – organizacji społecznych, stowarzyszeń ekologicznych, fundacji i różnych instytucji państwowych. W projektowaniu dydaktycznym należy zatem to uwzględnić.

Podsumowując, efektem edukacji ucznia w analizowanym zakresie powinno być uzyskanie przez niego odpowiedzi na szereg pytań, związanych z problematyką ekologiczną, na przykład:

- konsekwencje społeczne i ekonomiczne zmian zachodzących w sferach powłoki ziemskiej w wyniku działalności gospodarczej człowieka;
- sposoby ograniczenia negatywnych skutków tej działalności;
- co ja jako obywatel mogę zrobić na rzecz polepszenia stanu środowiska w najbliższym otoczeniu?
- pytanie o znajomość programów i projektów ekologicznych;
- czy sam potrafię wypracować koncepcję przeciwdziałania niekorzystnym zmianom zachodzącym w najbliższym otoczeniu?
- własna ocena zagospodarowania miejsca zamieszkania i komfortu życia;
- czy moje postępowanie, nawyki sprzyjają dbałości o własne zdrowie?

1.3.3. ZASTOSOWANIE METOD AKADEMICKICH W PRACY Z UCZNIEM

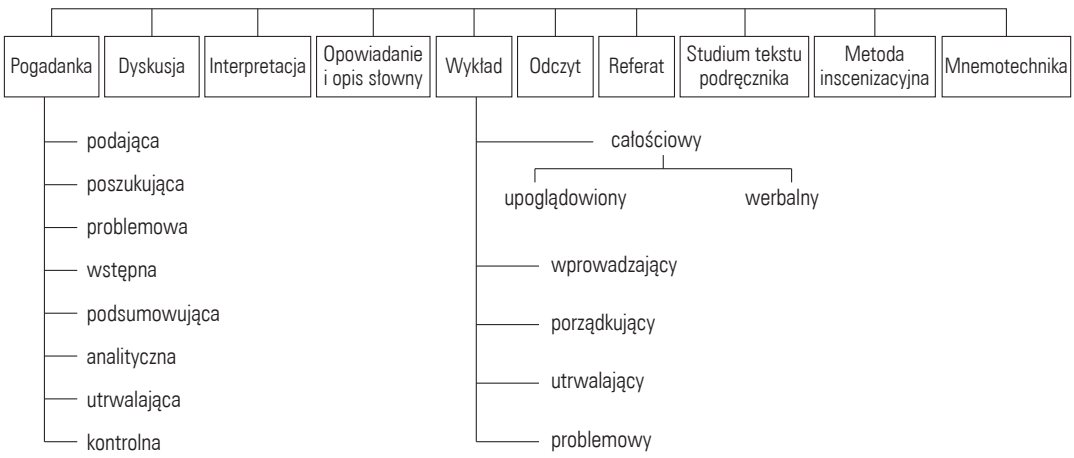
Przedmiotem rozważań tej części opracowania jest wykorzystanie w procesie dydaktycznym metod akademickich. Analiza odnosi się do możliwości zastosowania metod pracy ze studentami w praktyce szkolnej różnych poziomów edukacyjnych, zarówno na poziomie wczesnoszkolnym, jak i ponadgimnazjalnym. Należy jednak pamiętać, że wcielanie opisywanych metod wymaga uwzględnienia wieku ucznia, poziomu wiedzy i umiejętności, dostępności do różnych środków dydaktycznych, a także miejsca realizacji zajęć. Charakterystyka metod prezentowana jest w ścisłym powiązaniu z formami organizacyjnymi procesu dydaktycznego. **Metoda** (grec. méthodos – droga, sposób badania) definiowana jest jako systematycznie stosowany sposób postępowania prowadzący do założonego wyniku (Okoń W., 1992). Używając określenia metoda rozważamy przede wszystkim metody kształcenia uczniów na różnych poziomach, uwzględniając aktywny udział słuchacza w wyborze sposobów postępowania, który prowadzi w efekcie do założonych celów. Tym samym pojęcie **metoda** powinno być postrzegane jako **wypróbowany i systematycznie stosowany układ czynności nauczycieli i uczniów, realizowany świadomie w celu spowodowania założonych zmian w osobowości uczniów** (Okoń W., 1998). Wartość wybranej metody zależeć będzie zatem od celowo

dobranych i usytuowanych w procesie dydaktycznym czynności nauczyciela i ucznia. Należy pamiętać, że zadania, pytania, polecenia, które adresujemy do ucznia, powinny sprzyjać kształtowaniu szeregu umiejętności, zarówno o charakterze przedmiotowym, jak i interdyscyplinarnym, kluczowym.

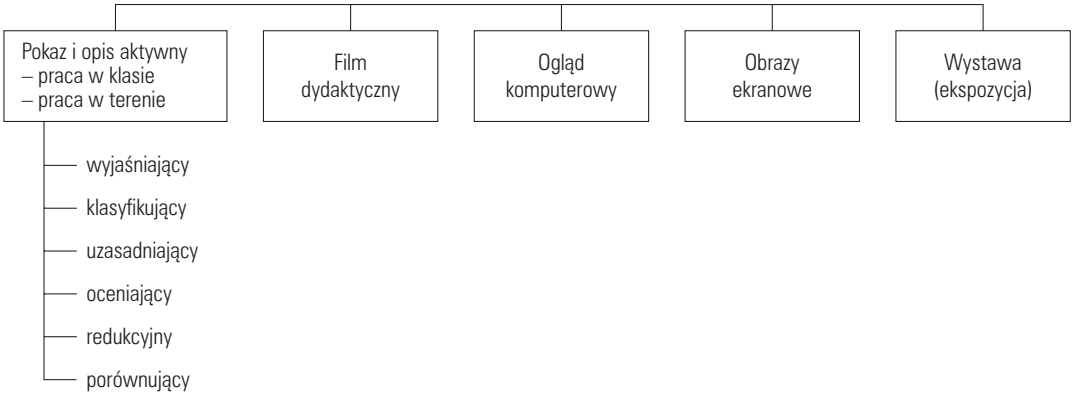
Projektując zajęcia edukacyjne, należy tak dobrać metody kształcenia – jak i całą obudowę metodyczną – aby sprzyjały prowadzeniu przez ucznia celowych obserwacji, analiz, gromadzeniu materiałów źródłowych, wyszukiwaniu danych, porównywaniu, dokumentowaniu, prognozowaniu, planowaniu, ocenianiu. Interdyscyplinarność zagadnień ekologicznych wymaga szczególnej staranności przy planowaniu procesu dydaktycznego. Jest to bowiem warunek realizacji celów, tkwiących u podstaw tej edukacji.

Istnieje wiele różnorodnych klasyfikacji metod kształcenia. Dla potrzeb opracowania wybrano te, które zdaniem autorów uznano za szczególnie przydatne przy wyborze metod. Podstawą wyboru tych klasyfikacji była szczegółowość oraz innowacyjność.

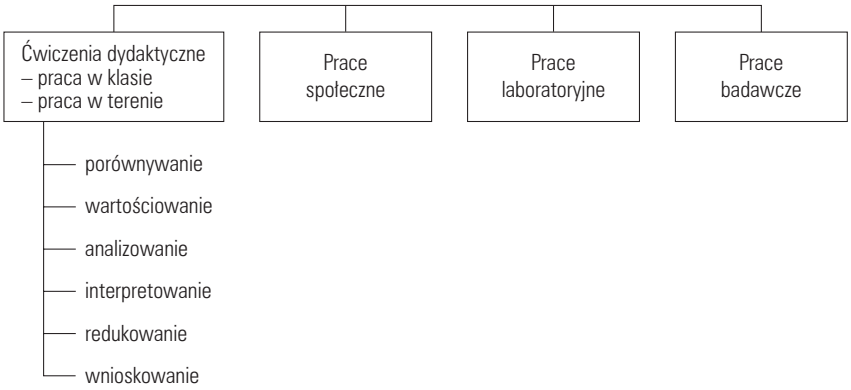
Pierwsza z przedstawionych poniżej klasyfikacji jest modyfikacją metod nauczania-uczenia się według W. Okonia (1998) opracowaną przez J. Piotrowskiego dla potrzeb wykładów z zakresu dydaktyki geografii dla studentów specjalizacji nauczycielskiej, realizowanej w Instytucie Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego. Jest to opracowanie na tyle szczegółowe, że daje możliwość wyboru metody stosownie do poziomu ucznia, jak i tematyki (rys. 1.7-1.11).



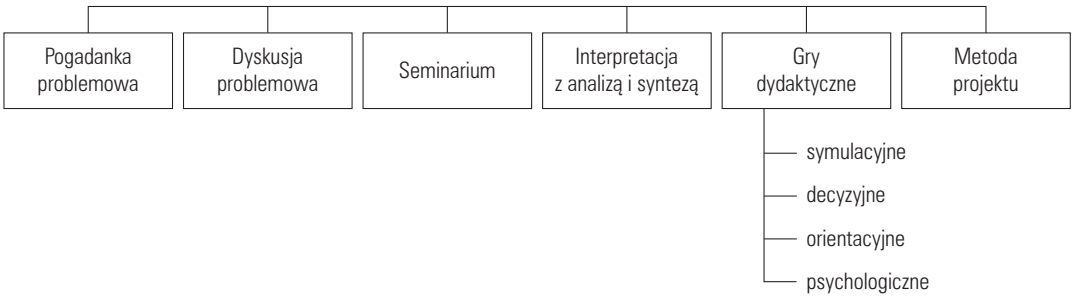
Rysunek 1.7. Metody oparte na asymilacji wiedzy (podające).
Źródło: na podstawie Okoń W., 1998, zmodyfikowane.



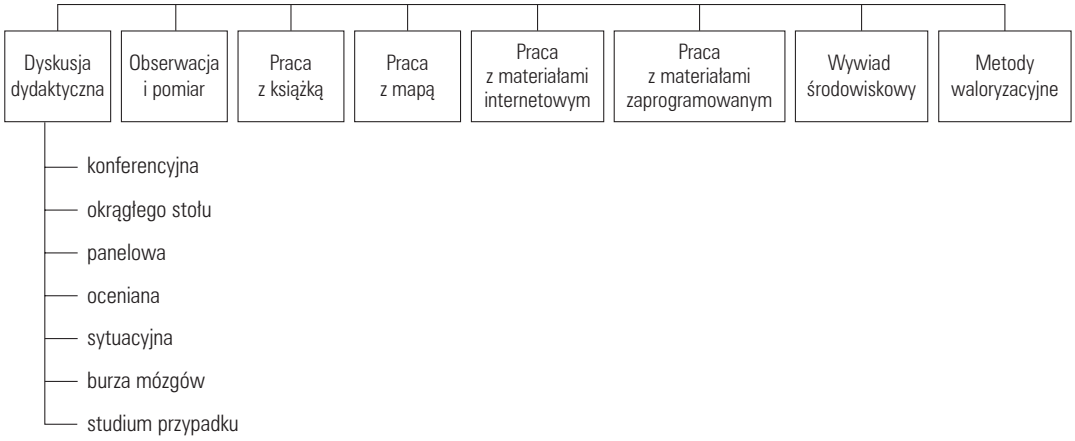
Rysunek 1.8. Metody oparte na obserwacji (oglądowe).
Źródło: na podstawie Okoń W., 1998, zmodyfikowane.



Rysunek 1.9. Metody oparte na działaniu praktycznym (praktyczne).
Źródło: na podstawie Okoń W., 1998, zmodyfikowane.

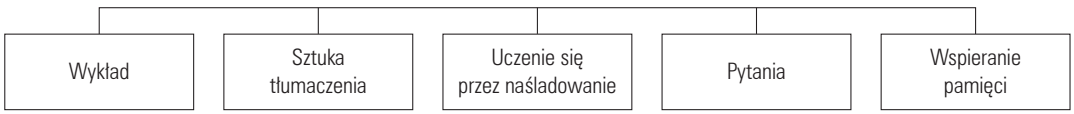


Rysunek 1.10. Metody oparte na rozwiązywaniu problemów (problemowe).
Źródło: na podstawie Okoń W., 1998, zmodyfikowane.

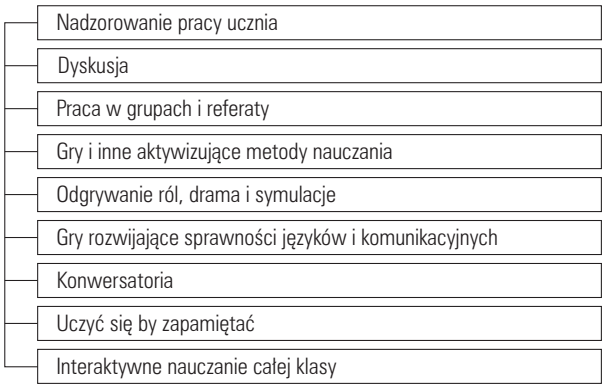


Rysunek 1.11. Metody oparte na samodzielnym dochodzeniu do wiedzy (uczenie się).
Źródło: na podstawie Okoń W., 1998, zmodyfikowane.

Kolejna klasyfikacja opiera się na preferencjach uczniów oraz nauczycieli. Opracowana została na podstawie jednej z najnowszych pozycji metodycznych „Nowoczesne nauczanie. Praktyczne wskazówki dla nauczycieli, wykładowców i szkoleniowców" (Petty G., 2010). Graficzny obraz przedstawiają poniżej rysunki 1.12-1.14.



Rysunek 1.12. Metody koncentrujące się na nauczycielu.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Petty G., 2010.



Rysunek 1.13.
Metody aktywne.

Źródło:
Opracowanie własne na podstawie Petty G., 2010.

- Czytanie a uczenie się
- Nauka własna i praca w domu
- Zadania i projekty
- Wypracowania i rozprawki
- Odkrywanie kierowane; uczenie przez pytania
- Tworzenie, projektowanie i wynalazki
- Uczenie się z doświadczenia
- Samodzielne uczenie się
- Samokształcenie

Rysunek 1.14.
Metody koncentrujące się na uczniu.

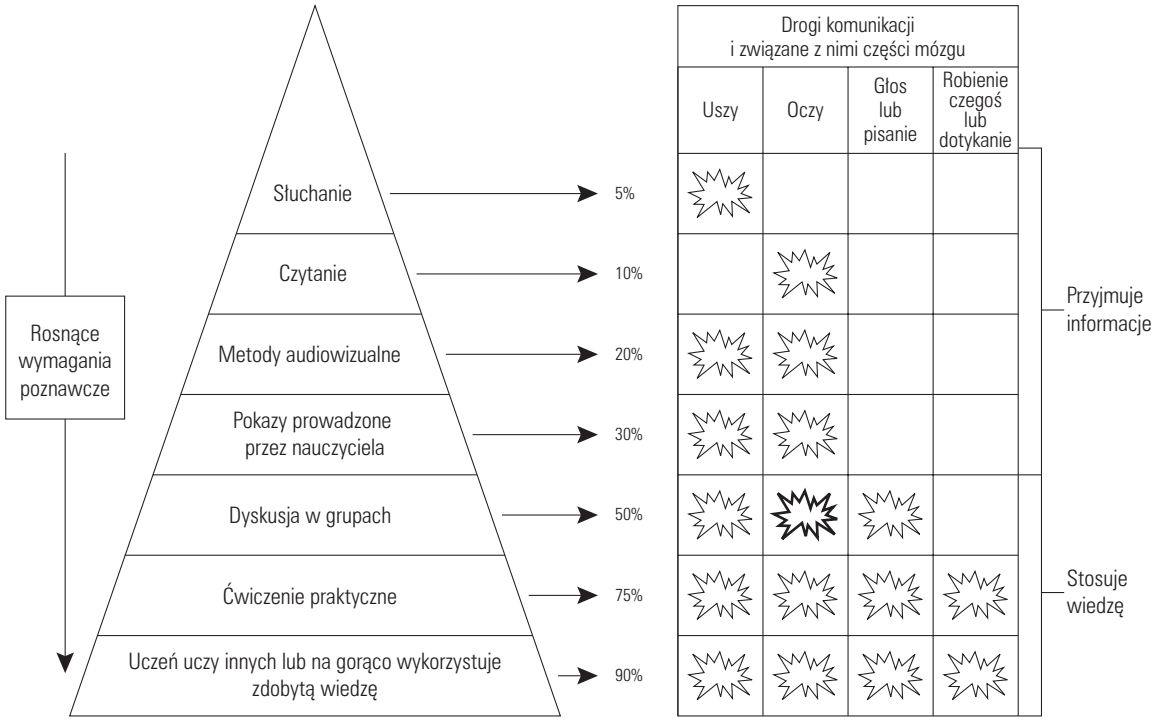
Źródło:
Opracowanie własne na podstawie Petty G., 2010.

Zastanawiając się nad wyborem metody, należy uwzględnić odpowiedzi na następujące pytania:

- czy dana metoda zapewni realizację założonych celów edukacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem celów kształcenia w kategoriach operacyjnych (czynnościowych);
- czy zaprojektowane czynności nauczyciela i ucznia będą mogły tę metodę wypełniać, czy będą z nią spójne?
- czy dysponuję odpowiednią bazą środków dydaktycznych?
- czy jest to metoda przyjazna dla moich uczniów?
- czy potrafię określić słabe i mocne strony wybranej metody?

Bardzo ważną kwestią przy wyborze metody są preferencje uczniów, ich poziom intelektualny, zasób wiedzy, sprawność w posługiwaniu się różnymi materiałami edukacyjnymi. We wspomnianej pozycji literatury metodycznej „Nowoczesne nauczanie…" (Petty G., 2010) zaprezentowano wyniki badań nad preferencjami uczniów, dotyczącymi metod nauczania. Preferowane przez uczniów metody to: dyskusja w grupie, gry i symulacje, przedstawienia teatralne, tworzenie dzieł sztuki, projektowanie, eksperymenty, zajęcia w pracowni komputerowej. Najniższe preferencje dotyczą wykładu i metod określanych jako bierne.

Efekty zjawiska resublimacji pary wodnej.
(fot. K. Moskwa)



Rysunek 1.15. Preferencje uczniów odnośnie metod nauczania.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Petty G., 2010.

Metody o największym stopniu zapamiętywania lubi 60-80% uczniów, a wykład jedynie 11% badanych (Petty G., 2010). Jednocześnie cennym materiałem, wartym analizy przy wyborze metody nauczania jest zamieszczona we wspomnianym opracowaniu piramida, prezentująca badania nad szybkością przypominania różnego rodzaju aktywności związanych z uczeniem się. Z przedstawionego materiału wynika, że najcenniejsze metody kształcenia to te, które wypełnione są czynnościami i operacjami angażującymi wszystkie zmysły, słuch, wzrok, dotyk, a także głos, czynności w postaci pisania, rysowania, robienia czegoś.
Dobierając metody, warto zwracać uwagę na te szczególnie aktywizujące ucznia – doświadczenia, eksperymenty, wszelkie ćwiczenia praktyczne, dyskusje, pokazy, prezentacje multimedialne, symulacje, studium przypadku. Najlepiej przyswajane są te treści i zagadnienia, dla zrozumienia których tworzy się sytuacje wymagające sięgania do różnych źródeł informacji oraz przetwarzania ich przy wykorzystaniu jak największej liczby zmysłów. Nie oznacza to oczywiście eliminacji metod o charakterze podającym. Metody te powszechnie stosowane w edukacji na wszystkich poziomach należy jednak nasycić czynnościami ułatwiającymi odbiór treści.
Poniżej przedstawiono najpopularniejsze metody akademickie wraz z możliwością ich zastosowania w pracy z uczniem.

Wykład

Wykład jest powszechnie stosowaną w praktyce akademickiej metodą asymilacji wiedzy, związaną z przekazywaniem treści określonej grupie słuchaczy. Na gruncie edukacji szkolnej częściej używane są elementy wykładu w połączeniu z innymi metodami kształcenia np. obserwacją, pokazem, opisem i innymi. Odpowiednio zaplanowany wykład może stanowić atrakcyjną metodę przekazu i przyswajania wiadomości na różnych poziomach kształcenia, zaczynając od edukacji wczesnoszkolnej po ponadgimnazjalną. Ważne jest przy stosowaniu wykładu sformułowanie tematu – podanie go w atrakcyjnej formie, przyciągającej uwagę słuchaczy już na wstępie. Kolejny etap przygotowania wykładu to ustalenie jego planu i struktury – przejrzystej, czytelnej, wykorzystującej zróżnicowane układy treści, poczynając od najprostszych np. liniowych po dominantowe czy egzemplaryczne. Jeżeli wykład ma sprzyjać koncentracji uwagi ucznia, musi być wypełniony szeregiem czynności, takich jak zastosowanie bogatego i celowo dobranego zestawu środków dydaktycznych (foliogramy tematyczne, obrazy multimedialne, autorskie materiały edukacyjne w postaci plansz, posterów, rysunków odręcznych), wyjaśnianie, interpretowanie, posługiwanie się przykładami.

Fotografia 1.2. Wykład połączony z prezentacją w ramach Dni Nauki – Ostrzeszów 2010. (fot. K. Moskwa)

Inne sytuacje dydaktyczne, ułatwiające koncentrację słuchaczy, to angażowanie ich do uczestnictwa w wykładzie. Sprzyja temu przechodzenie od wykładu konwencjonalnego do wykładu konwersatoryjnego, na zasadzie stawiania pytań z różnych kategorii np. analizy, ewaluacji czy syntezy i zastosowania, podawania ciekawostek nawiązujących do prezentowanych treści, przykładów z najbliższego otoczenia. Przydatne są tu pytania i zadania, mające formę: jak sądzisz….?, oceń…, które rozwiązania są trafniejsze…?, czy możesz podać przykład z najbliższego otoczenia…?. Kolejnym typem wykładu angażującego słuchaczy jest

wykład o charakterze problemowym, w którym formułowane są hipotezy, teorie, pytania, na które niekoniecznie udziela się w trakcie wykładu odpowiedzi, co w swym założeniu ma być inspiracją dla słuchacza.
Należy jednak pamiętać, że ta odmiana wykładu powinna być adresowana do ucznia o pewnym zasobie wiedzy i doświadczeniu w wykonywaniu operacji myślowych – wnioskowania, analizy, syntezy, interpretowania czy interpolowania.
Wykład – jako metoda podająca – sprzyja realizacji tematyki ekologicznej o charakterze globalnym, nawiązującej jednak do przykładów z najbliższego otoczenia uczniów. Przykładowymi tematami wykładów z zakresu edukacji ekologicznej mogą być: skutki działalności gospodarczej człowieka w obrębie sfer powłoki ziemskiej, zmiany w sferach powłoki ziemskiej naszego najbliższego otoczenia, różnorodność biologiczna kuli ziemskiej i jej zagrożenia, współczesne źródła energii, ich wpływ na stan środowiska przyrodniczego, problematyka zrównoważonego rozwoju we wszystkich sferach działalności człowieka, zmiany klimatyczne – przyczyny, konsekwencje, współczesne procesy rzeźbotwórcze, ich wpływ na życie i działalność człowieka, zmiany zachodzące w środowisku „mojej małej ojczyzny" pod wpływem działalności gospodarczej, szeroko rozumiana tematyka relacji przyroda – człowiek – – gospodarka. Projektowanie i planowanie wykładu powinno obejmować:

- określenie celu kierunkowego i celów szczegółowych;
- atrakcyjne sformułowanie tematu;
- opracowanie planu i struktury wykładu;
- sformułowanie głównych problemów, hipotez;
- zaplanowanie elementów związanych z wykładem konwersatoryjnym i problemowym, ich trafne umiejscowienie;
- celowy dobór środków dydaktycznych, w tym materiałów autorskich.

Warto zastanowić się nad uzupełnieniem wykładu **odczytem**, **prelekcją** popularno-naukową przedstawioną przez zaproszonego gościa – specjalistę w danej dziedzinie. Odczyt może funkcjonować jako odrębna metoda kształcenia, będąc jednym z przedsięwzięć w ramach metody projektu.

Seminarium. Metoda seminaryjna

Seminarium rozumiane jest tutaj jako metoda kształcenia, związana z samodzielnym opracowaniem zagadnienia naukowego przez uczestnika zajęć oraz jego udział w dyskusji. Seminarium stosowane jest w praktyce akademickiej w trakcie studiów magisterskich. Przeniesiona na poziom edukacji szkolnej metoda seminaryjna aktywizuje ucznia, stawia go w sytuacji współtwórcy procesu kształcenia, przygotowując go jednocześnie do samokształcenia. Efektem właściwie zorganizowanych zajęć seminaryjnych jest poczucie własnego wkładu ucznia w przyswojenie wiedzy z danego zakresu. Konieczne jest udzielenie uczniowi wskazówek metodycznych dotyczących tego opracowania. Nadzór nauczyciela powinien dotyczyć takich kwestii jak: poszukiwanie źródeł informacji, dotyczących samodzielnie opracowywanego tematu, sporządzenie wykazu literatury i źródeł np. stron internetowych, sposób

prezentacji opracowania (wskazówki typu „nie czytamy, ale korzystamy z materiału w trakcie prezentacji, omówienia"), przygotowanie materiału ułatwiającego odbiór treści pozostałym uczestnikom seminarium (planszy, plakatu, posteru), czasu prezentacji (np. maksymalnie 10 minut), właściwe kierowanie wymianą poglądów i dyskusją uczestników. Prace uczniowskie powinny mieć charakter **referatów naukowych**, nawiązujących do aktualnego stanu badań. Należy pamiętać, że celem seminarium jest pogłębienie wiedzy w danej dziedzinie ze szczególnym uwzględnieniem aktualnych wyników badań z danego zakresu. Organizacja tych zajęć powinna być wzorowana na naukowych spotkaniach specjalistów, co wprowadzać będzie ucznia w atmosferę badań, poszukiwań naukowych.
Podsumowując, przygotowanie seminarium powinno obejmować: sformułowanie tematu, przydział tematyki opracowań uczniowskich, pełną informacją metodyczną, dotyczącą sposobu przygotowania i referowania, informację o kolejności prezentacji i sposobu oceny. Metoda seminaryjna w porównaniu z powszechnie stosowaną w szkołach dyskusją wymaga od ucznia większej samodzielności i zaangażowania. Zastanawiając się nad wyborem tematyki, należy sięgać do treści problemowych, najbardziej aktualnych, takich jak na przykład projekty rekultywacji zdegradowanych obszarów, przeciwdziałania klęskom żywiołowym, problematyka zrównoważonego rozwoju i komfort życia w najbliższym otoczeniu.

Konwersatorium. Metoda konwersatoryjna

Konwersatorium należy postrzegać jako formę zajęć wypełnioną różnorodnymi metodami. W Słowniku języka polskiego (Szymczak M., red., 1978-1981) konwersatorium definiowane jest jako *„ćwiczenia seminaryjne na wyższych uczelniach polegające na prowadzeniu przez wykładowców rozmów ze słuchaczami na temat wykładanego przedmiotu"*. W praktyce szkolnej zajęcia wzorowane na konwersatorium powinny być dla ucznia okazją do przedstawiania własnych poglądów na wybrany temat, korygowanych jednak przez nauczyciela. Podstawą do wymiany poglądów mogą być również przygotowane i wygłoszone pisemne opracowania uczniowskie.
Ta forma zajęć doskonale uzupełniana jest przez inne metody kształcenia – dyskusję, symulację czy odgrywanie ról. W przeciwieństwie do metody seminaryjnej, przy której wymaga się większego doświadczenia intelektualnego ucznia, może być ona stosowana na niższych poziomach edukacyjnych – VI klasa szkoły podstawowej czy też klasy gimnazjalne.
Tak jak przy opisywanych już metodach, najważniejszą kwestią jest sformułowanie tematu zajęć i określenie ich celu kierunkowego, a także postawienie pytań czy hipotez.
Zarówno konwersatorium, jak i seminarium mogą funkcjonować jako odrębne zajęcia, a także jako część cyklu przedsięwzięć, wchodzących w skład projektu. Warto zastanowić się nad udziałem specjalistów z danej dziedziny, w tym przypadku ekologii, w tych zajęciach.

Metoda projektu

Metoda projektu jest popularną w ostatnich latach metodą edukacji dzieci i młodzieży. Należy jednak zauważyć tendencję do nadużywania tego określenia do różnego rodzaju przedsięwzięć. Metoda projektu musi spełniać określone, rygorystyczne warunki. Pojęcie projekt oznacza: *„zamierzony plan działania, postępowania; pomysł, zamysł"* (Szymczak M., red., 1978-81).

Metoda projektu związana jest z działalnością uczniów zarówno w sferze intelektualnej, jak i praktycznej, indywidualnej, jak i zespołowej. Dla działań ucznia i nauczycieli oraz środowisk, biorących udział w realizacji projektów precyzyjnie powinny być określone cele, metody realizacji, adresaci projektu, realizatorzy, terminy, zaplanowane modele ewaluacji. Rozróżnia się projekt badawczy oraz projekt działania lokalnego (Materiały edukacyjne …, 1999). Podstawą rozróżnienia jest przedmiot pracy i możliwość publicznej prezentacji efektów działań. W projekcie badawczym ważne jest zebranie, selekcja i opracowanie treści oraz zaprezentowanie efektów pracy w określonych warunkach. Tematyką dla projektu badawczego mogłyby być zagadnienia o aktualnym stanie badań w dziedzinie zmian klimatycznych, degradacji sfer powłoki ziemskiej i jej skutków, ekosystemów i ich zagrożeń, świadomości ekologicznej społeczeństwa. Efekty prac przedstawiane są najczęściej w postaci posterów, artykułów, plakatów. Ważne jest, aby prezentacja odbyła się na większym forum – szkolnym, środowiskowym, konferencyjnym.

Natomiast projekt działania lokalnego łączy się z działaniem na rzecz najbliższego otoczenia ucznia i szkoły. Tematyka powinna być ściśle związana z aktualnymi problemami, w tym wypadku ekologicznymi najbliższego otoczenia, okolicy, regionu.

Ważną kwestią w obu przypadkach jest samodzielna działalność ucznia związana z planowaniem, jak i realizacją projektu. Ideą kształcenia metodą projektu jest bowiem przygotowanie ucznia do samokształcenia, rozwiązywania problemów i konfliktów w sposób twórczy, a także kształtowanie umiejętności planowania pracy grupowej, poszukiwania i selekcji źródeł informacji, prezentacji efektów własnej działalności, argumentowania i uzasadniania przyjętych rozwiązań i szeregu innych kluczowych umiejętności.

Kształcenie metodą projektu to okazja do podejmowania przez ucznia odpowiedzialności za własną naukę i działania. Niewiele metod daje tak ogromne możliwości w sferze korzystania z umiejętności intelektualnych, takich jak twórcze myślenie, rozwiązywanie problemów, analizy, syntezy czy ewaluacje. Metoda projektu przybliża ucznia do wykorzystania technologii informacyjnych jako źródła edukacji.

Należy również podkreślić interdyscyplinarność tej metody, co stwarza okazję do wprowadzania integracji i korelacji treści w nauczaniu-uczeniu się.

Etapy przygotowania i realizacji projektu powinny obejmować:

- sformułowanie tematu projektu;
- określenie kluczowych treści i zagadnień, wskazanie na związki z *Podstawą programową*;

- określenie celu kierunkowego oraz celów szczegółowych w kategoriach operacyjnych z uwzględnieniem poziomu wymagań do oceny pracy ucznia w poszczególnych zadaniach;
- wybór modelu integrowania wiedzy, na podstawie którego projekt będzie realizowany wraz z określeniem podmiotów szkolnych, biorących w nim udział;
- wybór metod uzupełniających metodę projektu (np. burza mózgu, wywiady, pokazy, prezentacje, obserwacje, metaplan, analiza SWOT, metoda WebQuest, metoda seminaryjna);
- wybór form i środków dydaktycznych z uwzględnieniem potrzeb odbiorców;
- ustalenie adresatów projektu;
- określenie realizatorów projektu;
- ustalenie partnerów wspomagających projekt (organizacje, instytucje, stowarzyszenia, firmy);
- wybór form organizacyjnych – np. praca zespołowa;
- przydział tematyki poszczególnym grupom wraz z przekazaniem instrukcji, dotyczącej wykonania przez zespół zadań oraz określenie formy prezentacji efektów pracy (wystawa, inscenizacja, prelekcja, folder, poster, plakat, metaplan);
- kryteria oceny prac uczniowskich;
- określenie kolejności realizacji zadań wraz z terminami;
- wybór innych przedsięwzięć, funkcjonujących w ramach projektu (np. konferencje, spotkania, zajęcia terenowe, wycieczki, sesje) i zaplanowanie określonych zadań;
- opracowanie modelu ewaluacji projektu (miedzy innymi zaprojektowanie arkuszy obserwacji, arkuszy oceny wypowiedzi ustnych i prac pisemnych, ankiet).

Ewaluacja powinna odnosić się do wszystkich etapów projektu: planowania, realizacji, prezentacji, a w dalszym etapie do sformułowania wniosków.
Przygotowanie projektu wymaga dużej staranności na każdym etapie. Szczególnie ważne jest terminowe wykonywanie zadań. W przypadku opóźnień struktura i układ projektu ulegną zaburzeniom, które spowodują utrudnienia w jego dalszej realizacji.

Zajęcia w pracowni komputerowej. Zastosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnej i informacyjno-edukacyjnej

Od wielu lat w Pracowni Dydaktyki Geografii Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego realizowany jest we współpracy ze szkołami różnych poziomów edukacyjnych projekt, dotyczący wykorzystania technologii informacyjnych w nauczaniu-uczeniu się przedmiotów przyrodniczych. Część doświadczeń, będących jego efektem, stanowi podstawę opracowania tego rozdziału. Zajęcia w pracowni komputerowej są okazją przygotowania ucznia do stosowania nowoczesnych technologii informacyjnych w zakresie samokształcenia. Jest to obecnie jedna z najważniejszych umiejętności kluczowych. Organizowanie lekcji sprzyjających nabywaniu tej umiejętności jest wręcz obowiązkiem nauczyciela. Zajęcia w pracowni

informatycznej powinny sprzyjać rozwijaniu umiejętności informacyjno-komunikacyjnych, poszukiwaniu źródeł informacji, tworzeniu własnych banków informacji internetowej, selekcji źródeł, przygotowaniu prezentacji multimedialnej. Głównym problemem metodycznym jest układ, według którego zajęcia będą realizowane. Kluczową metodą, według której zajęcia powinny być realizowane jest metoda WebQuest, zakładająca pozyskiwanie informacji poprzez wykorzystanie Internetu. Jedną z możliwości jest realizacja zajęć w dwóch etapach:

– Część pierwsza to przygotowanie prezentacji multimedialnej, dotyczącej określonego zagadnienia. Głównym realizatorem jest nauczyciel, który prezentuje główne problemy, treści tematyczne, natomiast zadaniem ucznia jest odpowiedź na postawione pytania, na przykład poprzez wykonanie ćwiczeń, plakatów, folderów, metaplanu. Przygotowując prezentację, można wykorzystać materiały autorskie lub dostępne programy na CD. W odniesieniu do treści ekologicznych mamy bardzo duży wybór. Naturalnym uzupełnieniem tej części zajęć może być wystawa tematyczna, sesja plakatowa, inscenizacja z wykorzystaniem np. strojów regionalnych, prezentacja produktów regionalnych (np. żywności ekologicznej).

– Kolejna część zajęć realizowana jest w pracowni komputerowej. Uczniowie rozwiązują zadania wcześniej przygotowanej karty pracy ucznia. Aby rozwiązać te zadania, słuchacze muszą dotrzeć do źródeł informacji na stronach internetowych. Karta pracy jest tak zaprojektowana, że uczeń znajduje wykaz stron internetowych, do których musi dotrzeć, dokonać selekcji informacji i znaleźć odpowiedź na pytanie zadane w karcie. Jednocześnie jego zadaniem jest podanie własnej propozycji źródła informacji internetowej. Poniżej znajduje się wzór takiego zadania-pytania, polecenia.

Zadanie – treść ……
www ……
www ……
adres stron podany dodatkowo przez ucznia ……

Praca ucznia jest nadzorowana przez nauczyciela. Możliwy jest również wariant związany z tworzeniem **wirtualnego środowiska edukacyjnego** (VLE). Uczniowie logują się z dowolnego komputera (z domu, szkoły, biblioteki), pracują nad zadaniami, a następnie przesyłają elektronicznie rozwiązania, które są sprawdzane i oceniane przez nauczyciela, a wyniki przekazywane są w postaci informacji zwrotnej na adres elektroniczny ucznia. Wybór formy organizacyjnej zależy od wyposażenia pracowni szkolnej oraz umiejętności nauczyciela. Takie zajęcia warto organizować przy współpracy z uczelnią. Dużej staranności wymaga opracowanie karty pracy ucznia, która musi być czytelna, zawierać zróżnicowane rodzaje zadań, a przy okazji być wzorowana na testach i sprawdzianach kompetencji uczniowskich. Zajęcia w tej formie z odpowiednio dobranymi metodami, jak np. ćwiczenia i prezentacje, mają

cenny aspekt edukacyjny i wychowawczy, a jednocześnie wzbogacają warsztat dydaktyczny nauczyciela. Realizacja treści tej konwencji metodycznej jest ciekawsza w porównaniu z metodami tradycyjnymi. W aspekcie wychowawczym zajęcia te przygotowują ucznia do funkcjonowania w społeczeństwie informacyjnym. Lekcje oparte na materiałach elektronicznych przyzwyczajają uczestników do obecności i wykorzystywania technologii informacyjnych w życiu codziennym, w tym przyszłej działalności zawodowej. Należy również pamiętać, że lekcje w pracowni komputerowej stanowią okazję do porządkowania wiedzy związanej z terminologią informatyczną, która często bywa niewłaściwie stosowana.

Ćwiczenia

Ćwiczenia to metoda nauczania na poziomie akademickim z praktycznym użyciem wiedzy teoretycznej w rozwiązywaniu różnorodnych zagadnień nawiązujących do praktyki życia codziennego. Ćwiczenia jako metoda pracy stosowana w szkole ma na celu przygotowanie uczniów do rozwiązywania zadań, zagadnień, przygotowania projektu. Ćwiczenia należy traktować jako okazję do nabywania wprawy w odniesieniu do określonych czynności, co w efekcie prowadzi do uzyskania sprawności w działaniach praktycznych oraz umysłowych. Metoda ta kształci umiejętności w sferze obserwacji, interpretacji danych, analizy, wykonywania pomiarów, rysunków, schematów, gromadzenia materiałów źródłowych, dokumentowania, prezentowania, porównywania, wnioskowania, komunikowania się, argumentowania, eksperymentowania, a także prognozowania i oceniania. Zajęcia lekcyjne, w których wiodącą metodą są ćwiczenia powinny mieć wyraźnie sprecyzowane cele. Uczeń musi mieć uświadomiony cel zadań oraz model działania. Ważne jest również zaprezentowanie reguł *„których źródłem są wiadomości dotyczące zarówno materiałów i narzędzi biorących udział w ćwiczeniu, jak i sposobu wykonywania działań i wyników działania”* (Okoń W., 1998, s.272). Zagadnienia ekologiczne, ich holistyczny charakter umożliwia przeprowadzenie ćwiczeń w bardzo różnorodnym zakresie. Podstawą ćwiczeń może być na przykład prognozowanie przez uczniów skutków działalności gospodarczej człowieka w najbliższym otoczeniu, projekt rekultywacji zdegradowanych obszarów, przygotowanie prelekcji ekologicznej o np. konieczności oszczędzania wody, energii, a następnie jej prezentacja na forum klasy, przygotowanie i prezentacja posterów tematycznych itp.
Jednocześnie należy dostosować tematykę ćwiczeń do aktualnych problemów związanych z ekologią tak, aby wprowadzić ucznia w „atmosferę” problemu. Ćwiczenia mogą mieć charakter zarówno decyzyjny, jak i symulacyjny. Lekcja powinna być refleksją nad trafnością proponowanych rozwiązań i przedstawianych ocen.

Metoda laboratoryjna

Zastosowanie tej metody zapewnia aktywny udział ucznia w procesie tworzenia czegoś, poszukiwania odpowiedzi na stawiane pytania, oceny formułowanych hipotez czy teorii. Uczeń pracujący-uczący się w warunkach laboratoryjnych staje się badaczem, naukowcem, odkrywcą, a tym samym zdobywa wiedzę przez „doświadczenie” określonych sytuacji. Zajęcia

z zastosowaniem opisywanej metody powinny być realizowane w odpowiednich warunkach i obudowie dydaktycznej. Niezbędne jest odpowiednie przygotowanie uczniowskich stanowisk pracy. Sala lekcyjna musi być wyposażona w określoną aparaturę, czy też odczynniki i materiały potrzebne do wykonania badań, doświadczeń naukowych, analiz. Praca ucznia powinna prowadzić do otrzymania czegoś, sprawdzenia czegoś, zbadania stanu czegoś, dokonania oceny, zaproponowania rozwiązań problemu, podsumowania, sformułowania wniosków. Podstawą uczniowskiej pracy jest **instrukcja** oraz **karta pracy**, w której uczeń zapisuje wyniki badań i doświadczeń. Jeśli istnieje taka potrzeba, nauczyciel może dokonać modelowej prezentacji tego, co uczniowie powinni wykonać. **Model czynności** nauczyciela służy zrozumieniu zasad postępowania, a także poczucia bezpieczeństwa ucznia. Przygotowując zajęcia laboratoryjne, warto wykorzystać istniejące w tym zakresie doświadczenia nauczycieli biologii, chemii czy fizyki.
Zastanawiając się nad koncepcją dydaktyczną lekcji, zajęć realizowanych opisywaną metodą, celowe wydaje się uwzględnienie zasad zebranych w **modelu educare**? (Petty G., 2010)

E **explanation (wyjaśnianie)** – uczniowie muszą zrozumieć, dlaczego daną czynność wykonują w określony sposób;
D **doing (prezentacja)** – uczniowie muszą znać oczekiwania; powinni poznać model czynności, dowiedzieć się jak to zrobić;
U **use (korzystanie z umiejętności)** – uczniowie ćwiczą to, czego się nauczyli;
C **check and correct (sprawdzanie i poprawianie)** – efekty są sprawdzane i poprawiane przez uczniów i nauczyciela;
A **aide-mémorie (pomoce)** – uczniowie korzystają z notatek, książek, podręczników;
R **review and reuse (powtarzanie i używanie)** – wykorzystanie efektów pracy i wiedzy zdobytej przez ucznia;
E **evaluation (ocena)** – uczeń i nauczyciel powinni mieć pewność opanowania umiejętności i wiedzy, należy to sprawdzić w określonych realistycznych warunkach;
? **queries (pytania)** – uczniowie muszą mieć możliwość zadawania pytań.

W podsumowaniu należy podkreślić, że efekty doświadczeń i badań uczniowskich powinny być wykorzystane w trakcie kolejnych działań edukacyjnych, dzięki czemu uczniowie dostrzegą sens prac i doświadczeń.

Sesja terenowa. Ćwiczenia terenowe

W praktyce akademickiej sesja terenowa jest formą zajęć, która organizowana jest przy okazji konferencji czy zjazdów towarzystw naukowych np. Polskiego Towarzystwa Geograficznego. Doświadczenia, wynikające z tej formy zajęć, warto wykorzystać w praktyce szkolnej, poczynając od szkół podstawowych po licealne. Zajęcia terenowe w formie sesji mają na celu prezentację aktualnych problemów np. społeczno-ekonomicznych, fizycznych czy też

ochrony przyrody. Są doskonałym momentem wykorzystania obserwacji i ćwiczeń jako wiodących metod nauczania. Uczeń ma okazję do obserwacji zjawisk w naturalnym środowisku ich występowania, dzięki czemu łatwiej **dostrzega związki przyczynowo-skutkowe**, uczy się interpretacji, analizy, syntezy, oceny, próby prognozowania np. skutków określonego zjawiska w aspekcie społeczno-ekonomicznym.

Fotografia 1.3. Ćwiczenia terenowe dla uczniów. (fot. archiwum ING)

Ćwiczenia w terenie pozwalają na **doskonalenie umiejętności** formalnych, jak i praktycznych np. pomiary, pobieranie próbek (wody, gleby), wykorzystanie źródeł informacji o danym terenie (przewodniki, mapy, plany, źródła internetowe), czy wykonanie odkrywki.
Problematyka ekologiczna jest na tyle zróżnicowana, że pozwala na realizację w terenie szerokiego wachlarza zagadnień. Są to jednocześnie tematy wymagające holistycznego ujęcia, co w dzisiejszej edukacji jest warunkiem sukcesu dydaktycznego. Przykładowe treści do zrealizowania poprzez zajęcia terenowe oraz metody z nimi związane to:

- "Aktualne problemy ochrony przyrody w .....";
- „Problemy zmian ekosystemów ..... w wyniku .....";
- „Przemiany środowiska geograficznego na obszarze ..... i jego skutki";
- „Zanieczyszczenia atmosferyczne na obszarze ..... Przyczyny i skutki";
- „Problemy komfortu życia mieszkańców".

Sesja terenowa może stanowić odrębne zajęcia, które uzupełniają pewien cykl tematyczny lub może być ogniwem projektu. Tę formę zajęć można realizować w trakcie wycieczki autokarowej – sesja obejmuje pobyt, obserwacje i analizę zjawisk w kilku miejscach lub też jest realizowana w postaci zajęć 2-3 godzinnych w pobliżu szkoły. Należy także pamiętać, że

takie spotkania powinny nawiązywać do sesji naukowych, czyli stanowić okazję do wymiany poglądów, dyskusji oraz uzasadniania i argumentowania własnych stanowisk, poglądów, propozycji.

Przygotowanie sesji terenowej ma swoje uwarunkowania metodyczne.
Przedstawiono je w poniższym zestawieniu:

1. określenie tematu zajęć – np. zajęcia problemowe;
2. adresaci zajęć – poziom edukacyjny;
3. czas zajęć;
4. cel kierunkowy;
5. cele szczegółowe w kategoriach operacyjnych;
6. miejsce zajęć – trasa przejazdu, liczba stanowisk, nazwy stanowisk;
7. metody i formy pracy;
8. środki dydaktyczne;
9. charakterystyka miejsca zajęć – przygotowanie materiałów źródłowych o danym obszarze – na tym etapie materiały źródłowe i wystąpienia na nich oparte opracowuje nauczyciel, a przede wszystkim uczeń, który ma być współtwórcą sesji. Część materiałów i prelekcji może być zaprezentowana na odrębnych zajęciach, poprzedzających wyjazd czy wyjście w teren;
10. charakterystyka stanowisk pracy – ujecie tabelaryczne:

Lp.	Stanowisko	Treść zajęć wraz z proponowanymi ćwiczeniami	Oczekiwane osiągnięcia ucznia

11. przygotowanie kart pracy – dla poszczególnych stanowisk oraz karty podsumowującej np. do uzupełnienia w ramach pracy domowej;
12. opracowanie karty ewaluacyjnej. Umieszczenie pytań dotyczących: poziomu trudności zadań z kart, zagadnień omawianych i analizowanych na sesji, najciekawszych aspektów zajęć dla ucznia, pytań, które sprawdzą czy umiejętności ucznia rozwijały się w oczekiwanym zakresie, czy metody i formy sprzyjały ich rozwojowi, opinii własnych ucznia itp.

Właściwie zaplanowane i zrealizowane zajęcia w terenie podnoszą atrakcyjność procesu dydaktycznego, przyzwyczajają ucznia do uważnego postrzegania zjawisk w najbliższym otoczeniu.

1.3.4. PODSUMOWANIE

Wybór metod stosowanych w praktyce akademickiej i przeniesienie ich na poziom edukacji szkolnej zależy od wielu czynników. Wybierając metodę, należy zastanowić się nad takimi

uwarunkowaniami, jak wiek ucznia, poziom intelektualny, możliwości techniczne i organizacyjne szkoły, zainteresowania własne nauczyciela i ucznia. Uwarunkowania należy traktować nie jako ograniczenia i bariery, ale istotne czynniki przy doborze treści, zagadnień do realizacji daną metodą.

Po przeprowadzeniu zajęć metodami akademickimi warto przeprowadzić **ewaluację** osiągnięć uczniów. Podstawą ewaluacji mogą być arkusze obserwacyjne ucznia, prace pisemne, prace praktyczne, analizy wypowiedzi ustnych itp. Pozwoli to na ocenę trafności doboru metod, czy też dokonanie korekt.

Badania terenowe w kopalni Szczerców. (fot. K. Moskwa)

1.4. DOŚWIADCZENIA I EFEKTY WSPÓŁPRACY UNIWERSYTETU WROCŁAWSKIEGO ZE SZKOŁAMI W ZAKRESIE PRZEDMIOTÓW MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH

Anna Dębicka, Ewa Dębowska, Maria Korabik, Joanna Łubocka, Krzysztof Migała, Małgorzata Mikołajczyk, Krzysztof Moskwa, Robert Tarka

1.4.1. WSTĘP

Ze względu na specyfikę projektu „Projekt Ekologia – innowacyjny, interdyscyplinarny program nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych metodą projektu" w ocenie dotychczasowych doświadczeń współpracy Uniwersytetu Wrocławskiego ze szkołami w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych wykorzystano materiały z pięciu wydziałów Uniwersytetu Wrocławskiego:

- Wydziału Chemii,
- Wydziału Fizyki i Astronomii,
- Wydziału Matematyki i Informatyki,
- Wydziału Nauk Biologicznych,
- Wydziału Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska.

W opracowaniu materiałów, w ramach poszczególnych Wydziałów lub Instytutów, udział wzięli:

dr Maria Korabik – *Wydział Chemii,*
Zakład Dydaktyki Chemii, Pełnomocnik Dziekana Wydziału ds. praktyk pedagogicznych;

dr hab. prof. nadzw. UWr. Ewa Dębowska – *Wydział Fizyki i Astronomii,*
Zakład Nauczania Fizyki, Prodziekan ds. dydaktycznych;

mgr Małgorzata Mikołajczyk – *Wydział Matematyki i Informatyki, Pracownia Dydaktyki Matematyki;*

dr Joanna Łubocka – *Wydziału Nauk Biologicznych, Wydziałowy koordynator ds. dydaktycznych;*

dr hab. prof. nadzw. UWr. Krzysztof Migała – *Wydziału Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery;*

dr Anna Dębicka – *Wydziału Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Pracownia Dydaktyki Geografii;*

mgr Krzysztof Moskwa – *Wydziału Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, Instytut Nauk Geologicznych, Samodzielna Pracownia Usług Geologicznych WRO-MIN.*

1.4.2. KRÓTKA PREZENTACJA UCZELNI

Uniwersytet Wrocławski
pl. Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław

Uniwersytet Wrocławski ze swoją 300-letnią historią jest doskonałym przykładem uczelni, która wtopiła się w tkankę miasta, które ją stworzyło. Łączy w sobie dziedzictwo historii Śląska, spuściznę kultury austriackiej, pruskiej, czeskiej, żydowskiej i polskiej. Pamiętając o swoich początkach jako Akademii Leopoldyńskiej i o tradycji uniwersytetu pruskiego, kontynuuje tradycje polskiego uniwersytetu we Lwowie i Wilnie.
Uniwersytet Wrocławski (*Universitas Wratislaviensis*) jest uczelnią publiczną, działającą w oparciu o ustawę z dnia 27 lipca 2005 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym* (Dz. U. Nr 164, poz. 1365, z późniejszymi zmianami) i *Statutem Uniwersytetu Wrocławskiego*, w zgodności z innymi aktami obowiązującymi w Rzeczypospolitej Polskiej.
Uniwersytet Wrocławski we wszystkich swoich działaniach opiera się na dwóch podstawowych wartościach: prawdzie i wolności wyrażania poglądów oraz akceptuje ducha i fundamentalne zasady wyrażone w bolońskiej Magna Charta Uniwersytetów Europejskich z 1988 roku *(www.magna-charta.org/pdf/mc_pdf/mc_polish.pdf)*. Europejski charakter Uniwersytetu Wrocławskiego, jako uczelni otwartej i tolerancyjnej, dodatkowo podkreśla jego położenie kulturowe i geograficzne na pograniczu polskim, czeskim i niemieckim.

Uniwersytet Wrocławski chroni i rozpowszechnia dorobek pokoleń oraz wnosi własny i oryginalny wkład do kultury przez twórczą pracę badawczą i kształcenie.

Uniwersytet Wrocławski pragnie spełniać swoją misję w szczególności poprzez:

1. ochronę i kontynuację dziedzictwa intelektualnego przeszłości;
2. przestrzeganie zasad wolności i etyki w zakresie badań i kształcenia;
3. prowadzenie badań naukowych na najwyższym poziomie, realizując odwieczne dążenie człowieka do otwierania nowych horyzontów myślowych. Uniwersytet Wrocławski przypisuje szczególne znaczenie zakresowi i poziomowi prowadzonych w nim badań naukowych;
4. kształcenie na najwyższym poziomie. Realizowany proces dydaktyczny formuje twórcze i tolerancyjne postawy wobec świata oraz służy nabywaniu wiedzy. Uniwersytet Wrocławski przywiązuje wielką wagę do jakości kształcenia i tworzenia godnych warunków, w jakich się ono winno odbywać;
5. szeroką współpracę z partnerami zagranicznymi, poprzez kontakty naukowe, wymianę personelu i studentów;
6. stwarzanie studentom możliwości uczestniczenia w życiu uczelni, wspierając ich działalność naukową, kulturalną i samorządową;
7. troskę o uczynienie z Uczelni miejsca spotkań i wymiany myśli kręgów naukowych i twórczych, stając się źródłem życia intelektualnego dla miasta, regionu i kraju;
8. zachowanie autonomii akademickiej i niezależności politycznej, które służą budowaniu społeczeństwa demokratycznego opartego na uniwersalnych prawach człowieka.

Uniwersytet Wrocławski kieruje się ideą uczelni otwartej, w której każdy znajdzie dla siebie warunki rozwoju i twórczej pracy.

Uniwersytet Wrocławski tworzy 10 wydziałów:

Wydział Filologiczny,
Wydział Nauk Historycznych i Pedagogicznych,
Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii,
Wydział Fizyki i Astronomii,
Wydział Nauk Społecznych,
Wydział Chemii,
Wydział Matematyki i Informatyki,
Wydział Nauk Biologicznych,
Wydział Biotechnologii,
Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska.

Na Uniwersytecie w latach 2003-2009 akredytację Państwowej Komisji Akredytacyjnej uzyskały **43** kierunki a 19 czerwca 2008 r. – chemia – akredytację European Chemistry Thematic Network Association.

Uniwersytet zatrudnia **3463** pracowników, w tym **1914** nauczycieli akademickich (530 profesorów i doktorów habilitowanych) – tab. 1.9 Na **43** kierunkach na studiach I stopnia, II stopnia i jednolitych magisterskich kształci się ponad **36567** studentów, w tym **20850** na studiach stacjonarnych. Na wszystkich dziesięciu wydziałach Uczelni działają studia doktoranckie, na których studiuje **1456** doktorantów – tab. 1.10.

Tabela 1.9. Liczba nauczycieli akademickich Uczelni (według stanu na dzień 31.12.2009).

Tytuł lub stopień naukowy albo tytuł zawodowy	Razem	Liczba nauczycieli akademickich, dla których uczelnia stanowi			
		Podstawowe miejsce pracy		Dodatkowe miejsce pracy	
		Mianowanie	Umowa o pracę	Umowa o pracę	
				W pełnym wymiarze czasu pracy	W niepełnym wymiarze czasu pracy
Profesor	219	184	28	6	1
Doktor habilitowany	314	294	13	6	1
Doktor	1200	819	376	3	2
Magister	176	99	73	2	2
Pozostali	5	1	4	0	2
Razem	1914	1397	494	17	6

Źródło: dane Uniwersytetu Wrocławskiego.

Tabela 1.10.
Liczba studentów Uczelni i uczestników studiów doktoranckich (według stanu na dzień 31.12.2009).

Forma kształcenia	Liczba studentów	Liczba uczestników studiów doktoranckich
Studia stacjonarne	20 850	1291
w tym obcokrajowców	427	
Studia niestacjonarne	15 717	165
w tym obcokrajowców	27	
Razem	36 567	1456
w tym ze stypendium doktoranckim		706

Źródło: dane Uniwersytetu Wrocławskiego.

W ramach poszczególnych Wydziałów lub Instytutów zostały powołane specjalne jednostki, których celem jest kształcenie metodyczno-merytoryczne studentów specjalności nauczycielskich oraz wspieranie procesu kształcenia uczniów i nauczycieli. Poniżej wymieniono poszczególne jednostki, które zajmują się dydaktyką na Uniwersytecie Wrocławskim w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych:

Wydział Chemii
- Zakład Dydaktyki Chemii,

Wydział Fizyki i Astronomii:
- Pracownia Dydaktyki i Popularyzacji Astronomii „Planetarium" w Instytucie Astronomicznym,
- Pracownia Dydaktyki Fizyki w Instytucie Fizyki Doświadczalnej,

Wydział Matematyki i Informatyki
- Pracownia Dydaktyki Matematyki w Instytucie Matematycznym,

Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska
- Pracownia Dydaktyki Geografii w Instytucie Geografii i Rozwoju Regionalnego.

Na Wydziale Nauk Biologicznych powołany jest wydziałowy koordynator do spraw dydaktycznych, prowadzący działania związane z dydaktyką, realizowane w poszczególnych Instytutach. Natomiast w Instytucie Nauk Geologicznych za współpracę ze szkołami odpowiedzialna jest Samodzielna Pracownia Usług Geologicznych WRO-MIN.

1.4.3. PODSTAWOWE FORMY WSPÓŁPRACY UNIWERSYTETU WROCŁAWSKIEGO ZE SZKOŁAMI W ZAKRESIE PRZEDMIOTÓW MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH

Cele współpracy Uniwersytetu Wrocławskiego ze szkołami w ramach kształcenia umiejętności matematyczno-przyrodniczych

Wszelkie działania Uniwersytetu Wrocławskiego w ramach współpracy ze szkołami różnych poziomów edukacyjnych pomyślane są tak, aby stanowić ogniwo pośrednie pomiędzy szkołą a wyższą uczelnią. Z jednej strony daje to możliwość „skrócenia drogi" między kolejnymi etapami nauki i przyczynia się do przybliżenia uczniom problematyki podejmowanej na szczeblu wyższej uczelni. Z drugiej strony stanowi to element zachęcający pracowników naukowych do przystosowywania różnorodnej tematyki badawczej do potrzeb i możliwości uczniów i szkoły. Jednym z podstawowych celów tej współpracy jest umożliwienie studentom różnych specjalizacji realizacji studiów na specjalizacjach nauczycielskich. Filarem kształcenia przyszłych nauczycieli, obok szeregu przedmiotów psychologiczno-pedagogicznych jest dydaktyka, która musi być realizowana poprzez stałą współpracę ze szkołami. Współpraca ta jest prowadzona zarówno w trakcie roku akademickiego, jaki i podczas praktyk pedagogicznych i opiera się na praktycznym wykorzystaniu i doskonaleniu umiejętności nauczania. Ważnym elementem jest także doskonalenie czynnych zawodowo nauczycieli. Gwarantuje to podniesienie poziomu jakości ich pracy oraz pozwala na integrację środowiska nauczycieli szkolnych i akademickich. Poza podstawowym kształceniem studentów Uniwersytet organizuje różnorodne zajęcia oferujące uczniom możliwość rozwijania zainteresowań, uzdolnień,

poszerzania wiedzy. Różne formy zajęć pozwalają na obniżanie progu lęku przed uczeniem się i studiowaniem nauk matematyczno-przyrodniczych. Zajęcia praktyczne prowadzone na Uniwersytecie wpływają na doskonalenie takich umiejętności, jak planowanie i przeprowadzanie eksperymentów, wnioskowanie, obserwacja, projektowanie działań na rzecz środowiska, praca w terenie itp. Ponieważ oferta Uczelni stanowi uzupełnienie programu nauczania i zawiera propozycje działań nietypowych dla pracy szkoły, jest chętnie wykorzystywana przez nauczycieli szkół Dolnego Śląska. Stanowi ona także doskonałą promocję Uczelni i zachęca do studiowania na wybranych kierunkach.

Reasumując, do najważniejszych zadań realizowanych przez poszczególne jednostki w zakresie współpracy ze szkołami można zaliczyć:

- kształcenie metodyczno-merytoryczne studentów specjalności nauczycielskich;
- przygotowanie studentów do nauczania poszczególnych przedmiotów na różnych poziomach edukacyjnych;
- przygotowanie studentów do organizacji warsztatu pracy nauczyciela, w tym zastosowania technologii informacyjnej;
- doskonalenie nauczycieli czynnych zawodowo;
- współpracę ze środowiskiem lokalnym, w tym ze szkołami;
- rozbudzanie zainteresowań naukami matematyczno-przyrodniczymi i promowanie studiów na poszczególnych wydziałach;
- wspieranie uczniów uzdolnionych;
- stwarzanie uczniom możliwości uczestniczenia w zajęciach eksperymentalnych, odbywających się w laboratoriach;

Uniwersytet Wrocławski podejmuje bardzo wiele różnorodnych działań w zakresie wspomagania kształcenia młodzieży szkolnej. O wiodącej roli Uniwersytetu Wrocławskiego w tym zakresie na obszarze Polski południowo-zachodniej świadczy chociażby aktywność Uniwersytetu podczas kolejnych edycji Festiwalu Nauki (tab. 1.11).
Współpraca Uniwersytetu Wrocławskiego ze szkołami przyjmuje różnorodne formy. Nie ograniczają się one tylko do tradycyjnych metod podawczych. Społeczeństwo informacyjne i gospodarka elektroniczna formułują nowe wymagania kreatywności, interdyscyplinarności, samodzielności i umiejętności współpracy z innymi. Poszczególne Wydziały dostrzegają potrzebę kształcenia uczniów i nauczycieli z wykorzystaniem nowoczesnych metod, nastawionych w większym stopniu na kształcenie umiejętności, a nie tylko na opanowywanie wiedzy. Na przykładzie Festiwalu Nauki (tab. 1.12) widać, że dość duży odsetek form prezentacji stanowią warsztaty, pokazy czy prezentacje.

Tabela 1.11. Aktywność wrocławskich uczelni w ramach Dolnośląskiego Festiwalu Nauki.

Uczelnia	Ilość imprez zorganizowanych w danym roku			Łącznie
	2008	2009	2010	
Uniwersytet Wrocławski	204	253	268	725
Politechnika Wrocławska	145	185	320	650
Uniwersytet Ekonomiczny	29	25	31	85
Akademia Medyczna	108	76	84	268
Uniwersytet Przyrodniczy	47	56	47	150
Akademia Wychowania Fizycznego	39	38	38	115
Akademia Sztuk Pięknych	15	18	19	52

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z biura DFN.

Tabela 1.12. Zestawienie różnych form prezentacji na Festiwalu Nauki przygotowanych przez Uniwersytet Wrocławski i Politechnikę Wrocławską.

Forma prezentacji	Uczelnia	Rok		Łącznie
		2009	2010	
Laboratorium	UWr	3	7	10
	PWr	2	19	21
Warsztat	UWr	42	71	113
	PWr	28	79	107
Wycieczka	UWr	6	16	22
	PWr	1	7	8
Pokaz	UWr	64	41	105
	PWr	55	104	159
Prezentacja	UWr	10	44	54
	PWr	5	78	83
Dyskusja	UWr	3	12	15
	PWr	3	13	16
Wykład	UWr	139	128	267
	PWr	115	143	258

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z biura DFN.

Jak widać, doświadczenia Uniwersytetu Wrocławskiego w zakresie współpracy ze szkołami są wielotorowe i bardzo szerokie. Poniżej przedstawiono charakterystykę najciekawszych działań podejmowanych przez Uniwersytet Wrocławski w ramach współpracy ze szkołami w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych.

Dolnośląski Festiwal Nauki

Jedną z najciekawszych, interdyscyplinarnych form prowadzonych z wykorzystaniem różnorodnych metod, jest coroczny Dolnośląski Festiwal Nauki. Jest to jedna z największych imprez w Polsce popularyzujących naukę i kulturę. Zadaniem Festiwalu jest prezentowanie osiągnięć nauki w zrozumiały i atrakcyjny sposób. Jest to jedna z nielicznych okazji do odwiedzenia miejsc dostępnych na co dzień tylko dla naukowców i studentów. Impreza ta cieszy się dużą popularnością wśród młodzieży szkolnej. W roku 2010 odbyła się już XIII edycja Festiwalu. Tematem przewodnim tej edycji było „Piękno różnorodności". Hasło to stanowi nawiązanie do idei Zgromadzenia Ogólnego ONZ, które ogłosiło rok 2010 Międzynarodowym Rokiem Różnorodności Biologicznej.

W ramach Festiwalu każdy Wydział przygotowuje ciekawą ofertę edukacyjną w postaci wykładów, prelekcji, konkursów, zajęć warsztatowych, ćwiczeń laboratoryjnych itp. Rosnące zainteresowanie szkół uczestniczeniem w kolejnych edycjach Festiwalu i jednocześnie dotychczasowo zebrane doświadczenia pracowników naukowych owocują ciągłym poszerzaniem oferty edukacyjnej. Oferta uczelni jest przeznaczona dla uczniów wszystkich poziomów nauczania (przedszkole, szkoły podstawowe, gimnazja, szkoły ponadgimnazjalne). Imprezy organizowane w ramach Festiwalu odbywają się nie tylko we Wrocławiu, ale także w wielu większych miastach Dolnego Śląska.

W Instytucie Geografii i Rozwoju Regionalnego ofertę edukacyjną na tę imprezę przygotowują przede wszystkim Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery oraz Zakład Kartografii. Oferta edukacyjna klimatologów obejmuje między innymi wykłady, prelekcje, zajęcia warsztatowe i ćwiczenia laboratoryjne dotyczące praw fizycznych i mechanizmów formowania się wybranych zjawisk pogodowych. Podczas zajęć wprowadzane są także elementy udziału w standardowych obserwacjach meteorologicznych oraz pokazy sondażu balonowego na uwięzi. Na osobne omówienie zasługuje akcja edukacyjna zrealizowana w 2005 roku w ramach VIII edycji Dolnośląskiego Festiwalu Nauki. Akcja edukacyjna *„Zmiany klimatu"* została przeprowadzona dzięki ogromnej pomocy British Council, która dostarczyła zestawy do interaktywnych warsztatów, w ramach których uczestnicy mogli własnoręcznie skonstruować np. model małej turbiny wiatrowej czy zegar zasilany ogniwem fotowoltaicznym. Stanowiło to część kampanii „ZeroCarbonCity", której głównym zadaniem było przekonanie społeczeństw do oszczędzania energii oraz wykorzystywanie jej odnawialnych źródeł. Akcję rozpoczęto wykładem inauguracyjnym dr Brendy Boardman „Zmiany Klimatu: kształtowanie przyszłości" i otwarciem w Gmachu Głównym UWr wystawy „NorthSouthEastWest". Oprócz prezentacji plakatów nawiązujących do szerokich aspektów zmian klimatu eksponowano również filmy, książki i publikacje z tego zakresu Najciekawszym elementem akcji były interaktywne warsztaty, w których uczestniczyło ok. 1100 uczniów ze szkół trzech poziomów nauczania. Warsztaty obejmowały następujące zajęcia:

- BIORÓŻ – Zajęcia polegające na rysowaniu znanych gatunków roślin i zwierząt w różnych regionach Polski – uświadamianie istoty bioróżnorodności;
- SOLCLOCK – Konstruowanie zegara zasilanego przez ogniwo fotowoltaiczne – wykorzystanie źródła energii odnawialnej;

- WIATRAK – Konstruowanie małej turbiny wiatrowej – wykorzystanie źródła energii odnawialnej;
- UVMETR – Konstruowanie osobistego miernika poziomu promieniowania UV;
- INTERNET – Warsztaty z wykorzystaniem pracowni komputerowej, polegające na wskazywaniu ciekawych źródeł informacji o zmianach klimatu, jakie znaleźć można w zasobach Internetu;
- OBSERW – Zwiedzanie Obserwatorium Meteorologicznego;
- WYKŁAD – Zmiany klimatu a ochrona przyrody.

W Zakładzie Kartografii zajęcia realizowane są głównie w pomieszczeniach Zbiorów Kartograficznych. Omawiana jest zasobność informacyjna map i atlasów, ich ewolucyjność, zmiana wizerunku, wiarygodność przekazu o otaczającym świecie, ich walory artystyczne oraz metody ich badania i ich przydatność w procesach poznawczych i użytkowych.
Instytut Nauk Geologicznych bierze udział w Festiwalu Nauki od samego początku. Tematyka wykładów, zajęć warsztatowych, wystaw itp. jest bardzo różnorodna i ciągle modyfikowana: skały i minerały, wybrane zagadnienia z geologii historycznej, hydrologii i hydrogeologii, przyroda i badania Spitsbergenu. W 2010 roku Instytut przygotował 16 imprez w postaci wykładów, pokazów, warsztatów, wycieczek i wystaw. Do najciekawszych z nich można zaliczyć między innymi pokaz połączony z warsztatami „Wypłucz sobie złoto" czy pokaz „Co w wodzie piszczy?".

Fotografia 1.4.
Zajęcia w ramach XIII Dolnośląskiego Festiwalu Nauki „Wypłucz sobie złoto". (fot. K. Moskwa)

Dążąc do stałego polepszania współpracy ze szkołami Wydział Nauk Biologicznych uczestniczy również w przedsięwzięciach Dolnośląskiego Festiwalu Nauki od początku jego działalności. Corocznie w ramach festiwalowych zajęć realizowane są wykłady i ćwiczenia popularyzujące szeroko pojęte nauki biologiczne. Zajęcia tego rodzaju prowadzone są zarówno w czasie edycji wrocławskich, jak również na sesjach wyjazdowych w Wałbrzychu, Jeleniej Górze i Ząbkowicach Śląskich. W ramach Festiwali odbywają się zajęcia laboratoryjne (Laboratorium w walizce – warsztaty biochemiczne) i warsztatowe, wykłady, prezentacje, pokazy i konkursy, miedzy innymi z zakresu antropologii, biologii roślin i zwierząt, biologii komórki i mikroskopii elektronowej czy pokazy o tematyce mikrobiologicznej. Ciekawą ofertą są wykłady wraz z pokazem dla młodzieży głuchoniemej, przygotowywane dla uczniów gimnazjum przez Instytut Genetyki i Mikrobiologii.

Konkurs geologiczny dla gimnazjalistów. (fot. K. Moskwa)

Dolnośląski Festiwal Nauki 2010 – Warsztaty – Jak umyć wodę? (fot. K. Moskwa)

Każdego roku Wydział Matematyki i Informatyki w ramach Dolnośląskiego Festiwalu Nauki organizuje Maraton Matematyczny, warsztaty gier logicznych i strategicznych oraz wykłady popularnonaukowe. W ramach Wrocławskich Spotkań Matematycznych odbyły się wykłady połączone z pokazem: „Matematyczne wyszywanki" i „Kostka Rubika – matematyka i magia". Dokonano licytacji modeli matematycznego origami. Odbyły się interaktywne pokazy w szkołach „Matematyczny alfabet".
Także Wydział Fizyki i Astronomii bierze udział w Dolnośląskim Festiwalu Nauki. Wśród różnorodnych form oferowanych młodzieży do szczególnie obleganych przez uczniów imprez należą: „Cyrk fizyczny" i „Fizyka na wesoło". Celem „Cyrku fizycznego" jest popularyzacja fizyki poprzez pokazy doświadczeń fizycznych wraz z ich przystępnymi objaśnieniami. Podczas pokazu prezentowane są efektowne, zabawne i zaskakujące eksperymenty fizyczne. Tematyka pokazów i zestawów doświadczeń z roku na rok ulega zmianom. „Fizyka na wesoło" jest od wielu lat towarzyszy „cyrkowi fizycznemu". Obok sal wykładowych, w których odbywa się cyrk, ustawiane są stoiska, obsługiwane głównie przez studentów fizyki, na których pokazywane są eksperymenty fizyczne ze wszystkich działów fizyki.
Każdego roku Wydział Chemii zaprasza uczestników na Festiwal Nauki. Prezentowane są wykłady połączone z pokazami efektownych doświadczeń, warsztaty dla uczniów różnych typów szkół. Każdej z grup ćwiczeniowych towarzyszy opiekun, dbający o bezpieczeństwo uczestników i pomagający w wykonywaniu doświadczeń. Część doświadczeń uczestnicy wykonują sami, w niektórych przypadkach są to demonstracje prowadzone przez doświadczonych eksperymentatorów. Dzięki małej liczebności grup wszystko można dokładnie zobaczyć i prawie wszystko dotknąć. Uczestnicy zapraszani są również do laboratoriów naukowych, a przeprowadzane doświadczenia dotyczą tzw. „ciekawej chemii". Warsztaty są też okazją do bezpośrednich kontaktów z kadrą naukowo-badawczą i studentami. Można porozmawiać na temat wyboru przyszłych studiów, poczuć atmosferę prawdziwego laboratorium. Każdego roku proponowane są nieco inne ćwiczenia.

Metody akademickie – Wykłady i prelekcje

Jedną z bardzo często stosowanych form popularyzowania wiedzy wśród uczniów są wykłady, odczyty i prelekcje.
Od dziesiątków lat sztandarowym tematem wykładów i prelekcji jest tematyka badań polarnych (Grenlandia, Alaska, Spitsbergen). Ze względu na ważną rolę i zasługi środowiska wrocławskiego oraz z powodu posiadania własnej stacji badawczej, szczególnie popularnym tematem jest Spitsbergen i badania wrocławskich uczonych. Obiektem, który w ciągu całego roku przyciąga uczniów jest Obserwatorium Meteorologiczne Zakładu Klimatologii i Ochrony Atmosfery. Dla grup wyrażających większe zainteresowanie oferowane są wykłady i prelekcje nie tylko w zakresie tematyki polarnej, ale także dotyczące zjawisk pogodowych i klimatycznych zachodzących na naszej planecie. Wykłady te są połączone ze zwiedzaniem obserwatorium. Wykłady i prelekcje prowadzi również Zakład Kartografii. Oferta skierowana jest do uczniów wszystkich poziomów nauczania i dotyczy przede wszystkim historii, roli map i możliwości ich praktycznego wykorzystania. Od ośmiu lat w Instytucie Nauk Geologicznych

prowadzone są cykliczne wykłady popularno-naukowe, przeznaczone dla uczniów szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych, osób zainteresowanych tematyką przyrodniczą, maturzystów, pt: „Tajemnice Ziemi i Wszechświata" Wszystkie wykłady są wykładami multimedialnymi. Oprócz zdjęć i ilustracji na pokazach prezentowane są modele i schematy wyjaśniające zjawiska przyrodnicze i ułatwiające ich zrozumienie i zapamiętanie. Powszechne są porównania zachodzących zjawisk, obserwowanych w najbliższym otoczeniu. Na Wydziale Nauk Biologicznych prowadzone są w poszczególnych Zakładach cykle wykładów popularnonaukowych oraz pogadanki. Mają one na celu popularyzowanie budzących szczególne zainteresowanie zagadnień biologii molekularnej i biochemii, zagadnień antropologicznych czy odkryć mikrobiologicznych i ich znaczenia dla człowieka. Poruszane są także zagadnienia, dotyczące poznawania środowiska, życia roślin, znaczenia etyki zawodowej w pracy biologa czy problematyka eksperymentu jako fundamentalnej metody badań. Wydział Matematyki i Informatyki od 1991 roku organizuje cykle odczytów popularnonaukowych pod nazwą Wrocławskie Spotkania Matematyczne. Wykładowcami są pracownicy lub doktoranci wydziału lub zaproszeni goście z innych uczelni. Wydział Fizyki i Astronomii wraz z Polskim Towarzystwem Fizycznym od lat prowadzi wykłady popularnonaukowe dla uczniów i nauczycieli szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych Dolnego Śląska. Organizowane są także seminaria środowiskowe „Problemy dydaktyki fizyki" dla nauczycieli fizyki wszystkich typów szkół. W ich ramach odbywają się także ciekawe wykłady. Wydział Chemii otworzył w semestrze letnim 2006 r. „Wszechnicę dla nauczycieli". Spotkania w ramach Wszechnicy były początkowo adresowane do nauczycieli szukających inspiracji i pomocy w wykonywaniu swojego zawodu. Poczynając od roku akademickiego 2009/2010, na wybrane spotkania zapraszani są również uczniowie zainteresowani chemią.

Kształcenie umiejętności młodzieży szkolnej z wykorzystaniem aktywnych metod akademickich

Uniwersytet Wrocławski posiada pokaźną bazę dydaktyczną, która jest wykorzystywana również w edukacji młodzieży szkolnej. Do najciekawszych obiektów, z których mogą korzystać uczniowie należą muzea, obserwatoria, laboratoria, pracownie naukowe itp.
Obserwatorium Meteorologiczne Zakładu Klimatologii i Ochrony Atmosfery przeprowadza pokazy i ćwiczenia laboratoryjne, podczas których prezentowane są proste doświadczenia dotyczące praw fizycznych i mechanizmów kształtowania się wybranych zjawisk pogodowych. Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego prowadzi formalną współpracę z Gimnazjum nr 20 im, Prof. Alfreda Jahna we Wrocławiu. Pracownicy Instytutu w różnych formach współpracują ze szkołą (wykłady, lekcje terenowe, uczestnictwo w Święcie Szkoły, współorganizacja międzygimnazjalnego konkursu geograficznego „Alfred"). Dla grup zorganizowanych Muzeum Geologiczne Instytutu Nauk Geologicznych prowadzi lekcje z zakresu nauk o Ziemi. Tematyka lekcji dotyczy minerałów, skał i procesów geologicznych ze szczególnym uwzględnieniem Dolnego Śląska. Przykładowe tematy lekcji to: „Wprowadzenie do nauki o minerałach, skałach i procesach geologicznych", „Skały i skamieniałości jako zapis dziejów Ziemi", „Historia Życia na Ziemi", „Surowce mineralne Dolnego Śląska" czy „Skały Masywu

Ślęży". Od 2008 roku w szkołach poza Wrocławiem prowadzone są przez pracowników Instytutu Nauk Geologicznych Dni Nauki. Są to konferencje popularnonaukowe łączące w sobie elementy wykładów warsztatów i laboratoriów. Te formy współpracy ze szkołami, znajdującymi się poza ośrodkami akademickimi, są bardzo cenioną przez uczniów i nauczycieli formą przybliżania wiedzy i prowadzenia zajęć charakterystycznych dla szkół wyższych.

Fotografia 1.5. Warsztaty dla uczniów w Instytucie Nauk Geologicznych. (fot. K. Moskwa)

Na Wydziale Nauk Biologicznych lekcje muzealne połączone z warsztatami oferują przede wszystkim Muzeum Człowieka w Zakładzie Biologii Człowieka i Muzeum Przyrodnicze. Lekcje prowadzone w Muzeum Człowieka pozwalają na poznanie technik pomiarowych z zakresu antropologii z wykorzystaniem przyrządów antropometrycznych, poznanie budowy kości i czaszek przodków i ras człowieka, określanie płci i wieku na podstawie układu szkieletowego człowieka. Muzeum Przyrodnicze prowadzi lekcje muzealne mające na celu dostrzeganie różnorodności biologicznej, poznanie podstawowych mechanizmów ewolucji, utrwalenie nazewnictwa biologicznego w zakresie taksonomii. Wydział Nauk Biologicznych przeprowadził do tej pory w wielu szkołach gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych szereg ćwiczeń laboratoryjnych i warsztatów terenowych. Celem spotkań organizowanych przez Zakład Biologii Komórki jest zwiększenie samodzielności pracy laboratoryjnej, kontakt ze sprzętem oraz sposobami pracy eksperymentalnej, doskonalenie umiejętności poruszania i formułowania trudnych problemów natury biologicznej oraz stawianie pytań i poszukiwanie odpowiedzi. Z kolei ćwiczenia laboratoryjne organizowane przez Zakład Biologii Mikroorganizmów pozwalają na poznanie zasad funkcjonowania różnych typów mikroskopów, obserwacje mikroorganizmów czy poznanie zasad rządzących hodowlą organizmów w sterylnych warunkach.

Ćwiczenia laboratoryjne i warsztaty terenowe organizował także Zakład Biologii Roślin. Zajęcia te doskonaliły nie tylko pracę laboratoryjną, ale także umiejętności obserwacji organizmów w warunkach naturalnych, dostrzeganie różnorodności biologicznej, projektowanie i przeprowadzanie nieskomplikowanych eksperymentów w terenie. Szczególnie interesujące były zajęcia w Ogrodzie Botanicznym, które pozwalały na poznanie zróżnicowania gatunkowego roślin, poznanie różnorodności ekosystemów, oznaczanie gatunków drzew czy cech osobniczych i grupowych populacji i roślin. Oryginalnym pomysłem Wydziału Nauk Biologicznych jest program edukacyjny „Mój Pierwszy Uniwersytet" skierowany do uczniów gimnazjum. Pilotażowa edycja odbyła się w roku akademickim 2008/2009. W roku 2010/2011 planowana jest kolejna edycja, poszerzona o program dla szkół podstawowych. Program jest adresowany do wybranych uczniów o szczególnych zainteresowaniach ogólnobiologicznych i ma na celu pogłębienie zainteresowań i wiedzy przyrodniczej, zdobycie dodatkowych umiejętności, pokazanie najnowszych osiągnięć biologii oraz uwrażliwienie na problematykę środowiskową i ochronę przyrody, a także pokazanie uczniom pracy uczelni i naukowców. Zajęcia realizowane w ramach programu obejmują cykle wykładów połączonych tematycznie w zależności od organizującego Zakładu z zajęciami laboratoryjnymi, warsztatami terenowymi lub lekcjami muzealnymi. Ciekawą imprezą organizowaną przez Wydział Matematyki i Informatyki są Wrocławskie Matematyczne Marsze na Orientację. Marsze organizowane są od 2003 roku. Ich celem jest połączenie sportu i rekreacji z matematyką oraz promocją terenów zielonych Wrocławia i okolic. Jest to obecnie największa popularna impreza na orientację w Polsce. Co roku bierze w niej udział ponad 800 osób. W zawodach uczestniczą 3-osobowe patrole uczniów lub nauczycieli i rodziców. Posługując się mapą i kompasem, muszą odszukać w terenie punkty kontrolne zaznaczone na mapie oraz wyznaczyć na mapie i odnaleźć w terenie tajemnicze punkty kontrolne, będące rozwiązaniami geometrycznych zadań konstrukcyjnych i rebusów. Ostatni – VIII Matematyczny Marsz na Orientację odbył się w 2010 roku w Sobótce. Inną ciekawą inicjatywą są obozy naukowe dla uzdolnionej matematycznie młodzieży z Dolnego Śląska i Opolszczyzny. Przez wiele lat brali w nich także udział uczniowie z Niemiec. Organizowane są od 1989 roku. Na specjalne zamówienie szkół odbywają się lekcje fizyki dla gimnazjalistów i uczniów szkół ponadgimnazjalnych, połączone z demonstracją doświadczeń fizycznych. Na terenie uczelni uczniowie uczestniczą w „Lekcjach z fizyki na uniwersytecie", które są powtórkowymi wykładami podsumowującymi przerobiony materiał szkolny. Ciekawą ofertą są także prezentacje w Planetarium Instytutu Astronomicznego. Obecnie Wydział ma podpisane umowy o współpracy z ośmioma Liceami Ogólnokształcącymi o numerach: I, III, V, VII, X, XIV i XVII oraz z Gimnazjum nr 1 we Wrocławiu. Warto podkreślić, że wśród wymienionych liceów znajdują się jedne z najlepszych w różnego rodzaju rankingach szkół. W ramach współpracy pracownicy prowadzą lekcje z fizyki w liceach – są to lekcje z fizyki kwantowej, szczególnej teorii względności oraz z astronomii i astrofizyki – dla klas realizujących rozszerzony program z fizyki (10 lekcji na każdą klasę maturalną). Pracownicy pomagają i doradzają nauczycielom w przygotowaniu eksperymentów na lekcjach. Uczniowie klas z rozszerzoną fizyką wszystkich roczników przychodzą do Instytutów na bezpłatne lekcje z fizyki z pokazami. Na tych wykładach demonstrowane są przede wszystkim klasyczne doświadczenia, których w szkole nauczyciele nie demonstrują

z powodu braku czasu i odpowiedniej bazy przyrządów fizycznych. Grupa uczniów z V LO, realizująca program z matury międzynarodowej uczestniczy w zajęciach na l Pracowni fizycznej. W laboratoriach Wydziału Chemii, odbywają się również zajęcia zamawiane dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych np. klasy chemicznej XIV Liceum Ogólnokształcącego we Wrocławiu oraz uczniów Liceum z Lubina, Polkowic, Oleśnicy, Legnicy, Dzierżoniowa, Złotoryi. Celem tych zajęć jest realizacja zagadnień poszerzających znajomość chemii, wykraczających poza treści ujęte w podstawie programowej. Inną formą wystosowaną przez Wydział do uczniów szkół ponadgimnazjalnych są warsztaty przygotowujące do matury „Eksperyment chemiczny w zadaniach maturalnych". Program zajęć opiera się na wymaganiach maturalnych dostępnych w informatorach oraz bazuje na opublikowanych arkuszach maturalnych. Zajęcia laboratoryjne poruszają tematykę eksperymentalną, która stwarza największe problemy na maturze – planowanie i projektowanie doświadczeń. Uczniowie podczas zajęć samodzielnie wykonują doświadczenia lub obserwują eksperyment, ćwiczą poprawne zapisywanie obserwacji, wniosków i reakcji chemicznych, wynikających z przeprowadzonych doświadczeń – zgodnie z wymaganiami egzaminu maturalnego. Po wstępnym przygotowaniu, uwzględniwszy wyznaczone cele nauczania, studenci Wydziału Chemii prowadzą zajęcia eksperymentalne z uczniami Gimnazjum nr 14 we Wrocławiu. Uczniowie planują i wykonują doświadczenia, rozwijają zdolności obserwacji i wyciągania wniosków, bardzo ważne elementy w nauczaniu chemii. Pobudza to ciekawość i zainteresowanie uczniów przedmiotem oraz stanowi impuls do zdobywania wiedzy i rozwijania zainteresowań. Z drugiej strony obecność uczniów na tych zajęciach jest doskonałą formą eksperymentalnych lekcji chemii dla studentów. Tematyka zajęć jest ustalana w porozumieniu z nauczycielem szkoły. Uczniowie Gimnazjum nr 14 zostali wybrani z uwagi na długoletnią współpracę nauczycieli chemii tej szkoły z Zakładem Dydaktyki Chemii.

Wśród wielu metod, stosowanych przez Uniwersytet Wrocławski w ramach współpracy ze szkołami, jest także metoda projektu edukacyjnego. Doświadczenia związane z wykorzystaniem tej metody jako metody kształcenia sięgają już wielu lat. Jednak szczególnego znaczenia zaczęła ona nabierać w okresie ostatniej dekady. Coraz więcej pracowników naukowych Uniwersytetu Wrocławskiego zaczyna dostrzegać jej niewątpliwe zalety. Podejmowane są działania, mające na celu nawiązywanie współpracy partnerskiej z wybranymi szkołami w tym zakresie. Poszczególne wydziały dostrzegają potrzebę zmian i doskonalenia oferty edukacyjnej dla szkół, zwłaszcza w aspekcie ostatnich zmian, spowodowanych reformą edukacji. Szczegółowe informacje, dotyczące wykorzystania metody projektu na Uniwersytecie Wrocławskim w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, zostały zaprezentowane wcześniej w części 1.2, dotyczącej analizy zalet nauczania metodą projektu.

Olimpiady przedmiotowe i konkursy

Uniwersytet Wrocławski uczestniczy w organizacji wielu konkursów i olimpiad przedmiotowych. W Instytucie Geografii i Rozwoju Regionalnego mieści się Komitet Okręgowy Olimpiady Geograficznej, który obejmuje swoją działalnością województwo dolnośląskie i opolskie. Komitet jest odpowiedzialny za organizację i przeprowadzenie zawodów I i II stopnia

wśród uczniów szkół ponadgimnazjalnych. Od siedmiu lat w Instytucie Nauk Geologicznych prowadzone są konkursy wiedzy geologicznej dla gimnazjalistów. Szkoły, które deklarują udział w konkursie w ramach przygotowania się do konkursu mają szansę odbycia lekcji i warsztatów w Muzeum Geologicznym. W trakcie lekcji i warsztatów uczniowie wykorzystują sposoby akademickie przy rozpoznawaniu skał, na przykładach uczą się właściwości fizycznych i chemicznych skał i minerałów (próba twardości, rysy, badanie reakcji na HCl itp.) czy oznaczania podstawowych skamieniałości. Każdy konkurs ma wcześniej ogłoszony swój temat przewodni (np. Wulkany, Lodowce i zlodowacenia, Kras).

Fotografia 1.6. Konkurs wiedzy geologicznej – rok 2008. (fot. K. Moskwa)

Stałym priorytetem Wydziału Nauk Biologicznych pozostaje współudział w organizacji Olimpiady Biologicznej. W Instytucie Biologii Roślin mieści się Komitet Okręgowy Olimpiady Biologicznej. Komitet jest odpowiedzialny za organizację i przeprowadzenie zawodów I i II stopnia wśród uczniów szkół ponadgimnazjalnych. Bardzo dużo konkursów organizuje Wydział Matematyki i Informatyki. Działają tu dwa komitety główne olimpiad przedmiotowych: Olimpiady Informatycznej oraz Olimpiady Lingwistyki Matematycznej a także komitet regionalny międzynarodowego konkursu „Matematyka bez granic". Konkurs ma niespotykaną formę, gdyż startują w nim całe klasy. Jego celem jest otwarcie mentalnych granic pomiędzy krajami, regionami i szkołami. Ma interdyscyplinarne zadania i jest adresowany

do szerokiego kręgu uczniów, nie tylko do najlepszych matematyków. Liczą się w nim także: umiejętność współpracy i podziału zadań w grupie, pomysłowość, wyobraźnia, zdolności językowe i plastyczne (konstrukcje, wycinanki, budowanie modeli brył). Przygotowanie do konkursu bardzo integruje zespół klasowy. Inną inicjatywą Wydziału są Dolnośląskie Mecze Matematyczne. Mecze są nie tylko ciekawym konkursem, ale niezwykłą okazją do uczenia się matematyki, rozwijania umiejętności argumentowania, prezentowania rozwiązań, uważnego śledzenia rozumowań i znajdowania w nim luk i błędów. Uczą też współpracy w grupie. Zadania są odmienne od sztampowych zadań podręcznikowych i egzaminacyjnych. Są ciekawe i mają zróżnicowany stopień trudności, co pozwala na stosowanie różnych strategii rozgrywki. Interesującym konkursem jest też Konkurs Matematyczny KOMA. Konkurs ma niespotykaną formę. Nie korzysta z wcześniejszej wiedzy, dzięki czemu jest adresowany nie tylko do najlepszych matematyków, ale do wszystkich uczniów o dużym potencjale intelektualnym. Ważna jest w nim umiejętność słuchania i przetwarzania informacji. Wydział Fizyki i Astronomii organizuje i przeprowadza zawody I i II stopnia Olimpiady Fizycznej dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych. Sprawowany jest także patronat nad Otwartym Międzyszkolnym Konkursem Fizycznym organizowanym przez X LO we Wrocławiu. Przy Wydziale Chemii działa Komitet Okręgowy Olimpiady Chemicznej. Na terenie Wydziału organizowany jest I i II etap tej Olimpiady.

1.4.4. PODSUMOWANIE

W misji Uniwersytetu Wrocławskiego zostało zawarte stwierdzenie, że szkoła ta jest „uczelnią otwartą, w której każdy znajdzie dla siebie warunki rozwoju i twórczej pracy". Hasło to znajduje swoje odzwierciedlenie także we współpracy uczelni z dziećmi i młodzieżą. Chociaż współpraca ze szkołami nie jest nadrzędnym zadaniem Uniwersytetu Wrocławskiego, to jednak poszczególne Wydziały podejmują szereg działań w tym zakresie. Pracownicy naukowi, którzy zajmują się taką współpracą to często pasjonaci i świetni dydaktycy. Szereg Wydziałów i Instytutów posiada w swojej strukturze Zakłady Dydaktyki lub Pełnomocników Dziekana odpowiedzialnych za kontakty ze szkołami. Analiza aktywności wrocławskich uczelni w organizacji imprez podczas Dolnośląskiego Festiwalu Nauki potwierdza, że wybór Uniwersytetu Wrocławskiego na Partnera 1 w ramach projektu „Projekt Ekologia" nie był przypadkowy. Uczelnia wiedzie prym wśród wrocławskich szkół wyższych pod względem liczby przeprowadzonych wykładów, prezentacji, jak i innych form aktywności poznawczej (metody aktywizujące). Uniwersytet Wrocławski posiada dobrą bazę naukowo-badawczą i dydaktyczną, która jest udostępniana w miarę możliwości zainteresowanym szkołom i uczniom.
Współpraca ze szkołami ma bardzo różnorodny charakter. Jak wiadomo dawne doświadczenia akademickie bazowały raczej na metodach podawczych (wykładach). Wykład był przez wiele lat tradycyjną metodą nauczania. Ma to swoje odzwierciedlenie w pracy z młodzieżą, zwłaszcza gimnazjalną i ponadgimnazjalną. Wykłady, prelekcje są jednym ze sposobów poszerzania wiedzy merytorycznej uczniów, dotyczącej bardzo często współczesnych problemów badawczych, które są im przedstawiane w bardziej przystępny, ale naukowy sposób.

Wykłady są dostosowywane do poziomu nauczania i możliwości intelektualnych dzieci i młodzieży i wspomagane środkami multimedialnymi. Od wielu lat uczelnia dostrzega, że procesy kształcenia muszą być spostrzegane szerzej. Wynika to z faktu, że wykład jest metodą edukacji, ale nie jest niestety metodą budowania kompetencji. Skuteczne budowanie potencjału kompetencyjnego oznacza równoczesne i zintegrowane oddziaływanie na sferę poznawczą, behawioralną oraz motywacyjną ucznia. Dlatego działania podejmowane przez pracowników naukowych zmierzają w kierunku wykształcenia u uczniów takich umiejętności, które będą pozwalały na rozwój kompetencji kluczowych. W realizacji tego zadania świetnie sprawdza się praca metodami aktywizującymi. Poszczególne Wydziały organizują demonstracje, warsztaty, ćwiczenia laboratoryjne, zajęcia eksperymentalne. Do innych form aktywności można zaliczyć organizację wycieczek edukacyjnych, marsze na orientację, konkursy, olimpiady przedmiotowe itp. Szczególnego znaczenia dla uczelni zaczyna nabierać praca metodą projektu edukacyjnego. Metoda ta przeżywa ostatnio swój renesans, zwłaszcza w naukach eksperymentalno-doświadczalnych, a do takich należą właśnie nauki matematyczno-przyrodnicze. Biorąc pod uwagę ogrom pozytywnych skutków, które wynikają z pracy tą metodą, wśród pracowników uczelni zdobywa ona sobie coraz więcej zwolenników.

Opisane powyżej przykłady współpracy Uniwersytetu nie wyczerpują wszystkich działań podejmowanych przez Uczelnię. Wskazują one jednak na wszechstronność i na fakt, że z roku na rok uczelnia w coraz większym stopniu angażuje się we współpracę ze szkołami, dostrzega konieczność tej współpracy, weryfikuje metody kształcenia, dostosowuje je do wymagań współczesnego ucznia i otaczającej go rzeczywistości.

1.5. ANALIZA MOŻLIWOŚCI WŁĄCZENIA DOBRYCH EUROPEJSKICH PRAKTYK W ZAKRESIE NAUCZANIA EKOLOGII I KSZTAŁTOWANIA WRAŻLIWOŚCI EKOLOGICZNEJ ORAZ NAUCZANIA PROJEKTOWEGO W SZKOŁACH

Henryk Marszałek

1.5.1. WSTĘP

Opracowanie zawiera syntetyczny przegląd aktualnych praktyk edukacji ekologicznej metodą projektu, stosowanych w szkołach wybranych państw Unii Europejskiej. Opracowanie to oparto na raportach przygotowanych przez Partnera 3 w ramach realizacji projektu „Projekt Ekologia – innowacyjny, interdyscyplinarny program nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych metodą projektu" (Falke M., i in. 2010, Butzin B., i in. 2010)
Doświadczenia zebrane z wybranych państw Unii Europejskiej pozwolą na uwzględnienie wypracowanych wzorców w ramach realizacji projektu „Projekt Ekologia" w celu zwiększenie atrakcyjności oraz skuteczności w edukacji szkolnej, w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych.

1.5.2. PODSTAWY POLITYKI UNII EUROPEJSKIEJ

Podstawą działań proekologicznych w krajach UE był raport Światowej Komisji do spraw Środowiska i Rozwoju ONZ „Nasza Wspólna Przyszłość" na temat zrównoważonego rozwoju opublikowany w 1987 roku. W 1988 roku Rada Unii Europejskiej przyjęła rezolucję stwierdzającą, że celem edukacji ekologicznej jest podniesienie świadomości społecznej na temat problemów ekologicznych, jak również rozwiązań w tej dziedzinie. W 1993 r. Rezolucja Parlamentu Europejskiego wezwała państwa członkowskie i Komisję Europejską „do włączenia wymiaru środowiskowego we wszystkie aspekty edukacji na wszystkich poziomach".

W strategii „Europa 2020" zatwierdzonej przez UE w 2010 r. ustanowiono osiągnięcie w okresie 10 lat *„wydajności i spójności społecznej, inteligentnej, zrównoważonej i solidarnej gospodarki do zapewnienie wysokiego poziomu zatrudnienia"*. Jednak nie uwzględniono tu szczegółów edukacji ekologicznej.

W związku z niedoborem wykwalifikowanych specjalistów z zakresu nauk przyrodniczych i matematyczno-informatycznych, w krajach UE powinien być położony większy nacisk na kształcenie w zakresie wyżej wymienionych dziedzin na poziomie szkolnictwa podstawowego i średniego, które w efekcie zaowocuje większą liczbą wypromowanych absolwentów szkół wyższych. Aktualnie liczba wypromowanych przez uczelnie europejskie absolwentów w zakresie nauk przyrodniczych, matematyki i informatyki nie wygląda najkorzystniej (tab. 1.13).

Zajęcia terenowe. (fot. K. Moskwa)

Tabela 1.13. Udział procentowy absolwentów z zakresu nauk przyrodniczych, matematyki i informatyki w krajach UE.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
EU (27)	10,0%	10,3%	9,9%	9,8%	9,9%	9,9%	9,9%	9,8%	9,6%	9,7%
Austria	7,9%	7,5%	6,8%	7,0%	7,0%	8,4%	10,3%	12,6%	12,1%	10,8%
Belgia	–	7,3%	8,1%	8,3%	9,1%	9,0%	8,2%	7,7%	7,3%	5,6%
Bułgaria	3,3%	3,8%	4,2%	5,5%	4,5%	4,9%	5,0%	5,3%	4,1%	3,6%
Czechy	6,8%	10,9%	10,5%	11,3%	7,3%	7,6%	8,1%	7,6%	7,6%	9,4%
Cypr	6,9%	5,5%	7,5%	6,8%	9,0%	9,8%	9,7%	9,7%	8,6%	9,4%
Dania	7,3%	8,1%	9,1%	9,6%	8,5%	9,4%	8,4%	7,2%	7,3%	7,1%
Estonia	4,4%	6,4%	6,6%	6,8%	7,9%	8,6%	10,6%	9,4%	10,5%	10,1%
Finlandia	6,8%	7,5%	7,3%	7,4%	8,0%	8,8%	8,8%	8,7%	8,8%	11,7%
Francja	15,2%	15,4%	13,3%	–	13,0%	–	12,3%	11,1%	11,1%	10,6%
Niemcy	9,5%	9,2%	8,9%	9,2%	9,4%	10,1%	10,9%	11,4%	12,3%	13,1%
Grecja	–	–	–	–	–	17,2%	15,0%	–	9,3%	10,9%
Węgry	2,9%	2,3%	2,6%	3,1%	2,9%	3,9%	3,6%	5,8%	6,4%	5,9%
Irlandia	20,3%	21,6%	19,0%	18,4%	17,6%	14,8%	16,2%	13,8%	15,1%	13,9%
Włoch	8,3%	7,7%	7,5%	7,5%	7,4%	7,3%	6,8%	6,9%	6,6%	6,8%
Łotwa	7,0%	6,5%	5,1%	6,2%	6,3%	5,3%	4,8%	4,6%	4,7%	5,1%
Litwa	5,1%	4,8%	4,9%	4,5%	5,0%	4,8%	5,2%	5,9%	5,8%	5,5%
Luxemburg	–	10,7%	–	–	–	–	–	–	–	28,7%
Malta	4,1%	4,1%	4,0%	4,1%	4,7%	–	3,8%	6,3%	8,0%	8,2%
Holandia	5,3%	5,3%	5,2%	5,4%	5,6%	7,1%	7,5%	6,8%	6,5%	6,3%
Polska	3,1%	3,3%	3,5%	3,6%	4,0%	5,1%	6,7%	8,5%	8,1%	7,6%
Portugalia	5,8%	5,8%	5,4%	5,4%	6,0%	10,7%	11,6%	11,3%	12,4%	14,2%
Rumunia	6,0%	6,2%	5,7%	5,4%	5,6%	5,3%	5,0%	4,5%	5,2%	6,4%
Słowacja	7,5%	6,2%	8,7%	8,6%	8,8%	9,4%	9,1%	8,6%	8,7%	7,5%
Słowenia	3,9%	3,2%	3,6%	3,9%	3,4%	3,7%	4,0%	3,5%	4,4%	4,1%
Hiszpania	9,3%	10,2%	10,5%	10,7%	11,2%	11,0%	10,6%	10,0%	9,4%	9,2%
Szwecja	8,0%	9,8%	10,1%	10,0%	9,6%	9,6%	8,2%	8,1%	7,4%	7,2%
UK	14,0%	16,8%	16,8%	16,8%	17,0%	14,6%	14,1%	13,4%	13,2%	12,7%

Źródło: Falke M. i in., 2010.

Z powyższego zestawienia wynika, że w poszczególnych krajach UE udział wypromowanych specjalistów z wyżej wymienionych dziedzin w ostatnich dziesięciu latach jest zróżnicowany. W całej UE wykazuje on stały poziom ok. 10%, natomiast jedynie w dwóch z 27 państw członkowskich, tj. w Niemczech i Portugalii, widoczny jest stały wzrost. Polska, wraz z Węgrami i Estonią, podwoiła liczbę absolwentów w okresie 1999-2008 (tab. 1.13) do 7,6%, nie osiągając jednak średniej unijnej wartości.

Edukacja Ekologiczna lub, jak się ostatnio określa, edukacja dla zrównoważonego rozwoju, jest bardzo młodym tworem w Europie. W latach 60-tych EE była utożsamiana z ekologią i badaniami naukowymi. W latach 70-tych nauczanie EE w Środkowo-Zachodniej Europie ograniczało się do nauczania „ochrony środowiska" związanej głównie z problematyką zanieczyszczenie wody, odpadów itp.). Od końca lat 80-tych kwestia zrównoważonego rozwoju staje się coraz ważniejsza w EE, prowadząc tym samym do szerszego podejścia do tego tematu. W prezentowanych krajach EE jest realizowane przede wszystkim w programach nauczania. Obecnie edukacja dla zrównoważonego rozwoju nie jest ograniczona do świata nauk przyrodniczych, lecz obejmuje nauki humanistyczne i społeczne. Schematyczny zarys rozwoju EE przedstawia tab. 1.14.

Tabela 1.14. Historyczny rozwój edukacji ekologicznej.

Lata	Nauczanie	Tendencje
1960s	Nauki przyrodnicze Badania terenowe	Nacisk na fizyczne aspekty środowiska
1970s	Edukacja poza szkołą Ośrodki badań terenowych Klasyczna edukacja Studia urbanistyczne	Zwiększenie wykorzystania środowiska naturalnego dla doświadczeń edukacyjnych, rozwój centrów zewnętrznych; nauka o ochronie i badaniu środowiska architektonicznego
1980s	Edukacja globalna Wartość edukacji Aktywne badania Edukacja rozwojowa	Szersze widzenie ochrony środowiska; włączenie wymiaru politycznego, wyjaśnianie wartości przez osobiste doświadczenie, zajęcia wspólnie prowadzone przez uczniów, rozwiązywanie problemów z udziałem pracy w terenie
1990s	Edukacja społeczno-środowiskowa Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju	Korzystanie z nowych technologii komunikacyjnych w rozwiązywaniu problemów z podejściem mającym na celu rozwiązanie problemów społeczno-środowiskowych, uczestnictwo w działaniu – zmiana zachowań
2000s	Edukacja partnerska	Uczniowie, studenci, nauczyciele, organizacje pozarządowe, politycy współpracujący w identyfikacji i rozwiązywaniu problemów społeczno-ekologicznych

Źródło: na podstawie: Murphy C., 2000.

1.5.3. NAUCZANIE EKOLOGII I KSZTAŁTOWANIE WRAŻLIWOŚCI EKOLOGICZNEJ W UNII EUROPEJSKIEJ

Wdrażanie edukacji ekologicznej (EE) do programów nauczania zostanie zaprezentowane na przykładzie takich państw Unii, jak Niemcy, Wielka Brytania, Francja, Finlandia i Hiszpania.

NIEMCY

Edukacja ekologiczna (EE) w szkołach rozpoczęła się w 1970 roku. Główny nacisk położono wtedy na problemy środowiskowe, takie jak zanieczyszczenie powietrza i wody lub problem odpadów. Od 1980 EE była już w pełni wdrożona w nauczaniu szkolnym. Po Szczycie Ziemi w Rio w 1992 r. główny cel edukacji ekologicznej przesunął się w kierunku edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju. Kwestie ochrony środowiska nie są już postrzegane jako jedynie problem naukowy, ale są połączone z kwestiami politycznymi i społecznymi. Obecne programy edukacji ekologicznej opierają się o dokument ONZ Dekada Edukacji na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2005-2014.
W programach nauczania poszczególnych landów EE jest realizowana od szkoły podstawowej do liceum. W programach uwzględniono zróżnicowanie wiekowe uczniów.
W szkoła podstawowej powinny być wdrażane u dzieci odpowiedzialne zachowania wobec środowiska. Na tym etapie dzieci odkrywają po raz pierwszy wzajemne powiązania między nimi, a kształtem środowiska naturalnego i zaczynają to środowisko wartościować. EE jest częścią nauk społecznych, w tym geografii i historii, podstaw nauk przyrodniczych i podstaw technicznych.
W szkole średniej zagadnienia ochrony środowiska omawiane są bardziej szczegółowo. Jednakże, interdyscyplinarna dyskusja i wzajemne powiązania między podmiotami są także ważne. Pojedyncze przykłady są tutaj rozwijane w złożone problemy i umieszczane w ich ogólnym kontekście. W szkołach średnich EE jest ogólnie postrzegana jako problem interdyscyplinarny, ale jest integralną częścią programów nauczania zarówno dla nauk przyrodniczych (biologia, chemia, fizyka), jak i humanistycznych oraz społecznych. Dodatkowo, EE jest częścią programu nauczania geografii na poziomie „średnio zaawansowanym".
EE jako dyscypliny „ponad podziałami" można uczyć się nie tylko w klasie, ale również z zastosowaniem metody projektu.

System edukacji w Niemczech

System edukacji w Niemczech odbywa się na dwóch poziomach nauczania: podstawowym i ponadpodstawowym I i II stopnia. Do szkoły podstawowej („Grundschule") przyjmowane są dzieci w wieku 6 lat, a edukacja trwa 4 lata. Nauczanie ponadpodstawowe I stopnia obejmuje 4 rodzaje szkół: szkołę główną („Hauptschule"), szkołę realną („Realschule"), szkołę łączną („Gesamtschule") i gimnazjum („Gymnasium"). Zależnie od landu uczniowie są odgórnie przydzielani do poszczególnych szkół, bądź też sami mają możliwość wyboru jednego

z czterech rodzajów szkół. II poziom ponadpodstawowy oferowany jest tylko po gimnazjum i w niektórych landach po Gesamtschule. W przypadku poziomu II uczniowie mają możliwość samodzielnego wyboru przedmiotów, zależnie od zainteresowań. Poziom ponadpodstawowy I kończy się po 9 latach nauki uzyskaniem dyplomu ukończenia Hauptschule lub 10 latach uzyskaniem tzw. małej matury („Mittlere Reife") na koniec Realschule. Poziom II kończy się po 12 lub 13 latach edukacji.
Obowiązek szkolny obejmuje jedynie poziom podstawowy i ponadpodstawowy I. Zarówno poziom II, jak i szkolnictwo wyższe jest w Niemczech nieobowiązkowe.

Edukacja ekologiczna w wybranych landach Niemiec

Każdy z landów ma Ministra Szkolnictwa i Edukacji ustalającego programy nauczania dla szkół, w tym edukację ekologiczną. W większości landów działają akademie edukacji ekologicznej, oferujące seminaria i warsztaty zarówno dla uczniów, jak i dla pozostałej części społeczeństwa. Za przykłady takich akademii można podać chociażby „Alfred Töpfer Akademie für Naturschutz" w Dolnej Saksonii, czy „Natur und Umweltschutzakademie" w Nadrenii Północnej-Westfalii. Często lokalne władze w miastach angażują się w edukację ekologiczną poprzez współpracę ze szkołami. Istnieje również sporo pozarządowych organizacji zajmujących się zagadnieniem ekologii, m.in. Naturschutzbund, BUND czy Grüne Liga, a także wiele lokalnych organizacji wcielających edukację ekologiczną do swojego programu.
Narzędziami wdrażającymi EE w Unii Europejskiej i ONZ jest Agenda 21 i dokument ONZ Dekada Edukacji na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju.
Finansowanie indywidualnych projektów jest realizowane na wiele różnych sposobów. W większości przypadków ogólnokrajowe programy są finansowane z publicznych pieniędzy, ale wspierane są one również przez prywatnych sponsorów. Projekty w szkołach są w całości realizowane we współpracy z lokalnymi sponsorami.
Edukacja ekologiczna w niemieckich programach nauczania nie jest ograniczona do nauki biologii, chemii czy nauk o Ziemi, ale zawiera się też w naukach humanistycznych i społecznych. Przy wdrażaniu EE w szkołach zalecane jest nauczanie przy użyciu metody projektu.

BAWARIA

Program nauczania w Bawarii jest określany przez „Wytyczne dla EE w bawarskich szkołach" („Richtlinien für die Umweltbildung an den bayerischen Schulen"). Uwaga skupiona jest głównie na dążeniu do zrównoważonego rozwoju, mając na uwadze wymagania stawiane przez Agendę 21.EE odbywa się w różnych grupach wiekowych.
W szkole podstawowej powinna zostać zaszczepiona u uczniów podstawowa odpowiedzialność za otaczające środowisko. Na tym etapie dzieci odkrywają pierwsze relacje pomiędzy naturalnym a społecznym kształtowaniem środowiska i zaczynają cenić naturę.
W szkole ponadpodstawowej na różnych przedmiotach zagadnienia ekologiczne są omawiane bardziej szczegółowo. Interdyscyplinarne podejście jest równie istotne. Edukacja ekologiczna w szkole podstawowej powinna prowadzić do postrzegania przez uczniów natu-

ry i środowiska jako nieodłącznego elementu ich życia. W programie nauczania zaleca się rozbudzenie u uczniów odpowiedzialnej postawy w stosunku do środowiska. Uczniowie powinni nauczyć się doceniać naturę i rozwinąć w sobie wrażliwość na jej zagrożenia. Głównym aspektem edukacji ekologicznej na tym etapie jest rozwój środowiskowej świadomości. Uczniowie powinni zachwycać się pięknem natury i jej unikatowością.
Program nauczania w szkołach ponadpodstawowych ma na celu sprowokowanie uczniów do otwarcia się na sprawy środowiska jako takiego. Edukacja ekologiczna ma zobrazować różnorodność relacji pomiędzy ludźmi, środowiskiem i naturą. Jest wpleciona w program nauk przyrodniczych (biologii, chemii, fizyki). Nacisk jest kładziony na doświadczenie. Jest też wdrażana w program nauk społecznych (historia, socjologia, geografia). W Realschulen nauki przyrodnicze i społeczne są traktowane jako osobne przedmioty. Nie wszystkie przedmioty są nauczane we wszystkich grupach wiekowych.
W szkołach typu gimnazjum edukacja ekologiczna nauczana jest na takich przedmiotach jak: chemia, biologia, przyroda, technologia i geografia.

SAKSONIA

Edukacja ekologiczna w szkołach podstawowych jest przewidziana w programie przedmiotów z wiedzy ogólnej *(Sachkunde)* lub fachowej *(Sachunterricht)* stanowiących blok nauk przyrodniczych. Podobnie jak w Bawarii, w Saksonii kładzie się nacisk na rozbudzenie u uczniów potrzeby odpowiedzialności za środowisko.
Przedmiot *Sachunterricht* ma na celu pomoc uczniom w odkrywaniu, zrozumieniu i uczestniczeniu w kształtowaniu ich życia oraz świata. Stosownie do poszczególnych grup wiekowych uczniowie nabywają wiedzę na temat przyrody i technologii. Wiedza ta ma wyrobić u uczniów prawidłową postawę wobec środowiska, w kierunku jego ochrony i kształtowania. Program nauczania przedmiotu Sachkunde obejmuje tematy, takie jak „spotkanie z florą i fauną" czy „spotkanie ze środowiskiem abiotycznym". Dodatkowo uczniowie mają możliwość wyboru innych tematów (np. „skały", „nasz szkolny ogród" czy „siła wiatru i wody"). Wraz z wiekiem ucznia rośnie także liczba tematów, a co za tym idzie, wiedza ekologiczna ucznia jest z roku na rok poszerzana.

Edukacja ekologiczna w szkołach ponadpodstawowych (Mitteschule) obejmuje ogólną edukację oraz przygotowanie zawodowe. Zagadnienia edukacji ekologicznej są wdrażane na lekcjach biologii, chemii, fizyki i geografii. Nauka ma mieć bardziej charakter namacalny i praktyczny, niż abstrakcyjny czy teoretyczny.
Biologia ma pomóc uczniom w zrozumieniu zachowań istot żywych i relacji człowiek – natura. Tematy, takie jak np. „relacje między organizmami a środowiskiem", mają przyczynić się do podniesienia poziomu wiedzy ekologicznej u uczniów. Na dalszych etapach nauki pojawiają się tematy ściśle biologiczne (np. „mikroorganizmy"), wykazujące związek z zagadnieniem środowiskowym. Wszystkie mają uczniom ułatwić zrozumienie otaczającego ich środowiska. Z czasem zagadnienia stają się coraz szersze, „podstawy ekologii" (dla uczniów w wieku 12-14 lat), „podstawy genetyki" i „podstawy ewolucji" (wiek 15-16 lat).

Na chemii uczniowie zapoznają się z zagadnieniami związanymi z energią i zasobami, pojawiają się tu jednak także takie tematy, jak standard życia czy rozrost populacji. Uczniowie powinni starać się zrozumieć relacje pomiędzy technologią i środowiskiem. Lekcje chemii mają uwrażliwić ich na problem licznych zanieczyszczeń środowiska i pokazać, że ludzkość nie poradziłaby sobie bez wiedzy na temat chemii. Tematami edukacji ekologicznej na lekcjach chemii są między innymi „substancje chemiczne, które nas otaczają" czy „związki chemiczne w życiu codziennym".

WIELKA BRYTANIA

Edukacja ekologiczna w nauczaniu szkolnym została wprowadzona w Wielkiej Brytanii w latach 70-tych. Do 1990 roku miała ona jednak słabą pozycję. Na poziomie programów nauczania w 1988 r. wprowadzony został „Narodowy Program dla Anglii i Walii" z EE jako elementem nadrzędnym. W następstwie Szczytu Ziemi w Rio w 1992 roku zrównoważony rozwój został włączony do programów nauczania w szkołach. Ponadto, „Plan Działania Zrównoważonego Rozwoju" 2008-2010 wymagał trwałego nauczania kwestii środowiskowych. W 1999 roku, „Edukacja dla zrównoważonego rozwoju" stała się częścią „Narodowego Programu Nauczania". Edukacja dla zrównoważonego rozwoju jest realizowana w nauczaniu geografii, wychowania obywatelskiego i podstaw nauki.

FRANCJA

Edukacja ekologiczna została wdrożona w szkołach francuskich w 1977 roku w kilku dziedzinach, takich jak: edukacja, studia społeczne i prawne, gospodarka, historia i geografia, fizyka i chemia, biologia i historia naturalna. W 2004 r. EE zrównoważonego rozwoju w zakresie historia – geografia i biologia i historia naturalna była już utrwalona w nauczaniu szkolnym. W 2007 r. forma EE została zmieniona na edukację na rzecz zrównoważonego rozwoju.

FINLANDIA

Edukacja ekologiczna Finlandii ma długą historię. Począwszy od 1960 roku prowadzona była w szkolnictwie fińskim jako nauka przyrody. Obecnie EE nauczana jest zarówno jako oddzielny przedmiot („studium środowiskowe"), jak i poprzez interdyscyplinarne podejście tematyczne. Od 2001 r. głównym celem EE jest na zrównoważony rozwój. W EE obserwuje się przy tym rozwój od teorii do uczenia się poprzez działanie oraz zmianę zachowań i świadomości.

HISZPANIA

Pierwsze próby wdrożenia edukacji ekologicznej do hiszpańskiego programu nauczania miały miejsce w 1988 roku: W 1990 EE została prawnie wprowadzona do hiszpańskiego programu nauczania. EE nauczana jest nie jako nowy, odrębny przedmiot, lecz interdyscyplinarnie.

Obserwuje się też dużą różnorodność form nauczania EE w szkołach w Hiszpanii, jako że szkoły mają tam dużą swobodę organizacyjną.

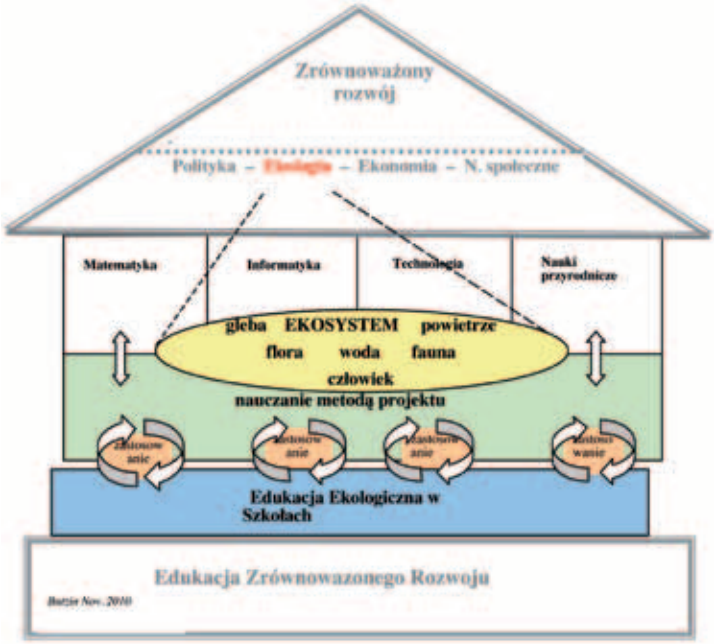
1.5.4. EDUKACJA EKOLOGICZNA METODĄ PROJEKTU W POSZCZEGÓLNYCH PAŃSTWACH UNII EUROPEJSKIEJ

Istota edukacji ekologicznej metodą projektu

Metoda projektu stanowi ważny środek wspierający ogólną edukację ekologiczną. Ma ona wysoki potencjał w tworzeniu złożonego, wielowarstwowego i interdyscyplinarnego zjawiska. Metoda ta używana w edukacji ekologicznej może poprawić nie tylko wiedzę uczniów, ale także rozwinąć umiejętności w zakresie kluczowych kompetencji, takich jak metody stosowane do gromadzenia i analizy danych, jak również umiejętności społeczne i organizacyjne. Jak pokazują ostatnie badania, dobrze zaplanowane i zorganizowane metody projektu w szkołach prowadzą do znaczącej poprawy ogólnej wiedzy, jak również zwiększają motywację i zainteresowanie tematem projektu. Z drugiej strony, badania wykazały, że w szkołach realizowanych jest wiele „projektów", które faktycznie projektami nie są. Ponadto, zwłaszcza w zakresie tematów interdyscyplinarnych, początkowy, dodatkowy i konieczny wkład pracy często zniechęca nauczycieli do realizacji projektów w szkole.

Edukacja ekologiczna w wybranych krajach europejskich metodą projektu

Przedstawione tu przykłady opisano jako „dobre praktyki" zamiast „najlepszych praktyk", dla których potrzebne jest określenie wymiarów, w jakich edukacja ekologiczna powinna być oceniana. Ważne są m.in. cele, typ szkoły, wiek, rodzaj poruszanego ekologicznego tematu. Metoda projektu jest ważnym środkiem, który wspiera ogólną edukację ekologiczną w szkołach. Będąc interdyscyplinarnymi, częściowo nawet pozalekcyjnymi zajęciami, projekty są realizowane w krótkim okresie. Realizacja określonych projektów może się wahać od pół dnia do tygodnia lub dwóch. W zależności od typu szkoły i grupy wiekowej, projekty wdrażane na różnych poziomach edukacji ujawniają odmienne dydaktyczne podejścia w kierunku praktycznej edukacji ekologicznej. Można je ogólnie określić jako kształcenie oparte o postawione zadania (projekty badawcze), kształcenie sytuacyjne oraz oparte o miejsce edukacji (projekty lokalnego działania). Inną istotną kwestią jest to, że edukacja ekologiczna najczęściej odbywa się interdyscyplinarnie, łącząc zarówno nauki przyrodnicze i nauki społeczne (rys. 1.16).



Rysunek 1.16.
Ramy i koncepcja projektu edukacji ekologicznej.

Źródło: Butzin B. i in., 2010.

NIEMCY

Większość projektów badawczych dotyczy rozwiązania kwestii ochrony środowiska, obejmujących takie tematy, jak ochrona różnorodności biologicznej lub ochrona wód. Tutaj uczniowie biorą udział w procesie badawczym (np. kartowanie biotopu, pobieranie próbek wody i ich analiza itp.), wyciągając wnioski i dokonując ostatecznej prezentacji wyników. Takie projekty są często wspomagane dodatkowymi informacjami, specjalnymi materiałami kursowymi lub nawet sprzętem badawczym (np. Aqua Agenten).

Kształcenie sytuacyjne obejmuje aktywny proces kształcenia, w którym wiedza jest tworzona przez uczniów (obserwacje terenowe, literatura, dyskusja) i nie jest przekazywana bezpośrednio od nauczyciela do ucznia. W zakresie edukacji ekologicznej, kształcenie sytuacyjne może odbywać się poprzez *odgrywanie ról* (np. „Natura 2000 macht Schule"). Uczniowie odgrywają tu różne role, od obywateli, przedstawicieli lokalnego rządu i podmiotów prywatnych po środowisko ekspertów. Proces interakcji w dążeniu do konsensu, symulowanie rzeczywistych problemów i konfliktów, prowadzi do głębszego zrozumienia planowania urbanistycznego. Podobne koncepcje są używane w *grach w zarządzanie* (np. Klima und Co). Tutaj uczniowie są zachęcani do rozwijania rozwiązań energooszczędnych w szkole, a najlepszy projekt jest realizowany.

Kształcenie oparte o miejsce często wykonywane jest na bazie projektu, skupiając się na lokalnych problemach ochrony środowiska lub na lokalnych podmiotach. Ten typ kształcenia często odbywa się w określonym przedziale czasu od jednego dnia do tygodnia, zawierając w sobie również podejście zadaniowe. Badanie lokalnych ekosystemów rzek i kontrola zanieczyszczenia wody są tu częstymi przykładami (np. Oereler See lub Auenprojekt Pulheimer Bach). W tym kontekście trzeba wspomnieć o klasycznej koncepcji szkolnego ogródka, która

sprawia, że edukacja ekologiczna (szczególnie edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju) jest „rzeczowa". Szkolne ogrody są wykorzystywane jako dodatkowe scenariusze w nauczaniu nauk przyrodniczych, zwłaszcza biologii.
Wreszcie, edukacja ekologiczna zasadniczo nie obejmują całej klasy. Na przykład inicjatywa „rzecznik energii" skupia się na liderach. Są wybierani przez klasy, w których opowiadają o efektywności energetycznej, informują kolegów, spotykają się ze sobą i biorą udział w dodatkowych szkoleniach.

WIELKA BRYTANIA

Duża część edukacji ekologicznej w Wielkiej Brytanii realizowana jest przy pomocy *centrów edukacji ekologicznej*. Organizowane tam są warsztaty lub spotkania „blisko natury", które mogą być odwiedzane przez szkoły. Ośrodki te tworzone są przez połączone organizacje, które zobowiązały się do ochrony środowiska, np. National Grid Environmental Education Center. Szkoły często same uczestniczą w programach międzynarodowych, takich jak Eco-Schools i GLOBE. Można tam zgłaszać swoje projekty w celu uzyskania różnego typu nagród. Podobnie jak w innych krajach, istnieje silna tendencja do skupienia się na edukacji *opartej o miejsce* zwłaszcza w odniesieniu do tematów o różnorodności biologicznej (spotkania ekologiczne). Projekt ten jest powiązany z programem nauczania, opiera się na lekcjach w terenie, koncentrując się na tematach naukowych i geograficznych. Inne projekty, związane ze zrównoważonym rozwojem, bazują na *podejściu zadaniowym* (RecycleNow schools, Sandwich Technology School).

FRANCJA

Silniej niż w innych krajach, edukacja ekologiczna jest centralnie wspierana poprzez różne programy, nagrody i konkursy prowadzone przede wszystkim przez Fundację na rzecz Edukacji Ekologicznej (FFEE – *Fondation pour l'éducation à l'Environnement*). „Eco-Ecole" można uznać za najważniejszy program, realizujący *podejście zadaniowe*, które obejmuje *zbiorowe rozwiązywanie problemów* często występujących (zużycie wody i marnowanie wody, kompostowniki dla stołówek szkolnych).

FINLANDIA

Finlandia, podobnie jak inne kraje skandynawskie i Niemcy może być postrzegana jako pionier i lider europejski w odniesieniu do edukacji ekologicznej. W latach 70-tych zwiększono tam wykorzystanie środowiska naturalnego dla doświadczeń edukacyjnych, rozwoju centrów zewnętrznych; nauki o ochronie i badaniu środowiska zurbanizowanego (edukacja poza murami szkoły, ośrodki badań terenowych, edukacja klasyczna), dziś *edukacja oparta o miejsce i edukacja zadaniowa* koncentruje się na tematach Local Agenda 21 (np. Project Morza Bałtyckiego). Poza tym skupiono się na wdrażaniu w projekty technik GIS, przesyłanie danych, monitorowanie zjawisk przyrodniczych (np. ENO – Environment Online).

HISZPANIA

Edukacja ekologiczna metodą projektu w Hiszpanii często odbywa się w wyspecjalizowanych (prywatnych) centrach edukacji ekologicznej. Prywatne inicjatywy, takie jak *Corazon Verde* (Zielone Serce), oferują na przykład aktywne kursy zrównoważonego rozwoju, jak program „CENEAM" przy jednoczesnej ofercie edukacji sytuacyjnej, jak eksperymentalne gry o gospodarce leśnej.

1.5.6. PODSUMOWANIE

Edukacja Ekologiczna lub, jak się ostatnio określa, edukacja dla zrównoważonego rozwoju jest bardzo młodym tworem w Europie. W latach 60-tych EE była utożsamiana z ekologią i badaniami naukowymi. W latach 70-tych nauczanie EE w Środkowo-Zachodniej Europie ograniczało się do nauczania na temat: „ochrona środowiska", związanego głównie z problematyką zanieczyszczenie wody, odpadów itp.). Od końca lat 80-tych kwestia zrównoważonego rozwoju staje się coraz ważniejsza w EE, prowadząc tym samym do szerszego podejścia. W prezentowanych krajach EE jest realizowane przede wszystkim w programach nauczania. Obecnie edukacja dla zrównoważonego rozwoju nie jest ograniczona do świata nauk przyrodniczych, lecz obejmuje nauki humanistyczne i społeczne. Geografia może odgrywać kluczową rolę w EE, ponieważ prezentuje zarówno problemy społeczne, jak i przyrodnicze. EE jest zazwyczaj prowadzona poprzez podejście interdyscyplinarne, które pozwala rozpowszechniać wiedzę w szkołach nauczycielom z różnym wykształceniem. Jednakże, kiedy EE nie jest odrębnym przedmiotem, może nie być wystarczająco intensywnie nauczana. Jednym z możliwych rozwiązań jest stworzenie obowiązkowych ram czasowych dla EE. Edukacja ekologiczna ma miejsce nie tylko w powszechnym nauczaniu klasy, ale też w postaci szkolnych projektów, dodatkowych zajęć pozalekcyjnych oraz w centrach ochrony środowiska.

Metoda projektu ma wysoki potencjał w nabywaniu przez uczniów wiedzy o złożonych, wielowarstwowych i interdyscyplinarnych zjawiskach, jak również rozwija kluczowe kompetencje, takie jak umiejętne stosowanie metod, w tym gromadzenie i analiza danych oraz umiejętności społeczne i organizacyjne.

W zależności od typu szkoły i grupy wiekowej, projekty realizowane na poszczególnych poziomach edukacji ujawniają różne dydaktyczne podejścia w kierunku praktycznej edukacji ekologicznej. Można je ogólnie określić jako kształcenie zadaniowe, kształcenie sytuacyjne i kształcenie oparte o miejsce.

Większość agend krajowych odgrywa ważną rolę w procesie wdrażania abstrakcyjnego pojęcia zrównoważonego rozwoju z programu Agenda 21. Tak więc edukacja ekologiczna odbywa się przede wszystkim interdyscyplinarnie, łącząc zarówno nauki przyrodnicze, jak i nauki społeczne.

Filtracja pobranej próbki wody. (fot. K. Moskwa)

Ważka. (fot. K. Moskwa)

Pomiary chemiczne w warunkach terenowych. (fot. K. Moskwa)

Dobre Kadry. Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o.o.
www.dobrekadry.pl

3 ŻYWIOŁY
woda, ziemia, powietrze

Projekt EKOLOGIA

– innowacyjny, interdyscyplinarny program
nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych
metodą projektu

Część II

WYNIKI BADAŃ PROWADZONYCH W RAMACH PROJEKTU

www.innowacyjnyekolog.pl

Człowiek – najlepsza inwestycja

Część II

WYNIKI BADAŃ PROWADZONYCH W RAMACH PROJEKTU

W ramach etapu przygotowawczego, którego celem było wypracowanie pogłębionej diagnozy potrzeb, w Projekcie założono szereg badań opartych o dane pierwotne zebrane przez członków zespołu Projektowego. W okresie od września do listopada 2010 r. przeprowadzono:

- badanie ankietowe uczennic i uczniów ze szkół podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych (próba ponad 1 500 osób);
- badanie ankietowe nauczycieli przedmiotów matematyczno-przyrodniczych ze szkół podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych (próba 270 osób);
- wywiady pogłębione z dyrektorami szkół podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych (próba 20 osób);
- badania fokusowe nauczycieli i dyrektorów szkół (4 spotkania – jedno ogólne, pozostałe adresowane odpowiednio do przedstawicieli szkół podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych).

Badania pozwoliły na szczegółową analizę kwestii problemowych ujętych w Projekcie oraz uwzględnienie w przygotowywanych rozwiązaniach sugestii płynących ze strony grup docelowych Projektu, tj. dyrektorów szkół, nauczycieli i uczniów. Należy podkreślić, że prośba o możliwość przeprowadzenia badań spotkała się z olbrzymim zrozumieniem i zainteresowaniem ze strony przedstawicieli szkół. Pozwoliło to na znaczne rozszerzenie wielkości prób badawczych wstępnie zaplanowanych w Projekcie.

W imieniu całego zespołu projektowego pragniemy bardzo serdecznie podziękować dyrekcji, gronu nauczycielskiemu oraz uczennicom i uczniom wszystkich szkół, biorących udział w badaniach ankietowym, wywiadach pogłębionych i badaniach fokusowych. Państwa zaangażowanie i pomoc pozwoliła nam w krótkim czasie przygotować i zrealizować profesjonalne badania, których wyniki niewątpliwie przyczynią się do lepszego dostosowania wypracowywanych w ramach projektu produktów do potrzeb dzisiejszej szkoły.

Część II

WYNIKI BADAŃ PROWADZONYCH W RAMACH PROJEKTU

2.1. WYBRANE WYNIKI BADAŃ ANKIETOWYCH UCZNIÓW

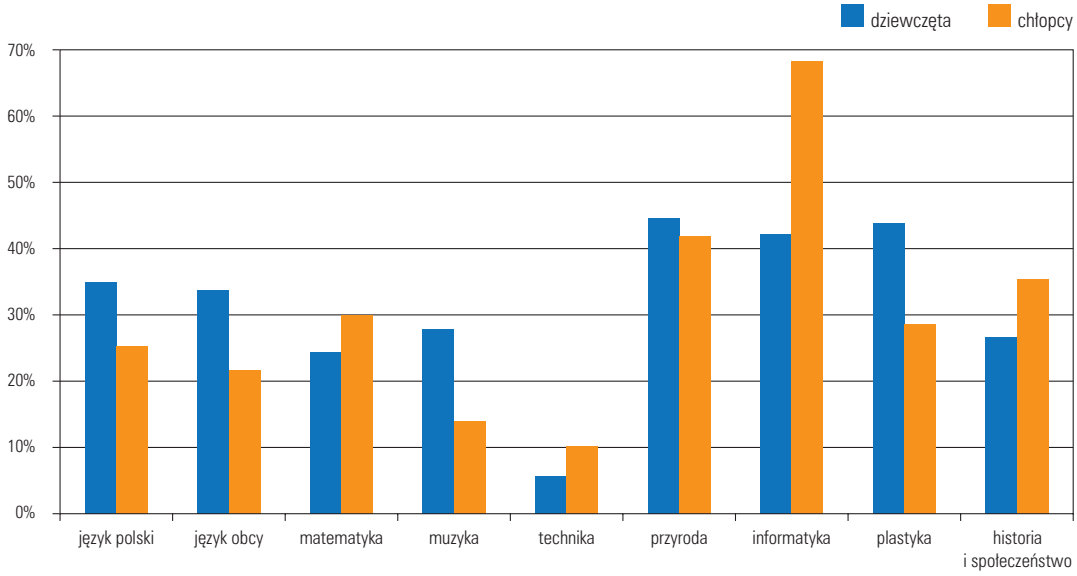
Dorota Kwiatkowska-Ciotucha, Urszula Załuska

2.1.1. PRÓBA BADAWCZA

Badanie przeprowadzono we wrześniu i październiku 2010 r., głównie na terenie województwa dolnośląskiego. Badaniem objęto 1 567 uczennic i uczniów z 35 szkół, w tym 16 podstawowych, 11 gimnazjalnych i 8 ponadgimnazjalnych. Na poziomie szkół podstawowych próba liczyła 507 uczennic i uczniów, na poziomie gimnazjów 451, a szkół ponadgimnazjalnych 609 osób. Ze względu na płeć udział uczennic i uczniów biorących udział w badaniu był bardzo zbliżony (50,2% dziewczęta, 49,8% chłopcy). Biorąc pod uwagę usytuowanie szkoły 1 313 ankietowanych uczennic i uczniów uczęszczało do szkół znajdujących się na obszarze miejskim, natomiast 254 na obszarze wiejskim. Uwzględniając poziom szkoły, struktura badanej zbiorowości ze względu na położenie szkoły była następująca: szkoły podstawowe 90% obszar miejski, 10% wiejski, gimnazja odpowiednio 55% i 45%, szkoły ponadgimnazjalne 100% miasta. Badanie prowadzone było w szkołach, które dobrowolnie zgłosiły chęć udziału w ankietowaniu. Ankieta miała charakter anonimowy, w przypadku uczniów niepełnoletnich udział w badaniu był możliwy po wyrażeniu zgody przez rodziców lub opiekunów prawnych. Kwestionariusze ankiet wypełniane były przez uczniów ostatnich klas poszczególnych poziomów szkół. Sam proces ankietowania przeprowadzany był przez nauczycieli, następnie zebrane ankiety były przekazywane przez szkoły do biura projektu. Opracowując wyniki badań, uwzględniono cechy demograficzne, dla wszystkich poziomów szkół płeć, w przypadku usytuowania szkoły, ze względu na strukturę próby, tylko dla gimnazjów (wyniki zaprezentowano na końcu opracowania).

2.1.2. PRZEDMIOTY LUBIANE I NIELUBIANE PRZEZ UCZNIÓW

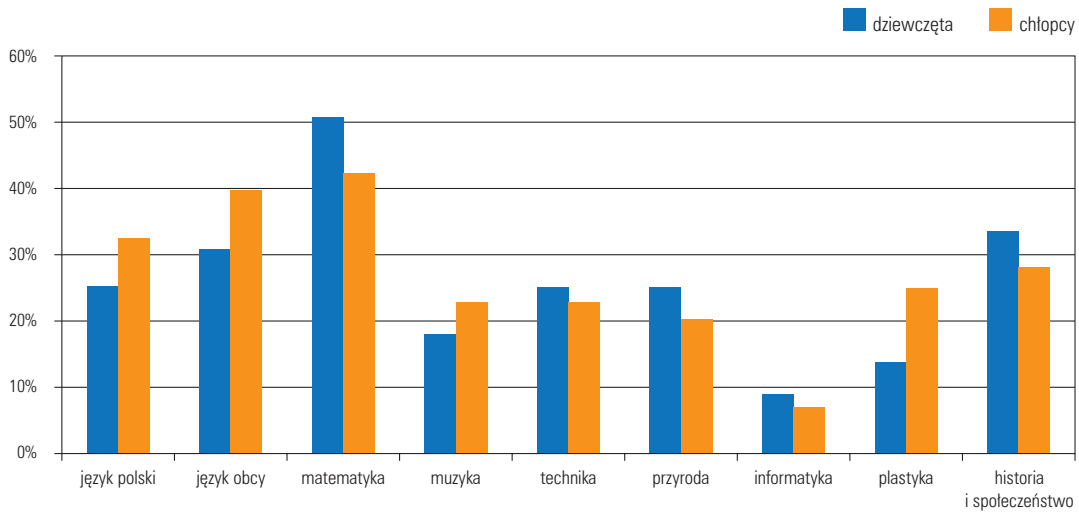
W ankiecie proszono uczniów o wskazanie swoich ulubionych przedmiotów, a także tych, których nie lubią. W obu przypadkach proszono o wskazanie maksymalnie trzech odpowiedzi. Wyniki badań przeprowadzonych w szkołach podstawowych wskazują, że ulubionymi przedmiotami są: informatyka (55% uczniów wybrało ten przedmiot), przyroda (43%) oraz plastyka (36%). Analizując wyniki badań ze względu na płeć (por. rys. 2.1), można zauważyć spore zróżnicowanie w odpowiedziach dziewcząt i chłopców. Jeśli co do przyrody mamy bardzo zbliżony odsetek odpowiedzi, to w przypadku informatyki chłopcy zdecydowanie częściej wskazywali ten przedmiot, natomiast plastyka była ulubionym przedmiotem przede wszystkim dziewcząt (w przypadku chłopców „przegrała" zarówno z historią, jak i matematyką). Jako główne przyczyny wyboru ulubionych przedmiotów uczniowie wskazali przede wszystkim: fakt, że są ciekawe (75% odpowiedzi) i ciekawie prowadzone przez nauczyciela (37%), na trzecim miejscu, że są łatwe (28%).



Rysunek 2.1. Odsetek odpowiedzi na pytanie „Moje ulubione przedmioty" – cecha płeć, szkoły podstawowe.

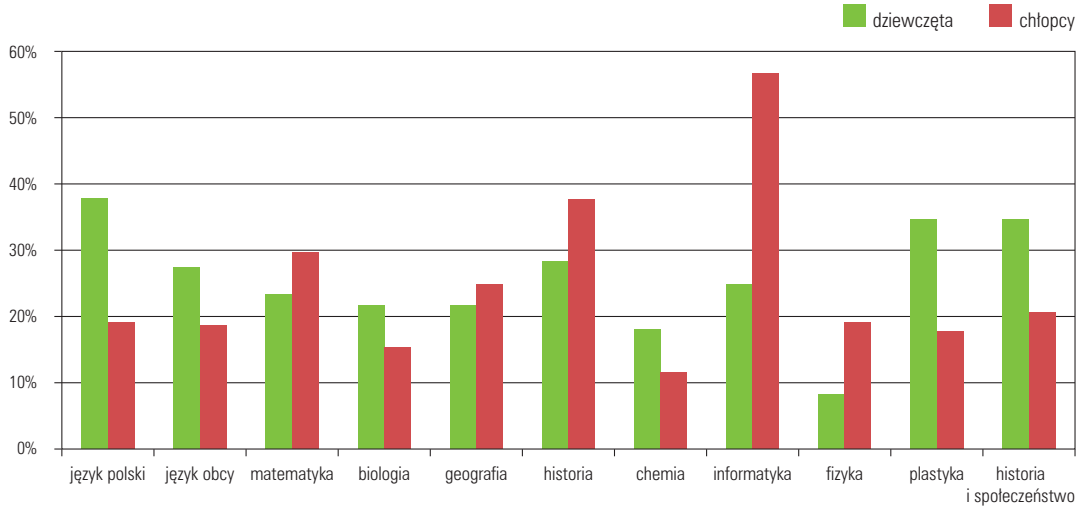
Według wyników badań do najbardziej nielubianych przedmiotów przez uczennice i uczniów szkół podstawowych należą matematyka (47% uczniów), język obcy (35%) oraz historia i społeczeństwo (31%). Warto zwrócić uwagę na fakt, że w przypadku przedmiotów nielubianych różnice w ocenie dziewcząt i chłopców są zdecydowanie mniejsze, niż w przypadku odpowiedzi o przedmioty ulubione (por. rys. 2.2). Największe zróżnicowanie (różnica 11%) można zaobserwować w odniesieniu do plastyki.

Zdaniem uczniów, wskazanych przedmiotów nie lubią przede wszystkim, dlatego, że są one nudne, a na lekcjach nic ciekawego się nie dzieje (42% odpowiedzi), kolejne przyczyny to trudność (39%) oraz przeładowanie materiału (34%).



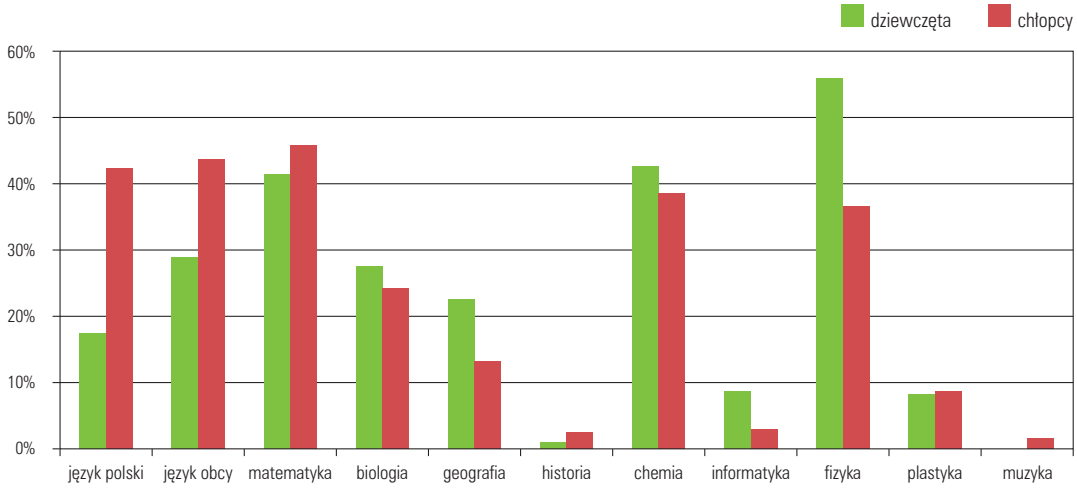
Rysunek 2.2. Odsetek odpowiedzi na pytanie „Przedmioty, których najbardziej nie lubię" – cecha płeć, szkoły podstawowe.

Ulubione przedmioty gimnazjalistów to informatyka (41% uczniów), historia (33%) oraz język polski (29%). Obserwuje się pogłębiające różnice w postrzeganiu przedmiotów przez dziewczęta i chłopców. Należy podkreślić, że informatyka zajęła pierwsze miejsce tylko, dlatego, że aż 57% chłopców wybrało ten przedmiot – w populacji dziewcząt przedmiot ten „przegrał" z większością wskazywanych przedmiotów. Duże zróżnicowanie można zaobserwować w przypadku języka polskiego, gdzie dziewczęta dwukrotnie częściej wybierały go niż chłopcy. Podobnie było z plastyką i muzyką (por. rys. 2.3).



Rysunek 2.3. Odsetek odpowiedzi na pytanie „Moje ulubione przedmioty" – cecha płeć, gimnazja.

Zdaniem uczniów wskazane przedmioty lubią przede wszystkim, bo: są zgodne z ich zainteresowaniami (54% odpowiedzi), są łatwe (36%) oraz dlatego, że nauczyciel ciekawie je prowadzi (35%).
Za najmniej lubiane przedmioty gimnazjaliści uważają fizykę (46%), matematykę (44%) oraz chemię (40%). Fizyka jest nielubiana przede wszystkim przez dziewczęta (aż 56% odpowiedzi), chłopcy częściej zaznaczali np. języki. W przypadku chemii i matematyki nie stwierdza się dużych różnic w ocenie dziewcząt i chłopców (por. rys. 2.4). Należy podkreślić, że w populacji chłopców jako nielubiane przedmioty wystąpił zarówno język polski, jak i języki obce. Za główną przyczynę niechętnego postrzegania wyżej wymienionych przedmiotów uczniowie wskazali przede wszystkim to, że są dla nich trudne (59%), dalej, że są nudne i nieciekawie prowadzone lekcje (31%) oraz, że są przeładowane (24%).

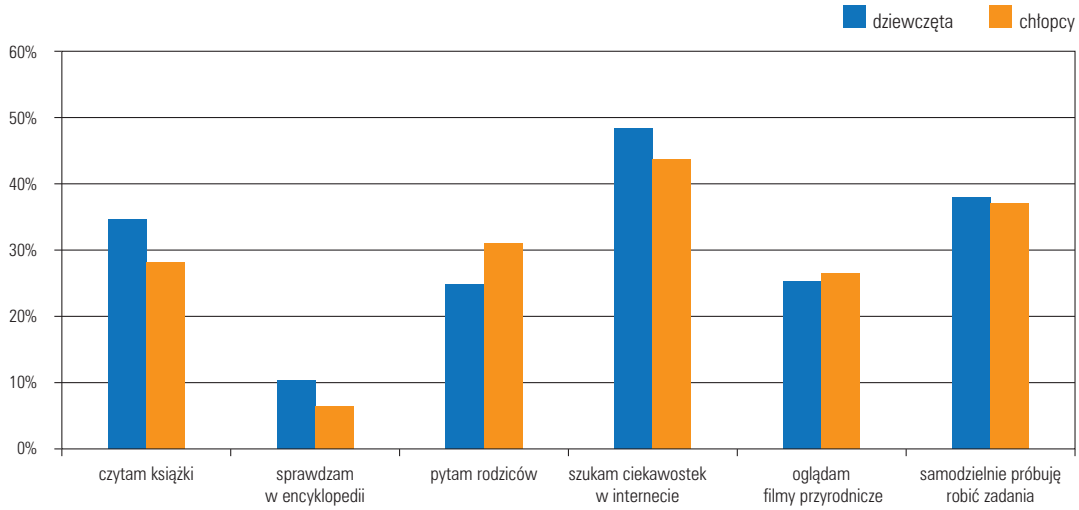


Rysunek 2.4. Odsetek odpowiedzi na pytanie „Przedmioty, których najbardziej nie lubię" – cecha płeć, gimnazja.

W szkołach ponadgimnazjalnych nie było wyraźnych faworytów wśród przedmiotów ulubionych. Związane jest to zapewne z różnym charakterem szkół oraz różnymi profilami klas. Warto jednak zwrócić uwagę, że główne powody wyboru przedmiotów ulubionych wskazywane przez uczniów, to zgodność z zainteresowaniami (58%) oraz przydatność w życiu (37%). Inaczej sprawa wyglądała z przedmiotami, które nie są lubiane. Najczęściej wskazywana była matematyka (42%, brak zróżnicowania między dziewczętami i chłopcami), następnie fizyka (38%, zdecydowanie częściej zaznaczana przez dziewczęta 49%, niż chłopców 27%) oraz chemia (34%, częściej wybierana przez dziewczęta 38%, niż chłopców 31%). Główne przyczyny wyboru powyższych przedmiotów to brak zainteresowania przedmiotem (57%), ich trudność (40%) oraz to, że są prowadzone w nieatrakcyjny sposób, a na lekcjach nic ciekawego się nie dzieje (22%).

2.1.3. METODY PRACY Z UCZNIEM I METODY UCZENIA SIĘ, OCENIANIE

W szkołach podstawowych ankieta zawierała pytanie o to, jakie metody prowadzenia zajęć stosują najczęściej nauczyciele na lekcjach matematyki i przyrody. Według wyników ankiet w przypadku matematyki są to: samodzielne rozwiązywanie zadań (66%), rozwiązywanie zadania przez nauczyciela na tablicy (50%) oraz wykład (47%). Odnośnie przyrody jako najczęściej stosowaną metodę prowadzenia lekcji wskazano czytanie rozdziału z książki (57%!), prowadzenie wykładu (53%) oraz prowadzenie doświadczeń i eksperymentów (41%). Kolejnym pytanie była prośba o wskazanie ulubionych metod prowadzenia lekcji z matematyki i przyrody. Zgodnie z wynikami ulubionymi przez uczniów metodami nauczania matematyki są: samodzielne rozwiązywanie zadań (30%), rozwiązywanie zadań przez nauczyciela na tablicy (25%), a także rozwiązywanie zadań w małych grupach (24%). Warto podkreślić duże zróżnicowanie w odpowiedziach dziewcząt i chłopców w przypadku pracy w małych grupach. Jest to metoda dwukrotnie częściej wybierana przez dziewczęta niż chłopców (odpowiednio 31% i 16%). Jako ulubione metody nauczania przyrody uczniowie wskazali prowadzenie doświadczeń i eksperymentów (39%), oglądanie filmów i zdjęć (37%) oraz wycieczki (28%). W przypadku obu przedmiotów, na pytanie o metody, których uczniowie nie lubią najczęściej wskazywane odpowiedzi to: samodzielne rozwiązywanie zadań (32%), prowadzenie wykładu przez nauczyciela (28%) oraz czytanie rozdziałów z książek (25%).
Uczniowie szkół podstawowych oceniali również, w jaki sposób najbardziej lubią uczyć się nowych rzeczy po lekcjach. Najczęściej wybieranym wariantem odpowiedzi było szukanie ciekawostek w Internecie (46%), kolejne sposoby to samodzielne próby rozwiązywania zadań (38%) oraz czytanie książek (32%). W przypadku tego pytania nie obserwuje się dużego zróżnicowania w odpowiedziach dziewcząt i chłopców (por. rys. 2.5).

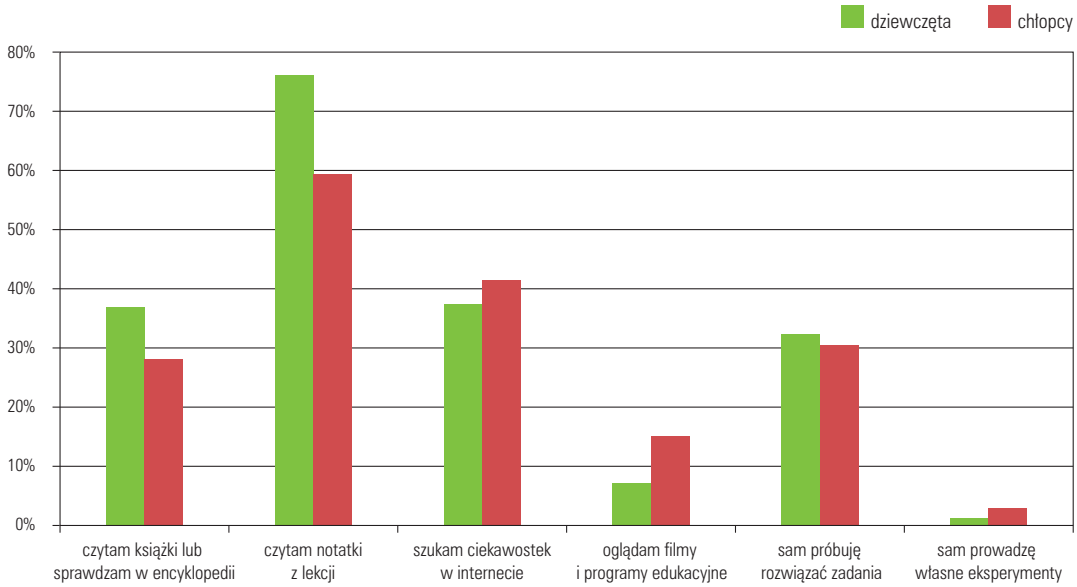


Rysunek 2.5. Odsetek odpowiedzi na pytanie o ulubione metody uczenia się nowych rzeczy po lekcjach – cecha płeć, szkoły podstawowe.

W ankietach przeprowadzonych w szkołach gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych uczniowie wskazywali na najczęściej stosowane metody prowadzenia zajęć podczas lekcji matematyki, biologii, chemii, fizyki i geografii. W szkołach gimnazjalnych w przypadku poszczególnych przedmiotów najczęściej wskazywane były:

- matematyka: rozwiązywanie zadań (90%), rozwiązywanie zadań przez nauczyciela na tablicy (53%),
- biologia: wykład (50%), czytanie rozdziałów z książek (49%),
- chemia: rozwiązywanie zadań (51%), prowadzenie doświadczeń i eksperymentów (40%),
- fizyka: rozwiązywanie zadań (52%), wykład (44%),
- geografia: wykład (48%), dyskusja (34%), czytanie rozdziałów z książek (33%).

Uczniowie gimnazjów, oceniając metody dla nich najlepsze, wskazali przede wszystkim dyskusję (48%), rozwiązywanie zadań (31%) oraz prowadzenie doświadczeń i eksperymentów (29%). Analiza odpowiedzi według płci wskazuje na duże zróżnicowanie w przypadku wariantów: wykonywanie zadań w grupach oraz udział w wycieczkach – znacznie częściej wskazują te odpowiedzi dziewczęta niż chłopcy, natomiast w przypadku korzystania z komputera i Internetu jest odwrotnie, znacznie częściej wskazują ten wariant chłopcy niż dziewczęta. Za główne nielubiane metody prowadzenia zajęć uczniowie uważają czytanie rozdziałów z książek (40%) oraz wykład (39%). Ucząc się samodzielnie uczniowie najczęściej czytają notatki z lekcji (68%, i co nie jest zaskoczeniem, robią to częściej dziewczęta niż chłopcy) oraz szukają ciekawostek w Internecie (39%, częściej chłopcy) – por. rys. 2.6.

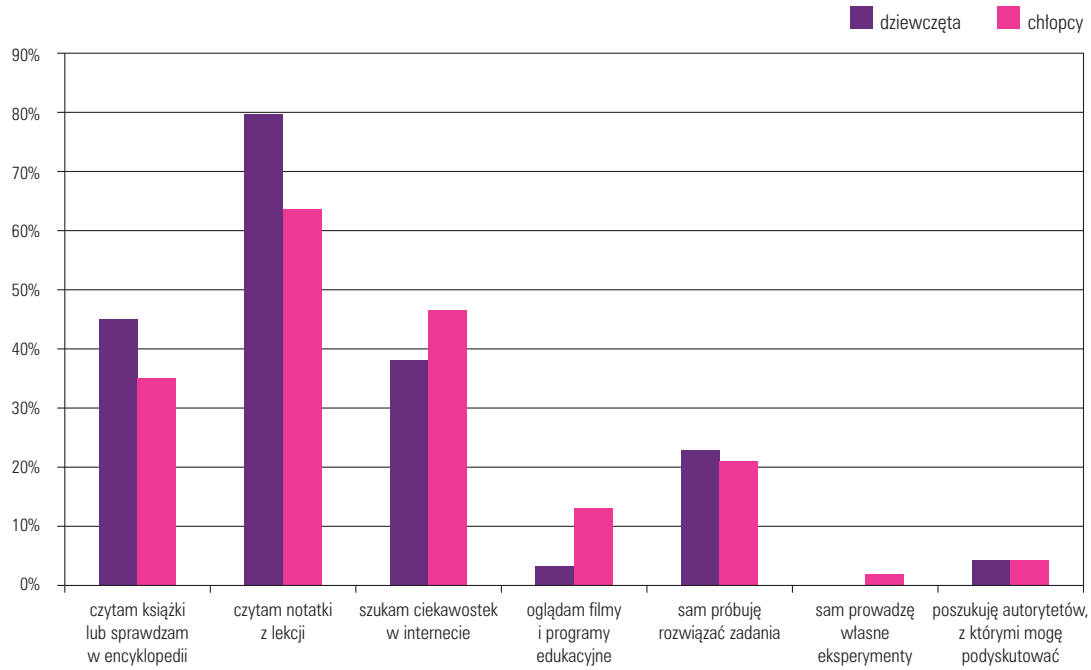


Rysunek 2.6. Odsetek odpowiedzi na pytanie o metody uczenia się – cecha płeć, gimnazja.

Według wyników badań prowadzonych w szkołach ponadgimnazjalnych najczęściej stosowane przez nauczycieli metody prowadzenia lekcji w przypadku poszczególnych przedmiotów to:

- matematyka: rozwiązywanie zadań przez nauczyciela (78%), rozwiązywanie zadań indywidualnie (58%),
- biologia: wykład (63%), oglądanie filmów i prezentacji (36%),
- chemia: rozwiązywanie zadań przez nauczyciela (44%), wykład (38%),
- fizyka: rozwiązywanie zadań przez nauczyciela (47%), wykład (40%),
- geografia: wykład (55%), dyskusja (42%).

Uczniowie szkół ponadgimnazjalnych najchętniej w trakcie lekcji prowadziliby dyskusję i wymieniali poglądy (46%), a także prowadzili doświadczenia i eksperymenty (26%, przy czym częściej dziewczęta niż chłopcy, odpowiednio 30% i 23%). Najmniej odpowiada im wykład (37%) oraz samodzielne rozwiązywanie zadań (28%). Ucząc się samodzielnie, uczniowie najczęściej czytają notatki z lekcji (71%, częściej dziewczyny niż chłopcy, odpowiednio 80% i 64% – por. rys. 2.7), szukają ciekawostek w Internecie (42%) oraz czytają książki (40%).



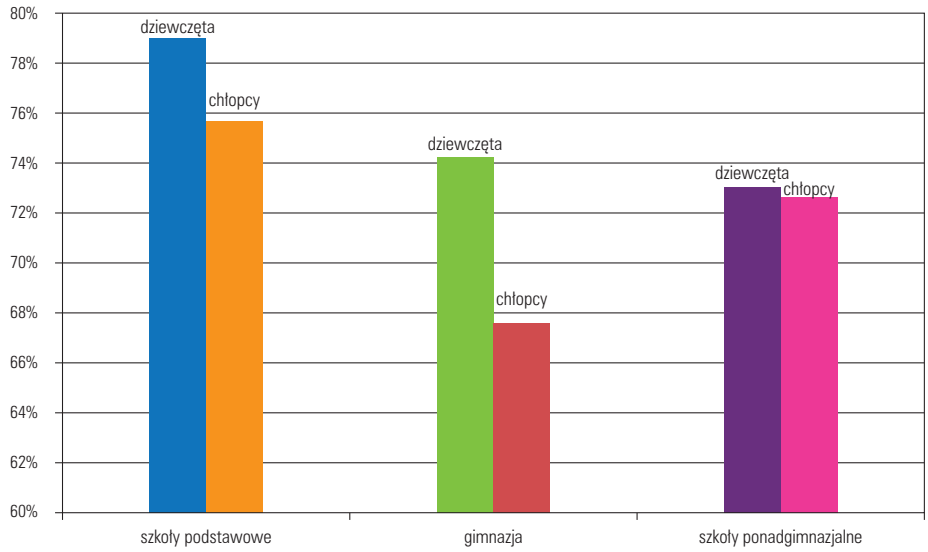
Rysunek 2.7. Odsetek odpowiedzi na pytanie o metody uczenia się – cecha płeć, szkoły ponadgimnazjalne.

Uczniów szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych poproszono również o ustosunkowanie się do pytania *„Co Twoim zdaniem powinni oceniać nauczyciele przedmiotów matematyczno-przyrodniczych?”*, dając następujące warianty odpowiedzi: *wiedzę, umiejętność rozumowania i wyciągania wniosków, umiejętność rozwiązywania zadań, przygotowanie prezentacji na wybrany temat, umiejętność wykorzystania nabytej wiedzy w praktyce*. W gimnazjach najczęściej wybieraną odpowiedzią była umiejętność rozumowania i wyciągania wniosków (48%), następnie wiedza (45%) oraz umiejętność wykorzystania nabytej wiedzy w praktyce (41%).

Niewielką wagę przypisano przygotowaniu prezentacji na wybrany temat – zaledwie 14% wskazań. W szkołach ponadgimnazjalnych trzy najważniejsze kategorie odpowiedzi pozostały niezmienne, jednak większą wagę otrzymała umiejętność rozumowania i wyciągania wniosków (59%) oraz wiedza (48%), natomiast umiejętność wykorzystania nabytej wiedzy w praktyce mniejszą niż w gimnazjach (36%). Podobnie, jak poprzednio najniżej oceniono przygotowanie prezentacji na wybrany temat – jedynie 8% odpowiedzi.

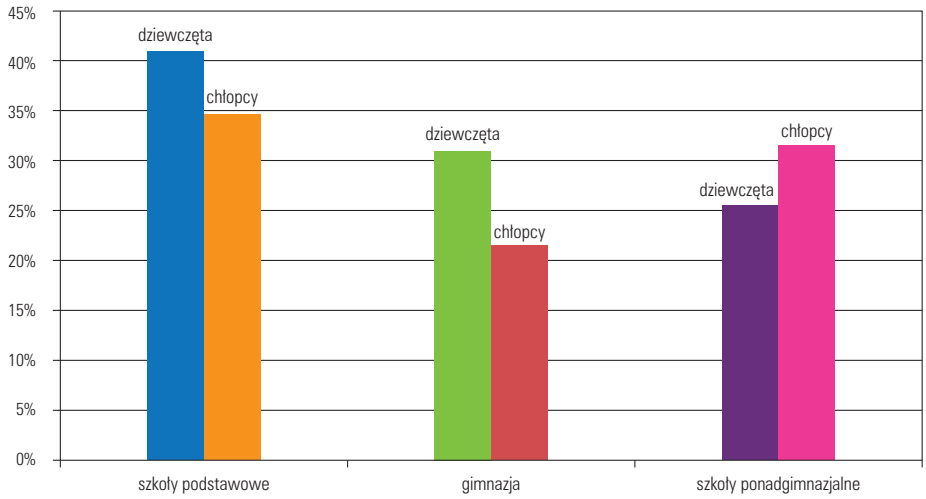
2.1.4. PRACA ZESPOŁOWA, PREZENTACJE, INTEGRACJA WIEDZY

Uczniowie wszystkich typów szkół proszeni byli również o udzielenie odpowiedzi na pytania odnośnie pracy zespołowej oraz występowania przed klasą i prezentowania efektów swojej pracy. Oba pytania miały 5-stopniową skalę odpowiedzi, z wariantem środkowym „trudno powiedzieć". Na rysunku 2.8 zaprezentowano odsetek odpowiedzi „tak" na pytanie o pracę zespołową (skumulowane odpowiedzi na warianty: „raczej podoba mi się" oraz „podoba mi się") na wszystkich poziomach szkół, z uwzględnieniem specyfiki płci. Wnioski z analizy nie są optymistyczne. W grupie dziewcząt można zaobserwować powolne zmniejszenie zainteresowania pracą w zespole, z 79% w szkołach podstawowych do 73% w szkołach ponadgimnazjalnych. W grupie chłopców na każdym poziomie szkoły obserwuje się mniejsze zainteresowanie pracą w zespole niż w przypadku dziewcząt, przy czym najniższe w gimnazjach (niecałe 68% odpowiedzi „tak").



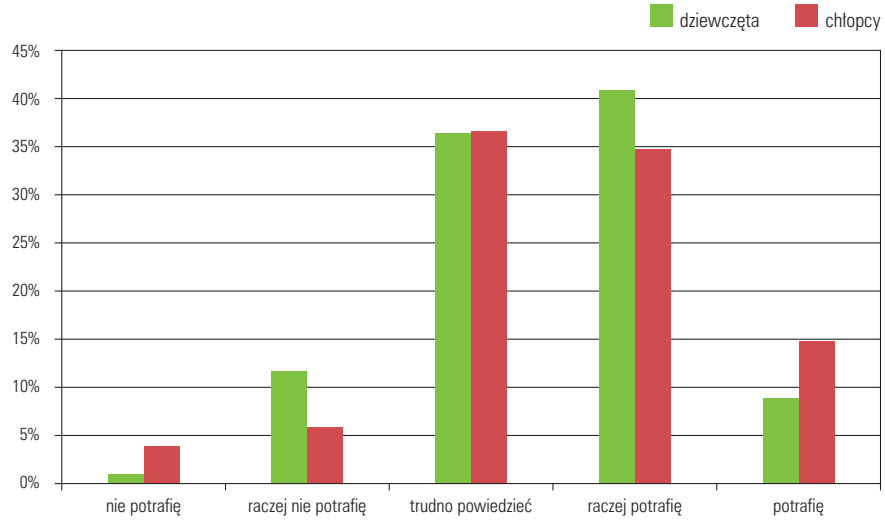
Rysunek 2.8. Odsetek odpowiedzi pozytywnych na pytanie o to, czy podoba mi się praca w zespole – wszystkie poziomy szkół.

Na rysunku 2.9 zaprezentowano odsetek odpowiedzi „tak" na pytanie o to, czy uczniowie lubią występować przed klasą i prezentować efekty swojej pracy (skumulowane odpowiedzi na warianty: „raczej lubię" oraz „lubię") na wszystkich poziomach szkół, z uwzględnieniem specyfiki płci. Wnioski z analizy również nie są optymistyczne, zwłaszcza w grupie dziewcząt, gdzie chęć występowania przed klasą spada z 41% w szkołach podstawowych do 26% w szkołach ponadgimnazjalnych. W grupie chłopców chęć występowania przed klasą jest najniższa w gimnazjach (22%), natomiast w szkołach podstawowych i ponadgimnazjalnych poziom jest porównywalny (odpowiednio 35% i 32%).

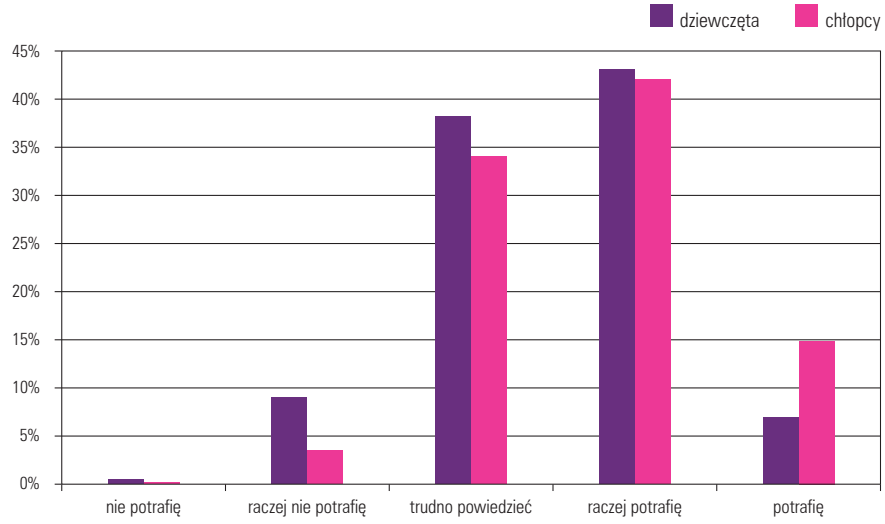


Rysunek 2.9. Odsetek odpowiedzi pozytywnych na pytanie o to, czy lubię występować przed klasą i prezentować efekty swojej pracy – wszystkie poziomy szkół.

Uczniowie gimnazjów oraz szkół ponadgimnazjalnych dodatkowo proszeni byli o ocenę swoich umiejętności w zakresie wykorzystania wiedzy z jednego przedmiotu na innych zajęciach. Wyniki odpowiedzi na to pytanie w szkołach gimnazjalnych przedstawiono na rysunku 2.10, a w szkołach ponadgimnazjalnych na rysunku 2.11. Wyniki dla obu poziomów szkół są bardzo zbliżone. Co napawa optymizmem, w szkołach ponadgimnazjalnych w grupie chłopców wzrasta odsetek odpowiedzi twierdzących.

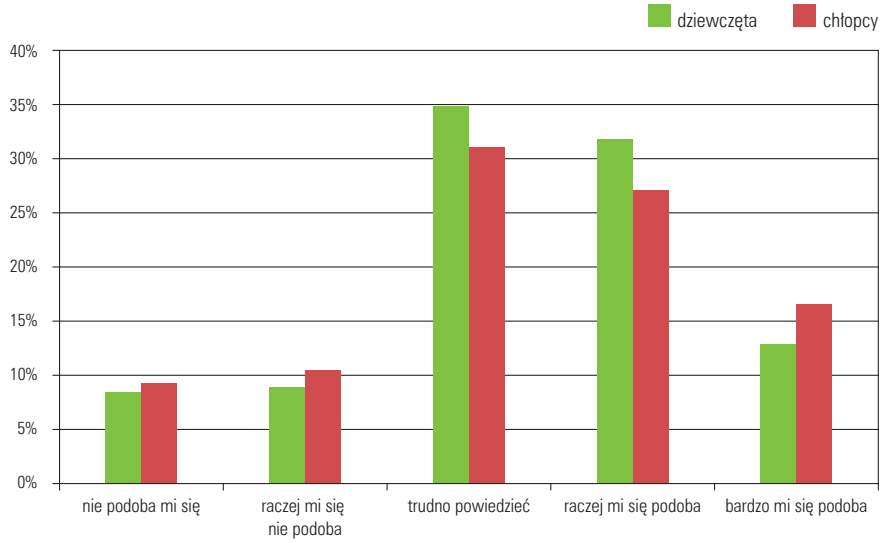


Rysunek 2.10. Odsetek odpowiedzi na pytanie o to, czy potrafię wykorzystywać wiedzę z jednego przedmiotu na innych zajęciach – gimnazja.

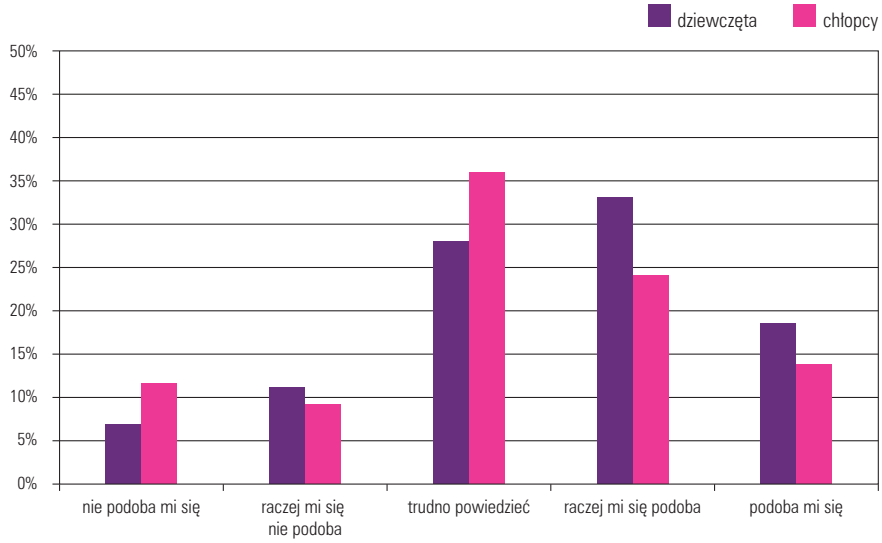


Rysunek 2.11. Odsetek odpowiedzi na pytanie o to, czy potrafię wykorzystywać wiedzę z jednego przedmiotu na innych zajęciach – szkoły ponadgimnazjalne.

Ostatnim zagadnieniem poruszanym w ankiecie była próba uzyskania odpowiedzi na pytanie odnośnie zainteresowania uczniów integracją wiedzy w ramach obszaru czy zagadnienia (pytanie *„Podczas nauki w szkole na różnych przedmiotach omawiane są te same obszary, ale z różnych perspektyw, w różnym czasie, np. omówienie wody z perspektywy biologii, chemii, ekonomii. Jak by się Tobie podobało rozwiązanie, polegające na tym, że dane zagadnienie byłoby omawiane podczas jednego przedmiotu (np. temat wody) od razu z wszystkich perspektyw?"*). Wyniki zaprezentowano na rysunku 2.12 (gimnazja) i 2.13 (szkoły ponadgimnazjalne).



Rysunek 2.12. Odsetek odpowiedzi na pytanie o ocenę pomysłu „obszarowej" integracji wiedzy – gimnazja.



Rysunek 2.13. Odsetek odpowiedzi na pytanie o ocenę pomysłu „obszarowej" integracji wiedzy – szkoły ponadgimnazjalne.

Najczęściej wybieranym wariantem odpowiedzi było „trudno powiedzieć" (ogólnie ponad 30% wskazań w obu typach szkół), co oznacza przede wszystkim niemożność oceny ze względu na brak doświadczeń w zakresie tematu pytania. W przypadku gimnazjów nieco bardziej niezdecydowane były dziewczęta, w szkołach ponadgimnazjalnych chłopcy. Rozpatrując pozostałe warianty odpowiedzi, można odnotować, że uczennice i uczniowie skłaniają się raczej do dobrego odbioru podejścia integrowania wiedzy z kilku przedmiotów w ramach

danego zagadnienia, niż podejścia odwrotnego. Zarówno w szkołach gimnazjalnych, jak i ponadgimnazjalnych ankietowani uczniowie w ponad 40% deklarowali, że podoba im się rozwiązanie, polegające na omawianiu danego zagadnienia w ramach jednego przedmiotu z kilku perspektyw. Udział przeciwników takiego rozwiązania był nieco poniżej 20%.

2.1.5. USYTUOWANIE SZKOŁY

Analizy dotyczące zróżnicowania terytorialnego ze względu na usytuowanie szkoły – obszar miejski lub wiejski – właściwe były jedynie dla poziomu szkół gimnazjalnych. Wynika to ze struktury ankietowanych podmiotów, gdzie wyłącznie w przypadku gimnazjów nie odnotowano niedoreprezentacji szkół i uczniów szkół z obszaru wiejskiego. Ocena zróżnicowania sytuacji z uwzględnieniem miejsca położenia szkoły dotyczyła takich zagadnień, jak metody stosowane w nauczaniu pięciu przedmiotów zaliczonych do grupy przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, sposoby indywidualnego uczenia się uczennic i uczniów, praca w grupie, gotowość do prezentacji wyników własnej pracy na forum klasy. W przypadku metod stosowanych w nauczaniu poszczególnych przedmiotów nie odnotowano znaczącego zróżnicowania (różnica poniżej 10 punktów procentowych) jedynie w przypadku chemii. Dla pozostałych czterech przedmiotów stwierdzono:

- matematyka: w szkołach funkcjonujących na obszarach wiejskich częściej w opinii uczniów są wykorzystywane metody podawcze, tzn. wykład i rozwiązywanie zadań przez nauczyciela (odpowiednio różnica 14 i 16 punktów procentowych),
- biologia: w szkołach funkcjonujących na obszarach wiejskich częściej w opinii uczniów są wykorzystywane dyskusje oraz oglądanie filmów i zdjęć (odpowiednio różnica 11 i 25 punktów procentowych), rzadziej wykład i rozwiązywanie zadań w małych grupach (odpowiednio różnica 22 i 13 punktów procentowych),
- fizyka: w szkołach funkcjonujących na obszarach wiejskich częściej w opinii uczniów prowadzi się doświadczenia i eksperymenty (różnica 14 punktów procentowych),
- geografia: w szkołach funkcjonujących na obszarach wiejskich częściej w opinii uczniów stosuje się czytanie rozdziałów z książek oraz wykonywanie zadań w grupach (odpowiednio różnica 16 i 10 punktów procentowych), rzadziej wykład oraz oglądanie filmów i zdjęć (odpowiednio różnica 14 i 17 punktów procentowych).

Uczniowie szkół znajdujących się na obszarze wiejskim, w trakcie nauki indywidualnej, częściej samodzielnie próbują rozwiązywać zadania (różnica wynosi 16 punktów procentowych w stosunku do uczniów z obszaru miejskiego), rzadziej korzystają z książek i encyklopedii (odpowiednio różnica na poziomie 10 punktów). W przypadku pytań dotyczących oceny pracy zespołowej oraz chęci do prezentacji wyników własnych prac nie stwierdzono zróżnicowania opinii uczniów wynikającego z usytuowania szkoły.

Część II

WYNIKI BADAŃ PROWADZONYCH W RAMACH PROJEKTU

2.2. PODSUMOWANIE BADAŃ ANKIETOWYCH NAUCZYCIELI

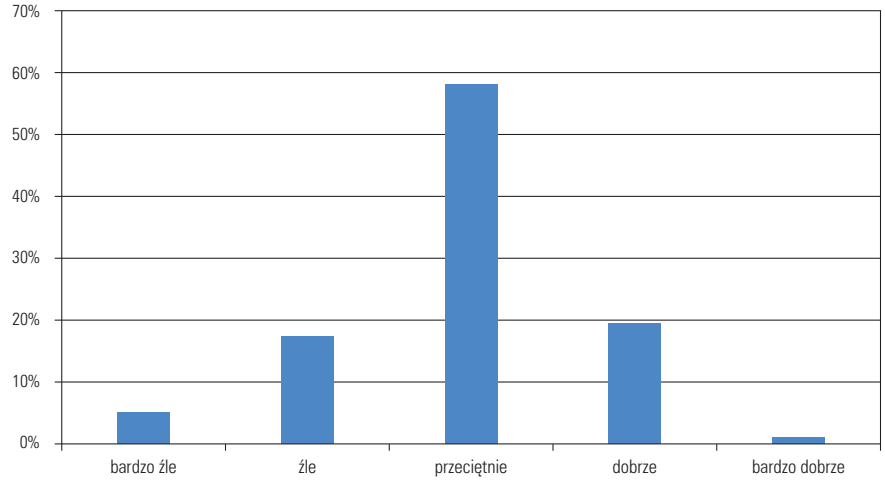
Dorota Kwiatkowska-Ciotucha, Urszula Załuska

2.2.1. PRÓBA BADAWCZA

W badaniach udział wzięło 270 nauczycieli. Struktura próby ze względu na poziom i typ szkoły przedstawiała się następująco: 20% nauczycieli ze szkół podstawowych, 36% nauczycieli gimnazjów, 44% nauczycieli szkół ponadgimnazjalnych (w tym: 25% licea ogólnokształcące, 13% technika, po 3% zasadnicze szkoły zawodowe i licea profilowane). Biorąc pod uwagę nauczane przedmioty, najliczniej reprezentowani byli nauczyciele matematyki (108 osób, 40%), następnie fizyki (37 osób, 14%), nauczyciele biologii i geografii stanowili 12% próby badawczej (odpowiednio 32 i 33 osoby), natomiast nauczyciele chemii i przyrody 11% próby (odpowiednio 31 i 29 osób). Zdecydowanie dominowali nauczyciele dyplomowani (49%), kolejną pod względem liczebności grupę stanowili nauczyciele mianowani (35%), następnie kontraktowi (15%), udział nauczycieli stażystów wyniósł 1% (4 osoby). Nauczyciele, biorący udział w badaniu, uczyli zarówno w szkołach znajdujących się na terenach wiejskich (23%), w miastach liczących do 50 tys. mieszkańców (33%), w miastach o liczbie mieszkańców od 50 do 100 tys. (11%), jak i w miastach o liczbie mieszkańców przekraczającej 100 tys. osób (33%). Ponad połowa nauczycieli (140 osób) była zaangażowana w nauczanie innych przedmiotów, niż te, w ramach, których wypełniane były kwestionariusze badań ankietowych. Dotyczy to przede wszystkim nauczycieli przyrody (45%), chemii (42%) i biologii (41%). W przypadku nauczycieli przyrody inne nauczane przedmioty to głównie wychowanie do życia w rodzinie i biologia, nauczycieli chemii biologia i fizyka, natomiast nauczycieli biologii chemia. Jedynie nauczyciele matematyki w odsetku poniżej 30% (dokładnie 12%) nie realizowali jednocześnie nauczania innych przedmiotów, a jeżeli już, to przede wszystkim informatyki.

2.2.2. WYNIKI BADAŃ

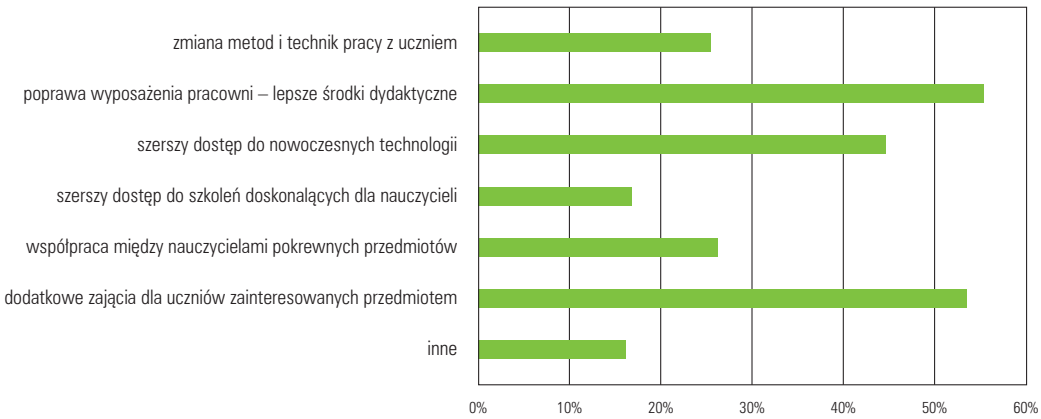
Poniżej zaprezentowane zostały wyniki, bazujące na odpowiedziach wszystkich nauczycieli wypełniających kwestionariusze ankietowe. W pytaniu pierwszym nauczyciele oceniali przygotowanie uczniów do nauki poszczególnych przedmiotów po wcześniejszym etapie edukacji, co w przypadku uczniów szkół podstawowych oznaczało nauczanie w klasach I-III, uczniów gimnazjów wiedzę wyniesioną ze szkoły podstawowej, natomiast uczniów szkół ponadgimnazjalnych z gimnazjum. Wyniki zaprezentowano na rysunku 2.14. Niestety odpowiedź na to pytanie nie przyniosła zbyt wielu informacji z uwagi na fakt, że większość nauczycieli uciekła od jednoznacznej oceny i zaznaczyła wariant „przeciętnie" (blisko 60%). Mając na względzie to, że określenie „przeciętnie" potocznie w języku polskim oznacza bardzo wiele stanów, trudno jest określić, co respondenci mieli na myśli. Niepokojący jest fakt, że 5% nauczycieli wskazało na bardzo złe, a 17% na złe przygotowanie uczniów po poprzednim etapie edukacji.



Rysunek 2.14. Odsetek odpowiedzi na pytanie „Jak ocenia Pani/Pan przygotowanie uczniów do nauki przedmiotu po szkole podstawowej/po gimnazjum/po ukończeniu klas I-III?"

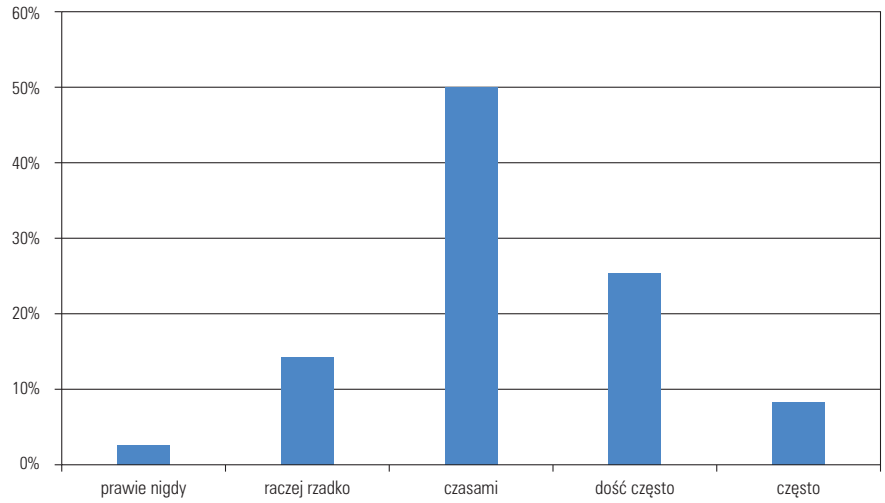
W ankiecie proszono respondentów o wskazanie, jakie metody pracy z uczniem są najbardziej skuteczne w kształceniu umiejętności z danego przedmiotu. Najczęściej pojawiającymi się odpowiedziami były: praca w grupach, doświadczenia, burza mózgów, ćwiczenia, ćwiczenia przy tablicy, eksperyment, dyskusja problemowa, obserwacja, gry dydaktyczne. Warto podkreślić, że wszystkie wymienione powyżej metody zaliczane są do grupy tzw. metod aktywnych. Na pytanie o to, z jakich przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, brak wiedzy i umiejętności uczniów utrudnia pracę na zajęciach edukacyjnych, respondenci wskazali przede wszystkim matematykę, fizykę, chemię i geografię. Odnośnie natomiast form aktywizacji uczniów na swoich zajęciach w badanej próbie uzyskano mocno rozdrobnione odpowiedzi, wśród których można wymienić dyskusję, gry, rozwiązywanie problemów, interpretację wyników eksperymentu czy prowadzenie doświadczeń.

Nauczycieli uczestniczących w badaniu proszono również o wskazanie działań, które ich zdaniem wpłynęłyby korzystnie na proces nauczania danego przedmiotu (respondentów proszono o wskazanie maksymalnie trzech wariantów odpowiedzi). Odsetek odpowiedzi na to pytanie zamieszczono na rysunku 2.15. Najczęściej wskazywano na możliwość prowadzenia dodatkowych zajęć dla uczniów zainteresowanych przedmiotem oraz lepsze wyposażenie pracowni w pomoce dydaktyczne. Ważne byłoby również szersze umożliwienie dostępu do nowoczesnych technologii.



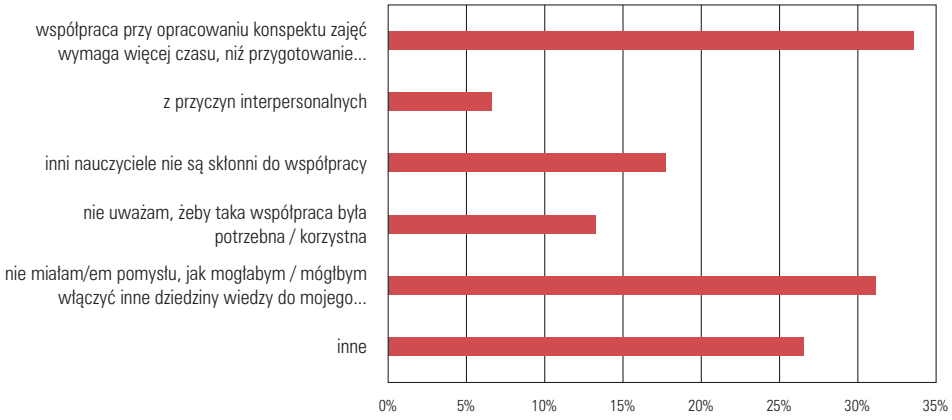
Rysunek 2.15. Odsetek wyboru poszczególnych wariantów odpowiedzi na pytanie: „Jakie działania, Pani/Pana zdaniem, wpłynęłyby korzystnie na proces nauczania Pani/Pana przedmiotu?"

Ważnym aspektem poruszanym w ankiecie była współpraca między nauczycielami różnych przedmiotów dla wypracowania interdyscyplinarnego podejścia dla przekazywanych treści. Na rysunku 2.16 przedstawiono odpowiedzi na pytanie, czy respondenci współpracują z nauczycielami innych przedmiotów na etapie przygotowywania się do zajęć. Około 17% badanych wskazało taką współpracę jako rzadkość, 50% określiło, że ma to miejsce czasami. Tylko 8% respondentów określiło swoją współpracę z przedstawicielami innych przedmiotów jako częstą. Podsumowując, wyniki odpowiedzi na to pytanie można uznać za mało optymistyczne. Świadczą, bowiem o małym zainteresowaniu wzajemną współpracą nauczycieli.



Rysunek 2.16. Odsetek wyboru poszczególnych wariantów odpowiedzi na pytanie: „Czy planując swoją pracę uwzględnia Pani/Pan współpracę z nauczycielami innych przedmiotów?"

Jako główne przyczyny braku współpracy między nauczycielami respondenci wskazali przede wszystkim czasochłonność takiego podejścia oraz brak pomysłu na taką współpracę (por. rysunek 2.17).



Rysunek 2.17. Główne przyczyny braku współpracy między przedmiotowej.

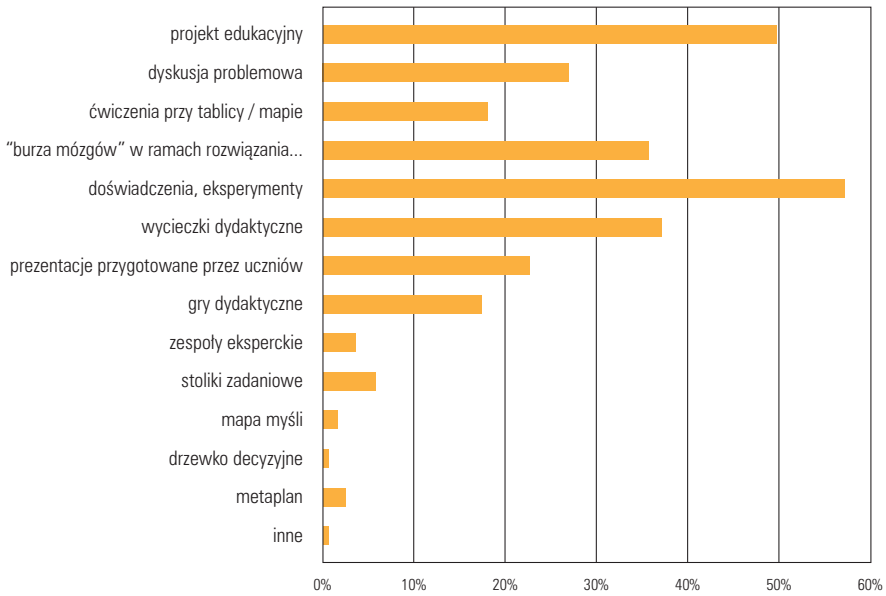
Kolejna grupa pytań dotyczyła przygotowania i prowadzenia zajęć przez respondentów ankiety. Na pytanie o źródła informacji do zajęć respondenci najczęściej wskazali Internet, kolejne odpowiedzi to szkolenia nauczycieli i konferencje tematyczne. Blisko 90% respondentów wskazało, że na swoich lekcjach wprowadza treści wykraczające poza podstawę programową. Robią to przede wszystkim w postaci ciekawostek lub dodatkowych informacji potrzebnych do lepszego zrozumienia przez ucznia omawianych zagadnień. Odpowiedzi na pytanie o zaangażowanie uczniów podczas zajęć przedstawiono w tabeli 2.1. Zdaniem

badanych nauczycieli większość uczniów aktywnie uczestniczy w lekcjach, m.in. poprzez zadawanie pytań czy samodzielne lub w podgrupach rozwiązywanie problemów. Analiza danych z tabeli 2.1 napawa optymizmem. Świadczy o tym, że polscy uczniowie są otwarci na zdobywanie wiedzy z wykorzystaniem metod aktywnych, nastawionych na współpracę.

Tabela 2.1. Rozkład odpowiedzi na pytania o zaangażowanie uczniów w trakcie lekcji.

Pytanie / Odpowiedź	prawie nigdy	raczej rzadko	czasami	dość często	często
Moi uczniowie zadają pytania podczas lekcji	0,00	1,12	21,19	51,30	26,39
Moi uczniowie podczas lekcji samodzielnie analizują własną pracę i ją oceniają	0,00	16,73	50,93	27,14	5,20
Na moich lekcjach uczniowie pomagają sobie nawzajem	0,37	2,23	35,69	50,93	10,78
Moi uczniowie wykazują aktywność i żywe zainteresowanie tematem	0,74	1,49	31,97	52,42	13,38
Kiedy uczniowie pracują samodzielnie lub w podgrupach, daję im swobodę w wyborze metod pracy i źródeł z których korzystają	1,13	4,14	27,07	43,61	24,06

Nauczycieli uczestniczących w badaniu proszono również o wskazanie metod pracy najbardziej skutecznych w kształceniu umiejętności ponadprzedmiotowych (rysunek 2.18). Respondenci najczęściej wskazali na prowadzenie doświadczeń i eksperymentów, a także realizację projektów edukacyjnych.



Rysunek 2.18. Rozkład odpowiedzi na pytanie: „Jakie metody pracy z uczniem według Pani/Pana są najbardziej skuteczne w kształceniu umiejętności ponadprzedmiotowych?"

W tabeli 2.2 przedstawiono odpowiedzi respondentów odnośnie oceny korzyści i zagrożeń pracy grupowej uczniów. Warto podkreślić mocne zróżnicowanie odpowiedzi, zwłaszcza w obszarze efektów pracy czy możliwości oceny indywidualnej pracy ucznia. Tak duże zróżnicowanie wskazuje na duże różnice w doświadczeniu uczestników badania w stosowaniu metod grupowych pracy uczniów, w tym metody projektu.

Tabela 2.2. Grupowa praca uczniów – zgodność stwierdzeń z odczuciami nauczycieli.

Stwierdzenie / Odpowiedź	Zdecydowanie zgadzam się	Zdecydowanie nie zgadzam się
1. Efekty pracy grupowej są lepsze, niż pracy indywidualnej	36%	35%
2. Trudno ocenić indywidualny wkład i zaangażowanie każdego ucznia w końcowy efekt pracy	50%	25%
3. Uczniowie uczą się dokonywania samooceny oraz oceny pracy pozostałych członków zespołu	48%	12%
4. Uczniowie bardziej przebojowi dominują grupę, nie pozwalając innym na wprowadzenie własnych pomysłów	33%	26%
5. Część uczniów może wyłączyć się z pracy, korzystając z zaangażowania pozostałych	51%	11%
6. Uczniowie mają możliwość uczenia się od siebie nawzajem	46%	7%
7. Uczniowie uczą się bronić własnych poglądów	17%	9%
8. Błędy w komunikacji i nieporozumienia wewnątrz zespołu powodują, że efekty pracy uczniów są niezadowalające	6%	23%
9. Uczniowie uczą się współpracy i odpowiedzialności	28%	7%
10. Konflikty w zespole mogą uniemożliwić konstruktywną pracę	7%	17%
11. Praca w zespole zabiera więcej czasu niż indywidualna	7%	36%
12. Niełatwo jest nauczycielowi wyznaczyć zadanie, dobrane do możliwości wszystkich członków zespołu	10%	19%
13. Różnice w umiejętnościach poszczególnych uczniów mogą prowadzić do dyskryminacji tych słabszych	5%	21%
14. Praca w grupie wyzwala twórcze myślenie	16%	4%
15. Uczniowie uczą się negocjacji i rozwiązywania konfliktów	4%	2%
16. Poprzez zaangażowanie w pracę uczniowie lepiej przyswajają wiedzę i doskonalą umiejętności związane z przedmiotem	16%	3%

Ponad połowa respondentów wskazała, że ma doświadczenie w pracy metodą projektu edukacyjnego. W tej grupie za główne powody zainteresowania metodą projektu uznano możliwość większej aktywizacji uczniów, łączenie treści z różnych dziedzin (co pozwoliło na kształcenie wielu umiejętności) oraz większe zmotywowanie uczniów do pracy i zainteresowanie tematem. Nauczyciele mający doświadczenie w pracy z projektem edukacyjnym przyznali, że samodzielnie przygotowują dla uczniów przede wszystkim cele i założenia projektu (ponad 70% odpowiedzi). Za główny problem nauczyciele wskazali natomiast ustalenie zasad i kryteriów oceny. Jako podstawowe zalety w pracy metodą projektu respondenci wymienili: aktywizację uczniów, doskonalenie pracy w grupach, duże zaangażowanie uczniów, łączenie treści z różnych dziedzin, pracę własną ucznia, kształtowanie umiejętności współpracy i zasad odpowiedzialności, nabywanie umiejętności korzystania z różnych źródeł informacji oraz umiejętności wykorzystywania teorii w praktyce.

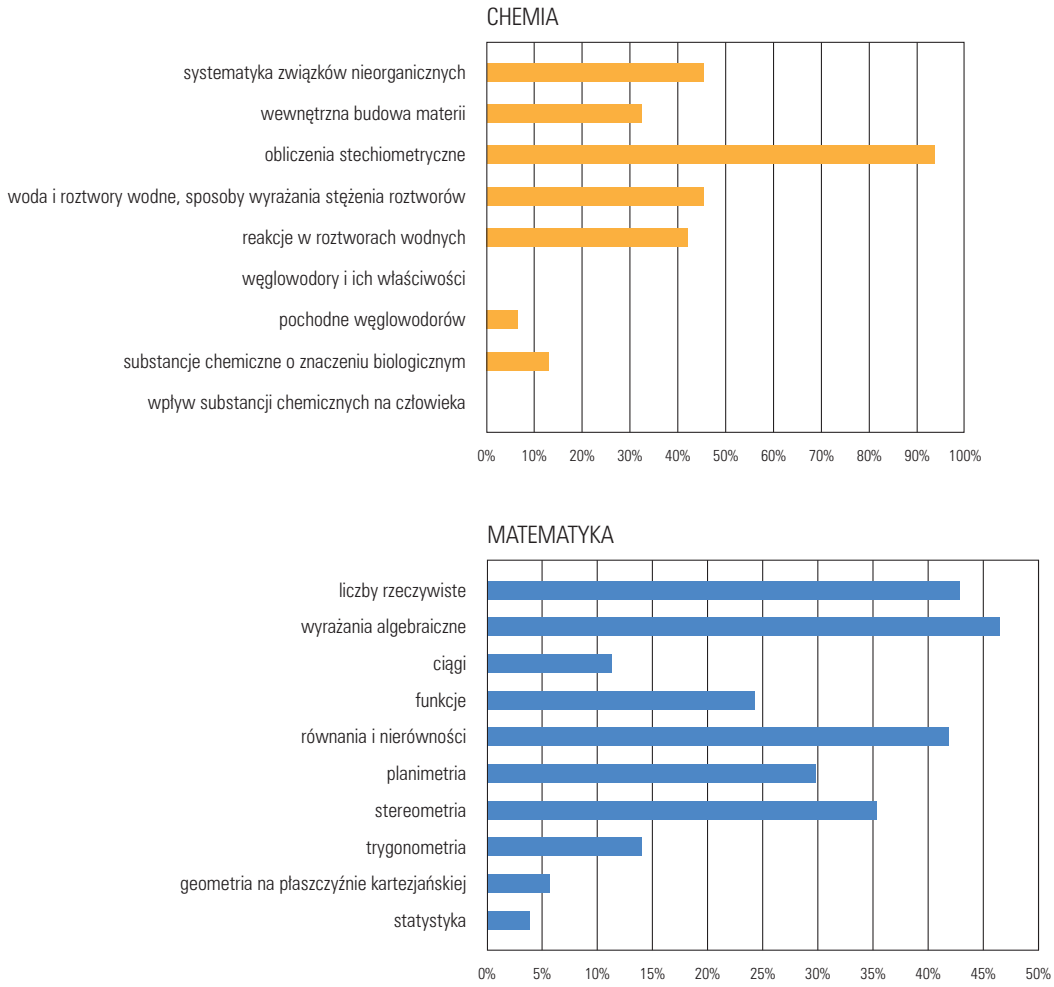
W grupie respondentów, którzy wskazali, że nie pracowali metodą projektu edukacyjnego za główne tego przyczyny uznano brak dostatecznej wiedzy na temat tej metody oraz brak inspiracji w postaci przykładowych tematów czy wzorców realizacji projektów. Blisko 25% respondentów wskazało również na trudność zastosowania tej metody w szkole oraz jej czasochłonność. Nauczyciele wyrazili chęć wzięcia udziału w szkoleniach, zwłaszcza z zakresu metodyki i dydaktyki prowadzenia zajęć.

Kolejnym zagadnieniem rozpatrywanym w ankiecie były problemy w opanowaniu przez uczniów treści programowych i wynikających z nich umiejętności w ramach poszczególnych przedmiotów. W pierwszej kolejności nauczyciele proszeni byli o zidentyfikowanie najtrudniejszych dla uczniów treści nauczania poszczególnych przedmiotów. Wyniki przedstawiono na rysunkach 2.19-2.21.

Starorzecze w krajobrazie równinnym. (fot. K. Moskwa)

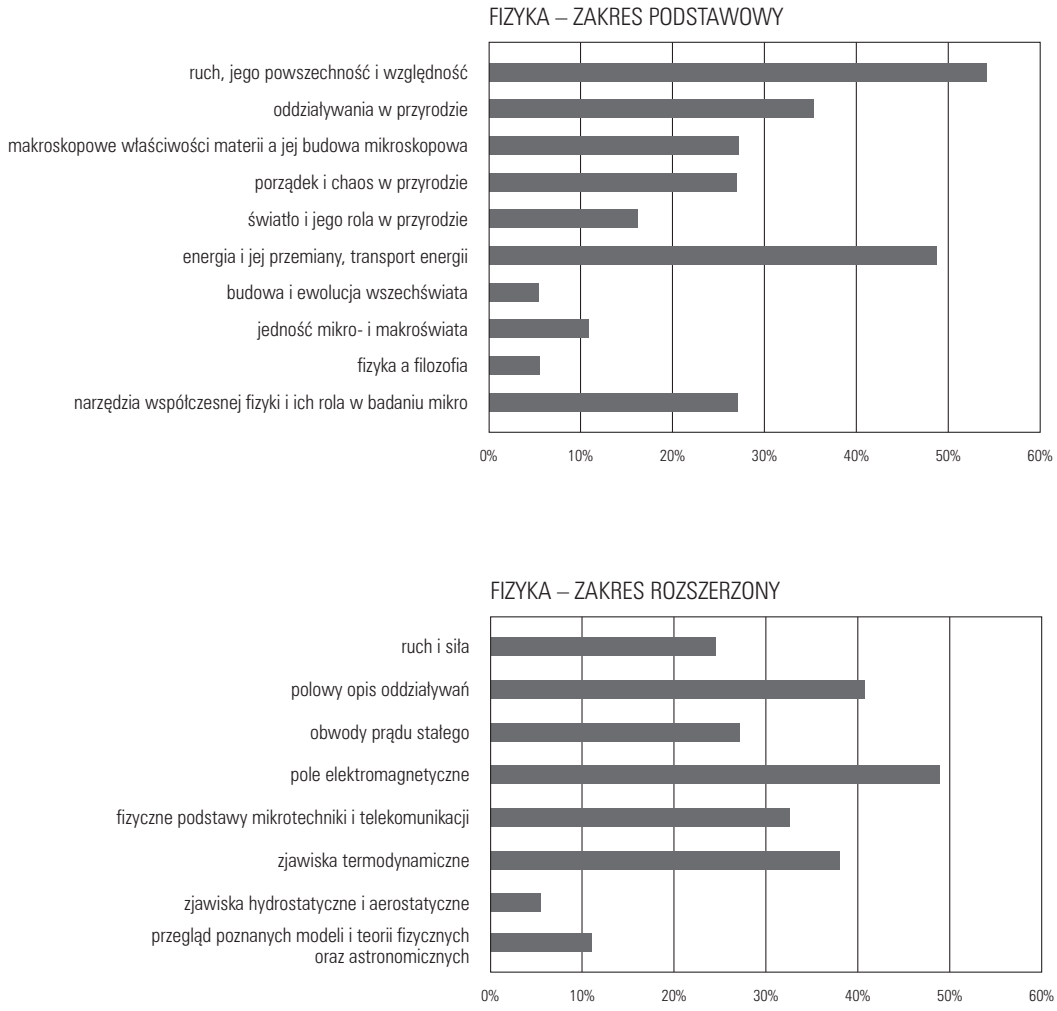
Rysunek 2.19. Problemy z opanowaniem przez uczniów treści programowych – przyroda, biologia, geografia.

Uczniowie szkół podstawowych w ramach przedmiotu przyroda największe problemy mają z orientacją w terenie oraz rozumieniem podstawowych zjawisk fizycznych. Problemy te pogłębiają się i są widoczne również w gimnazjach i szkołach ponadgimnazjalnych na biologii i geografii. W przypadku biologii najtrudniej przyswajana jest wiedza z zakresu genetyki oraz związków chemicznych budujących organizmy. W przypadku geografii największe problemy uczniowie mają z umiejętnością czytania, interpretowania i posługiwania się mapą.



Rysunek 2.20. Problemy z opanowaniem przez uczniów treści programowych – chemia, matematyka.

Jako główny problem w chemii nauczyciele wskazali obliczenia stechiometryczne. Można wnioskować, że przyczyna tego problemu leży przede wszystkim w niskiej znajomości zagadnień poruszanych na lekcjach matematyki. Wśród matematyków nie ma zdecydowanych liderów w zakresie treści problemowych. Zdaniem respondentów ankiety uczniowie mają problemy z większością zagadnień omawianych na lekcjach matematyki. Podobnie wygląda sytuacja w przypadku fizyki, zwłaszcza w zakresie rozszerzonym.

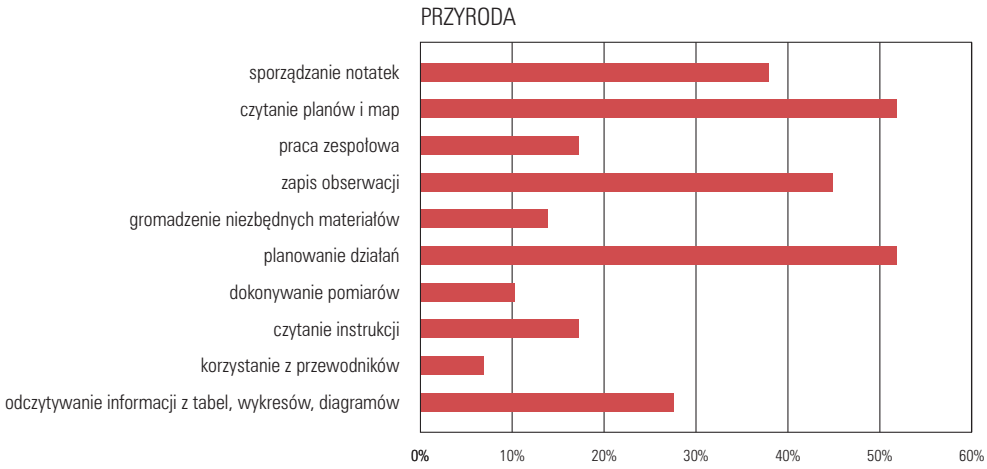


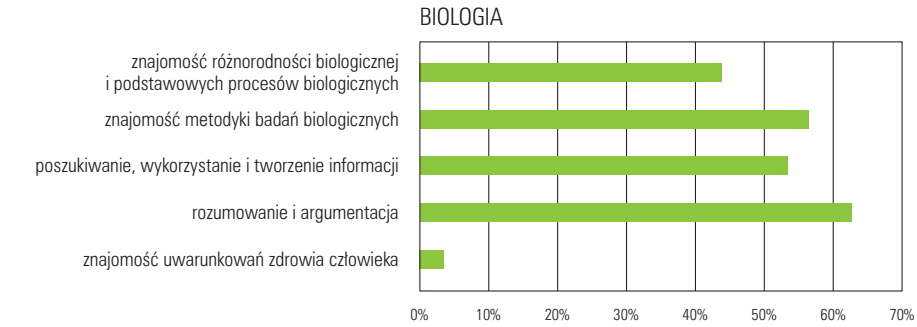
Rysunek 2.21. Problemy z opanowaniem przez uczniów treści programowych – fizyka (zakres podstawowy i rozszerzony).

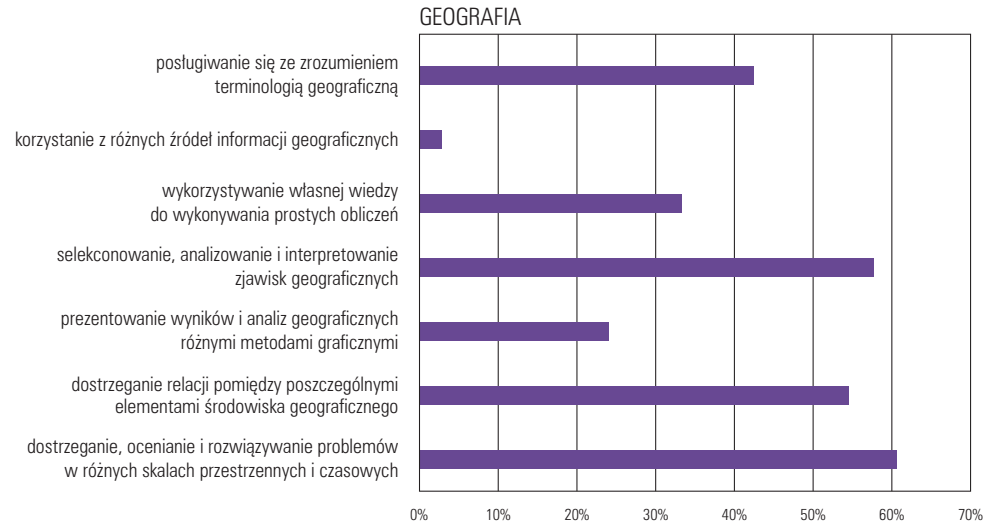
W kolejnym pytaniu nauczyciele proszeni byli o wskazanie umiejętności z podstawy programowej, których opanowanie sprawia uczniom największe problemy. Wyniki odpowiedzi zamieszczono na rysunkach 2.22-2.23. Analiza wyników raczej nie napawa optymizmem, ponieważ w przypadku większości przedmiotów nauczyciele wskazali, że uczniowie mają problem z opanowaniem wielu umiejętności. Najwięcej problemów sprawiają uczniom umiejętności związane z logicznym myśleniem oraz argumentacją i wnioskowaniem. Dodatkowo pojawiają się problemy z organizacją pracy, w tym planowaniem działań, tworzeniem strategii rozwiązywania problemów oraz zastosowaniem zdobytej wiedzy w praktyce. Jest to szczególnie widoczne w przypadku fizyki.

Zajęcia warsztatowe w ramach Dolnośląskiego Festiwalu Nauki 2009r. (fot. K. Moskwa)

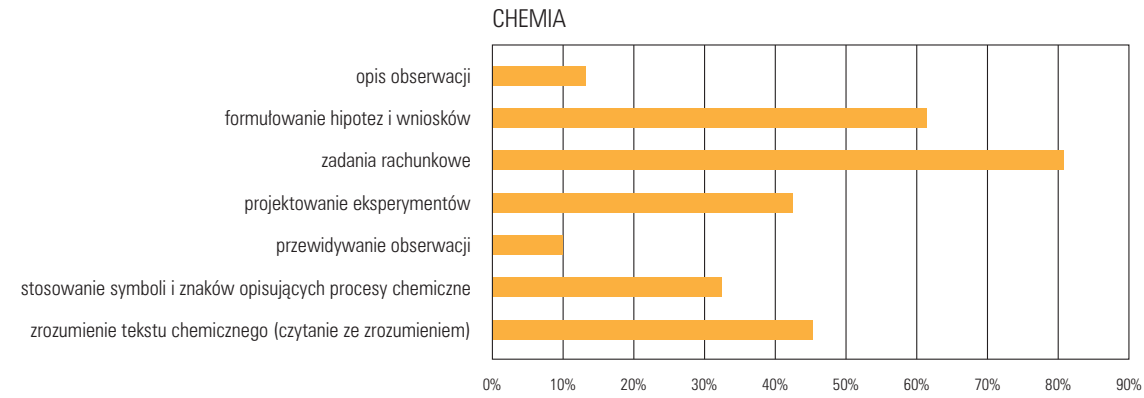
Wykład w ramach Dolnośląskiego Festiwalu Nauki 2009. (fot. K. Moskwa)

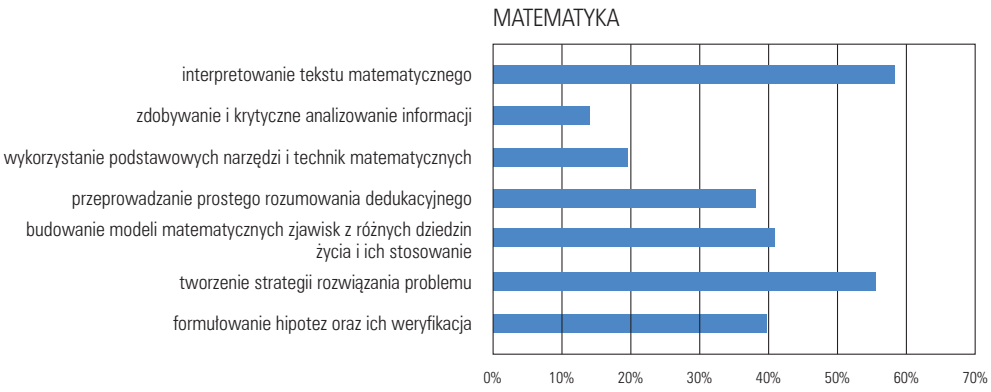


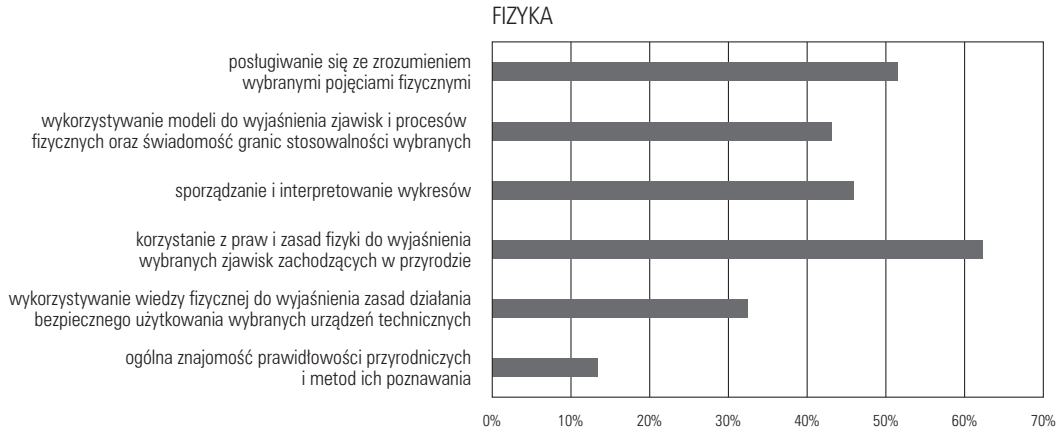




Rysunek 2.22. Problemy z opanowaniem przez uczniów umiejętności – przyroda, biologia, geografia.

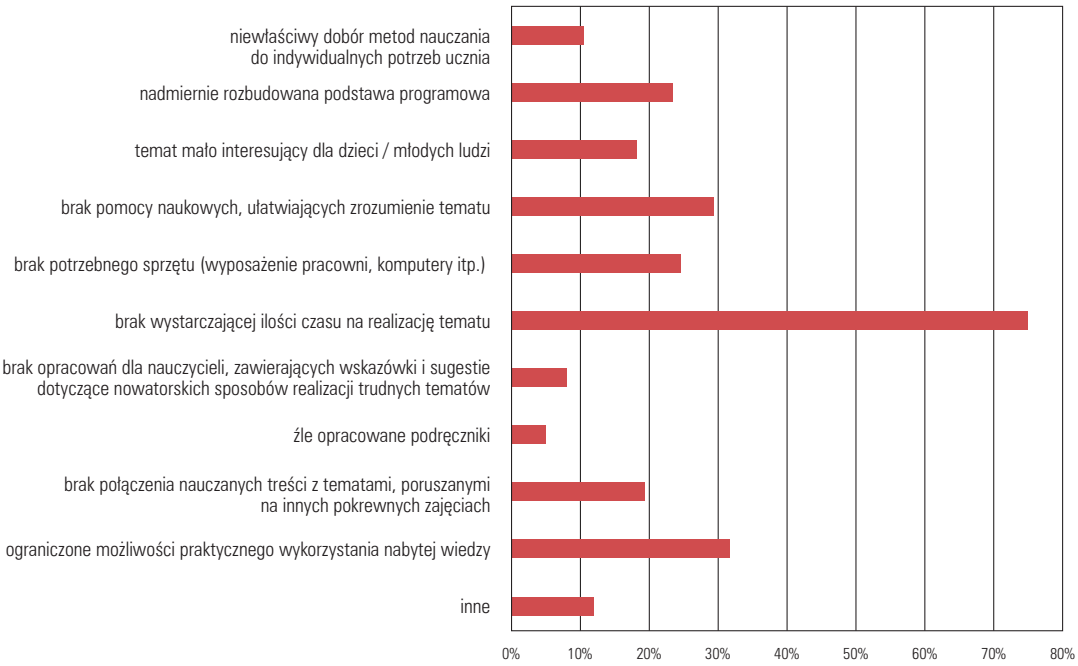






Rysunek 2.23. Problemy z opanowaniem przez uczniów umiejętności – chemia, matematyka, fizyka.

Ostatnim zagadnieniem poruszanym w ankiecie były główne przyczyny powodujące trudności uczniów w przyswajaniu treści programowych i nabywaniu umiejętności. Każdy z respondentów mógł podać maksymalnie trzy najważniejsze przyczyny. Wyniki odpowiedzi przedstawiono na rysunku 2.24. Zdecydowana większość nauczycieli głównych przyczyn problemów upatruje w braku czasu na pełną realizację tematów (ponad 75% wskazań). Co zaskakujące, tylko 24% respondentów jako przyczynę wskazało nadmierne rozbudowanie podstawy programowej. Świadczy to, że brak czasu nie jest raczej spowodowany przeładowaniem programów. Jako inne problemy nauczyciele wskazali zbytnią „teoretyczność" przekazywanej wiedzy (brak odniesienia do praktycznych zastosowań) oraz słabe wyposażenie pracowni w niezbędne pomoce dydaktyczne. Wśród innych, dopisywanych przez nauczycieli powodów, dominowały brak systematyczności wśród uczniów, brak motywacji i kontroli rodziców oraz zbyt liczne klasy.



Rysunek 2.24. Odsetek wyboru poszczególnych wariantów odpowiedzi na pytanie: „Z czego Pani/Pana zdaniem wynikają trudności uczniów w przyswajaniu treści i nabywaniu umiejętności?"

WYNIKI BADAŃ PROWADZONYCH W RAMACH PROJEKTU

2.3. PODSUMOWANIE WYWIADÓW POGŁĘBIONYCH Z DYREKTORAMI SZKÓŁ

Dorota Wójcik-Hetman, Eleonora Żmijowska-Wnęk,
Dorota Kwiatkowska-Ciotucha, Urszula Załuska

W ramach Projektu przeprowadzono wywiady z 20 dyrektorami szkół, w tym 9 osób reprezentowało szkoły podstawowe, 6 gimnazjalne, a 5 szkoły ponadgimnazjalne. W badaniu wzięło udział 12 osób ze szkół wrocławskich oraz 8 z mniejszych miejscowości i terenów wiejskich z obszaru województwa dolnośląskiego. Należy podkreślić, że wszyscy respondenci wykazywali duże zainteresowanie tematem i chętnie udzielali odpowiedzi. Poniższe zestawienia przedstawiają najczęściej pojawiające się odpowiedzi w przeprowadzonych wywiadach.

Wywiad miał formę anonimową i dotyczył doświadczeń i opinii w obszarze zastosowania metody projektu w szkole z punktu widzenia dyrektora szkoły. W jego wstępnej części przedstawione były główne problemy dotyczące nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w szkołach, które pojawiły się po analizie źródeł wtórnych oraz badań ankietowych prowadzonych w Projekcie. W trakcie wywiadu proszono respondentów o ustosunkowanie się do wskazanych kwestii. Problemy pogrupowano w większe obszary dotyczące:

- niewystarczającego wsparcia nauczycieli w zakresie ciekawych scenariuszy zajęć, pomocy dydaktycznych, banku wymiany informacji, itp.;
- niewystarczającego wdrożenia do nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych nowoczesnych środków dydaktycznych, i w konsekwencji nadużywania przez nauczycieli metod podawczych;
- niewystarczającej współpracy szkół z uczelniami wyższymi, zwłaszcza organizacji wspólnych projektów;
- braku odpowiednich warunków organizacyjnych i finansowych, wspomagających proces kształcenia w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych.

Wywiad podzielony został na 3 części dotyczące odpowiednio: korzyści i problemów stosowania w szkołach metody projektu, interdyscyplinarności w nauczaniu metodą projektu oraz adekwatności metody projektu wobec potrzeb i oczekiwań dyrekcji szkół i grona nauczycielskiego.

2.3.1. KORZYŚCI I PROBLEMY STOSOWANIA W SZKOŁACH METODY PROJEKTU

W części pierwszej wywiadu proszono respondentów o ogólne uwagi na temat stosowania metody projektu edukacyjnego w szkołach. Przeważały opinie, że metoda ta jest ciekawa i wartościowa, rozwija umiejętność pracy w zespole, uczy rozwiązywania problemów i prezentowania się na forum. Podkreślano, że uczeń uczy się szukać informacji i je wykorzystywać, planować i organizować swoją pracę. Metoda projektu aktywizuje uczniów, rozwija zainteresowania i uzdolnienia, motywuje, rozwija umiejętność samooceny. Zwracano uwagę, że metoda ta powoduje zmianę w relacjach uczeń – nauczyciel, zwiększa odpowiedzialność po stronie ucznia w podejmowaniu decyzji i kształci zachowania społeczne.

W zakresie dodatkowych czynności i zadań stojących przed dyrekcją szkoły, która decyduje się na wprowadzenie metody projektu respondenci wskazali przede wszystkim na konieczność organizacji pracy powołanego zespołu nauczycieli i dostosowanie całości przedsięwzięcia do warunków szkolnych. Podkreślano dbałość o właściwy przepływ informacji, konieczność szkolenia nauczycieli, dostosowania pracy do planu zajęć lekcyjnych oraz zapewnienia właściwych warunków do prezentowania efektów końcowych. Zwracano uwagę na niezbędność zakupienia potrzebnych pomocy i wyposażenia oraz konieczność odpowiedniego motywowania nauczycieli i doceniania ich wysiłków, a także monitoringu działań na poszczególnych etapach realizacji projektu.

Na pytanie o **trudności, na jakie napotkano przy wprowadzaniu metody projektu do szkoły** wszyscy respondenci wskazali na brak środków finansowych. Podkreślano także małe zainteresowanie ze strony innych podmiotów oraz trudności w znalezieniu instytucji zewnętrznych do współpracy. Często pojawiały się również opinie o trudnościach organizacyjnych (np. problemach pojawiających się w wyniku nieumiejętnego zaplanowania czasu realizacji lub źle dobranej grupy uczniów) oraz niewystarczającym przygotowaniu nauczycieli do prowadzenia zajęć metodą projektu. Dyrektorzy szkół zwrócili uwagę na bariery psychologiczne, w tym głównie niechęć do współpracy metodą projektu wśód nauczycieli i lęk przed wprowadzeniem czegoś nowego, trudności w aktywizowaniu środowiska lokalnego, brak zainteresowania i współpracy ze strony rodziców. Zdecydowana większość respondentów sugerowała, że najlepiej pracować metodą projektu w formie zajęć pozalekcyjnych, bo to nie koliduje z organizacją szkoły.

Na pytanie o **oczekiwane wsparcie dla szkoły** we wdrażaniu metody projektu respondenci wymieniali przede wszystkim wsparcie finansowe na wynagrodzenie dla nauczycieli za dodatkowe godziny pracy oraz na zakup pomocy dydaktycznych i wzbogacenie bazy (np. na wyposażenie laboratoriów w sprzęt specjalistyczny). Zwłaszcza wśród dyrektorów szkół wiejskich powtarzały się także opinie o niezbędności wsparcia ze strony instytucji zewnętrznych.

Większość respondentów wskazała na konieczność prowadzenia większej liczby fachowych szkoleń i kursów z metody projektu dla nauczycieli.

Kolejnym zagadnieniem poruszanym w wywiadzie były opinie na temat postaw uczniów i nauczycieli wobec pracy metodą projektu, trudności oraz propozycji rozwiązań. Jako **zalety** respondenci wskazali fakt, że uczniowie bardziej lubią wycieczki, konkretne działania, doświadczania i inne formy aktywności niż te stosowane na tradycyjnych lekcjach. Zadania realizowane w projektach są najczęściej zgodne z ich zainteresowaniami, a lubią pracować w grupach poza lekcjami, między innymi dlatego, że mogą pokazać, w czym są naprawdę dobrzy. Mogą częściej podejmować samodzielne decyzje, wybierać sposoby realizacji, prezentowania, nie czują lęku przed nauczycielem, mają „poczucie władzy", sprawstwa nad tym, co robią. Mogą również do woli wykorzystywać multimedia, a to bardzo lubią. Wskazano także, że praca poza klasą daje większe poczucie bezpieczeństwa i jest ciekawsza dla ucznia. Do **minusów** metody projektu można natomiast zaliczyć to, że uczniowie nie lubią, gdy im się narzuca temat, sposób realizacji projektu i często mają problemy z komunikacją, gdy nauczyciel jest zbyt autorytatywny lub niekonsekwentny i zmienia zasady pracy. Trudność stanowi także właściwy dobór grupy projektowej, dogadywanie się, pokonywanie własnych antypatii, ustalanie przywództwa, podział ról. Zdaniem respondentów uczniowie nie lubią mozolnej pracy, często nie lubią szukania informacji i uzasadniania swojego stanowiska. Nie lubią również sytuacji, w których brakuje dobrych instrukcji lub jest zbyt wiele dokumentów formalnych do wypełnienia. Często tracą zapał, gdy projekt jest zbyt długi. Jako sposoby zniwelowania trudności dyrektorzy szkół wskazali na większą dostępność do pracowni specjalistycznych oraz wsparcie różnych instytucji i uczelni. Podkreślili konieczność dobrej diagnozy potrzeb oraz szkolenia nauczycieli w zakresie pracy metodą projektu. Zwrócili uwagę na zalety jak najwcześniejszego zastosowania tej metody, wręcz od edukacji przedszkolnej warto wdrażać dzieci do pracy metodą projektu, uczyć współpracy, wyrabiania umiejętności interpersonalnych.

Za główne powody niechęci nauczycieli do wdrożenia metody projektu respondenci uznali brak odpowiedniego przygotowania, brak doświadczenia i brak pomysłów na prowadzenie zajęć tą metodą. Zdaniem dyrektorów szkół nauczyciele nie chcą poświęcić dodatkowego czasu po lekcjach na pracę metodą projektu między innymi, dlatego, że nie chcą zmian w stylu pracy i boją się nowych wyzwań. Często także nie potrafią sami współpracować w zespołach. Nie bez znaczenia są również względy finansowe, brak odpowiedniego zaplecza dydaktycznego i wsparcia merytorycznego. Zniechęca konieczność ciągłego poszukiwania wiedzy tak, aby być przygotowanym na pytania ucznia. Zwrócono także uwagę na brak przełożenia w sprawdzianach i egzaminach zewnętrznych na umiejętności kształcone metodą projektu. Mała motywacja wynika również z braku zainteresowania, wsparcia ze strony zewnętrznych władz oświatowych, co do tej metody. Zdaniem respondentów zbyt mało organizuje się konkursów i olimpiad, w których można wykorzystać tą metodę, nie jest ona nigdzie na zewnątrz promowana.

Sposoby motywowania to m.in. pokazywanie dobrych przykładów pracy metodą projektu, więcej ciekawych form kształcenia nauczycieli w tym zakresie. Pojawiły się opinie, że nauczyciele najpierw sami powinni popracować tą metodą i sami zrealizować jakiś projekt,

nim zaczną pracować z uczniami. Wskazano również na wariant nagradzania szkół pracujących metodą projektu poprzez doposażenie pracowni, pomoce dydaktyczne, środki finansowe, itp.

2.3.2. INTERDYSCYPLINARNOŚĆ W METODZIE PROJEKTU

W części drugiej wywiadu proszono respondentów o opinie na temat zalet, trudności i obaw w wykorzystaniu interdyscyplinarności w metodzie projektu. Wśród **zalet** projektów interdyscyplinarnych respondenci wymienili przede wszystkim możliwość holistycznego podejście do uczenia się, kształcenie umiejętności ponadprzedmiotowych oraz umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy. Uczeń sam określa zadania, sam dochodzi do wiedzy, uczy się zasad współżycia społecznego, negocjowania, uczy się kompromisów, wyrażania emocji w sposób akceptowany społecznie. Zajęcia pozwalają na całościowe przedstawienie zjawisk, a uczeń dostrzega, że przedmioty są ze sobą powiązane. Wskazano także na współdziałanie uczniów w zespołach międzyoddziałowych, co daje szanse na lepsze kontakty uczniów w szkole. Ponadto błędy popełniane w trakcie realizacji projektu pozwalają likwidować słabe punkty i dają wnioski na przyszłość.
Jako główne **trudności** i **obawy** przed wprowadzaniem projektów interdyscyplinarnych respondenci wymienili konieczność współpracy ze sobą nauczycieli, trudności w porozumiewaniu się ludzi, konflikty między nauczycielami oraz bariery psychologiczne. Ponadto wskazano także na problemy organizacyjne (w tym zwłaszcza z dopasowaniem czasu realizacji projektu), rozproszenie materiału, fragmentaryczność, powierzchowność realizacji, brak solidnych kompetencji ze strony prowadzących, przeciążenie ucznia, nieodpowiednie przygotowanie projektu oraz konieczność poświęcania czasu ze strony nauczyciela. Na pytanie o doświadczenie w realizacji projektów interdyscyplinarnych respondenci deklarowali realizację takich przedsięwzięć, ale głównie o charakterze humanistycznym i środowiskowym. Projekty dedykowane przedmiotom ścisłym należały do rzadkości.
Ciekawym wnioskiem płynącym z analizy odpowiedzi respondentów jest fakt wskazywania konieczności współpracy nauczycieli zarówno jako zaleta, jak i wada stosowania metody projektu.

2.3.3. METODA PROJEKTU A POTRZEBY I OCZEKIWANIA NAUCZYCIELI

W ostatniej części wywiadu proszono respondentów o wskazania głównych oczekiwań nauczycieli, co do rozwoju zastosowania metody projektu w szkołach różnego typu. W opinii Dyrektorów szkół do czynników stymulujących upowszechnienie metody projektu w polskich szkołach można zaliczyć:

- szerszy udział uczniów w zajęciach pozaszkolnych, w tym uwzględniających większą współpracę z uczelniami;
- współpracę między szkołami prowadzącą do wymiany doświadczeń;

- stworzenie platformy edukacyjnej dostępnej dla wszystkich szkół na danym poziomie, zawierającej m.in. propozycje konkretnych projektów, instrukcje, czy przykładowe scenariusze;
- wyposażenie pracowni chemicznych, biologicznych, przyrodniczych w odpowiednie odczynniki oraz zestawy do przeprowadzania doświadczeń;
- upowszechnienie wykorzystania sprzętu multimedialnego, szkolenie nauczycieli w obsłudze sprzętu multimedialnego oraz w wykorzystaniu e-learningu;
- wyjazdy dla nauczycieli, np. do innych szkół, które realizują ciekawe projekty, możliwość współpracy z ekspertami w zakresie opracowania trudniejszych treści;
- wycieczki dla uczniów, ciekawe zajęcia terenowe, obozy naukowe;
- współpraca z firmami w celu pokazania praktycznych możliwości wykorzystania wiedzy i umiejętności;
- programy stypendialne dla uczniów i nauczycieli;
- szkolenia dotyczące np. metodyki, wykorzystywania indywidualnych cech uczniów w konstruowaniu procesu nauczania-uczenia się;
- możliwość zewnętrznego pomiaru skuteczności oddziaływań;
- finanse na opłacanie nauczycieli.

Bloki energetyczne i chłodnie Elektrowni Bełchatów. (fot. K. Moskwa)

Część II

WYNIKI BADAŃ PROWADZONYCH W RAMACH PROJEKTU

2.4. WYNIKI Z BADAŃ OPINII NAUCZYCIELI

Agnieszka Finneran

Obszar badawczy miał w szczególności dotyczyć metody projektu edukacyjnego jako sposobu nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych. Cele badawcze koncentrowały się na zagadnieniach, takich jak:

- uzyskanie opinii nauczycieli na temat korzyści i problemów w pracy metodą projektu, źródeł sukcesu udanych projektów oraz przyczyn niepowodzeń;
- zebranie informacji o postawach uczniów wobec pracy metodą projektu, trudnościach oraz propozycjach rozwiązań;
- uzyskanie opinii na temat projektów interdyscyplinarnych – zalet, trudności i obaw nauczycieli wobec tego rodzaju działań;
- uzyskanie informacji o potrzebach nauczycieli w pracy metodą projektu.

Badaniem zostali objęci nauczyciele szkół podstawowych, gimnazjalnych oraz średnich; głównie z terenu województwa dolnośląskiego.
Powyżej opisane cele zrealizowano poprzez przeprowadzenie z zaproszonymi nauczycielami grupowych wywiadów zogniskowanych. Uczestnikami wywiadów byli czterdzieści trzej aunczyciele z różnych poziomów nauczania. Wywiady odbyły się w dniach 10 października – 27 listopada 2010 r. we Wrocławiu. Każdy z nich trwał prawie dwie godziny. Przeprowadzono je w oparciu o wcześniej przygotowany scenariusz dyskusji.

Fotografia 2.1. Badania fokusowe nauczycieli 27.11.2010. (fot. K. Moskwa)

Raport zawiera wyniki i wnioski z badań, zaś jego celem jest dostarczenie szczegółowej informacji o opiniach badanych na temat pracy metodą projektu edukacyjnego, jak również prezentacja oczekiwań i propozycji nauczycieli odnośnie ewentualnej dalszej współpracy w ramach projektu „Projekt Ekologia".
Obszerny raport prezentuje kompleksowe zestawienie wszystkich poruszanych zagadnień, opinie badanych, jak również – jako ilustrację konkretnych postaw czy przekonań – wybrane, charakterystyczne cytaty ich wypowiedzi. Przedstawiony „Mały raport" zawiera skrót najważniejszych treści badań.

2.4.1. METODA PROJEKTU EDUKACYJNEGO

Cele realizowane dzięki metodzie projektu

Większość badanych Respondentów ma doświadczenie w pracy metodą projektu, w tym także udział w projektach interdyscyplinarnych.
Respondenci, zapytani o to, jakie cele – ich zdaniem – realizuje metoda projektu, podzielili je na dwie grupy:

- **Cele dydaktyczne/merytoryczne,**
  związane z realizacją zagadnień programowych danego przedmiotu nauczania;
- **Cele społeczne.**

Oba rodzaje celów nauczyciele uważają za równie istotne.

Badani zwracają uwagę, że oprócz treści merytorycznych, podstawa programowa nakazuje również kształtowanie w uczniach umiejętności społecznych, tzw. „kluczowych kompetencji". Ważny dla nauczycieli jest także motywacyjny aspekt metody projektu (projekt zaciekawia i pobudza uczniów do samodzielnego zgłębiania wiedzy) oraz to, że jest to atrakcyjna dla uczniów forma nauczania.

Korzyści wynikające z pracy metodą projektu

Respondenci, zapytani o główne korzyści, jakie dostrzegają w stosowaniu metody projektu, podzielili je na dwie grupy:

- korzyści **merytoryczne**;
- korzyści **społeczne i pozamerytoryczne**.

Główne korzyści merytoryczne z pracy metodą projektu to:

- pogłębienie wiedzy z danej dziedziny (w przypadku projektów przedmiotowych);
- „łączenie wiedzy" z różnych dziedzin (w przypadku projektów interdyscyplinarnych);
- możliwość zdobycia wiedzy i doświadczeń, wykraczających poza „wiedzę szkolną".

Według respondentów korzyści społeczne i pozamerytoryczne stosowania metody projektu to:

- integracji z grupą;
- komunikacji w grupie, między osobami, które biorą udział w projekcie;
- współpracy i rozwiązywania konfliktów;
- przełamywania własnych ograniczeń, obaw;
- odpowiedzialności za powierzone zadania;
- dokonywania samooceny i oceniania siebie nawzajem przez uczniów;
- argumentowania;
- sposobu prezentacji danego zagadnienia na forum;
- samodzielnego planowania i organizowania działań;
- wywiązywania się powierzonych zadań;
- dokumentowania przebiegu własnej pracy przez ucznia.

Ponadto, udział w projekcie:

- wyrabia i wzmacnia pozytywne cechy charakteru;
- aktywizuje i angażuje uczniów;
- pobudza motywację ucznia;
- daje uczniom szansę odkrycia własnych mocnych stron;
- usprawnia proces uczenia się, zapamiętywania;
- pozwala uczniom nabywać praktyczne umiejętności;
- stwarza uczniom szansę wykazania się zdolnościami;
- mniej formalna atmosfera zajęć ośmiela słabszych uczniów;
- daje uczniom szansę zdobycia dobrej oceny;

- stanowi informację zwrotną dla nauczyciela;
- wspiera inne metody nauczania.

Dodatkowo:

- projekt, dzięki skupieniu na celu, sprzyja efektywnej pracy;
- pokazuje uczniom, że można pracować inaczej, niż metodami „tradycyjnymi";
- jest doskonałą formą prowadzenia zajęć pozalekcyjnych;
- dzięki udziałowi w projektach można doposażyć szkolne pracownie;
- wytwory projektowej pracy uczniów zdobią szkołę;
- projekty realizowane w szkole aktywizują rodziców i integrują lokalną społeczność.

Trudności w pracy metodą projektu

Respondenci, zapytani o to, jakie trudności napotkały, stosując metodę projektu w swojej pracy, wymienili kilka grup problemów:

- problemy organizacyjne, związane z ograniczeniami czasowymi;
- czasochłonność metody;
- brak możliwości „zblokowania" zajęć;
- problemy organizacyjne, związane z liczebnością klas, podziałem uczniów na grupy itp.;
- problem nieobecności uczniów (gdy w projekcie należy się szczegółowo rozliczać z frekwencji);
- problemy ze skoordynowaniem pracy wszystkich nauczycieli biorących udział w projekcie;
- problemy personalne, dotyczące współpracy między nauczycielami oraz między uczniami;
- problemy wynikające ze złego planowania i organizacji projektu;
- problemy związane z nierównomiernym zaangażowaniem i motywacją poszczególnych uczniów;
- problem z merytorycznym zaangażowaniem w projekt słabszych uczniów;
- problemy wynikające z przeciążenia uczniów dużą liczbą projektów, zadań;
- „kolizje" pomiędzy projektem a lekcjami;
- problem z zebraniem grupy uczniów, gdy zajęcia projektowe odbywają się po lekcjach;
- problemy, wynikające z tego, że udział w projekcie jest obowiązkowy; w odczuciu części respondentów „narzucany" – zarówno nauczycielom, jak i uczniom;
- słabo wyposażone pracownie przedmiotowe lub ich brak;
- w projektach interdyscyplinarnych – problemy z powiązaniem i dopasowaniem do siebie treści z poszczególnych przedmiotów;
- konieczność zdyscyplinowanego, systematycznego działania;
- pewne „usztywnienie" ramami projektu, czasem niekorzystne i niewygodne;

- dezorganizacja pracy na lekcji;
- brak dobrych scenariuszy do wykorzystania przez nauczycieli;
- umiejętności nabywane przez uczniów w wyniku pracy projektowej nie są przedmiotem testów egzaminacyjnych i matury, a to właśnie z wyników egzaminów nauczyciele są rozliczani. *(Kwestię tę podkreślali wszyscy Badani, zwłaszcza zaś nauczyciele szkół średnich)*;
- problemy dotyczące ewaluacji projektów;
- problemy z samooceną dokonywaną przez uczniów: bywa albo zawyżana, albo nadmiernie zaniżana;
- problemy z ustaleniem właściwych proporcji składowych, wyznaczających ocenę końcową projektu: ile procent powinna stanowić ocena własna ucznia, ile – ocena grupy i stopień wystawiony przez nauczyciela;
- problemy wynikające ze specyfiki poszczególnych szkół;
- brak satysfakcjonującej gratyfikacji finansowej dla nauczycieli prowadzących projekt;
- uciążliwe wymogi formalne (biurokracja).

Projekt – źródła sukcesu

Badani nauczyciele zrealizowali z powodzeniem wiele projektów, także interdyscyplinarnych. Poproszeni o wymienienie elementów niezbędnych do tego, by projekt się udał, wyliczyli takie jak:

- dobry pomysł, interesujący temat, temat „dla każdego";
- klarowne przedstawienie celów i kryteriów;
- cele, efekty i korzyści z projektu – konkretne, atrakcyjne i osiągalne dla uczniów w wyobrażalnej dla nich perspektywie czasowej;
- „elastyczność" projektu;
- zaangażowanie uczniów i ich rodziców (rodziców – zwłaszcza w szkołach podstawowych);
- współpraca między wszystkimi stronami, biorącymi udział w projekcie;
- dobra „reklama" projektu;
- właściwie zaplanowana organizacja działań;
- dostosowanie poziomu i zakresu działań do możliwości uczniów;
- stwarzanie szans wykazania się wszystkim uczniom, również tym słabszym. Dla uczniów słabszych – wsparcie psychologa lub pedagoga szkolnego;
- samodzielny dobór uczniów do grup projektowych;
- niezbyt liczne grupy projektowe; uwzględniające możliwości współpracy uczniów poza szkołą;
- odpowiednie „domknięcie" projektu, np. prezentacja prac podczas specjalnego spotkania w uroczystej oprawie („galowość" zakończenia projektu podnosi rangę wydarzenia, dodaje znaczenia);

- atrakcyjne nagrody dla uczestników projektu;
- zapewnione finanse, przeznaczone na realizację projektu;
- wsparcie ze strony władz szkolnych;
- nieobowiązkowy udział w działaniach;
- wspieranie inicjatywy własnej uczniów;
- poczucie sensowności podejmowanych działań;
- silna motywacja nauczyciela prowadzącego projekt.

Projekt – przyczyny porażek

Respondenci zostali poproszeni o wskazanie przyczyn porażek projektów, w których brali udział. Oprócz ***braku elementów warunkujących sukces***, jako czynniki destrukcyjne dla projektu badani nauczyciele wymienili dodatkowo:

- przymus, zniechęcający do udziału w projekcie;
- nadmiar atrakcyjnych działań w szkole – wtedy projekt ginie w „powodzi" innych, zaś uczniowie są przeciążeni dodatkowymi działaniami;
- niewłaściwy dobór uczniów do projektu;
- złe planowanie i organizacja projektu; kryteria niejasne lub zmieniane w trakcie pracy; nadmiar działań;
- zniechęcenie, przemęczenie;
- znudzenie projektem;
- brak efektywnego koordynatora projektu;
- zbyt wielu nauczycieli zaangażowanych w projekt;
- słabe zainteresowanie rodziców prezentacjami kończącymi projekty; malejące wraz z kolejnymi następującymi po sobie projektami oraz szkołami (największe: w szkole podstawowej, małe: w gimnazjum, w szkołach ponad gimnazjalnych: znikome).

Słaba strona metody projektowej

Respondenci zgodnie stwierdzili, że w pewnych sytuacjach metoda projektu może być zagrożeniem „samym w sobie".
Zdaniem badanych nauczycieli, projekt – jako metoda aktywizująca – nie powinien być stosowany jako „jedyny właściwy sposób nauczania", gdyż nie wszystkie cele dydaktyczne realizuje w sposób optymalny.
W zgodnej opinii respondentów, ciągła aktywizacja uczniów – zwłaszcza, jeśli jest nadmierna i nierównoważona innymi metodami pracy – może przynieść skutki odwrotne do początkowo zamierzonych.

2.4.2. METODA PROJEKTU A UCZNIOWIE

Celem tej części badania było zebranie informacji o:

- **postawach uczniów** wobec pracy metodą projektu: o tym, co w niej lubią, a czego nie;
- kwestiach związanych z metodą projektu, które sprawiają uczniom **trudność**.

W pracy metodą projektu, **uczniom podoba się**:

- praca zespołowa;
- możliwość uzyskania nagród, wyróżnień i dobrych ocen, jakie stwarza udział w projektach;
- możliwość podejmowania różnych ról i funkcji społecznych w grupie, dających szansę „wykazania się" i prezentacji własnych mocnych stron;
- możliwość zaprezentowania swoich zainteresowań i zdolności;
- swoboda w wyborze sposobów realizacji projektu;
- konkretne korzyści, osiągane dzięki udziałowi w projektach (dobre oceny z przedmiotów czy zachowania, poszerzenie wiedzy, nabycie nowych umiejętności).

Jeśli chodzi o metodę projektu, **uczniom nie podoba się to, co sprawia im trudność**. Badani nauczyciele stwierdzili, że jest to przede wszystkim:

- konieczność systematycznej, czasem żmudnej i wymagającej skupienia pracy;
- nieumiejętność przyjmowania negatywnych informacji zwrotnych w sposób konstruktywny;
- w przypadku konieczności dokonania korekt w pracy – szybkie zniechęcanie się.

Zdarza się, że uczniowie – być może na skutek przeciążenia zajęciami – negatywnie reagują nawet na samo hasło *„projekt"*.

2.4.3. INTERDYSCYPLINARNOŚĆ W METODZIE PROJEKTU

Celem tej części badania było uzyskanie informacji na temat projektów interdyscyplinarnych realizowanych w szkołach respondentów:

- ich rodzaju i liczby;
- postrzeganych zalet;
- trudności i obaw nauczycieli, związanych z tego typu projektami.

Projekty interdyscyplinarne – informacje ogólne

- Jeśli chodzi o projekty o charakterze interdyscyplinarnym, są one realizowane w szkołach prawie wszystkich badanych respondentów. Zdecydowana większość z nich ma także własne doświadczenia z udziału w takich projektach lub nawet prowadzenia tego typu przedsięwzięć.

- Procentowy udział projektów dyscyplinarnych na tle wszystkich realizowanych w szkołach respondentów jest znaczny; zwłaszcza, jeśli chodzi o zajęcia pozalekcyjne, gdzie projekty często stanowią podstawową formę ich prowadzenia.
- Respondenci, którzy mają doświadczenie w prowadzeniu tego typu projektów, zauważają zarówno korzyści, jak i trudności z nim związane *(patrz: „Metoda projektu edukacyjnego")*.
- Część badanych uważa prowadzenie projektów interdyscyplinarnych za łatwiejsze niż przedmiotowych. Nauczyciele doceniają tu pracę zespołową, wspólne kreowanie pomysłów, podział zadań i odpowiedzialności.
- Ze strony nauczycieli, projektem interdyscyplinarnym zwykle kieruje koordynator (lider), choć, zdaniem badanych, nie zawsze jest to koniecznie i nie zawsze stosowane – np. gdy grupa nauczycieli realizujących projekt jest niewielka lub w danym zespole współpraca dobrze się układa.

Projekty interdyscyplinarne – problemy, zagrożenia, obawy

Główne problemy związane z realizacją projektów interdyscyplinarnych, wymienione przez badanych Nauczycieli, to:

- „nieprzystawalność" programów z różnych przedmiotów. Według respondentów, zdecydowanie brakuje korelacji między poszczególnymi przedmiotami. W przypadku realizacji projektów interdyscyplinarnych rodzi to konkretne trudności z wzajemnym dopasowaniem treści przedmiotowych z różnych dziedzin;
- niedobór czasu na realizację obowiązkowych treści programowych z danego przedmiotu, gdy ograniczony czas lekcyjny poświęcony jest na projekt. Respondenci zgodnie twierdzą, że zawsze istnieje dylemat: albo atrakcyjny projekt, albo realizacja treści wynikających z podstawy programowej.

Przy projektach interdyscyplinarnych – oprócz kwestii przedstawionych wcześniej (patrz. „Metoda projektu edukacyjnego") nauczyciele najbardziej obawiają się:

- trudności z powiązaniem treści z różnych przedmiotów i „zgraniem" ich w jednym czasie w ramach jednego projektu (np. podobne zagadnienia mogą być na różnych przedmiotach przewidziane do omawiania w innych semestrach).

Badani respondenci stwierdzili, że bez dokonania odpowiednich zmian w prawodawstwie oświatowym – przede wszystkim bez większego dopasowania treści przedmiotowych do nowych form prowadzenia zajęć – problem ten nie zostanie skutecznie zniwelowany.
Inne obawy respondentów związane z realizacją projektów interdyscyplinarnych dotyczą kwestii współpracy między nauczycielami biorącymi udział w tych przedsięwzięciach.

Projekt interdyscyplinarny – wyznaczniki sukcesu i przyczyny porażek

Bazując na osobistych doświadczeniach respondentów, poproszono ich o udzielenie odpowiedzi na pytania:

- Co jest w ich opinii niezbędne, by projekt interdyscyplinarny zakończył się sukcesem?
- Czego na pewno nie robić, jeśli nie chcemy, by projekt interdyscyplinarny zakończył się porażką?

Badani stwierdzili, że o sukcesie bądź porażce projektu interdyscyplinarnego decydują te same czynniki, które wymienili, mówiąc ogólnie o metodzie projektu *(patrz Metoda projektu edukacyjnego)*.

Podsumowując – w opinii badanych nauczycieli – główne czynniki, wpływające na sukces projektu interdyscyplinarnego są identyczne z wymienionymi już wcześniej w części 2.4.1. O jego porażce zaś przesądzić może zarówno zlekceważenie znaczenia któregokolwiek z tych czynników, jak i ujawnienie się trudności specyficznych dla projektów interdyscyplinarnych.

Zalety projektów interdyscyplinarnych

Respondenci, zapytani o to, jakie dostrzegają zalety (korzyści) projektów interdyscyplinarnych, wymienili zgodnie:

- projekt interdyscyplinarny pozwala uczniom dostrzec powiązania i współzależności pomiędzy różnymi przedmiotami, których się uczą;
- uczestnictwo w projekcie znacząco rozwija u uczniów ich kompetencje społeczne. Czasem pozytywne efekty wybiegają daleko poza sam projekt, a nawet rzutują na wybory życiowe uczniów;
- pokazuje uczniom, że można pracować inaczej, niż metodami „tradycyjnymi".

Ewaluacja projektów interdyscyplinarnych

Badani Nauczyciele zostali zapytani, w jaki sposób dokonują ewaluacji projektów interdyscyplinarnych. Wśród udzielonych odpowiedzi można wyróżnić kilka podejść:

- projekty można oceniać albo w ogóle z oceniania zrezygnować (np. w szkole podstawowej);
- jeśli projekty oceniać, to według konkretnych, wcześniej ustalonych i znanych wszystkim kryteriów;
- można oceniać efekt końcowy (konkretny produkt powstały w wyniku pracy projektowej) lub sposób pracy i prezentowaną postawę – czyli „drogę do celu", jaką przebył uczeń, pracując nad projektem, niezależnie od osiągniętego ostatecznego wyniku;
- uwagę skupiać można bardziej na kwestiach merytorycznych, związanych z wiedzą,

lub mocniej akcentować kwestię nabycia określonych umiejętności, związanych zwykle ze sferą społeczną;
- w projektach interdyscyplinarnych nauczyciele poszczególnych przedmiotów mogą oceniać (w punktach) „swoje" części projektu (zadania ze swojego zakresu kompetencji). Na koniec sumuje się wszystkie punkty, jakie zdobył uczeń i uzyskana ich liczba przekłada się na określony stopień ogólny;
- za udział w projekcie uczniowie mogą uzyskać stopień z przedmiotu lub przedmiotów (które wchodziły w zakres projektu interdyscyplinarnego) bądź też nie ma to znaczenia, jeśli chodzi o ocenę z przedmiotów, ale wpływa na stopień z zachowania.

2.4.4. METODA PROJEKTU EDUKACYJNEGO A POTRZEBY I OCZEKIWANIA NAUCZYCIELI

W tej części badania respondentom zadano kilka pytań, dotyczących potrzeb i oczekiwań nauczycieli w zakresie wsparcia ich w pracy projektowej.
Pytania dotyczyły wsparcia materialnego i organizacyjnego, szkoleń oraz innych ważnych dla nauczycieli spraw, które uatrakcyjniłyby i ułatwiły im pracę metodą projektu.
Respondenci zostali poproszeni także o wyrażenie swoich oczekiwań odnośnie projektu „Projekt Ekologia" – tego, na czym zależałoby im, by zostało uwzględnione przez Zespół Projektu.

Rodzaje wsparcia, które ułatwiłoby nauczycielom pracę metodą projektu

- pomoc w sformułowaniu problemów badawczych, wszelkie inspiracje;
- opracowane zadania – zadania otwarte, z możliwością wprowadzenia modyfikacji przez nauczyciela *(szczegółowe informacje poniżej)*;
- propozycje dokumentacji projektu;
- informacje dla nauczyciela – najnowsza wiedza merytoryczna, dostęp do informacji o nowoczesnych osiągnięciach na dany temat;
- rezygnacja z gotowych („sztywnych') scenariuszy na rzecz „katalogu tematów (pomysłów)", łącznie z opisami możliwych doświadczeń i z podaną literaturą, gdzie nauczyciel może uzupełnić swoje wiadomości;
- ewentualnie – gotowe scenariusze zajęć, ale – ***koniecznie!*** (to podkreślano) – z możliwością wprowadzenia modyfikacji przez nauczyciela;
- wsparcie ze strony warsztatowo-laboratoryjnej – propozycje zajęć, które można zrobić „w kuchni", metodami „szkolnymi" oraz możliwość skorzystania ze wsparcia uczelni;
- obecność „osoby wspomagającej", która umożliwi, np. wejście do laboratorium uniwersyteckiego;
- zaproszenie do szkół wykładowców akademickich, którzy poprowadzą zajęcia (i opłacenie ich);

- doposażenie szkół, umożliwiające realizację projektu. Sprzęt: aparat fotograficzny, rzutnik, laptop, tablica multimedialna, programy komputerowe (np. do obliczeń statystycznych), sprzęt laboratoryjny, odczynniki, sprzęt i materiały biurowe;
- platforma Internetowa Projektu (np. pt. „Projekt Ekologia – dobre praktyki"): pomysły, inspiracje, opisy eksperymentów i doświadczeń, gotowe karty pracy, forum dla nauczycieli i uczniów (moderowane) realizujących projekty, przydatne linki, zadania dla uczniów, strony kojarzące szkoły i instytucje chętne do współpracy przy projektach, możliwość kontaktu z ekspertami itp.;
- możliwość „zblokowania" zajęć;
- możliwość nieodpłatnych wejść na przykład do laboratoriów uczelnianych i na ćwiczenia terenowe – wraz z asystą (przewodnikiem) i możliwością udziału w prowadzonych doświadczeniach;
- zorganizowanie i opłacenie szkoleń dla nauczycieli, na temat „dobrych praktyk" oraz porażek (i jak się ich wystrzegać) przy realizacji projektów – wystąpienia praktyków;
- zorganizowanie i opłacenie szkoleń dla nauczycieli na inne interesujące ich tematy (kwestie metodyczne, psychologia grupy, ewaluacja);
- wycieczki edukacyjne w ramach Projektu;
- dofinansowanie wycieczek, wyjść, prelekcji, doświadczeń etc. związanych z projektem;
- wynagrodzenie nauczycieli prowadzących projekt;
- brak przymusu – realizacja projektu tylko dla chętnych (nauczycieli i uczniów).

Pożądane materiały – oczekiwania szczegółowe

Materiały – szczegółowe oczekiwania badanych:

- informacje dotyczące najnowszej wiedzy, wykaz źródeł, możliwości poszukiwania informacji; dla uczniów i dla nauczycieli, osobno;
- gotowe „pakiety materiałów" dla uczniów (informacje + przybory);
- przykłady dokumentacji, np. kontrakt z uczniami, propozycje ewaluacji, kryteriów oceniania (praktyczne, łatwe do wykorzystania);
- gotowe karty zadań, z możliwością wydruku i kserowania;
- propozycje doświadczeń i eksperymentów, dobrane do poziomu szkoły, możliwe do przeprowadzenia w warunkach szkolnych (w sali lekcyjnej lub poza budynkiem), z dokładnym opisem i instrukcją wykonania „krok po kroku";
- wiedza w ciekawej formie, najchętniej multimedialnej: np. filmy, animacje, instruktaże, zdjęcia, zadania, pokazy multimedialne;
- przy projektach interdyscyplinarnych: materiały i literatura dla nauczycieli wszystkich przedmiotów, które miałyby wchodzić w zakres projektu, uwzględnienie korelacji z innymi przedmiotami (podkreślano: uwaga na różnice programowe!);
- wszystkie pliki dostępne w formatach umożliwiających nauczycielowi wprowadzanie modyfikacji oraz kopiowania i kserowania – nie w PDF;

- materiały dostępne na płycie CD lub pendrive'ie;
- ogólnie, potrzeba materiałów do wykorzystania przez nauczycieli i uczniów, ułatwiających pracę projektową.

Kwestie szczególnie ważne dla projektu „Projekt Ekologia"

Przy tworzeniu projektu „Projekt Ekologia" dla nauczycieli *istotne są wszystkie wcześniej wymienione zagadnienia*. Dodatkowo, jako kwestie szczególnie ważne przy tym Projekcie, respondenci dodali lub podkreślili niektóre z nich.

Dla powodzenia projektu „Projekt Ekologia" istotne jest:

- realistyczne postawienie celów;
- etapowa struktura projektu;
- gruntownie przemyślenie i kompleksowe przygotowanie projektu (wizja, plan, organizacja);
- dobra logistyka, sprawne działanie;
- klarowne, zrozumiałe wymagania formalne; przejrzysta, uproszczona dokumentacja; jak najmniej zbędnej „papierologii";
- możliwość elastycznego modyfikowania harmonogramu działań przez nauczyciela
- zapewnienie sprzętu niezbędnego do realizacji Projektu;
- zajęcia naprawdę interdyscyplinarne.

Oczekiwany przez nauczycieli byłby:

- konsultant dyżurny, dedykowany do projektu oraz:
- zapewnienie Projektowi wsparcia i konsultacji ze strony praktyków – nauczycieli, którzy pracują metodą projektu;
- stworzenie możliwości kontaktu z innymi nauczycielami realizującymi Projekt, z wykorzystaniem platformy internetowej.

Projekt powinien uwzględniać:

- podstawę programową, której wytyczne nauczyciele są zobowiązani realizować. Według Badanych, koniecznie jest powiązanie projektu z treściami programowymi i ich celami;
- możliwość wprowadzenia zmian do wstępnej wersji „Pakietu", uwzględniających uwagi nauczycieli oraz po pierwszej edycji Projektu;
- realia szkolne;
- specyfikę różnego poziomu szkół oraz możliwości rozwojowe i intelektualne dzieci w danym przedziale wiekowym i z różnych środowisk;

- dostosowanie języka i terminologii do wieku uczniów;
- cykl roku szkolnego, cykl edukacyjny na danym poziomie szkoły i wynikające z nich ograniczenia dla projektów długoterminowych, takich jak „Projekt Ekologia" (podkreślane zwłaszcza przez nauczycieli szkół średnich);
- inne, poza projektem, obciążenia uczniów (lekcje, przygotowania do egzaminów, zajęcia dodatkowe, pozalekcyjne, treningi, dojazdy etc.) – maksymalne obciążenie Projektem: 2-4 godziny miesięcznie;
- projekt powinien dawać Nauczycielom pewną swobodę wyboru tematów i sposobu ich realizacji;
- zapewnienie sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji Projektu;
- różny – czasem nie najwyższy – poziom wiedzy i umiejętności uczniów;
- różnice pomiędzy poziomami szkół; pomiędzy innymi możliwościami szkół w dużych miastach, a tymi w mniejszych miejscowościach i na wsi;
- różnice w możliwościach uczniów z dużych miast i dobrych szkół, a tymi z mniejszych miejscowości i wsi;
- możliwość prowadzenia zajęć w terenie, wyjazdów edukacyjnych;
- wynagrodzenie dla nauczycieli;
- wymogi i ograniczenia nakładane na szkoły przez Sanepid.

Kwestie dotyczące uczniów, takie jak to, iż:

- ważna jest opinia, jaką pierwsza edycja Projektu zdobędzie wśród uczniów („dobry lub zły PR");
- uczniowie oczekują informacji o konkretnych korzyściach, jakie będą mieli z udziału w projekcie.

Ponadto:

- projekt powinien być atrakcyjny dla uczniów i nauczycieli;
- projekt, aby był atrakcyjny, powinien naprawdę być innowacyjny;
- materiały dla nauczycieli powinny zawierać aktualne i dobrze opracowane treści merytoryczne z wszystkich przedmiotów, wchodzących w skład Projektu, z zakresu, który Projekt obejmuje;
- „Projekt Ekologia" mógłby stanowić praktyczne uzupełnienie treści lekcyjnych.

Projekt nie powinien:

- być trudny do ogarnięcia przez uczniów – zbyt szeroki, zbyt wielowątkowy;
- być zbytnio rozciągnięty w czasie;
- nadmiernie obciążać uczniów czasowo;
- narzucać zbyt sztywnych ram czasowo-organizacyjnych;
- angażować zbyt duży zespół nauczycieli;
- łączyć w sobie zbyt wiele przedmiotów;

- być dostępny tylko dla uczniów zdolnych;
- być obowiązkowy, narzucany.

2.4.5. PODSUMOWANIE

Metoda projektu edukacyjnego – informacje i opinie

Większość badanych respondentów ma doświadczenie w pracy metodą projektu, w tym także udział w projektach interdyscyplinarnych.
Nauczyciele dostrzegają wiele korzyści, płynących z pracy metodą projektu. Dzięki metodzie realizują zarówno cele dydaktyczne (związane z zagadnieniami programowymi danego przedmiotu nauczania; przy projektach interdyscyplinarnych dodatkową korzyścią staje się „łączenie wiedzy" z różnych dziedzin), jak i cele społeczne (kształtujące w uczniach tzw. „kluczowe kompetencje" wskazane w podstawie programowej). Oba rodzaje celów nauczyciele uważają za równie istotne w procesie edukacji. Ważny dla nauczycieli jest także motywacyjny aspekt metody projektu (projekt zaciekawia i pobudza uczniów do samodzielnego zgłębiania wiedzy) oraz to, że jest to atrakcyjna dla uczniów forma nauczania.
Jeśli chodzi o postawę uczniów wobec pracy metodą projektu, jest ona w przeważającej mierze pozytywna.
Oprócz wielu zalet wynikających ze stosowania metody projektu, badani zaznaczyli także, iż dostrzegają pewne jej słabe strony. Zdaniem badanych nauczycieli, projekt – jako metoda aktywizująca – nie powinien być stosowany jako „jedyny właściwy sposób nauczania", gdyż nie wszystkie cele dydaktyczne realizuje w sposób optymalny. Ponadto w opinii respondentów ciągła aktywizacja uczniów – zwłaszcza, jeśli jest nadmierna i nierównoważona innymi metodami pracy – może przynieść skutki odwrotne do początkowo zamierzonych.

Badani wymienili szereg trudności w pracy metodą projektu,
z których najbardziej uciążliwe są:

- problemy natury organizacyjnej (w tym: problemy wynikające ze złego planowania i organizacji projektu; brak czasu, problemy wynikające z przeciążenia uczniów dużą liczbą projektów, zadań; trudność z zebraniem grupy uczniów do projektu, „kolizje" pomiędzy projektem a lekcjami; słabo wyposażone pracownie przedmiotowe lub ich brak, etc.);
- umiejętności nabywane przez uczniów w wyniku pracy projektowej nie są przedmiotem testów egzaminacyjnych i matury, a to właśnie z wyników egzaminów nauczyciele są rozliczani;
- uciążliwe wymogi formalne dotyczące realizowanych projektów (biurokracja); nadmierne „usztywnienie" ramami projektu, konieczność zdyscyplinowanego, systematycznego działania;
- w projektach interdyscyplinarnych – problemy z powiązaniem i dopasowaniem do siebie treści z poszczególnych przedmiotów;

- problemy związane z nierównomiernym zaangażowaniem i motywacją poszczególnych uczniów; problem z merytorycznym zaangażowaniem w projekt słabszych uczniów;
- problemy dotyczące ewaluacji projektów;
- problemy wynikające ze specyfiki poszczególnych szkół;
- brak dobrych scenariuszy do wykorzystania przez nauczycieli;
- brak satysfakcjonującej gratyfikacji finansowej dla nauczycieli prowadzących projekt.

Badani wskazali sporą liczbę elementów niezbędnych do tego, by projekt się udał. Zwrócili również uwagę na czynniki zagrażające sukcesowi projektu. Z pewnością wszystkie, szczegółowo wymienione przez nauczycieli kwestie – wymagają uwagi ze strony Zespołu Projektu „Projekt Ekologia".
Jeśli chodzi o projekty o charakterze interdyscyplinarnym, są one realizowane w szkołach prawie wszystkich badanych respondentów. Zdecydowana większość z nich ma także własne doświadczenia z udziału w takich projektach lub nawet prowadzenia tego typu przedsięwzięć. Procentowy udział projektów dyscyplinarnych na tle wszystkich realizowanych w szkołach respondentów jest znaczny; zwłaszcza, jeśli chodzi o zajęcia pozalekcyjne, gdzie projekty często stanowią podstawową formę ich prowadzenia. Nauczyciele, którzy mają doświadczenie w prowadzeniu tego typu projektów, zauważają zarówno korzyści, jak i trudności z nimi związane.

Główne problemy związane z realizacją projektów interdyscyplinarnych, wymienione przez badanych Nauczycieli, to:

- „nieprzystawalność" programów z różnych przedmiotów. Według respondentów, zdecydowanie brakuje korelacji między poszczególnymi przedmiotami. W przypadku realizacji projektów interdyscyplinarnych rodzi to konkretne trudności z wzajemnym dopasowaniem treści przedmiotowych z różnych dziedzin;
- niedobór czasu na realizację obowiązkowych treści programowych z danego przedmiotu, gdy ograniczony czas lekcyjny poświęcony jest na rzecz projektu. Badani zgodnie twierdzą, że zawsze istnieje dylemat: albo atrakcyjny projekt, albo realizacja treści wynikających z podstawy programowej.

W opinii nauczycieli, główne czynniki wpływające na sukces projektu interdyscyplinarnego są identyczne z tymi, które wymienili, mówiąc ogólnie o metodzie projektu. O jego porażce zaś przesądzić może zarówno zlekceważenie znaczenia któregokolwiek z tych czynników, jak i ujawnienie się trudności specyficznych dla projektów interdyscyplinarnych.

Metoda projektu edukacyjnego a potrzeby i oczekiwania nauczycieli

W kwestii potrzeb i oczekiwań nauczycieli w zakresie wsparcia ich w pracy projektowej oraz oczekiwań wobec projektu „Projekt Ekologia", badani zgłosili wiele szczegółowych po-

stulatów (wymienionych wcześniej), dotyczących wsparcia materialnego i organizacyjnego. Wszystkie wymienione przez badanych zagadnienia wymagają wzięcia pod uwagę przy planowaniu i realizacji zamierzeń Projektu.

Badani nauczyciele największą uwagę poświęcili kwestiom, takim jak:

- nauczyciele oczekują stworzenia „pakietów materiałów", osobnych dla nich i uczniów, zawierających najnowszą, kompletną wiedzę merytoryczną oraz szczegółowe wskazówki metodyczne;
- gotowe scenariusze zajęć, materiały dla nauczycieli i uczniów – ***koniecznie*** (to podkreślano) powinny dawać nauczycielom możliwość wprowadzania ewentualnych modyfikacji, drukowania i kserowania itd.;
- materiały powinny mieć formę atrakcyjną dla uczniów, wykorzystywać możliwości nowych technologii;
- zadania muszą być dostosowane do poziomu szkoły i możliwości percepcyjnych uczniów;
- bardzo ważne jest uwzględnienie w Projekcie założeń podstaw programowych z przedmiotów wchodzących w zakres Projektu, jak również korelacja treści pomiędzy różnymi przedmiotami.

Zdaniem nauczycieli, na **sukces projektu „Projekt Ekologia"** wpływ będą mieć przede wszystkim czynniki, takie jak:

- realistyczne postawienie celów;
- etapowa struktura projektu;
- gruntownie przemyślenie i kompleksowe przygotowanie projektu (wizja, plan, organizacja);
- dobra logistyka, sprawne działanie;
- klarowne, zrozumiałe wymagania formalne; przejrzysta, uproszczona dokumentacja; jak najmniej zbędnej „papierologii";
- uwzględnienie „realiów szkolnych" i ich ograniczeń;
- rzeczywista interdyscyplinarność, innowacyjność, atrakcyjność Projektu oraz konkretne, praktyczne korzyści, jakie będą mieli z udziału w projekcie;
- możliwość elastycznego modyfikowania harmonogramu działań przez nauczyciela;
- zapewnienie sprzętu niezbędnego do realizacji projektu;
- zapewnienie funduszy na realizację Projektu, w tym: opłacenie wyjazdów, wykładów etc., realizowanych w ramach Projektu oraz wynagrodzenie dla nauczycieli;
- zapewnienie projektowi wsparcia i konsultacji ze strony praktyków – nauczycieli, którzy pracują metodą projektu;
- powołanie osoby konsultanta dyżurnego, dedykowanego do projektu;
- stworzenie możliwości kontaktu z innymi nauczycielami realizującymi projekt, z wykorzystaniem platformy internetowej.

METODA PROJEKTU JAKO SPOSÓB NAUCZANIA PRZEDMIOTÓW MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH

RAPORT PODSUMOWUJĄCY ETAP BADAWCZO-DIAGNOSTYCZNY

Wyniki badań i analiz prowadzonych w ramach pierwszego etapu projektu jednoznacznie potwierdziły potrzebę jego realizacji. Niedoskonałości w przygotowaniu polskich uczniów wykazane w zrealizowanych w projekcie analizach, dobitnie wskazały konieczność zastosowania w polskich szkołach nowoczesnych, aktywnych form nauczania, uwzględniających interdyscyplinarne podejście. Nieobecność matematyki na egzaminie maturalnym przez ćwierć wieku spowodowała znaczące braki w kształceniu umiejętności analityczno-syntetycznych. Znalazło to odzwierciedlenie zarówno w kiepskich lokatach polskich uczniów w ramach międzynarodowych rankingów oceniających poziom ich umiejętności, jak i w niskich wynikach uzyskiwanych na egzaminach zewnętrznych, zwłaszcza z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych. Dla przykładu wyniki cyklicznych badań PISA świadczą o tym, że polscy uczniowie nie najlepiej radzą sobie w sytuacjach problemowych, wymagających samodzielnego, twórczego myślenia i rozumowania. Mają problem z przełożeniem zjawiska bądź problemu na doświadczenie w laboratorium, jak również wiedzy teoretycznej na praktykę. Z drugiej strony wyniki egzaminów zewnętrznych na różnych etapach edukacyjnych wskazują na niski poziom kluczowych umiejętności uczniów, głównie w zakresie: rozumienia tekstu i pojęć, wypowiadania się i uzasadniania własnych stwierdzeń, stawiania hipotez i sprawdzania ich prawdziwości, tworzenia strategii rozwiązania problemu, stosowania zintegrowanej wiedzy, określania zależności przyczynowo-skutkowych, planowania eksperymentów i doświadczeń, prezentowania efektów własnej pracy.

Analiza przyczyn problemów w nauczaniu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w szkołach wskazała, że można je podzielić na trzy grupy: systemowe, środowiskowe i wewnątrzszkolne. Przyczyny systemowe są najtrudniejsze do przełamania, ponieważ ich źródła tkwią w przepisach prawnych i organizacji całego systemu oświaty, w tym również w proponowanych formach wsparcia metodycznego dla nauczycieli. Jednym z możliwych sposobów niwelowania tych przyczyn wydaje się upowszechnienie dobrych, sprawdzonych i przete-

stowanych rozwiązań, w postaci dobrych programów nauczania i ich obudowy. Skuteczna walka z problemami wynikającymi z przyczyn środowiskowych może polegać natomiast na upowszechnianiu dobrych praktyk, zachęcaniu uczniów i nauczycieli do stosowania aktywnych form uczenia się i nauczania, pomocy dla nauczycieli w zakresie inspirowania ich do współpracy międzyprzedmiotowej i przygotowywania ćwiczeń zawierających odwołanie się do praktycznego wykorzystania zdobytej przez uczniów wiedzy. Współpraca nauczycieli różnych przedmiotów powinna być przy tym wzmocniona poprzez aktywny udział różnych instytucji bezpośrednio lub pośrednio mających związek z systemem oświaty, w tym zwłaszcza wyższych uczelni.

Analiza psychologicznych aspektów procesu uczenia się potwierdza, że najlepszą drogą osiągania sukcesu edukacyjnego nie jest przekazywanie informacji i faktów, ale posługiwanie się metodami, które zmuszają ucznia do osobistego zaangażowania się w rozwiązanie danego problemu. Obecne zmiany systemowe w Polsce w zakresie edukacji zakładają: z jednej strony – edukację obywatelską (zachęcanie do aktywności społecznej, uczenie współpracy i działania na rzecz wspólnego dobra), z drugiej strony – krzewienie indywidualnej kreatywności i innowacyjności uczniów. Wymaga to sięgnięcia po nowe metody nauczania, wśród których szczególną rolę przypisuje się metodzie projektu edukacyjnego. Niewątpliwą zaletą metody projektu jest położenie nacisku na kształcenie kompetencji kluczowych. O specyfice i dużej wartości edukacyjnej metody projektu świadczą jej wyznaczniki, m.in.: progresywistyczna rola nauczyciela, podmiotowość uczącego się, całościowość i odejście od tradycyjnego nauczania. Do wielu zalet metody projektu zaliczyć należy przede wszystkim jej interdyscyplinarność. Metoda kształci umiejętności przedmiotowe i międzyprzedmiotowe, zrywa z tradycyjnym nauczaniem odznaczającym się intelektualizmem, werbalizmem, encyklopedyzmem i szablonowością, stymuluje rozwój poznawczy, emocjonalny i motoryczny uczniów, wspiera ich twórczość i innowacyjność. Projekt może mieć wpływ na zachowania społeczne, takie jak komunikacja czy współpraca. Jest doskonałym sposobem zwiększania motywacji uczniów.

Ważną cechą projektu jest jego środowiskowy charakter. Realizując projekty, uczniowie i nauczyciele mogą korzystać z gotowych, sprawdzonych rozwiązań (np. w postaci przykładowych projektów, scenariuszy ćwiczeń, itp.) oraz z pomocy różnych instytucji zewnętrznych, w tym wyższych uczelni. Warunkiem osiągnięcia sukcesu dydaktycznego w zakresie nabywania przez uczniów umiejętności o charakterze kluczowym jest odpowiednie zaplanowanie i nasycenie zajęć celowo dobranymi czynnościami nauczyciela i ucznia oraz właściwe zaprojektowanie materiałów edukacyjnych.

Istnieje wiele metod akademickich, które po odpowiedniej modyfikacji można wykorzystywać w praktyce szkolnej. Możliwość zastosowania metod akademickich, takich jak metoda projektu, zależy przede wszystkim od: wieku ucznia, poziomu wiedzy, poziomu umiejętności o charakterze merytorycznym i formalnym, dostępności do różnych środków dydaktycznych, a także miejsca realizacji zajęć. Badania nad preferencjami uczniów dotyczącymi metod nauczania wskazują, że do ulubionych przez uczniów metod należą: dyskusja w grupie, gry i symulacje, przedstawienia teatralne, tworzenie dzieł sztuki, projektowanie, eksperymenty, zajęcia w pracowni komputerowej. Najniższe preferencje dotyczą wykładu i metod określanych jako bierne.

Jak pokazują dobre europejskie praktyki, nabywaniu umiejętności o charakterze kluczowym sprzyja różnorodność i interdyscyplinarność edukacji ekologicznej. Od końca lat 80-tych XX w. w edukacji ekologicznej coraz większego znaczenia zaczyna nabierać zrównoważony rozwój, prowadząc tym samym do szerszego podejścia do tej problematyki. Obecnie edukacja dla zrównoważonego rozwoju nie jest ograniczana do świata nauk przyrodniczych, lecz obejmuje nauki humanistyczne i społeczne. W związku z tym treści ekologiczne są wkomponowywane nie tylko w programy nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, ale także humanistycznych i społecznych. W edukacji ekologicznej podkreśla się kluczową rolę geografii, która łączy w sobie zarówno problematykę przyrodniczą, jak i społeczną. Współczesna edukacja ekologiczna ma charakter edukacji partnerskiej. W jej ramach uczniowie, studenci, nauczyciele, organizacje pozarządowe współpracują w identyfikacji i rozwiązywaniu problemów społeczno-ekologicznych. W państwach Unii Europejskiej nie ma jednolitej strategii edukacji ekologicznej prowadzonej w szkołach. Jest ona dostosowywana do specyfiki państwa oraz jego systemu edukacyjnego. Tym samym powinniśmy zaproponować własne rozwiązania w tym zakresie, uwzględniające zarówno dobre europejskie praktyki, jak i specyfikę uwarunkowań polskiego systemu oświaty. Druga faza projektu (wdrożenie) pozwoli na przetestowanie w wybranych szkołach wypracowanego na etapie diagnozy rozwiązania. Testowanie będzie polegało na realizacji dodatkowych pozalekcyjnych zajęć, finansowanych ze środków projektu. W przypadku akceptacji wypracowanych w projekcie rozwiązań przez instytucje zaangażowane w system oświaty w Polsce, ich pełne upowszechnienie mogłoby być możliwe np. poprzez wykorzystanie dodatkowych, pozostających w gestii dyrektora szkoły godzin.

Wyniki badań ankietowych prowadzonych w projekcie potwierdziły, że uczniowie mają swoje preferowane i nielubiane przedmioty. Na kolejnych poziomach edukacji niechęć do przedmiotów matematyczno-przyrodniczych pogłębia się. W grupie szczególnie nielubianych przedmiotów znalazły się przede wszystkim matematyka, fizyka i chemia. Zadaniem uczniów wskazanych przedmiotów nie lubią przede wszystkim dlatego, że są one prowadzone w nieatrakcyjny sposób, a na lekcjach nic ciekawego się nie dzieje. Kolejną przyczyną jest ich trudność. Dodatkowo z opinii uczniów jednoznacznie wynika, że nie dostrzegają oni możliwości praktycznego wykorzystania zdobytej na tych przedmiotach wiedzy.

Ocena metod pracy z uczniem stosowanych na lekcjach pokazała, że dominującymi metodami pracy są metody podawcze, natomiast uczniowie wskazywali na to, że atrakcyjnymi dla nich metodami byłyby doświadczenia, eksperymenty, wycieczki czy praca z Internetem. Uczniowie są zainteresowani pracą grupową, niestety na kolejnych etapach edukacji zapał do pracy zespołowej i prezentowania efektów swojej pracy zmniejsza się. Ten ostatni wniosek płynący z wyników badań jest szczególnie pesymistyczny. Może, bowiem oznaczać, że powszechnie stosowane w polskich szkołach podawcze metody nauczania, skutecznie tłumią naturalną chęć współpracy grupowej i otwartości. Jest to szczególnie widoczne w przypadku dziewcząt.

Według wyników badań ankietowych nauczycieli wśród metod, które w ich ocenie są najbardziej skuteczne w kształceniu umiejętności należy wymieć: pracę w grupach, burzę mózgów, ćwiczenia, eksperyment, dyskusje problemową, obserwację i gry dydaktyczne. Do działań,

które korzystnie mogą wpłynąć na proces nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych zaliczono między innymi: dodatkowe zajęcia dla uczniów zainteresowanych przedmiotem, poprawę wyposażenia pracowni w środki dydaktyczne, szerszy dostęp do nowoczesnych technologii. Niestety nauczyciele dotychczas w niewielkim stopniu wzajemnie ze sobą współpracują, co wynika głównie z braku inspiracji do tworzenia interdyscyplinarnych przykładów ćwiczeń. Zdaniem nauczycieli konieczna jest dla nich organizacja praktycznych szkoleń z metody projektu oraz wyposażenie ich w przykładowe, w pełni obudowane pomysły na prowadzenie interdyscyplinarnych zajęć. Szczególnie duże obawy nauczyciele prezentują w obszarze praktycznego wykorzystania przez nich metody projektu, w tym zwłaszcza poprawnego doboru grupy i oceny pracy poszczególnych jej członków. Potwierdza to konieczność stworzenia również opracowania zawierającego dobre praktyki w tym zakresie.

Zdaniem nauczycieli uczniowie mają problemy z opanowaniem wielu umiejętności przedmiotowych. Najwięcej trudności sprawiają im umiejętności związane z logicznym myśleniem, argumentacją i wnioskowaniem. Dodatkowo pojawiają się problemy z organizacją pracy, w tym z planowaniem działań, tworzeniem strategii rozwiązywania problemów oraz zastosowaniem zdobytej wiedzy w praktyce.

Większość dyrektorów szkół sugeruje, że najlepiej pracować metodą projektu w formie zajęć pozalekcyjnych. Przy realizacji zajęć metodą projektu oczekują przede wszystkim wsparcia instytucji zewnętrznych, organizacji fachowych kursów i szkoleń z metody projektu dla nauczycieli. To, co dyrektorzy podkreślają, to niestety fakt, że umiejętności kształcone metodą projektu nie mają swojego przełożenia w sprawdzianach i egzaminach zewnętrznych.

Nauczyciele i dyrektorzy szkół uczestniczący w badaniach prowadzonych w ramach projektu formułują swoje oczekiwania wobec produktu finalnego. Zdaniem większości respondentów oczekiwania wobec projektu „Projekt Ekologia" dotyczą głównie:

- stworzenia „pakietów materiałów", osobnych dla nich i uczniów, zawierających najnowszą, kompletną wiedzę merytoryczną oraz szczegółowe wskazówki metodyczne;
- przygotowania gotowych scenariuszy zajęć, materiałów dla nauczycieli i uczniów, atrakcyjnych w formie, dających nauczycielom możliwość wprowadzania ewentualnych modyfikacji, drukowania i kopiowania itd.;
- opracowania zadań dostosowanych do poziomu szkoły i możliwości percepcyjnych uczniów;
- uwzględnienia założeń podstaw programowych z przedmiotów wchodzących w zakres Projektu, jak również korespondowania treści różnych przedmiotów.

BIBLIOGRAFIA

1. Bednarek J., (2008), *Multimedia w kształceniu*. PWN, Warszawa.
2. Bednarek J., (2005), *Podstawy kształcenia multimedialnego* [w:] Tanaś M., *Technologia informacyjna w procesie dydaktycznym*. MIKOM, Warszawa.
3. Boni M., (red.), (2009). Raport Polska 2030. *Wyzwania rozwojowe. Kancelaria Prezesa Rady Ministrów*. Warszawa s. 239.
4. Butzin B., Kerth M., Falke M., Otto K.H., (2010). *European Best Practices of Environmental Education in Schools – project methods and Case Studies* (report II).
5. Celarek B. Dąbrowski M., Jankowski B., Obidniak D., Żmijki J., (1999). *Program Nowa Szkoła. Materiały szkoleniowe dla rad pedagogicznych, Projektowanie*. Wydawnictwo CODN, Warszawa.
6. Dudek M., (2009). *Program nauczania geografii w klasach I-III gimnazjum*. Wydawnictwa Edukacyjne Wiking, Wrocław.
7. *Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej, Wiedza przyrodnicza a życie codzienne*, (2008). Oficyna Wydawnicza ATUT, Wrocławskie Towarzystwo Oświatowe, Wrocław-Warszawa.
8. Falke M., Kerth M., Butzin B., Otto K.H., (2010). *Analysis of best European practices in the teaching of ecology and ecological sensitivity.*
9. Goźlińska E., (2004). *Nie lekcje, lecz zajęcia edukacyjne*. Warszawa: WSiP.
10. Herudziński R., (2005). *Metoda projektów w opinii uczniów.* Nowa Edukacja Zawodowa nr 1, s. 30-31.
11. Jankowska J. A., Zielkowska A., (2003). *Innowacyjne metody pracy nauczyciela*. Edukacja Przyrodnicza w Szkole z. 1(27), s. 4.
12. Jóźwiak M., Kowalski Z., Nawierska R., (2002). *Nauczać metodą projektów*. Nowe w Szkole, nr 7/8, s. 29-34.
13. Kaczmarczyk M., (red.), (2010). *Ekologiczny projekt w kompetentnej szkole, czyli o szkolnych projektach ochrony przyrody realizowanych w ramach kampanii „Szkoły dla przyrody"*. Zeszyty Ekologiczne nr 3, Bystra. s. 101.
14. Kołodziejczyk W., (2009). *Edukacja i dialog – czasopismo liderów edukacji*, Zarząd Główny STO, Warszawa.
15. Krogulec-Sobowiec M., (2008). *Uczenie się uczniów poprzez metodę projektów. Materiały XIV Krajowej*
16. *Kompendium wiedzy o ekologii*., (1999). PWN, Warszawa.
17. *Konferencji Diagnostyki Edukacyjnej*. Opole.
18. Korona Z., (1997). *Internet narzędzie informacji naukowej.* INTiE, Warszawa.
19. Kulisiewicz Cz., (1978). *Podstawy dydaktyki ogólnej*. PWN, Warszawa.
20. Kulisiewicz Cz., (2006a). *Projekty reform edukacyjnych w Polsce. Główne tezy i wpływ na funkcjonowanie szkolnictwa*. PWN, Warszawa.
21. Kulisiewicz Cz., (2006b). *Szkoła w XX wieku*. PWN, Warszawa.
22. Kupisiewicz Cz., (1966). *Podstawy dydaktyki ogólnej*. Polska Oficyna Wydawnicza „BAW", Warszawa.
23. Le Doux J., (2000). *Mózg emocjonalny.* Media Rodzina, Poznań.
24. Le Doux J., (1994). *Emotion, memory and the brain. Scientific American*. Media Rodzina, Poznań.
25. Maliszewska A., (2008). *Metoda projektu*. Wszystko dla Szkoły, nr 3, s. 4.

BIBLIOGRAFIA

26. *Materiały edukacyjne programu KREATOR,* (1999.) [w]*: Program Nowa szkoła. Materiały szkoleniowe dla rad pedagogicznych – projektowanie"*, Wydawnictwo CODN, Warszawa
27. Mikina A., Zając B., (2010). *Metoda projektów. Poradnik dla nauczycieli i dyrektorów gimnazjum*, MEN, Warszawa (www.reformaprogramowa.men.gov.pl)
28. Mikołajczyk M., (red.), (2002). *Udane projekty nie tylko z matematyki, gimnazjum*. Wydawnictwo Szkolne PWN, s. 199.
29. Murphy C., (2000). *Environmental Education 2020. A Personal Vision*. [In:] Gardner, J. and Leitch, R. (Eds.) (2000): Education 2020: A Millennium Vision: Issues and Ideas for the Future of Education in Northern Ireland, pp136-144, Blackstaff Press, Belfast.
30. Nalaskowski S., (2002). *Metody nauczania*. Wydawnictwo A. Marszałek, Toruń.
31. Nęcka E., Orzechowski J., i Szymura B., (1996). *Psychologia poznawcza*. PWN, Warszawa.
32. Niemierko B., (2007). *Kształcenie szkolne. Podręcznik skutecznej dydaktyki*. WSiP, Warszawa.
33. Niemiecko B., (2008). *Kształcenie szkolne. Podręcznik skutecznej dydaktyki*. Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa.
34. Nowacki T., Korabinowska-Nowacka K., Baraniak B., (1999). *Nowy Słownik Pedagogiki Pracy*. Warszawa: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej Towarzystwa Wiedzy Powszechnej.
35. Nowakowski Z., (2003). *Dydaktyka informatyki i technologii informacyjnej w praktyce*. MIKOM, Warszawa.
36. Okoń W., (1998). *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*. Wydawnictwo Akademickie „Żak", Warszawa.
37. Okoń W., (1992). *Słownik pedagogiczny.* PWN, Warszawa.
38. Petlak E., (2008). *Rola nauczyciela we współczesnej szkole.* Wydawnictwo Żak, Warszawa.
39. Petty G., (2010). *Nowoczesne nauczanie*. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Sopot.
40. Perrott E., (1995). *Efektywne nauczanie. Praktyczny przewodnik doskonalenia nauczania*. Tłumaczenie A. Jankowski. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.
41. Piskorz S. [red.], (1995). *Zarys dydaktyki geografii*. PWN, Warszawa.
42. *Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów OECD PISA. Wyniki badania w Polsce*. (2007). MEN, Warszawa.
43. Przyborowska B., (2003). *Struktury innowacyjne w edukacji. Teoria – Praktyka – Rozwój*. WUMK, Toruń.
44. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. *w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół* (Dz. U. z 2009 r. Nr 4, poz. 17).
46. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 sierpnia 2010 roku, *zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych* (Dz. U. z 2010 r. Nr 156 poz. 1046).
47. Siemieniecki B., (2003). *Technologia informacyjna w polskiej edukacji. Stan i Zadania*. Wyd. Adam Marszałek, Toruń.
48. Szymczak M., (red.), (1978-81). *Słownik języka polskiego,* t. I-III, PWN, Warszawa.
49. Sokołowski M., (2006). *System oświatowy w Finlandii.* Gazeta Szkolna, 38/39

BIBLIOGRAFIA

50. Spitzer M., (2007). *Jak uczy się mózg*. PWN, Warszawa.
51. Starzyńska D., (2009). *Edukacja w Polsce – informator, szkoły, uczelnie, stypendia. PISA: badania uczniów.* PAP Warszawa.
52. Strelau J., (red.) (2000). *Psychologia. Podręcznik akademicki. Tom II*. PWN, Warszawa.
53. Szymański M.S., (2000). *O metodzie projektów*. Warszawa: Wyd. Akademickie „Żak".
54. Tanaś M., (2005). *Szkoła, dydaktyka, zadania*. MIKOM, Warszawa.
55. Tanaś M., (red.), (2005). *Technologia informacyjna w procesie dydaktycznym*. MIKOM, Warszawa.
56. Vetulani J., (1998). *Jak usprawnić pamięć. Wydawnictwo Platan*, Warszawa.
57. *Wyniki egzaminów zewnętrznych*. (2010). Centralna Komisja Egzaminacyjna, Warszawa.
58. Żegnałek K., (2005). *Dydaktyka ogólna*. WSP TWP, Warszawa.

STRONY INTERNETOWE:

ec.europa.eu/eu2020/pdf/1_PL_ACT_part1_v1.pdf
register.consilium.eu.int/pdf/pl/05/st07/st07619.pl05.pdf
wiadomosci.gazeta.pl/Wiadomosci/1,80708,4732954.html
www.ceo.org.pl
www.cke.edu.pl
www.ifispan.waw.pl/index.php?lang=pl&m=page&pg_id=98
www.matematyka.wroc.pl
www.men.gov.pl
www.oke.wroc.pl
www.polityka.pl/spoleczenstwo/artykuly/293885,1,matematyka-w-szkolach-po-nowemu.read

SPIS TABEL

Tabela 1.1. Wyniki uczniów na sprawdzianie po szóstej klasie w 2009 r.
Tabela 1.2. Wyniki testu matematyczno-przyrodniczego po gimnazjum 2009 r.
Tabela 1.3. Wyniki egzaminów maturalnych z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych.
Tabela 1.4. Fazy procesu pamięci.
Tabela 1.5. Ostre i przewlekłe skutki reakcji stresowej.
Tabela 1.6. Uczenie się bez hipokampa (niezniszczalna pamięć czynności).
Tabela 1.7. Style nauczania.
Tabela 1.8. Dotychczasowe doświadczenia i efekty współpracy Wydziału Nauk Biologicznych ze szkołami z wykorzystaniem metody projektu.
Tabela 1.9. Liczba nauczycieli akademickich Uczelni (według stanu na dzień 31.12.2009).
Tabela 1.10. Liczba studentów Uczelni i uczestników studiów doktoranckich (według stanu na dzień 31.12.2009).
Tabela 1.11. Aktywność wrocławskich uczelni w ramach Dolnośląskiego Festiwalu Nauki.
Tabela 1.12. Zestawienie różnych form prezentacji na Festiwalu Nauki przygotowanych przez Uniwersytet Wrocławski i Politechnikę Wrocławską.
Tabela 1.13. Udział procentowy absolwentów z zakresu nauk przyrodniczych, matematyki i informatyki w krajach UE.
Tabela 1.14. Historyczny rozwój edukacji ekologicznej.
Tabela 2.1. Rozkład odpowiedzi na pytania o zaangażowanie uczniów w trakcie lekcji.
Tabela 2.2. Grupowa praca uczniów – zgodność stwierdzeń z odczuciami nauczycieli.

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1.1. Rozkład wyników maturalnych w 2010 r. z matematyki na poziomie podstawowym.
Rysunek 1.2. Rozkład wyników maturalnych w 2010 r. z matematyki na poziomie rozszerzonym.
Rysunek 1.3. Rozkład wyników maturalnych w 2010 r. z biologii na poziomie podstawowym.
Rysunek 1.4. Rozkład wyników maturalnych w 2010 r. z biologii na poziomie rozszerzonym.
Rysunek 1.5. Rozkład wyników maturalnych w 2010 r. z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym.
Rysunek 1.6. Rozkład wyników maturalnych w 2010 r. z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym.
Rysunek 1.7. Metody oparte na asymilacji wiedzy (podające).
Rysunek 1.8. Metody oparte na obserwacji (oglądowe).
Rysunek 1.9. Metody oparte na działaniu praktycznym (praktyczne).
Rysunek 1.10. Metody oparte na rozwiązywaniu problemów (problemowe).
Rysunek 1.11. Metody oparte na samodzielnym dochodzeniu do wiedzy (uczenie się).
Rysunek 1.12. Metody koncentrujące się na nauczycielu.
Rysunek 1.13. Metody aktywne.

SPIS TABEL, RYSUNKÓW, FOTOGRAFII

Rysunek 1.14. Metody koncentrujące się na uczniu.
Rysunek 1.15. Preferencje uczniów odnośnie metod nauczania.
Rysunek 1.16. Ramy i koncepcja projektu edukacji ekologicznej.
Rysunek 2.1. Odsetek odpowiedzi na pytanie „Moje ulubione przedmioty" – cecha płeć, szkoły podstawowe.
Rysunek 2.2. Odsetek odpowiedzi na pytanie „Przedmioty, których najbardziej nie lubię" – cecha płeć, szkoły podstawowe.
Rysunek 2.3. Odsetek odpowiedzi na pytanie „Moje ulubione przedmioty" – cecha płeć, gimnazja.
Rysunek 2.4. Odsetek odpowiedzi na pytanie „Przedmioty, których najbardziej nie lubię" – cecha płeć, gimnazja.
Rysunek 2.5. Odsetek odpowiedzi na pytanie o ulubione metody uczenia się nowych rzeczy po lekcjach – cecha płeć, szkoły podstawowe.
Rysunek 2.6. Odsetek odpowiedzi na pytanie o metody uczenia się – cecha płeć, gimnazja.
Rysunek 2.7. Odsetek odpowiedzi na pytanie o metody uczenia się – cecha płeć, szkoły ponadgimnazjalne.
Rysunek 2.8. Odsetek odpowiedzi pozytywnych na pytanie o to, czy podoba mi się praca w zespole – wszystkie poziomy szkół.
Rysunek 2.9. Odsetek odpowiedzi pozytywnych na pytanie o to, czy lubię występować przed klasą i prezentować efekty swojej pracy – wszystkie poziomy szkół.
Rysunek 2.10. Odsetek odpowiedzi na pytanie o to, czy potrafię wykorzystywać wiedzę z jednego przedmiotu na innych zajęciach – gimnazja.
Rysunek 2.11. Odsetek odpowiedzi na pytanie o to, czy potrafię wykorzystywać wiedzę z jednego przedmiotu na innych zajęciach – szkoły ponadgimnazjalne.
Rysunek 2.12. Odsetek odpowiedzi na pytanie o ocenę pomysłu „obszarowej" integracji wiedzy – gimnazja.
Rysunek 2.13. Odsetek odpowiedzi na pytanie o ocenę pomysłu „obszarowej" integracji wiedzy – szkoły ponadgimnazjalne.
Rysunek 2.14. Odsetek odpowiedzi na pytanie „Jak ocenia Pani/Pan przygotowanie uczniów do nauki przedmiotu po szkole podstawowej/po gimnazjum/po ukończeniu klas I-III?".
Rysunek 2.15. Odsetek wyboru poszczególnych wariantów odpowiedzi na pytanie: „Jakie działania, Pani/Pana zdaniem, wpłynęłyby korzystnie na proces nauczania Pani/Pana przedmiotu?".
Rysunek 2.16. Odsetek wyboru poszczególnych wariantów odpowiedzi na pytanie: „Czy planując swoją pracę uwzględnia Pani/Pan współpracę z nauczycielami innych przedmiotów?".
Rysunek 2.17. Główne przyczyny braku współpracy między przedmiotowej.
Rysunek 2.18. Rozkład odpowiedzi na pytanie: „Jakie metody pracy z uczniem według Pani/Pana są najbardziej skuteczne w kształceniu umiejętności ponadprzedmiotowych?".
Rysunek 2.19. Problemy z opanowaniem przez uczniów treści programowych – przyroda, biologia, geografia.
Rysunek 2.20. Problemy z opanowaniem przez uczniów treści programowych – chemia, matematyka.
Rysunek 2.21. Problemy z opanowaniem przez uczniów treści programowych – fizyka (zakres podstawowy i rozszerzony).

Rysunek 2.22. Problemy z opanowaniem przez uczniów umiejętności – przyroda, biologia, geografia.
Rysunek 2.23. Problemy z opanowaniem przez uczniów umiejętności – chemia, matematyka, fizyka.
Rysunek 2.24. Odsetek wyboru poszczególnych wariantów odpowiedzi na pytanie: „Z czego Pani/Pana zdaniem wynikają trudności uczniów w przyswajaniu treści i nabywaniu umiejętności?".

SPIS FOTOGRAFII

Fotografia 1.1. Zajęcia laboratoryjne uczniów na Wydziale Chemii w ramach realizacji projektów edukacyjnych. (fot. M. Korabik)
Fotografia 1.2. Wykład połączony z prezentacją w ramach Dni Nauki – Ostrzeszów 2010. (fot. K. Moskwa)
Fotografia 1.3. Ćwiczenia terenowe dla uczniów. (fot. archiwum ING)
Fotografia 1.4. Zajęcia w ramach XIII Dolnośląskiego Festiwalu Nauki „Wypłucz sobie złoto". (fot. K. Moskwa)
Fotografia 1.5. Warsztaty dla uczniów w Instytucie Nauk Geologicznych. (fot. K. Moskwa)
Fotografia 1.6. Konkurs wiedzy geologicznej – rok 2008. (fot. K. Moskwa)
Fotografia 2.1. Badania fokusowe nauczycieli 27.11.2010. (fot. K. Moskwa)

Dobre Kadry
Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o. o.

Biuro Projektu:

ul. Jęczmienna 10/1
53-507 Wrocław
tel. 71 75 93 777
fax 71 343 77 72
e-mail: info@innowacyjnyekolog.pl

www.innowacyjnyekolog.pl

Uniwersytet Wrocławski

Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska

ul. Kuźnicza 35
50-138 Wrocław

www.wnoz.uni.wroc.pl

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Dobre Kadry
Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o.o.

Uniwersytet Wrocławski

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
WND-POKL.03.03.04-00-042/10

3 ŻYWIOŁY
woda, ziemia, powietrze

HONOROWY PATRONAT DOLNOŚLĄSKIEGO KURATORA OŚWIATY

Projekt EKOLOGIA

– innowacyjny, interdyscyplinarny program nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych metodą projektu

Czas na PROJEKT

Uczniowie (po)kochają przedmioty ścisłe!

Eksperymenty
Laboratoria
Badania w terenie
Prezentacje

Projekt realizowany jest w partnerstwie 4 podmiotów:

Lider
Dobre Kadry
Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o.o.

Partner 1
Uniwersytet Wrocławski
Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska

Partner 2
SGS Eko-Projekt Sp. z o.o.

Partner 3
Dr.Kerth+Lampe Geo-Infometric GmbH (Niemcy)

Biuro Projektu:
ul. Jęczmienna 10/1
53-507 Wrocław
tel. 71 75 93 777
info@innowacyjnyekolog.pl

Człowiek – najlepsza inwestycja

www.innowacyjnyekolog.pl

Publikacja dystrybuowana bezpłatnie.