



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

IBE



*entuzjaści
edukacji*

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



RAPORT TEMATYCZNY Z BADANIA

Przedmioty przyrodnicze w wybranych krajach

Raport z wizyty studyjnej w Anglii

Warszawa 2012

Autorzy:
Joanna Lilpop,
Urszula Poziomek

Recenzenci:
prof. dr hab. Ewa Bartnik

Konsultacje merytoryczne:
prof. dr hab. Krzysztof Spalik

Redakcja merytoryczna:
dr Barbara Ostrowska

Redakcja językowa:
Marcin Chrzanowski

Wydawca:
Instytut Badań Edukacyjnych
ul. Górczewska 8
01-180 Warszawa
tel. (22) 241 71 00; www.ibe.edu.pl

© Copyright by: Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2012

Publikacja współfinansowana przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach projektu: *Badanie jakości i efektywności edukacji oraz instytucjonalizacja zaplecza badawczego*, współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego, realizowanego przez Instytut Badań Edukacyjnych.

Egzemplarz bezpłatny

Spis treści

1. Podziękowania	4
2. Słowniczek terminów anglojęzycznych, stosowanych w raporcie	5
3. Wstęp	7
4. Przygotowanie i przebieg wyjazdu studyjnego	9
4.1. Przygotowania do wizyty studyjnej, miejsca, terminy, odwiedzane placówki oświatowe i ich klasyfikacja.	9
4.2. Członkowie zespołu badawczego PPP IBE i ich role w czasie wizyty studyjnej	11
4.3. Obserwowane zajęcia	11
5. Metody	13
5.1. Obserwacja zajęć edukacyjnych	13
5.2. Wywiady z pracownikami systemu oświaty	13
5.3. Przegląd literatury i stron WWW szkół i systemu edukacji	13
6. Rezultaty wizyty studyjnej	15
6.1. Podstawowe dane o systemie edukacji angielskiej	15
6.2. Szkoły w Anglii	18
6.3. Dane o systemie kształcenia i doskonalenia zawodowego nauczycieli	29
7. Podsumowanie	36
7.1. Spostrzeżenia ogólne	36
7.2. Podsumowanie	39

1. Podziękowania

Składamy serdeczne podziękowania wszystkim osobom, które pomogły w przygotowaniu i realizacji wizyty studyjnej w Anglii: Jonowi Emersonowi i Johnowi Dunstonowi z Leighton Park School, Gordonowi Watson-Broughtonowi z Prospect School, Sue Icke z St.Crispin's School, Andy'emu Eagle'owi z Emmbrook School, Karen Perry z Kendrick School, Timowi Griffithowi z Holt School, Johnowi Oversby'emu i Deb Heighes z Institute of Education, University of Reading, Sue Bull i jej kolegom z Science Learning Centre East Midlands, University of Leicester, Deanowi Maddenowi i Johnowi Scholarowi z National Centre for Biotechnology Education, University of Reading, oraz Magdzie Kędziorze z Pracowni Przedmiotów Przyrodniczych IBE.

2. Słowniczek terminów anglojęzycznych, stosowanych w raporcie

CPD, Continuing Professional Development – ustawiczne doskonalenie zawodowe, w tym przypadku nauczycieli przedmiotów przyrodniczych, kształtujące dodatkowe kompetencje lub też pogłębiające już posiadane, uzyskane w trakcie studiów przedmiotowych, zarówno w zakresie merytorycznym, metodycznym, jak i administracyjnym (np. zarządzanie szkołą lub zespołem nauczycieli).

FA, Formative assessment – ocenianie kształtujące, polegające na udzielaniu pełnej informacji zwrotnej, wykorzystywaniu samooceny i oceny koleżeńskiej, ma na celu głównie wsparcie dla ucznia w kształtowaniu i rozwijaniu jego umiejętności.

How science works? – dział w angielskiej podstawie programowej przedmiotów przyrodniczych, służący kształtowaniu i rozwijaniu działania i myślenia metodą naukową.

Head of Science – przewodniczący zespołu nauczycieli przedmiotów przyrodniczych w szkole, z reguły najbardziej doświadczony i o najwyższym statusie zawodowym nauczyciel przedmiotu, mający odpowiednie kompetencje do zarządzania zespołem oraz budżetem na wyposażenie pracowni i zaplecza technicznego.

IBSE, Inquire Based Science Education – w wolnym tłumaczeniu nauczanie przez badanie, taki sposób pracy z uczniem, by potrafił on rozpoznać problem natury naukowej, zbudować procedurę pozwalającą go rozwiązać poprzez formułowanie pytań, problemów badawczych, stawianie hipotez, pozyskiwanie wyników i ich analizę oraz wnioskowanie na ich podstawie. Polskim odpowiednikiem IBSE jest w pewnym stopniu metoda laboratoryjna i problemowa. Podstawowym elementem IBSE jest kształtowanie myślenia niestandardowego, krytycznego i twórczego. Nie zawsze towarzyszy mu wykonywanie doświadczeń czy obserwacji, tę metodę można zastosować przy analizie zagadnień teoretycznych, dostosowanych poziomem do możliwości uczniów.

ICT, Information and Comunication Technology czyli TIK (Technologia informacyjno-komunikacyjna), w kontekście edukacyjnym wykorzystywana w nauczaniu przedmiotów np. przyrodniczych poprzez CBT, Computer Based Training lub WBT, Web Based Training.

ISCED, International Standard of Classification of Education, czyli Międzynarodowa Standardowa Klasyfikacja Kształcenia to system, który umożliwia porównywanie etapów kształcenia w krajach europejskich i świata. ISCED2 jest odpowiednikiem polskiego gimnazjum (III etap kształcenia), a ISCED3 odpowiada polskiej szkole ponadgimnazjalnej czyli liceum/technikum (IV etap kształcenia).

Science – przedmiot integrujący wiadomości i umiejętności z przedmiotów przyrodniczych, realizowany w Anglii zarówno na poziomie ISCED1, jak i ISCED2. W ISCED2 zajęcia z *science* mają charakter przedmiotowy, np. *science-biology*, *science-chemistry*, *science-physics*. W pewnym stopniu w Polsce odpowiada temu przedmiotowi przyroda, realizowana na poziomie ISCED1.

Teacher assistant – nauczyciel wspomagający nauczyciela przedmiotu; może być to student lub aktualnie nieczynny zawodowo nauczyciel. Często wspomaganie dotyczy kompetencji językowych, ze względu na wielokulturowość i wielojęzykowość społeczeństwa angielskiego.

Technician – technik-laborant, specjalista pracujący w szkole, opiekujący się zapleczem technicznym pracowni przedmiotowych (przede wszystkich przedmiotów przyrodniczych), sprzętem, przygotowujący materiały praktyczne na lekcje, zajmujący się zakupem odczynników i materiałów, a także opracowywaniem materiałów dydaktycznych.

3. Wstęp

W obowiązującym od 1 września 2009 roku rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej wprowadzającym nową podstawę programową kształcenia ogólnego szczególną uwagę w realizacji przedmiotów przyrodniczych zwraca się na kształcenie umiejętności złożonych i rozumowania naukowego. Ta uwaga jest skonkretyzowana między innymi obowiązkiem realizowania w szkole doświadczeń i obserwacji w ramach lekcji biologii, fizyki i chemii, a także prowadzeniem celowych, planowych zajęć terenowych, realizowanych z zachowaniem zasad metodyki badań naukowych.

W badaniach PISA¹, prowadzonych w ramach projektu OECD², stwierdzono, że polscy uczniowie dobrze radzą sobie z odtwarzaniem wiadomości z przedmiotów przyrodniczych, gorzej zaś z rozumowaniem specyficznym dla tych nauk i radzeniem sobie z problemami, do których rozwiązania należy użyć umiejętności złożonych. Analiza podstaw programowych funkcjonujących w wybranych krajach europejskich oraz obserwacja procesu ich praktycznego wdrażania na zajęciach edukacyjnych w szkołach stanowi jeden ze sposobów wyszukiwania skutecznych form i metod poprawy jakości nauczania przedmiotów przyrodniczych w polskiej szkole. Pracownia Przedmiotów Przyrodniczych Instytutu Badań Edukacyjnych (PPP IBE) w ramach projektów badawczych *Analiza porównawcza struktur i funkcjonowania podstaw programowych przedmiotów przyrodniczych w wybranych krajach* oraz *Badanie przydatności zagranicznych narzędzi dydaktycznych w realizacji nowej podstawy programowej przedmiotów przyrodniczych* realizuje wyjazdy studyjne do wybranych krajów europejskich: Wielkiej Brytanii (Anglii), Finlandii, Francji, Hiszpanii, Estonii, Holandii, Czech i Norwegii. Wyjazdy realizowane są w celu poznania warunków funkcjonowania podstaw programowych przedmiotów przyrodniczych oraz poszukiwania przykładów dobrych praktyk kształcenia w postaci skutecznych form i metod kształcenia oraz doskonalenia zawodowego nauczycieli w badanych krajach. Duże znaczenie ma także możliwość nawiązania współpracy z ośrodkami realizującymi dobre praktyki dydaktyczne oraz badania edukacyjne dotyczące przedmiotów przyrodniczych.

W trakcie wizyt w szkołach obserwowany jest przebieg lekcji biologii, chemii, fizyki, geografii i zintegrowanych przedmiotów przyrodniczych (np. *science* w Anglii) na poziomie ISCED2, odpowiadającemu polskiemu gimnazjum. Dane na temat funkcjonowania nauczania przedmiotów przyrodniczych w danym kraju oraz kształcenia i doskonalenia zawodowego nauczycieli pozyskiwane są także podczas prowadzonych wywiadów z nauczycielami przedmiotów przyrodniczych i dyrektorami szkół, a także z edukatorami i osobami projektującymi szkolenia nauczycieli w instytucjach wspierających nauczanie przedmiotów przyrodniczych. Seria wyjazdów studyjnych zostanie zakończona w 2012 roku.

W dniach od 7 do 14 listopada 2010 roku zespół badawczy PPP IBE odbył pierwszą wizytę studyjną w Anglii, w miejscowości Reading, ok. 70 km od Londynu. Anglia została wybrana z kilku powodów. Przede wszystkim, w badaniach PISA uczniowie angielscy osiągają wysokie wyniki w kategorii rozumowania w naukach przyrodniczych – w roku 2006 Wielka Brytania uzyskała średni wynik 515 i był on istotnie wyższy od średniego wyniku OECD oraz Polski (498). Ponadto w roku 2006 wyniki brytyjskich 15-latków były znacząco wyższe niż polskich w rozbiciu na trzy kategorie rozumowania w naukach przyrodniczych – w rozpoznawaniu zagadnień naukowych i w interpretacji i wykorzystaniu wyników i dowodów naukowych, a także w wyjaśnianiu zjawisk przyrodniczych w sposób naukowy. W kategorii rozpoznawania zagadnień naukowych Wielka Brytania uzyskała wynik równy 514, podczas gdy Polska jedynie 483 (poniżej średniej OECD). W interpretacji i wykorzystywaniu wyników i dowodów naukowych Wielka Brytania uzyskała również wynik istotnie wyższy niż średnia OECD – 514, a Polska znalazła się

1 *Programme for International Students Assessment* – Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów, realizowany przez OECD.

2 *Organization for Economic Cooperation and Development* – Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju.

poniżej tej średniej z wynikiem 494. Jedynie w kategorii wyjaśniania zjawisk przyrodniczych w sposób naukowy oba kraje znalazły się w grupie z wynikiem wyższym niż średnia OECD – Wielka Brytania – 517, Polska – 506, choć polski wynik i w tej kategorii był również niższy niż brytyjski. Po powrocie z wizyty studyjnej z Anglii zespół badawczy mógł zapoznać się z wynikami badania PISA z roku 2009 – Wielka Brytania utrzymała swój średni wynik w dziedzinie rozumowania w naukach przyrodniczych (514) i jest on nadal wyższy niż wynik Polski (508).

Drugim, istotnym powodem, dla którego zespół badawczy złożył pierwszą wizytę studyjną w Anglii, był fakt, że PPP IBE miała już nawiązane wcześniej kontakty zawodowe z pracownikami oświatowymi z Anglii z tytułu współpracy w ramach realizacji innych projektów unijnych z dziedziny edukacji. Ułatwiło to w znacznym stopniu zaplanowanie i zorganizowanie tej wizyty. Również brak bariery językowej stanowił duże ułatwienie w obserwacji zajęć edukacyjnych i rozmowach z pracownikami oświatowymi.

Przed wyjazdem do Anglii sformułowano **listę pytań**, na które zespół PPP IBE miał uzyskać odpowiedzi w czasie wizyty. Najważniejsze z nich to:

1. Jakie są metody i formy pracy stosowane najczęściej na lekcjach przedmiotów przyrodniczych?
2. Czy metody i formy pracy na lekcji przedmiotów przyrodniczych różnią się od metod i form stosowanych w polskiej szkole? Jeśli tak, to jakimi elementami?
3. Jakie techniczne warunki pracy mają nauczyciele przedmiotów przyrodniczych w Anglii i czy sprzyjają one stosowaniu metody laboratoryjnej w pracy z uczniem na lekcji? Czy nauczyciele wykorzystują w pełni warunki, jakimi dysponują?
4. Czy nauczyciel różnicuje formy i metody pracy w czasie lekcji w zależności od specjalnych potrzeb edukacyjnych uczniów? Czy indywidualizuje pracę z poszczególnymi uczniami w klasie?
5. Jakie są relacje między nauczycielem a uczniem?
6. Jak wygląda ocenianie ucznia – czy ma charakter oceniania sumującego czy też kształtującego?
7. W jaki sposób (formy i metody) realizowane są zapisy podstawy programowej przedmiotów przyrodniczych na poziomie ISCED2?
8. Jak wygląda i funkcjonuje system egzaminów zewnętrznych?
9. Jak realizowane jest ocenianie wewnątrzszkolne i zewnętrzne?
10. W jaki sposób kształceni są przyszli nauczyciele przedmiotów przyrodniczych? Czy w ich kształceniu przykłada się dużą wagę do ćwiczeń laboratoryjnych, kształtujących, rozwijających umiejętności prowadzenia badań, doświadczeń, obserwacji metodą naukową?
11. Czy CPD, Continuing Professional Development, czyli doskonalenie zawodowe nauczycieli przedmiotów przyrodniczych, uwzględnia rozwijanie umiejętności pracy z uczniem z zastosowaniem metody naukowej, doświadczenia, obserwacji, IBSE, badania?
12. Czy CPD nauczycieli przedmiotów przyrodniczych różni się od polskiego doskonalenia? Jeśli tak, to czym?

Dodatkowym celem była weryfikacja przydatności przygotowanych narzędzi pracy – scenariuszy wywiadów i kart obserwacji lekcji. Po zakończeniu wyjazdu narzędzia te zostały zmodyfikowane w celu wykorzystania w następnych badaniach.

4. Przygotowanie i przebieg wyjazdu studyjnego

4.1. Przygotowania do wizyty studyjnej, miejsca, terminy, odwiedzane placówki oświatowe i ich klasyfikacja.

Wyjazd zorganizowano w dniach 7–14 listopada 2010 r. Organizację wyjazdu rozpoczęto już w maju, korzystając z wcześniejszych prywatnych kontaktów z National Centre for Biotechnology Education na Uniwersytecie w Reading, prosząc o pomoc w wyborze odpowiednich szkół. Podstawowym kryterium wyboru był poziom nauczania odpowiadający ISCED2 (polskie gimnazjum) oraz region Reading. Organizatorom zależało na doborze szkół możliwie różnorodnych pod względem: wyników szkoły w rankingach, sposobu i wyników nauczania przedmiotów przyrodniczych, wielkości szkoły, statusu (prywatna lub państwowa), specyfiki szkoły, np. żeńskie i koedukacyjne. Dobór regionu uzależniony był od możliwości dojazdu oraz możliwości pozyskania rekomendacji dotyczących szkoły od osób z Uniwersytetu w Reading.

Listy z zapytaniem o możliwość wizyty studyjnej oraz przedstawiające cel badania wysłano do 15 wyselekcjonowanych szkół pocztą tradycyjną oraz elektroniczną lub faksem. Pozytywne odpowiedzi uzyskano od 8 szkół, z czego wybrano 6. Dalsza korespondencja ze szkołami odbywała się drogą mailową. Podczas organizacji wyjazdu nie napotkano na trudności z nawiązaniem kontaktu ze szkołami, odpowiedzi były przychylne, a osoby organizujące pobyt ze strony szkoły niezwykle życzliwe i zaangażowane. W każdej szkole udało się zorganizować pobyt trwający 3–5 godzin, obejmujący zarówno zwiedzanie szkoły, w tym szczególnie przestrzeni przeznaczonych do nauczania przedmiotów przyrodniczych, jak i spotkania z nauczycielami, technikami i dyrektorem oraz obserwacje 2–4 lekcji z wybranych przedmiotów.

Tabela nr 1. Podstawowe dane o odwiedzanych placówkach oświatowych

Lp.	Instytucja	Adres	Typ szkoły	Liczba uczniów ¹	Uwagi
SZKOŁY					
1.	Prospekt School	Cockney Hill Tilehurst, Reading RG30 4EX	szkoła państwowa, koedukacyjna	1200 uczniów	Szkoła specjalizuje się w sporcie i technologii informatycznej, podkreśla, że jej celem jest „życiowe” przygotowanie uczniów, niezależnie od naukowych czy sportowych sukcesów.
2.	Emmbrook School	Wokingham, Berkshire, RG41 1JP, Reading	szkoła państwowa, koedukacyjna	1150 uczniów	Szkoła specjalizuje się w matematyce i informatyce.

3.	St. Crispin's School	London Road Wokingham Berkshire RG40 1SS	szkoła państwowa, koedukacyjna	1089 uczniów	Szkoła wyspecjalizowana w matematyce i informatyce. W 2009 roku otrzymała nagrodę jako szkoła, która najbardziej poprawiła wyniki egzaminu zewnętrznego. Uczniowie pochodzą z lokalnej społeczności i są aktywni w dziedzinie muzyki, tańca, sportu i szeroko zakrojonych projektów technologicznych.
4.	Holt School szkoła żeńska	Holt Lane Wokingham Berkshire RG41 1EE	szkoła państwowa, żeńska	1241 uczniów	Szkoła specjalizuje się w językach obcych i naukach przyrodniczych. Uczennice osiągają ponadprzeciętne, w stosunku do średniej krajowej, wyniki egzaminów zewnętrznych GCSE z języków, matematyki i nauk przyrodniczych.
5.	Kendrick School (szkoła żeńska)	London Road, Reading, Berkshire, RG1 5BN	szkoła państwowa, żeńska, prowadząca selekcję wstępną kandydatów do szkoły	709 uczniów	Szkoła specjalizuje się w dziedzinie nauk przyrodniczych, matematyce i językach. Utrzymuje najwyższe standardy akademickie, uczennice mają świetne osiągnięcia. Jest obecnie uznawana za jedną z najlepszych szkół państwowych w kraju. Propaguje wartości tradycyjne łącząc je z wyzwaniem przyszłości.
6.	Leighton Park School	Shinfield Road, Reading, RG2 7ED	szkoła prywatna, koedukacyjna	500 uczniów	Prowadzona przez kwadrów, realizuje narodową podstawę programową, ale posiada dużą autonomię w tworzeniu programów nauczania. Prowadzi także klasy matury międzynarodowej IB.

PLACÓWKI SZKOLENIA NAUCZYCIELI

7.	Science Learning Centre East Midlands, University of Leicester	School of Education, 21 University Road, Leicester, LE1 7RF www.le.ac.uk/slcem www.sciencelearningcentres.org.uk/centres/east-midlands			Centrum doskonalenia zawodowego nauczycieli przedmiotów przyrodniczych, należące do sieci dziesięciu <i>Science Learning Centres</i> rozmieszczonych na terenie całej Anglii.
8.	National Centre for Biotechnology Education	University of Reading, 2 Earley Gate Whiteknights Reading RG6 6AU www.ncbe.reading.ac.uk			Organizacja należąca do Uniwersytetu, promująca aktywne metody nauczania biotechnologii w szkołach, prowadzi szkolenia dla nauczycieli i przygotowuje autorskie materiały edukacyjne
9.	Institute of Education, University of Reading	University of Reading, Bulmershe Court Earley, Reading RG6 1HY www.reading.ac.uk/education/			Instytut prowadzący jednoroczne kursy przygotowujące do zawodu nauczyciela – Postgraduate Certificate in Education, PGCE.

4.2. Członkowie zespołu badawczego PPP IBE i ich role w czasie wizyty studyjnej

Za organizację wyjazdu odpowiedzialna była Joanna Lilpop. Osobą pomagającą w organizacji i prowadzeniu wyjazdu był Marcin Chrzanowski. Ze względu na wcześniejsze zawodowe kontakty z National Centre for Biotechnology Education, przy organizacji wyjazdu skorzystano z pomocy i rekomendacji tej instytucji. W wyjeździe wzięło udział pięciu pracowników Pracowni Przedmiotów Przyrodniczych IBE: Barbara Ostrowska, Urszula Poziomek, Joanna Lilpop, Marcin Chrzanowski oraz Piotr Walicki. Uczestnicy wyjazdu reprezentowali różnorodne kompetencje – nauczyciel, doradca metodyczny, badacz, edukator, pedagog – oraz różne specjalizacje przedmiotowe – biologia i chemia.

4.3. Obserwowane zajęcia

W trakcie wizyty studyjnej zespół badawczy IBE odwiedził 8 szkół poziomu ISCED2 (w systemie angielskim KS3 i KS4), w których obserwowano lekcje biologii, chemii, fizyki i *science*³ pod kątem stosowania na nich metody doświadczalnej i obserwacyjnej oraz kształtowania myślenia naukowego i umiejętności złożonych. Zwracano przy tym uwagę na wiele innych elementów, takich jak czas trwania lekcji, liczba uczniów na zajęciach, wiek uczniów, wyposażenie pracowni i zaplecza technicznego, obecność nauczycieli wspomagających, wsparcie ze strony pracowników technicznych. W tabeli nr 2 zgromadzono podstawowe informacje, dotyczące obserwowanych lekcji.

Tabela nr 2. Tematy zajęć edukacyjnych obserwowanych w szkołach angielskich.

Lp.	Szkoła	Przedmiot	Temat lekcji	Wiek uczniów [lata]	Liczba uczniów na zajęciach
1.	Prospekt School	biologia	Mutacje a oporność bakterii na antybiotyki.	13	28 (14 chłopców, 14 dziewcząt)
		fizyka	Brak danych	15–16	18 (17 chłopców, 1 dziewczynka)
		science	Cechy osobnicze – linie papilarne.	11–12	23 (4 chłopców, 19 dziewcząt)
2.	Kendrick School (szkoła żeńska)	science/biologia	Działanie i aktywność enzymów.	12–13	23 (23 dziewczęta)
		science/chemia	Spalanie magnezu w tlenie.	14–15	19 (19 dziewcząt)
		science/fizyka	Podstawy astronomii.	12	24 (24 dziewczęta)

3 Przedmiot integrujący treści i cele kształcenia przedmiotów przyrodniczych w rozumieniu angielskim, czyli biologii, chemii i fizyki, realizowany w klasach młodszych lub starszych, równoległe do odrębnych przedmiotów przyrodniczych. Geografia w Anglii jest klasyfikowana jako przedmiot społeczny.

3.	Emmbrook School	biologia	Mózg i umysł – odruchy i reakcje złożone.	14	26 (12 chłopców, 14 dziewcząt)
		science	Ciśnienie.	12–13	18 (9 chłopców, 9 dziewcząt)
		science	Elektrostatyka.	15–16	17 uczniów
		biologia	Struktura materiału genetycznego –chromosomy, geny, DNA.	14	22 (14 chłopców, 8 dziewcząt)
		science/fizyka	Wzór Drake'a.	14–15	28 (17 chłopców, 11 dziewcząt)
4.	Leighton Park School	biologia	Sprawność i zdrowie.	13–14	21 (13 chłopców, 8 dziewcząt)
		biologia	Uczymy się zapamiętując.	14–15	17 (9 chłopców, 8 dziewcząt)
		chemia	Produkcja i technologia produkcji.	15–16	18 uczniów
		chemia	Węglowodory nasycone i nienasycone. Kraking.	14–15	20 (12 chłopców, 8 dziewcząt)
		chemia	Wiązania międzycząsteczkowe.	16–17	17 (9 chłopców, 8 dziewcząt)
		biologia	Pokarm dla wszystkich.	15–16	17 (14 chłopców, 3 dziewcząt)
5.	Holt School szkoła żeńska	chemia	Tworzenie soli.	25	25 (dziewczęta)
		biologia	Budowa i działanie serca.	16–17	11 (dziewczęta)
6.	St. Crispins School	science/chemia	Jak działa telewizor?	12–13	27 (12 chłopców, 15 dziewcząt)
		science/chemia	Atomy, pierwiastki, substancje, związki chemiczne.	12–13	21 uczniów
		science/chemia	Spalanie substancji – substraty i produkty.	14–15	26 (9 chłopców, 17 dziewcząt)

5. Metody

5.1. Obserwacja zajęć edukacyjnych

Podstawową metodą stosowaną w czasie wizyt w szkołach była obserwacja zajęć edukacyjnych.

Obserwowano zajęcia edukacyjne, wynikające z realizacji podstawy programowej, obowiązującej w Anglii, czyli zajęcia obowiązkowe dla uczniów. Dyrektorzy wizytowanych szkół oraz *head of science* czyli przewodniczący zespołów nauczycieli przedmiotów przyrodniczych zazwyczaj dysponowali gotową listą lekcji, którą proponowali zespołowi badawczemu. Czasem, na prośbę wizytujących zmieniano przedmiot lub skład zespołów wizytujących. Zazwyczaj dotyczyło to dodatkowego podzielenia się zespołu, by móc obejrzeć maksymalną liczbę zajęć. Dokumentowano obserwację zapisami w karcie obserwacji lekcji (załącznik nr 1). Każdego dnia, w godzinach popołudniowych członkowie zespołu dzielili się wzajemnie pierwszymi, gorącymi wrażeniami z wizyt w szkołach, omawiali krótko obserwowane zajęcia pod kątem nietypowych, innych niż polskie, rozwiązań dydaktycznych. Po powrocie do Polski wypełnione karty obserwacji tych samych zajęć połączono w jedną, zbiorczą, a następnie zbiorcze karty obserwacji uporządkowano według wizytowanych szkół (załącznik nr 2).

Ponadto, za zgodą dyrektora, prowadzących lekcję nauczycieli a także uczniów (na ten aspekt zwracano w szkołach angielskich szczególną uwagę) wykonywano dokumentację fotograficzną części zajęć, dostępną w Intranecie IBE, zakładka zespół przyrodniczy, ogłoszenia. Zdjęcia zostały umieszczone w niepublicznej galerii Picasa na serwerze Google.

5.2. Wywiady z pracownikami systemu oświaty

W każdej szkole prowadzono wywiady z nauczycielami przedmiotów przyrodniczych, w tym z przewodniczącym przedmiotowego zespołu nauczycieli, z dyrektorem szkoły oraz z technikami-laborantami pracującymi w szkole jako pomoc techniczna i dydaktyczna do prowadzenia praktycznych zajęć laboratoryjnych z uczniami. Wywiady prowadzone były w języku angielskim, na podstawie przygotowanego wcześniej scenariusza (załącznik nr 3) oraz nagrywane na dyktafon w celu udokumentowania wypowiedzi.

5.3. Przegląd literatury i stron WWW szkół i systemu edukacji

Podczas przygotowań wyjazdu studyjnego zapoznano się z literaturą dotyczącą systemu edukacji oraz nauczania przedmiotów przyrodniczych w Anglii. Korzystano z następujących źródeł:

- strony internetowe szkół, do których planowano wyjazd (podane w tabeli nr 1),
- strony internetowe jednostek oświatowych w Anglii:
 1. Science Programme of Study for key stage 3 and attainment targets, 2007, www.qca.org.uk/curriculum,
 2. Science Programme of study for key stage 4, 2007, www.qca.org.uk/curriculum,

3. Education in England, http://en.wikipedia.org/wiki/Education_in_England,
 4. Department for Education (DfE), www.education.gov.uk,
 5. Qualifications and Curriculum Development Agency, www.qcda.gov.uk,
 6. Office for Standards in Education, Children's Services and Skills (Ofsted), www.ofsted.gov.uk
 7. Office for Qualifications and Examinations Regulation (Ofqual), www.ofqual.gov.uk,
 8. Assessment and Qualifications Alliance (AQA), www.aqa.org.uk,
 9. Oxford, Cambridge and RSA Examinations (OCR), www.ocr.org.uk,
 10. Edexcel, www.edexcel.com,
 11. The Training and Development Agency for Schools (TDA), www.tda.gov.uk,
- Eurydyce: Systemy edukacji w Europie – stan obecny i planowane reformy. Zjednoczone Królestwo – Anglia, Walia, Irlandia Północna, 2009.

Przygotowując niniejszy raport, korzystano także z materiałów pozyskanych w wyniku wyjazdu:

- The case for change, Department for Education, November 2010,
- The importance of teaching. The schools white paper 2010. Department for Education, <http://www.physicsfactory.org.uk>.

6. Rezultaty wizyty studyjnej

6.1. Podstawowe dane o systemie edukacji angielskiej

Za system edukacji w Anglii odpowiada Departament for Education powołany w 2010 r., który przejął obowiązki administracyjne w tym zakresie spełniane wcześniej przez Department for Children, Schools and Families i Department for Business, Innovation and Skills. Większość szkół jest finansowanych ze środków publicznych i są bezpłatne dla uczniów. Takie lokalne szkoły publiczne są finansowane i administrowane przez władze lokalne (Local Education Authorities) i uczęszcza do nich ponad 90% populacji uczniów. Istnieje także niewielka grupa szkół, które stosują system selekcji pod względem wysokich osiągnięć naukowych przyjmowanych do szkoły uczniów. Dostępne są szkoły prywatne, na których utrzymanie składają się środki prywatne (głównie z czesnego opłacanego przez rodziców), ale także częściowo środki publiczne.

Od 2000 roku zaczęto nadawać niektórym szkołom status akademii (*academies*). W 2010 status akademii miało już 347 szkół. Są to szkoły średnie, finansowane ze środków budżetu centralnego, uniezależnione od władz lokalnych, dodatkowo powinny być utrzymywane także przez prywatnego inwestora (np. organizacje, przedsiębiorstwa, biznes). Uzyskują dużą niezależność oraz są wyspecjalizowane w jednej dziedzinie (np. informatyka, języki obce, technologia). Bazują na narodowej podstawie programowej, ale opracowują także własne autorskie programy dla swojej specjalizacji. W akademiach dużą wagę przykładają się do pracy z uczniami o specjalnych potrzebach edukacyjnych. Zmiany w systemie edukacji wprowadzane przez rząd w latach 2010–2011 kładą duży nacisk na rozwój akademii i przekształcanie coraz większej liczby szkół, zwłaszcza tych o niskich wynikach nauczania, w akademie.

Za nadzór pedagogiczny i kontrolę jakości pracy szkół odpowiada Office for Standards in Education, Children's Services and Skills, jednostka rządowa, niezależna od ministerstwa. Wizytowana szkoła jest oceniana przez inspektora i dostaje pełen raport z przeprowadzonej kontroli, który jest dostępny publicznie, pod adresem internetowym: <http://www.schoolportal.co.uk/GroupDownloadFile.asp?Groupid=219905&ResourceID=1198045>.

Wszystkie szkoły posiadają szeroką autonomię – m.in. w tworzeniu kryteriów przyjęć uczniów w przypadku, gdy liczba kandydatów przekracza liczbę miejsc, tworzeniu programów nauczania, wyborze systemu egzaminacyjnego, do którego są przygotowywani uczniowie, tworzeniu planów i rozkładu zajęć, w tym określanie czasu trwania lekcji.

6.1.1. Etapy nauczania

Nauka szkolna jest obowiązkowa od 5 do 16 roku życia (od 2015 r. obowiązek szkolny będzie przedłużony do 18 roku życia). Szkoły podstawowe (*primary schools*) obejmują poziomy nauczania 1. i 2. (*Key stages: KS1, KS2*), czyli uczniów w wieku 5–10 lat. Od 11 roku życia uczniowie uczęszcza do szkoły średniej (*secondary school*), która obejmuje najczęściej poziomy nauczania KS3 i KS4, jak również dwa następne lata edukacji nadobowiązkowej – tzw. *sixth form college*, umożliwiające zdawanie na koniec nauki egzaminu Advanced Level General Certificate of Education (*A-level*). Do wszystkich szkół, które były wizytowane, uczęszczali uczniowie w wieku 11–18 lat, czyli szkoły te prowadziły poziomy nauczania: KS3, KS4 oraz *Sixth Form*.

Promocja do następnej klasy lub następnego etapu nauczania odbywa się automatycznie i nie jest uzależniona od wyników ucznia. Przyjęcie uczniów do szkół następnego poziomu nauczania (z *primary* do *secondary school* oraz z *secondary school* do *Sixth form*) zwykle następuje na podstawie osiągniętych wyników w nauce oraz wyników egzaminów zewnętrznych, ale kryteria przyjęć ustala autonomicznie każda szkoła.

6.1.2. Narodowa podstawa programowa

Narodowa podstawa programowa (*National Curriculum*) obowiązuje od 1988 roku. Od tego czasu była nowelizowana dwa razy – w 1999 oraz 2007 roku. Obecnie dyskutowana jest kolejna zmiana, do ewentualnego wdrożenia w 2012 roku.

Przedmioty przyrodnicze, odpowiadające polskiej biologii, chemii i fizyce zintegrowane są w jeden przedmiot *science*. Podstawa programowa nie definiuje wymiaru godzin przeznaczonych na realizację tego przedmiotu, każda szkoła ma w tym zakresie autonomię, liczba godzin powinna być uzależniona od poziomu umiejętności i zainteresowań jej uczniów.

Na poziomie KS3 przedmiot *science* opisany jest w trzech głównych obszarach:

- podstawowe pojęcia oraz podstawowe procesy związane z rozumowaniem naukowym – umiejętności kluczowe dla nauk przyrodniczych;
- treści nauczania i ich zakres – w podziale na 4 działy tematyczne wraz ze wskazówkami dotyczącymi sposobów realizacji materiału i kontekstów nauczania;
- poziomy osiągnięć uczniów.

Podstawowe pojęcia związane z rozumowaniem naukowym zawierają m.in. krytyczną analizę i ocenę dowodów pochodzących z obserwacji i eksperymentów naukowych, zastosowania nauki i jej wpływ na życie, kulturowe znaczenie nauki, integrację nauk i znaczenie współpracy. Podstawa wymienia także podstawowe umiejętności niezbędne uczniowi do rozwijania swojej wiedzy, np. umiejętności praktyczne i rozumowanie, w tym stosowanie metody naukowej i praca laboratoryjna zgodna z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, krytyczne podejście do dowodów naukowych, umiejętności komunikacji naukowej.

Treści nauczania podzielone są na cztery działy tematyczne – *Energia, elektryczność i siły, Właściwości substancji chemicznych i materiałów, Organizmy, zachowanie i zdrowie* oraz *Środowisko, Ziemia i wszechświat*. Dla każdego tematu wyszczególnionych jest zaledwie kilka kluczowych zjawisk np. *siły są oddziaływaniami pomiędzy obiektami, wpływającym na ruch lub kształt obiektów*. Podstawa zaleca, by treści nauczania były przekazywane uczniom tak, aby opanowali podstawowe pojęcia i umiejętności związane z rozumowaniem naukowym.

Osiągnięcia uczniów klasyfikowane są na 8 poziomach, przy czym trzy pierwsze poziomy uczeń osiąga na niższych etapach nauczania (KS1 i KS2). Osiągnięcia ucznia dla etapu KS3 zawierają się w poziomach 4–8, zdefiniowane są także wybitne osiągnięcia, wykraczające ponad standard określony dla poziomów. Poziomy opisują dość szczegółowo, jakie wiadomości i umiejętności powinien uzyskać uczeń w każdym z 4 obszarów – *Jak funkcjonuje nauka, Organizmy, ich zachowanie i środowisko życia, Właściwości materiałów i Ziemia, Energia, siły i przestrzeń*. Na przykład w obszarze *Organizmy, ich zachowanie i środowisko życia* uczeń, osiągając poziom 5, m.in. *rozumie i stosuje wiadomości w zna-*

nym kontekście, na przykład analizuje różnice w budowie i funkcji organizmów żyjących w różnych środowiskach, wynikające z różnych czynników środowiskowych, natomiast uczeń osiągnący poziom 6. rozumie i stosuje wiadomości w nieznanym kontekście, na przykład opisuje łańcuchy pokarmowe w nieznanym dla niego wcześniej ekosystemie.

Podstawa programowa science na poziomie KS4 wymaga, żeby treści nauczania zintegrowane były z wiadomościami i ich rozumieniem oraz z umiejętnościami opisanymi w dziale *Jak funkcjonuje nauka*. Dlatego też podstawa jest złożona z dwóch głównych części:

- jak funkcjonuje nauka (*How science works*);
- treści nauczania i ich zakres, w podziale na 4 działy tematyczne.

Jak funkcjonuje nauka określa umiejętności, które powinni osiągnąć uczniowie w zakresie:

- danych, dowodów naukowych, teorii i sposobów tworzenia wyjaśnień świata przyrody;
- umiejętności praktycznych i rozumowania naukowego;
- umiejętności komunikacyjnych;
- zastosowań nauki i jej wpływu na życie codzienne.

Poszczególne zapisy w tym dziale określają, czego uczeń powinien być uczony, np.: *jak są zbierane i analizowane dane naukowe, jak za pomocą teorii, modeli i idei naukowych mogą być tworzone wyjaśnienia zjawisk przyrodniczych, jak zbierać bezpośrednio dane eksperymentalne, bezpiecznie pracując w zespole lub samodzielnie.*

Treści nauczania poziomu KS4 podzielone są nadal na cztery tematy: *Organizmy i zdrowie, Właściwości substancji chemicznych i materiałów, Energia, elektryczność i promieniowanie oraz Środowisko, Ziemia i wszechświat*. W każdym temacie wymienionych jest 3–5 zagadnień, które powinny być przedstawione w toku nauki, np.: w dziale *Organizmy i zdrowie* jedno z pięciu zagadnień to: *różnorodność wewnątrz gatunków może prowadzić do zmian ewolucyjnych, a podobieństwa i różnice pomiędzy gatunkami mogą być mierzone i podlegają klasyfikacji*. Zagadnienia te zapisane są nie w formie umiejętności uczniów czyli wymagań edukacyjnych, ale jako opis najistotniejszych zjawisk i zależności przyrodniczych.

6.1.3. System egzaminacyjny i wymagania egzaminacyjne

Za system egzaminów zewnętrznych odpowiada Office for Qualifications and Examinations Regulation (Ofqual). Na poziomie szkół średnich, w ciągu dwóch lat poziomu KS4, uczniowie zdają serię egzaminów zewnętrznych General Certificate of Secondary Education (GCSE), dających certyfikat, uznawany przez system kwalifikacji zawodowych. Nie są to egzaminy zdawane na zakończenie szkoły, ale podejmowane sukcesywnie podczas nauki szkolnej w 14–16 roku życia. Uczniowie wybierają od kilku do kilkunastu przedmiotów, możliwych do zdawania na kilku poziomach (do wyboru przez ucznia), najczęściej język angielski, matematykę i przedmioty przyrodnicze. Egzaminy te nie są obowiązkowe, ale w praktyce zdają je wszyscy uczniowie, mogą do nich także podchodzić osoby starsze, nie uczęszczające do szkoły średniej. Egzaminy GCSE prowadzone są przez wyspecjalizowane firmy komercyjne (*Awarding bodies*), które spełniają standardy wyznaczone przez Ofqual. Na rynku obecne są trzy głów-

ne firmy: Assessment and Qualifications Alliance (AQA), Oxford, Cambridge and RSA Examinations (OCR) i Edexcel oraz kilka mniejszych. *Awarding bodies* odpowiedzialne są za tworzenie szczegółowych standardów egzaminacyjnych, konstruowanie arkuszy egzaminacyjnych oraz realizację egzaminów i ocenianie zewnętrzne osiągnięć uczniów. Firmy te wydają podręczniki, pomoce edukacyjne dla nauczycieli i uczniów a także publikują rozmaite materiały edukacyjne na swoich stronach internetowych. Wszystkie publikacje spełniają wymagania egzaminacyjne i przygotowują do egzaminów. Każda szkoła wybiera system, według którego będzie przygotowywać swoich uczniów do egzaminów GCSE.

Przedmioty przyrodnicze mogą być zdawane na różnych poziomach, do wyboru, dostępne poziomy zmieniają się nieco pod względem standardów egzaminacyjnych z roku na rok i pomiędzy poszczególnymi *Awarding Bodies*:

- *Science A* lub *B* – zintegrowane przedmioty: biologia, chemia, fizyka;
- *Additional Science* – kurs rozszerzony, zdawany w połączeniu z *Science A* lub *B*;
- *Additional Applied Science* – kurs o charakterze bardziej zawodowym, praktycznym, zdawany w połączeniu z *Science A* lub *B*;
- Biologia, Chemia, Fizyka – zdawane jako samodzielne, rozszerzone przedmioty, zdane wszystkie trzy przedmioty to uzyskanie certyfikatu *Triple Award*;
- *Environmental Science* – egzamin z wiedzy o środowisku.

6.2. Szkoły w Anglii

6.2.1. Informacje dotyczące organizacji pracy szkoły

Proporcje liczby zatrudnionych nauczycieli do liczby uczniów są zróżnicowane w różnych szkołach. Najkorzystniejsze, gdzie na jednego nauczyciela przypada mniej niż 10 uczniów, występują w szkole prywatnej Leighton Park School (patrz tabela nr 2.). W szkołach publicznych proporcje są mniej korzystne i wynoszą przykładowo: w Embrook School na jednego nauczyciela średnio przypada 15 uczniów a w Kendrick School 11 uczennic⁴. Charakterystyczne jest również zatrudnianie dużej liczby pracowników technicznych – proporcje w szkołach państwowych sięgają 1:2 w stosunku do nauczycieli prowadzących zajęcia edukacyjne. W szkole prywatnej Leighton Park School ogólna liczba pracowników technicznych przewyższa liczbę nauczycieli. Lekcje we wszystkich wizytowanych szkołach trwają 60 minut. Przerwy między nimi są krótkie, pięciominutowe, pozwalające przemieścić się z jednego budynku szkoły do innego. W większości szkół są dwie długie przerwy, śniadaniowa i obiadowa, o różnej długości w różnych szkołach – np. w Leighton Park School jest przerwa śniadaniowa trwająca 20 minut oraz lunchowa, 65-minutowa, w Emmbrook School są dwie długie przerwy, trwające po 25 minut. W większości wizytowanych szkół nie było dzwonek, ale, przykładowo w Prospect School, początek i koniec lekcji był ogłaszany dzwonkiem. Organizacja dnia w szkole i czas trwania jednostek lekcyjnych zależą od dyrektora szkoły, natomiast z reguły dzień nauki kończy się około godziny 15 (o godzinie 15.15 spod szkoły odjeżdżały autokary, odwożące uczniów w okolice domów) i z reguły po tym czasie nie są prowadzone żadne zajęcia pozalekcyjne.

4 Szkoła żeńska.

Tabela nr 3. Dane administracyjne wizytowanych szkół.

Lp.	Nazwa szkoły	Liczba uczniów ²	Liczba nauczycieli	Liczba nauczycieli wspomagających	Liczba pracowników technicznych ogółem	Liczba pracowników technicznych science
1.	Emmbrook School	1150	78	15	32	3
2.	Leighton Park School	500	75	9 ³	80 ⁴	3
3.	St. Crispins School	1089	78	33 ⁵	brak danych	7
4.	Kendrick School	709	65 (15 ⁶)	nie ma	25	3
5.	Holt School	1241	96	Razem z pracownikami technicznymi - 65	patrz obok	10
6.	Prospect School	1200	80	30	brak danych	10

6.2.2. Opis warunków realizacji zajęć edukacyjnych z przedmiotów przyrodniczych

Wizytowane szkoły angielskie mieszczą się w dużych kompleksach, składających się z wielu budynków, często o różnorodnej architekturze – od budynków z XIX lub I połowy XX wieku do zupełnie nowoczesnych, szklano-aluminiowych pawilonów. Budynki rzadko połączone są krytymi przejściami, uczniowie przechodzą z jednego do drugiego chodnikami, korzystając w czasie przerw ze świeżego powietrza. We wnętrzach budynków i sal lekcyjnych jest czysto, z reguły też toalety uczniowskie są czyste. Charakterystyczna jest niska temperatura w salach (ok. 15–17° C). Wszyscy – zarówno uczniowie jak i nauczyciele – są do niej przyzwyczajeni, ubrani są często w strój z krótkimi rękawami. W każdej z wizytowanych szkół była duża stołówka, w której w czasie dużej przerwy podawany jest *lunch*. *Lunch* jest płatny. Uczniowie jedzą razem z nauczycielami, choć zazwyczaj dla nauczycieli są wyznaczone osobne stoliki.

Jeżeli chodzi o infrastrukturę pracowni przedmiotów przyrodniczych to w większości wizytowanych szkół znajdują się one w jednym z budynków kompleksu szkolnego. Każda z pracowni wyposażona jest w zestaw standardowych mebli szkolnych, choć można tutaj zauważyć zróżnicowanie między szkołami. W jednych były to ustawione w 2 lub 3 rzędy ławki jedno- lub dwuosobowe, w innych były to bardzo charakterystyczne, ośmiokątne stoły laboratoryjne z centralnie umieszczonymi mediami – dostępem do gazu i prądu elektrycznego. W każdej pracowni znajdował się laptop lub komputer stacjonarny i projektor multimedialny i w ogromnej większości pracowni – także tablica interaktywna. W większości pracowni pod ścianami znajdują się tzw. ramy, regały na kółkach, z wysuwanymi kuwetami, z których uczniowie mogą wziąć potrzebne na lekcji proste narzędzia, takie jak nożyczki, linijki, kalkulatory, pisaki wodoodporne lub zwykłe, papier A4. Wszystko to służy uczniom jedynie w czasie zajęć, po zajęciach odkładają sprzęt na miejsce, bez przypominania ze strony nauczyciela. Widać, że uczniowie są przyzwyczajeni do takiej procedury, jest ona dla nich naturalna. Nie zauważono żadnej próby niszczenia czy wykorzystywania sprzętu niezgodnie z jego przeznaczeniem.

Podobne zasady obowiązują wobec ubrań ochronnych i sprzętu laboratoryjnego, który również znajduje się w pracowni lub laboratorium. Uczniowie doskonale wiedzą, gdzie czego szukać, potrafią sami przygotować lub uzupełnić wcześniej przygotowane zestawy doświadczalne, nałożyć okulary ochronne i fartuchy. Wykonują to z dużą swobodą i obyciem, widać, że te czynności stanowią stały element lekcji przedmiotów przyrodniczych.

Również w większości pracowni widoczne były zbiory podręczników różnej generacji, a także bardzo dużo wytworów uczniowskich w postaci posterów, modeli kartonowych, z plasteliny i innych surowców, artykułów „popularnonaukowych”, napisanych przez uczniów. Umieszczone były one zarówno na ściennych tablicach korkowych jak i – często – na suficie (np. uczniowskie modele DNA). Każda pracownia przyrodnicza jest usytuowana przy tzw. zapleczu technicznym czyli pomieszczeniu (czasem dwóch), bogato zaopatrzone w sprzęt laboratoryjny i inny (np. mikroskopy optyczne), niezbędny do przeprowadzania doświadczeń i obserwacji. W pomieszczeniu technicznym przy pracowni chemicznej znajdują się również odpowiednio zabezpieczone odczynniki chemiczne, a w przypadku biologii – materiał badawczy (hodowle roślin, grzybów, zwierząt bezkręgowych). W pracowniach przyrodniczych i w pomieszczeniach technicznych znajdują się też takie specjalistyczne urządzenia jak autoklawy, wagi elektroniczne czy dygestoria (jedno, centralne lub też kilka, do wykorzystania przez uczniów). W Leighton Park School znajdowało się laboratorium wyposażone w dwa rzędy dygestoriów i typowe stoły chemiczne z dostępem do gazu i prądu elektrycznego oraz wody, sąsiadujące z pracownią chemiczną.

Każde zaplecze a także każda sala laboratoryjna posiada komplet mediów – dostęp do wody, gazu, prądu. Zapleczem technicznym opiekuje się jeden lub dwóch pracowników technicznych, którzy przygotowują sprzęt, materiał, odczynniki na zajęcia, sprzątają po zajęciach, we współpracy z nauczycielem planują doświadczenia i zamawiają środki dydaktyczne a także wykonują niektóre z nich we własnym zakresie. Również dbają o stan zasobów zaplecza technicznego, ich odpowiednią ilość i jakość. W razie stwierdzenia braków czy wyczerpania się zasobów pracownicy dokonują zakupów (zamawiają potrzebny sprzęt lub odczynniki). Współpraca między nauczycielami a pracownikami technicznymi jest bardzo ścisła, polega przede wszystkim na planowaniu działań: nauczyciel przedstawia zapotrzebowanie na sprzęt, odczynniki, materiał badawczy z odpowiednim wyprzedzeniem na kolejny tydzień zajęć, sprawdzając wcześniej, jakie tematy lekcji będzie realizował i czy są przewidziane na nich zajęcia laboratoryjne. Pracownik techniczny sukcesywnie, w ciągu tygodnia przygotowuje i dostarcza do pracowni potrzebne na daną lekcję sprzęt i materiały oraz odbiera je po zajęciach.

W pracowniach biologicznych w gablotach znajdowały się standardowe środki dydaktyczne w postaci modeli gipsowych, spreparowanych okazów zwierząt lub zielników. Do dyspozycji uczniów były też dodatkowe sprzęty takie jak mikroskopy optyczne, ciśnieniomierze, spirometry i inne. W kilku pracowniach biologicznych znajdowały się też żywe obiekty biologiczne – począwszy od kolekcji roślin doniczkowych po zwierzęta wodne np. ryby, aksolotl (Leighton Park School), hodowla stonóg (Emmbrook School) a nawet hodowla kurcząt, wykłutych w szkolnym inkubatorze (Kendrick School). W Emmbrook School w szkolnym ogrodzie hodowane są też kury domowe.

Pracownie fizyczne również zaopatrzone były w proste sprzęty takie jak zestawy do badań prądu elektrycznego, do badania ruchów, ciśnienia itp. Większość środków dydaktycznych do nauczania fizyki uporządkowana była i dostępna dla uczniów i nauczyciela w pomieszczeniach zaplecza technicznego.

6.2.3. Charakterystyka obserwowanych zajęć edukacyjnych

Zwizytowano 22 lekcje przedmiotów przyrodniczych (patrz Tabela nr 2). Zwracano uwagę na wiele aspektów, opisanych wyżej. Najistotniejszym jednak aspektem, który stanowił główny cel wizyty była metodyka nauczania, ze szczególnym zwróceniem uwagi na metodę laboratoryjną i problemową oraz kształtowanie umiejętności złożonych, takich jak znajdowanie i werbalizowanie związków przyczynowo-skutkowych, wnioskowanie na podstawie analizy wyników, argumentowanie stanowiska itp.

Metody nauczania stosowane na obserwowanych zajęciach były różnorodne, zarówno z kategorii metod podawczych: pogadanka, element wykładu ilustrowanego prezentacją multimedialną jak i aktywizujące uczniów: metoda laboratoryjna (wykonywanie pomiarów i obserwacji, prostych doświadczeń), czy też problemowa (rozwiązywanie problemów badawczych w oparciu o doświadczenie lub o materiał źródłowy: fragment rozdziału z podręcznika, fragment filmu, schemat itp.). Najczęściej stosowaną przez nauczycieli metodą była pogadanka ilustrowana prezentacją multimedialną lub fragmentem filmu. Tok lekcji nie różnił się istotnie od zajęć prowadzonych w Polsce – lekcje rozpoczynały się w większości przypadków od przypomnienia treści lekcji poprzedniej, następnie odbywało się wprowadzenie do tematu, po czym uczniowie realizowali ćwiczenie w formie obserwacji, badania, doświadczenia. Czasem kolejność była odwrócona, najpierw realizowane było ćwiczenie a potem omawiana teoria. Natomiast odbiegającą od polskiej normy, charakterystyczną cechą pracy nauczycieli angielskich było ciągle lub bardzo częste stawianie pytań, problemów a następnie dyskusowanie ich z uczniami. Jeśli elementem lekcji było doświadczenie lub obserwacja to zwykle było to poprzedzone pokazem nauczyciela, który tłumaczył i wyjaśniał, co należy robić a następnie uczniowie samodzielnie realizowali zadanie.

W **Kendrick School** obserwowana lekcja chemii zawierała element eksperymentu w postaci samodzielnie przeprowadzonego badania reakcji spalania magnezu w tlenie. W lekcji uczestniczyło 19 uczennic, które po krótkim teoretycznym wprowadzeniu w temat przez nauczyciela i rozdaniu przez niego instrukcji do doświadczenia samodzielnie, w parach przygotowały stanowiska do pracy laboratoryjnej, korzystając z przywiezionego przez pracownika technicznego sprzętu, odczynniki oraz zadbały o ubranie i okulary ochronne a następnie przeprowadziły prosty eksperyment.

Rzadziej były stosowane instrukcje oraz karty pracy, choć zespół badawczy uzyskał bardzo wiele ciekawych i doskonale metodycznie przygotowanych kart pracy z wydawnictw angielskich, dostępnych dla nauczycieli. Jedynie na części obserwowanych zajęć nauczyciele omawiali wyniki prowadzonych doświadczeń lub obserwacji z uczniami, podsumowywali efekty ich pracy. W pozostałych przypadkach kończyło się to na wykonaniu zadania i zapisaniu wyników i wniosków.

Część obserwowanych zajęć zawierała w sobie elementy IBSE czyli nauczania w oparciu o rozwiązywanie problemu badawczego.

W **Kendrick School** przy okazji powtórzenia wiadomości o układzie oddechowym człowieka pracownik techniczny dostarczył do sali wnętrza świnia i nauczycielka demonstrowała uczniom budowę dróg oddechowych i proces wypełniania płuc powietrzem. Warto zaznaczyć, że dwie uczennice odmówiły udziału w tym pokazie i nauczyciel z pełnym zrozumieniem zaproponował im inną formę aktywności w tym czasie.

Właściwy temat tej lekcji dotyczył trawienia i aktywności enzymatycznej, nauczyciel w atmosferze życzliwości utrzymywał atmosferę pełnego zaangażowania uczennic w tok zajęć. Zauważał każdy objaw dekoncentracji, kierował pytania problemowe do różnych

uczennic, sprawdzał stopień rozumienia problemu, zachęcał uczennice do dyskusji, do wyrażania własnego stanowiska, w pewnym sensie „zmuszał” uczennice do zastanawiania się nad sformułowanym problemem i roztrząsania go w małych grupach dyskusyjnych. Stosował różnorodne formy pracy uczniów – indywidualne, zespołowe, w zespole klasowym. Uczennice były zaangażowane i aktywne.

W **Prospect School** obserwowana była lekcja biologii, która miała charakter śledztwa, dochodzenia w sprawie zabójstwa. Zawierała w sobie elementy IBSE, dramy a także strategii emocjonalnej – uczniowie wcielali się w podejrzanych, śledczych, świadków i badali linie papilarne odcisków palców w celu znalezienia sprawcy zbrodni.

Nauczyciel prowadził zajęcia w przyjaznej atmosferze, zaciekawiał, intrygował uczniów, stale proponując im rozwiązywanie kolejnych problemów badawczych. Zwracał przy tym uwagę na każdego ucznia w klasie, przede wszystkim na tych, którzy chwilowo dekoncentrowali się. Poprzez ciągłe zadawanie pytań, nauczyciel sprawdzał stopień rozumienia problemu.

Nauczyciel w sposób nieabsorbujący, swobodny kontrolował i utrzymywał dyscyplinę na zajęciach, utrzymywał uwagę i skupienie uczniów na rozważanym problemie. Oceniał pracę uczniów i jej rezultaty jedynie w sposób kształtujący (Formative Assessment).

Lekcja odbywała się w sali z niestandardowym ustawieniem ławek w taki sposób, by ułatwić pracę zespołową. W lekcji uczestniczyło 23 uczniów, którzy swobodnie, ale celowo poruszali się po sali, by zrealizować kolejne zadania np. zmierzyć rozmiar buta kolegi czy pobrać odcisk palca.

Na lekcji uczniowie pracowali zarówno indywidualnie jak zespołowo, samodzielnie wykonywali sformułowane przez nauczyciela zadania, wypowiadali się chętnie, byli w większości aktywni, zaangażowani w tok lekcji, zadawali też dużo merytorycznych pytań nauczycielowi, który odpowiadał na nie chętnie. W końcowej fazie lekcji każdy z uczniów przedstawił swoją koncepcję rozwiązania głównego problemu badawczego i uzasadnił swoje stanowisko. Uczniowie byli wyraźnie zafascynowani problemem realizowanym na lekcji, nie zauważyli nawet, że lekcja już się skończyła i można było wyjść z sali na przerwę.

W **Leighton Park School** lekcja biologii rozpoczęła się od uruchomienia przez nauczyciela programu multimedialnego z użyciem tablicy interaktywnej, w którym należało udzielić natychmiastowej pomocy pacjentowi, poprzez właściwe ułożenie narządów wewnętrznych po operacji. Nauczyciel zaprosił do realizacji zadania jednego z wielu chętnych uczniów. Pozostali dopingowali i pomagali mu. W czasie realizacji zadania widoczne było duże zaangażowanie emocjonalne uczniów w rozwiązanie problemu w jak najkrótszym czasie.

Lekcja odbywała się w sali z typowo ustawionymi ławkami, dobrze zaopatrzonej w środki dydaktyczne (żywe okazy zwierząt wodnych w trzech akwariach, modele budowy narządów itp.) a także w różnorodne wytwory uczniów (modele DNA, hodowle fasoli i kukurydzy). Nauczyciel miał do dyspozycji sprzęt w postaci laptopa, projektora i tablicy multimedialnej oraz bogato zaopatrzone zaplecze techniczne.

Również w czasie tej lekcji nauczyciel stale formułował pytania problemowe, kierowane do uczniów, zachęcał ich do myślenia, sprawdzał, pytając, stopień rozumienia zagadnienia. Po wprowadzeniu pewnej porcji teorii nauczyciel zademonstrował pomiar pojemności płuc, pomiar tętna i badanie tonów serca za pomocą stetoskopu oraz pomiar ciśnienia krwi. Następnie udostępnił uczniom sprzęt do pomiaru tych parametrów organizmu w postaci prostego respirometru, ciśnieniomierza i stetoskopu i polecił wzajemne wykonanie pomiarów.

Nauczyciel stosował w trakcie zajęć jedynie ocenianie formatywne, jednak po zakończeniu właściwej części lekcji rozdał uczniom sprawdzian, w którym zastosował kryterialne ocenianie sumujące.

Uczniowie z dużym zaangażowaniem realizowali zadanie, nauczyciel w tym czasie pomagał, wyjaśniał, odpowiadał na pytania, zadawane przez uczniów.

Należy dodać, że niektórzy uczniowie byli bardzo otwarci wobec obserwatora lekcji, podchodzili, życzliwie proponowali udział w pomiarach, tłumaczyli działanie sprzętów, chętnie odpowiadali na pytania obserwatora, dotyczące ich zainteresowań i lekcji science w ich szkole.

Strategia emocjonalna była często stosowana na obserwowanych zajęciach, podobnie jak zespołowa forma pracy. Uczniowie wiele czynności wykonywali w zespołach zadaniowych, dwu-, trzyosobowych, rozwijając przy tym podstawowe kompetencje komunikacji interpersonalnej czy planowania oraz kształtując odpowiedzialność za wykonanie zadania.

Na większości zajęć obserwowano, że po upływie około połowy czasu trwania lekcji następowała krótka przerwa, wypełniona pozornie zbędną czy niezbyt „ważną” czynnością np. rysowaniem wzoru, lepieniem z plasteliny prostego modelu DNA. W tym czasie uczniowie zachowywali się swobodniej, nie byli tak mocno skupieni na treści lekcji i nauczycielu. Po takim relaksującym przerywniku następowała druga część lekcji, wypełnionej treścią i kształtowaniem konkretnych umiejętności.

W **Kendrick School** przykładowo lekcja składała się z fragmentów, w których nauczyciel przekazywał konkretne treści i krótkich dyskusji uczennic, które w zespołach 2–4-osobowych przez kilka minut (3–4) dyskutowały problem, postawiony przez nauczyciela, po czym referowały ustalenia, jakie poczyniły w trakcie dyskusji. Taki przerywnik w formie dyskusji spełniał podwójną rolę – utrzymywał koncentrację uczniów wokół tematu zajęć poprzez zmianę metody oraz kształtował umiejętność dyskusowania i prezentowania stanowiska, popartego argumentacją.

Ciekawe było to, że uczniowie bez żadnych problemów wchodzili zarówno w tryb pewnej swobody i luzu w czasie tych krótkich przerywników, jak w tryb pełnej koncentracji na kwestiach wypowiedzianych przez nauczyciela – wystarczył znak ręką nauczyciela lub po prostu jego milczenie. Jedynie w **St. Crispin’s School** zaobserwowano problemy z dyscypliną pojedynczych uczniów, zwykle charakteryzujących się nadpobudliwością. Nie budzili oni jednak w nauczycielach zdenerwowania ani tym bardziej agresji, nauczyciele starali się ignorować ich zachowania, dopóki nie przynosiły szkody innym uczniom. Ta podstawowa zasada różnicowania metod i tempa pracy w czasie realizacji zajęć edukacyjnych przez nauczyciela znana jest również w Polsce, ale często, z powodu presji czasu przeznaczanego na realizację programu, bywa nierespektowana.

Większość nauczycieli skupiała swoją uwagę na uczniach, grupach uczniów. W czasie realizacji przez nich zadań nauczyciel chodził po sali i udzielał wsparcia, wyjaśniał, odpowiadał na pytania, pojawiające się w trakcie pracy. Ogromną uwagę nauczyciele kierowali na proces rozumienia przez uczniów problemu omawianego na lekcji, dopytywali, czy wszyscy rozumieją, formułowali dodatkowe pytania, sprawdzające stopień rozumienia. Odpowiadali również na pytania uczniów, zadawane z sali, dotyczące problemu. Interesujące było również to, że nauczyciele nie podawali gotowych definicji pojęć a zachęcali do ich tworzenia poprzez zrozumienie zjawiska.

Na części lekcji obserwowano standardowe wykorzystanie ICT w celu wyszukania informacji, opracowania posteru z wykorzystaniem zasobów Internetu. Tylko na jednej lekcji wykorzystane były możliwości tablicy interaktywnej, która nie posłużyła jako duży ekran tylko jako narzędzie interaktywne.

Język, jakim posługiwali się nauczyciele na lekcjach był językiem prostym, zrozumiałym dla uczniów w tym wieku (12–15 lat), ale zawierał też pewne elementy nomenklatury przedmiotu. Nauczyciele w treściach lekcji czynili bardzo wiele odniesień do życia codziennego, do sytuacji spotykanych w domu (np. w kuchni), na ulicy, w szkole.

Uczniowie w większości przypadków byli chętni do pracy na lekcji, angażowali się w jej przebieg, zgłaszali się do odpowiedzi na stawiane przez nauczyciela pytania. Również sprawnie radzili sobie z wykonywaniem zadań. Widoczna była też swoboda poruszania się uczniów po sali lekcyjnej – nie prosili oni nauczyciela za każdym razem o zgodę, ale też nie wykonywali ruchów zbędnych, niecelowych. Dyscyplina obserwowana na lekcjach była dyscypliną wewnętrzną, nauczyciele poświęcali jej w ciągu lekcji 2–3 minuty, wykonując gesty dłonią lub „psykając”, kiedy chcieli uciszyć zbyt rozemocjonowanych uczniów.

Nauczyciele w trakcie lekcji zazwyczaj udzielali głosu zgłaszającym się uczniom, rzadko wciągali do udziału w lekcji osoby bierne, niezgłaszające się. Nie zaobserwowano różnicowania zadań dla uczniów o różnych potrzebach edukacyjnych. Problemem wyrównywania deficytów wiedzy zajmowali się nauczyciele wspomagający, obecni na lekcjach lub prowadzący zajęcia indywidualne lub grupowe w innym czasie. W żadnej ze szkół nie zaobserwowano oceniania sumującego, nie było wystawianych not ani plusów za aktywność, wykonywanie zadań, wypowiedzi i inne aktywności uczniów, które są oceniane przez nauczycieli w Polsce.

Natomiast nauczyciele stosowali bardzo bogaty wachlarz elementów oceniania kształtującego w formie częstych informacji zwrotnych, udzielanych uczniom, pochwał za dobrą odpowiedź czy prawidłowe wykonanie zadania. Nauczyciele pytani, na jakiej podstawie wystawiają oceny semestralne czy końcowo-roczne odpowiadali, że wystawiają oceny za wyniki testów wewnątrzszkolnych, za prace domowe oraz wyniki prowadzonych doświadczeń czy obserwacji, zapisywane często w specjalnych zeszytach ćwiczeń. Nie były to gotowe zeszyty ćwiczeń tylko raczej skoroszyty, do których uczniowie wpisywali wyniki i wnioski lub wklejali wypełnione karty pracy.

Przykładowo w **Kendrick School** ocenianie pracy na zajęciach miało charakter kształtujący, choć pod koniec lekcji nauczyciel rozdał uczniom sprawdzone arkusze testu, ocenionego kryterialnie w sposób sumujący. Wyniki testu i najczęściej popełnione błędy zostały bardzo dokładnie omówione a następnie uczennice wypełniły specjalną, stosowaną w tej szkole kartę samooceny.

W trakcie kilku zajęć lekcyjnych widoczne było wsparcie ze strony nauczyciela wspomagającego, pracującego indywidualnie z pojedynczymi uczniami, tłumaczącego konkretne ćwiczenie i pomagającego je zrealizować. Główną metodą pracy stosowaną przez asystenta było zadawanie odpowiednich pytań, ułatwiających zrozumienie problemu.

Ponadto w planie pracy szkoły z reguły są ujęte zajęcia edukacyjne, przeznaczone dla uczniów mających problemy z konkretnym przedmiotem. Mogą w nich uczestniczyć uczniowie z różnych poziomów klasowych. Zajęcia te odpowiadają na bezpośrednie potrzeby edukacyjne uczniów, nauczyciele asystenci są gotowi do pomocy w każdym aspekcie nauczania, głównie w kształtowaniu umiejętności np. rozwiązywania zadań, konstruowania planów doświadczeń itp.

6.2.4. Przegląd pozyskanych w trakcie wizyty narzędzi dydaktycznych

W czasie wizyty studyjnej zespół PPP IBE koncentrował się również (a może nawet przede wszystkim) na pozyskaniu narzędzi dydaktycznych, które mogłyby służyć jako materiały do wykorzystania w badaniach, wynikających z dwóch projektów realizowanych przez PPP IBE: *Badanie przydatności zagranicznych narzędzi dydaktycznych w realizacji nowej podstawy programowej* oraz *Dobre praktyki dydaktyczne w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych w Polsce. praktyce szkolnej w Polsce*.

Narzędzia pozyskiwane były w różnorodny sposób: po zajęciach lekcyjnych nauczyciele proszeni byli (po uprzednim wyjaśnieniu celu) o kopie materiałów, narzędzi, które używają standardowo na lekcjach. Również pracownicy techniczni proszeni byli o takie materiały, w szczególności autorskie lub też pochodzące z wydawnictw instrukcje do doświadczeń, karty pracy ucznia itp. Zespół zwracał się z prośbą o te materiały również do przewodniczących zespołów przyrodniczych, którzy chętnie przekazywali dostępne sobie zasoby.

W rezultacie uzyskano:

- z biologii kilkanaście (15) kart pracy ucznia i kartotek dla nauczyciela dla poziomu ISCED2, w większości dotyczących obserwacji i doświadczeń w warunkach laboratoryjnych, ponad 20 (27) kart pracy i kartotek dla nauczyciela dla poziomu ISCED3, również dotyczących głównie pracy laboratoryjnej, ale też rozwiązywania problemów czy prowadzenia pracy badawczej, pochodzących z materiałów dla ucznia i nauczyciela wydawnictw Pearson Education Ltd 2008 oraz Badger Publishing Ltd a także autorskich,
- z fizyki pozyskano 23 karty pracy dla uczniów i materiałów dla nauczycieli dla poziomu ISCED2, jedną kartę pracy dla poziomu ISCED3 oraz 5 kart pracy i scenariuszy lekcji, które trudno zaklasyfikować jednoznacznie do danego etapu kształcenia. Materiały zawierają instrukcje doświadczeń, scenariusze lekcji, zadania dla uczniów.
- z chemii pozyskano 12 kart pracy i materiałów dla nauczycieli dla poziomu ISCED2, 9 kart pracy dla poziomu ISCED3 i 10 kart, które trudno jednoznacznie zaklasyfikować do danego poziomu. Materiały zawierają głównie instrukcje doświadczeń i scenariusze lekcji.

Ponadto w zasobach znalazło się 18 testów dla poziomu ISCED3 oraz 13 testów dla poziomu ISCED2 z zakresu science oraz kilkanaście przykładowych kart pracy dla uczniów z poziomu ISCED3.

Od nauczycieli i przewodniczącego zespołu przyrodniczego w **Holt School** uzyskano instrukcje dla ucznia, dotyczące projektów wykonywanych samodzielnie w domu, karty oceny pracy ucznia, zawierające kryteria ocen, karty samooceny ucznia, plany nauczania. Z **Prospect School** otrzymano szereg materiałów dotyczących bezpieczeństwa pracy w warunkach laboratorium chemicznego.

Z **Kendrick School** uzyskano autorską strukturę scenariusza lekcji science, autorską kartę samooceny ucznia, oraz kartę oceny pracy ucznia, uwzględniającą wymagania podstawy programowej w zakresie PLTS czyli Personal Learning and Thinking Skills.

Z **Leighton Park School** i **Emmbrook School** uzyskano też podręczniki: Chemistry for OCR A, Wydawnictwa Heinemann, Key Science Chemistry, Wydawnictwa Stanley Thorntons Limited, trzy podręczniki Science i Revision Science (KS4), serii Twenty First Century, Wydawnictwa Oxford we współpracy z OCR (Oxford Cambridge and RSA Examinations), Nuffield Foundation i The University of York, podręcznik Biochemistry wydawnictwa Cambridge University Press oraz The Workbook Higher Level i The Revision Guide, High Level, Wydawnictwa CGP we współpracy z AQA (Assessment and Qualifications Alliance).

Należy podkreślić tutaj wielką otwartość i życzliwe nastawienie nauczycieli, dyrektorów szkół, pracowników systemu doskonalenia i kształcenia nauczycieli wobec potrzeb badawczych zespołu PPP IBE.

W czasie pobytu w dwóch ośrodkach doskonalenia zawodowego nauczycieli Science Learning Centre i w National Centre for Biotechnology Education zespół uzyskał znaczne ilości materiałów, dotyczących działalności tych ośrodków. Z NCBE uzyskano kilka szczegółowych przewodników dla ucznia w badaniach biologicznych, głównie z dziedziny fizjologii roślin, fizjologii grzybów i genetyki. Szczególnie bogata dokumentacja pochodzi z SLC i zawiera (w wersji papierowej i elektronicznej): oferty doskonalenia na rok 2010/2011, narzędzia dydaktyczne do pracy z nauczycielami, kryteria oceniania na poszczególnych poziomach, karty ewaluacyjne kursów, przewodniki oceniania na różnych etapach edukacji dla nauczycieli, również dotyczące uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych. Ponadto pracownicy SLC udostępnili zespołowi prace badawcze, realizowane na Uniwersytecie w Leicester, dotyczące efektów uczestniczenia w kursach zarówno nauczycieli jak i pracowników technicznych na podstawie ewaluacji bieżącej i odroczonej.

6.2.5. Narzędzia dydaktyczne wyróżniające się odmiennością od stosowanych w polskiej szkole

Pozyskane narzędzia dydaktyczne zostały opisane pod względem zgodności z polską PP właściwego przedmiotu, a także pod względem ich odmienności, nowatorstwa wobec narzędzi stosowanych w polskich szkołach.

Wśród materiałów – narzędzi dydaktycznych do nauczania **biologii** za godne uwagi ze względu na cechy nieobecne lub niewystarczająco reprezentowane w polskiej szkole uznano:

dla poziomu ISCED2:

- karty pracy ucznia, z pomocą których uczeń wykonuje pewne zadania, dokonując przedtem wyboru poziomu, na jakim chce je zrealizować; taki sposób oceny przez ucznia własnych możliwości można z powodzeniem stosować przy pracy metodą projektu;
- protokoły doświadczeń lub obserwacji w formie kart pracy ucznia i instrukcji dla nauczyciela – w polskich warunkach istnieją również tego typu narzędzia, ale różnią się one zdecydowanie od angielskich znikomą liczbą **pytań badawczych**, które ułatwiają zrozumienie obserwowanych procesów lub też związków budowy i funkcji sekcjonowanych czy obserwowanych narządów;
- testy General Certificate of Secondary Education – sprawdzające poziom opanowania umiejętności prostych i złożonych zadaniami wyłącznie zamkniętymi, przy czym interesująca jest złożona konstrukcja zadań, diagnozujących poziom umiejętności złożonych: zbudowane są one z reguły z kilku podpunktów, które z różnych stron, w różnych aspektach sprawdzają znajomość i rozumienie problemu. Większość zadań (szczególnie z poziomów wyższych) dotyczy metody naukowej.

dla poziomu ISCED3:

- serię protokołów doświadczalnych w formie kart pracy ucznia i instrukcji dla nauczyciela, dotyczących jednego obszaru treści podstawy programowej – enzymów i ich działania. Jest to przykład uczenia przez badanie – wielostronne i wieloaspektowe – jednego zagadnienia, służące rzeczywistemu pogłębianiu wiedzy przyrodniczej z wykorzystaniem metody laboratoryjnej. Ta-

kich działań brakuje w polskiej szkole, między innymi z powodu zbyt szerokiego zakresu treści, opisanego podstawami programowymi przedmiotów (zarówno w starej jak i nowej wersji) na tym etapie kształcenia. Niemniej jednak tego typu działania są realizowane przez nauczycieli biologii w Polsce – odbywa się to na zajęciach pozalekcyjnych w ramach kół zainteresowań, przygotowania do udziału w olimpiadzie biologicznej czy też w ramach realizowania projektów grantowych z wykorzystaniem funduszy unijnych. Nie są one natomiast wpisane w codzienną realizację podstaw programowych na zajęciach obowiązkowych dla uczniów z tego przedmiotu.

Wśród pozyskanych narzędzi dydaktycznych do nauczania **fizyki** za godne uwagi uznano:

dla poziomu ISCED2:

- scenariusz lekcji dotyczącej energii i jej przemian. Scenariusz wydaje się być przeznaczony na dłuższy czas niż 45 minut, można go jednak podzielić na mniejsze części. Scenariusz nie jest do końca zgodny z polską podstawą programową – omawia również promieniowanie ciepłe, które nie pojawia się bezpośrednio w podstawie programowej. Na uwagę zasługują instrukcje doświadczeń – każde z nich poprzedzone jest wstępem typu *Pracujesz w firmie zajmującej się projektowaniem nowych materiałów używanych w przyrządach sportowych*, co powoduje, że problem staje się bliski życiu, osadzony w realiach codzienności.
- karty pracy dla ucznia, opisujące zadanie, jakim jest planowanie doświadczenia. Uczeń musi uwzględnić szereg aspektów doświadczenia – problem badawczy, potrzebny sprzęt, procedurę pomiaru, wiarygodność uzyskanych wyników, problem bezpieczeństwa podczas wykonywania pomiarów i tak dalej. Tego typu ćwiczeń, polegających na systematycznym planowaniu eksperymentów brakuje w polskiej szkole. Wciąż jeszcze doświadczenia służą bardziej jako ilustracja jakiegoś zjawiska niż jako działanie, które kształtuje pewne ważne umiejętności.

Jeśli chodzi o narzędzia dydaktyczne, służące nauczaniu **chemii** to za godne uwagi uznano:

dla poziomu ISCED2:

- Instrukcje doświadczeń zawierające wiele pytań pomagających w przeprowadzeniu i zrozumieniu doświadczenia. Pytania dotyczą użytego sprzętu (po co zostały użyte dane przedmioty i dlaczego w takiej konfiguracji?) czy testów, które pozwolą zidentyfikować produkty reakcji. Instrukcje zawierają również wygodne tabelki do systematycznego wpisywania wyników obserwacji, oraz wiele pytań, ułatwiających zrozumienie problemu i sformułowanie wniosków. Podobne instrukcje, funkcjonujące w polskich szkołach zazwyczaj zawierają dużo mniej pytań pomocniczych i nie przykładają aż takiej wagi do zrozumienia przebiegu doświadczenia.

Wśród materiałów do nauczania **science** za godne uwagi uznano:

Pozyskane w The Holt School Science Department:

dla poziomu ISCED2:

- zadania testowe sprawdzające umiejętności złożone u uczniów, mające formę tzw. structured questions, w których uczniowie, na podstawie załączonego materiału źródłowego, mają za zadanie rozwiązać problemy przedstawione w formie krótkich pytań (tzw. zadania z luka-

mi). Ponadto muszą się wykazać umiejętnością korzystania z informacji i rysowania prostych schematów. Cechą wyróżniającą te zadania jest także ich odniesienie do sytuacji, które mogą wystąpić w życiu i to wśród rówieśników uczniów zmagających się z testem.

dla poziomu ISCED3:

- karty pracy dla uczniów⁵, zawierające zadania składające się z dosyć obszernego tekstu źródłowego, wzbogaconego zdjęciami i schematami, do którego dołączone są pytania kontrolne. Na marginesie są także wypunktowane spodziewane efekty kształcenia, wśród których dominują kształcone u uczniów umiejętności złożone. Załączono też kilka kart pracy o zróżnicowanym poziomie trudności. Kształcą one umiejętności złożone. Ciekawe są rozwiązania graficzne – począwszy od wycinanki, przy pomocy której uczniowie sami tworzą schemat przesyłu elektryczności, po analizę „przyjemnych do percepcji” rysunków animowanych, aż po pytanie sprawdzające umiejętność uczenia się. Niewątpliwie zwraca uwagę fakt, iż wszystkie zadania nawiązują do rzeczywistości otaczającej ucznia.

Pozyskane przykłady narzędzi dydaktycznych, przydatnych w realizacji projektów zespołu przyrodniczego – PB5 i PB7 znajdują się w załączniku nr 3.

6.2.6. Wrażenia odniesione przez uczestników na temat warunków i sposobu nauczania przedmiotów przyrodniczych w Anglii

Najbardziej uderzające, zaskakujące dla polskich obserwatorów były relacje między uczniami a nauczycielami: przyjacielskie, życzliwe, wyraźnie wskazujące na centrum uwagi, jakim jest uczeń. W każdej sytuacji, kiedy nauczyciel był w trakcie rozmowy z gośćmi wizytującymi lekcję a uczeń miał problem, z którym zwracał się do nauczyciela, kierował on uwagę na ucznia, uprzejmie przepraszając gości. Uczniowie zwracali się do nauczycieli bezpośrednio, stosując formę *you* (ty), ale nie było w niej ani odrobiny lekceważenia, braku szacunku. Istnieje wyraźna, choć niezaznaczona formalistycznie granica między nauczycielem a uczniem, która oddziela przestrzenie i wskazuje, że nauczyciel jest po to, by uczyć i wspomagać ucznia, a uczeń, by kształtować i rozwijać kompetencje, podnosić poziom wiedzy i osobistego rozwoju, korzystając z tej pomocy i wsparcia. Wydaje się, że relacja ta oparta jest na wzajemnej życzliwości i dobrze rozumianym partnerstwie.

Uczeń od początku edukacji szkolnej uczony jest odpowiedzialności za własny rozwój i zdobywany poziom wiedzy. Nie widać dyscyplinowania zewnętrznego, choć na lekcjach panował w większości spokój a uczniowie byli skupieni na temacie. Z rozmów z nauczycielami i dyrektorami szkół wynika, że uczeń nie respektujący zasad porządku obowiązujących w szkole podlega wielostopniowym oddziaływaniom psychologiczno-pedagogicznym. Mają one charakter wspierania, podejmowania prób rozwiązania jego problemów a nie karania.

W części wizytowanych szkół nie było dzwonek, każdy uczeń i nauczyciel mimo ich braku, respektował ustalone godziny zajęć i przerw. Zdarzały się spóźnienia na lekcje, ale nikt z tego powodu nie podnosił alarmu. Jedynie w Kendrick School, publicznej, prestiżowej szkole dla dziewcząt zaobserwowano, że administracja szkolna zwraca baczną uwagę na spóźnienia, szczególnie na pierwsze lekcje.

5 Edexcel GCSE Science – Sample Material. Teaching and Learning Resources for the New GCSE Science 2011 specifications

Były one odnotowywane w systemie elektronicznym i uwzględniane przy ocenie zachowania uczennic. W czasie zajęć edukacyjnych uczniowie, jeśli istniała taka potrzeba, wychodzili z sali, nie pytając o zgodę nauczyciela. Robili to w sposób naturalny, spokojnie i cicho, nie zakłócając toku lekcji.

Obecność gości wizytujących zajęcia w żaden sposób nie stresowała uczniów ani też nauczycieli. Uczniowie wykazywali raczej zainteresowanie tym, skąd są goście i jaki jest cel ich wizyty. Uprzejmie i chętnie udzielali obserwatorom odpowiedzi lub też udostępniali swoje książki lub zeszyty. Czasem też proponowali udział w doświadczeniu lub obserwacji, którą akurat realizowali na lekcji. Tylko w jednym przypadku nauczyciel miał przygotowany konspekt prowadzonej lekcji i przekazał go wizytującym – okazało się później, że jest to młoda stażem nauczycielka, która zdobywa dopiero uprawnienia do wykonywania zawodu. Pozostali nauczyciele prowadzili zajęcia w sposób naturalny, w widoczny sposób wynikający z ustalonej kolejności tematów, związanej z realizacją podstawy programowej przedmiotu.

6.3. Dane o systemie kształcenia i doskonalenia zawodowego nauczycieli

6.3.1. Podstawowe informacje na temat systemu kształcenia i doskonalenia zawodowego nauczycieli

Za rekrutację oraz szkolenie kadr pracujących w szkolnictwie w Anglii odpowiedzialna jest krajowa agencja The Training and Development Agency for Schools (TDA). Aby stać się nauczycielem, należy ukończyć jednoroczny kurs przygotowujący do zawodu – Professional Graduate Certificate in Education (PGCE). Kursy te są organizowane przez uczelnie wyższe, zwykle przez wydzielone do prowadzenia działalności edukacyjnej i pedagogicznej jednostki, takie jak Institute of Education na Uniwersytecie w Reading, czy School of Education na Uniwersytecie w Leicester. Uczestnikami kursu mogą być osoby posiadające minimum wyższe wykształcenie, najczęściej są to osoby po ukończeniu licencjatu na wydziale przedmiotowym (np. biologia czy fizyka). W kursach uczestniczą także często osoby po doktoracie lub osoby wykonujące wcześniej inny zawód, a zdecydowane zmienić profil zawodu i zostać nauczycielem.

Taka otwartość systemu kształcenia nauczycieli daje cenną możliwość pozyskiwania doświadczonych kadr, także ze sfer biznesu lub przemysłu, które dysponują cennym zapleczem intelektualnym.

Kursy PGCE dla nauczycieli przedmiotów przyrodniczych obejmują przede wszystkim zajęcia praktyczne – zarówno w laboratorium, gdzie poznaje się sposoby pracy doświadczalnej i eksperymentalnej w szkolnych laboratoriach, jak i w szkołach z uczniami. Każda instytucja prowadząca kurs PGCE ma sieć kilku współpracujących szkół, w których uczestnicy kursu mogą zdobyć praktykę w prowadzeniu zajęć. Należy również pamiętać, że w Anglii naucza się zintegrowanego przedmiotu Science obejmującego biologię, chemię oraz fizykę, a przedmiotu tego uczy jeden nauczyciel. Osoby, które rozpoczynają kurs PGCE zwykle są specjalistami w jednej tylko dziedzinie, kończąc np. licencjat z biologii. Dlatego podczas rocznego kursu kładzie się duży nacisk na uzupełnienie wiadomości i umiejętności z pozostałych przedmiotów przyrodniczych. Aby uzyskać kwalifikacje nauczycielskie – Qualified Teacher Status (QTS), po ukończeniu kursu należy zdać egzamin. Podczas pierwszego roku uczenia w szkole, nowy nauczyciel jest także monitorowany i prowadzony przez doświadczonego nauczyciela lub nauczycieli, często w porozumieniu z uczelnią wyższą prowadzącą PGCE.

Badania angielskiego systemu edukacji wykazują, że nauczyciele o wysokich kwalifikacjach zawodowych w dziedzinie fizyki o wiele lepiej przygotowują uczniów do egzaminów GCSE i *A Level* z rozszerzonego przedmiotu fizyka. Niestety, zaledwie 19% nauczycieli przedmiotu *science* w szkołach średnich ma wyższe wykształcenie w dziedzinie fizyki⁶. Dlatego od 2010 roku rządowe zmiany systemu kwalifikacji nauczycieli w Anglii zakładają przede wszystkim:

- podwyższanie jakości wykształcenia osób werbowanych do zawodu nauczyciela, m.in. przez selekcję tylko osób o najwyższych wynikach studiów, prowadzoną w programie *Teach First*;
- poprawę systemu kształcenia nauczycieli, m.in. poprzez wydłużenie czasu praktyk odbywanych w szkole;
- rozwój krajowej sieci szkół treningowych (*Teaching Schools*) wybieranych spośród najlepszych w kraju oraz powoływanie krajowych i lokalnych liderów edukacji – dyrektorów i nauczycieli szkół z najlepszymi wynikami, pomagających innym dyrektorom i nauczycielom w podniesieniu jakości ich pracy.

System doskonalenia zawodowego nauczycieli przedmiotów przyrodniczych w Anglii jest skupiony przede wszystkim wokół sieci centrów doskonalenia zwanych Science Learning Centres. Sieć została założona w 2004 roku przez rząd oraz Wellcome Trust – największą w Anglii instytucję charytatywną. Wspólnie, za kwotę ponad 50 mln funtów wybudowano lub zaadaptowano budynki, przygotowując nowoczesne sale laboratoryjne, zaplecza techniczne oraz biurowe, niezbędne dla prowadzenia aktywnych szkoleń dla nauczycieli. Obecnie istnieje dziesięć centrów rozmieszczonych w całej Anglii. Główny ośrodek, National Science Learning Centre położony jest w Yorku, w budynku wybudowanym specjalnie do celów szkoleniowych i należy do kampusu Uniwersytetu w Yorku. Zarządzany jest przez konsorcjum z udziałem uniwersytetów w Leeds i Sheffield. Każde centrum prowadzi przez cały rok różnorodne, kilkugodzinne i kilkudniowe, a także internetowe kursy doskonalące nauczycieli oraz techników-laborantów szkolnych, zarówno z zintegrowanych nauk przyrodniczych (*science*) jak i biologii, chemii i fizyki jako oddzielnych przedmiotów. Kursy dotyczą m.in. metod prowadzenia doświadczeń szkolnych, różnorodnych metod pracy z uczniem, uzupełniania bieżącej wiedzy tematycznej, sposobów organizacji pracy przedmiotowego zespołu nauczycielskiego, czy budowania budżetu pracowni przedmiotowej. Znaczącą część szkoleń stanowią kursy przygotowujące nie-specjalistów z danej dziedziny do nauczania treści innego przedmiotu, na przykład fizyka dla *nie fizyków*. Miesięcznie każde centrum oferuje kilka–kilkanaście różnorodnych form szkoleniowych dla nauczycieli i techników wszystkich poziomów szkół. Szkolenia są płatne, koszt udziału w szkoleniu jest zwykle refundowany przez szkołę.

Każde centrum posiada własną kadrę specjalistów i dydaktyków, ale korzysta też z reguły z kadry naukowej ośrodków uniwersyteckich.

Szkolenia dla nauczycieli przedmiotów przyrodniczych oferowane są także przez różnorodne instytucje i organizacje, takie jak National Centre for Biotechnology Education, Kew Gardens oraz firmy komercyjne dystrybuujące pomoce dydaktyczne, np. Philip Harris (www.philipharris.co.uk).

6 Raport: *The case for change*, Department for Education, November 2010.

6.3.2. Przykładowa oferta doskonalenia zawodowego Science Learning Centre⁷

Sieć ośrodków doskonalenia nauczycieli przedmiotów przyrodniczych Science Learning Centre kieruje się wspólnymi celami i zasadami, co widoczne jest w materiałach promocyjnych ośrodków a także w ich ofercie doskonalenia zawodowego nauczycieli.

Formy doskonalenia zawodowego klasyfikowane są do dziewięciu głównych modułów tematycznych. W każdym z tych modułów znajduje się proponowana lista kursów o różnym charakterze – od konferencji naukowych, przez warsztaty treningowe po ćwiczenia i kursy laboratoryjne. Niżej przedstawiono dziewięć głównych modułów tematycznych z przykładowymi kursami i ich krótkim opisem.

- ▶ **Contemporary Science and How Science Works** – Osiągnięcia współczesnej nauki i metodyka badań naukowych. Kursy dla nauczycieli przedmiotów przyrodniczych, zapewniające aktualizację wiedzy.

Przykład kursu:

| *Research Methodology* – Konferencja o osiągnięciach współczesnej nauki.

Jak wykorzystujemy osiągnięcia współczesnej nauki do motywowania naszych uczniów? Czy media kształtują postawę krytycznego konsumenta i inspirują do badań?

Konferencja zapoznaje odbiorców z różnorodnymi kierunkami badań a także ze strategiami, które mogą być pomocne w zwiększeniu zaangażowania uczniów w proces uczenia się przedmiotów przyrodniczych, a także pomaga w ekscytujący sposób wyjaśnić kontrowersje, powstające wokół osiągnięć współczesnej nauki.

| *Science Enquiry In Action* – Pytania badawcze w praktyce.

Kurs pozwala spojrzeć na uczenie zagadnień z działu podstawy How Science Works w kontekście współczesnej nauki i jej osiągnięć, ze zwróceniem uwagi i promowaniem podejścia opartego o fakty. Kurs rozwija umiejętność formułowania problemów badawczych oraz daje duże możliwości rozwoju nauczyciela w dziedzinie metody naukowej.

- ▶ **Leadership** – Kształtowanie i rozwój umiejętności przywódczych. Kursy rozwijające cechy osobowe nauczycieli, przydatne zarówno w pracy z uczniami jak i w pracy w zespole przedmiotowym, ewentualnie przygotowujące do pełnienia funkcji *Head Science Teacher*.

W tej kategorii znajduje się bardzo dużo kursów, przykłady to:

| *Coaching: unlocking the Potential In Others* – Trening: uruchamianie możliwości, potencjałów innych osób.

Kurs bada poziom umiejętności i wiedzy, potrzebnych do pracy trenera oraz rozwija je. Pozwala dzielić się doświadczeniami trenerskimi i planować wdrażanie coachingu we własnej szkole.

⁷ Informacje o formach doskonalenia pochodzą z publikacji Science Learning Centres, 2010/2011 Secondary and Post-16 Prospectus, Registered Office National Science Learning Centre, University of York i dotyczą form doskonalenia proponowanych centralnie przez SLC. Kursy realizowane regionalnie stanowią dodatkową ofertę. Kursy są oznaczone są fragmenty treści zawartych w ofertach szkoleń.

| *New and Aspiring Heads of Science* – kurs dla młodych stażem przewodniczących zespołu lub aplikujących do stanowiska przewodniczącego zespołu przyrodniczego.

Kurs przeznaczony jest dla nauczycieli, którzy uzyskali w ostatnim czasie status przewodniczącego zespołu przyrodniczego lub chcą w najbliższym czasie aplikować do tej funkcji. Kurs trwa 18 miesięcy, realizowany jest w 4 modułach:

- strategię liderowania i podstawy zarządzania,
- wspieranie i ubogacanie nauczania,
- nauczanie i uczenie,
- liderowanie zespołami i zmianą.

▶ ***New Initiatives In Curriculum*** – Nowości w podstawie programowej. Aktualizacja wiedzy na temat priorytetów, celów kształcenia i zmian w podstawie programowej.

▶ ***Personalising Learning In Science*** – Indywidualizacja nauczania w przedmiotach przyrodniczych. Kursy rozwijające umiejętności pracy z uczniami o specjalnych potrzebach edukacyjnych, w szczególności potrzebujących wsparcia.

Przykłady kursów:

| *Developing Skills to Support Special Needs In Science* – Rozwijanie umiejętności wspierania uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych.

Kurs jest przeznaczony dla nauczycieli i nauczycieli wspierających, którzy pracują z uczniami o specjalnych potrzebach edukacyjnych. Prowadzony jest metodą warsztatową, praktyczne ćwiczenia realizowane przez uczestników umożliwią nabycie praktycznych umiejętności pracy z tego typu uczniami. Na kursie nauczyciele otrzymają pomoc w zaplanowaniu takich zajęć i procedur, które pozwolą uzyskać postęp w nauczaniu uczniów o specjalnych potrzebach. Kurs składa się z modułów, poświęconych takim dysfunkcjom jak autyzm, dysleksja i problemy z zachowaniem ucznia.

| *Practical Work and ICT Focus*

Zajęcia praktyczne oraz wspomagane TIK. Te kursy mają największe znaczenie dla nauczycieli przedmiotów przyrodniczych, bo zajęcia praktyczne, rozwijające umiejętności prowadzenia bezpiecznych, ciekawych pokazów przez nauczyciela, czy też prowadzenia doświadczeń i badań realizowanych przez uczniów to podstawa nauczania przedmiotów przyrodniczych w szkole angielskiej.

W tej kategorii nauczyciele przedmiotów przyrodniczych otrzymują dużą ofertę kursów laboratoryjnych i z wykorzystaniem TIK. Między innymi:

| *Teaching Science Using Thinking Skills* – Uczenie przedmiotów przyrodniczych z użyciem umiejętności myślenia.

Kurs proponuje kształcenie i rozwijanie umiejętności wykorzystywania przez nauczyciela różnorodnych dróg (form i metod), służących rozwojowi umiejętności rozumowania naukowego, gwarantujących rozwój ucznia. Warsztatowy charakter zajęć umożliwia na tym kursie wspólne wypracowanie narzędzi dydaktycznych służących temu celowi.

| *Inspiring Science Learning Through Demonstrations* – Inspirująca nauka przyrody przez demonstracje/pokazy.

Na kursie nauczyciele mogą kształtować umiejętność realizowania bezpiecznych, inspirujących, ciekawych, efektywnych pokazów na lekcjach biologii, fizyki i chemii. Uzyskane na nim umiejętności pomogą ożywić, uatrakcyjnić prowadzone lekcje.

| *Practical work – Planning, Preparing and Practising* – Ćwiczenia – planowanie, przygotowanie i realizacja.

Kurs przeznaczony jest dla nauczycieli rozpoczynających pracę zawodową lub z krótkim stażem pracy. Kurs rozwija nabyte w czasie studiów umiejętności realizowania efektywnych zajęć praktycznych dla uczniów, z wykorzystaniem metody doświadczalnej w laboratorium jak i zajęć w terenie, poza budynkiem szkoły. W trakcie kursu nauczyciele rozwijają również sztukę bezpiecznej i ciekawej demonstracji/pokazu na lekcjach biologii, chemii czy fizyki.

| *Online Science: Web Tools and Technologies for Improving Teaching and Learning in Science* – Narzędzia internetowe i nowe technologie wspierające nauczanie przedmiotów przyrodniczych.

W czasie kursu uczestnicy poznają szereg interesujących narzędzi internetowych oraz najnowszych technik, podnoszących skuteczność nauczania przedmiotów przyrodniczych. Kurs ma charakter kursu e-learningowego, eksperci i moderatorzy czuwają nad jego przebiegiem oraz udzielają nauczycielom wsparcia w ocenie przydatności poszczególnych narzędzi dydaktycznych, wskazują też ich możliwe zastosowania w zgodzie z podstawą programową przedmiotów przyrodniczych.

► **Science for Non-specialists** – Przedmioty przyrodnicze dla niespecjalistów. Szkolenia dla nauczycieli innych przedmiotów, którzy chcą rozwinąć swoją wiedzę z dziedziny metodyki naukowej, po to, by wzbogacić o te treści swój przedmiot.

Przykład kursu:

| *Excite and Engage: How to Enrich the Teaching of Science In Secondary Schools* – Ekscytacja i zaangażowanie – jak wzbogacić nauczanie przedmiotów przyrodniczych w gimnazjum.

Kurs pokazuje, że nauczanie przedmiotów przyrodniczych nie musi odbywać się w sposób standardowy, wynikający jedynie z zapisów podstawy programowej. Kurs przeznaczony jest dla twórczych nauczycieli, którzy poszukują nowych dróg i chcieliby widzieć przedmioty przyrodnicze zintegrowane z innymi obszarami wiedzy i działalności człowieka np. sztuką czy turystyką.

- ▶ **STEM Curriculum Innovation and Implementation** – Innowacje i ich zastosowania w podstawach programowych przedmiotów przyrodniczych, technologii, inżynierii i matematyki. Kursy, które kształcą umiejętności integrowania ze sobą tych dziedzin nauki, pokazując przy tym korzyści z takich połączeń w kontekście rozwoju nauki i technologii we współczesnym świecie.

Przykład kursu:

- | *Successful Vocational and Applied Pathways* – Satysfakcjonujący wybór drogi kształcenia.

Nauczycielom często brakuje czasu i doświadczenia w znajdowaniu źródeł informacji, dotyczących dalszych możliwości kształcenia i kariery zawodowej uczniów w zakresie *science*. Kurs pokazuje, jak łączyć informacje, dotyczące poziomu wykształcenia w *science* z dostępem do miejsc pracy, wykorzystujących ten typ przygotowania zawodowego.

- ▶ **Supporting Science Teaching** – Wsparcie dla nauczania przedmiotów przyrodniczych. Kursy dla pracowników technicznych *science* oraz nauczycieli wspomagających, rozwijające umiejętności efektywnego wspierania nauczyciela oraz uczniów na zajęciach z przedmiotów przyrodniczych.

Przykłady kursów:

- | *Technicians: Co-leaders In Education* – Pracownicy techniczni partnerami w edukacji.

Kurs jest przeznaczony dla doświadczonych w zawodzie pracowników technicznych, którzy uczestniczą aktywnie w procesie nauczania, wspierają swoją wiedzą młodych stażem nauczycieli. Kurs może poprawić status zawodowy pracownika technicznego, ma charakter kwalifikacyjny – daje możliwość pełnienia funkcji przewodniczącego zespołu techników *science*.

- | *Skills for New Techicians* – Umiejętności konieczne dla nowego pracownika technicznego.

Kurs przygotowuje do pełnienia funkcji pracownika technicznego w szkole, w zespole przyrodniczym, rozwija umiejętność organizacji zaplecza technicznego a także ponadprzedmiotowych umiejętności, koniecznych w tym zawodzie. Kształtuje również i rozwija umiejętności przydatne we wspieraniu nauczycieli poszczególnych przedmiotów – biologii, chemii, fizyki w ich pracy dydaktycznej. Uczy też zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, a także jak przeprowadzać bezpieczne i ciekawe pokazy, jak posługiwać się TIK oraz gromadzić dane w wersji cyfrowej.

- ▶ **Teaching, Learning and Assessment** – Uczenie, uczenie się i ocenianie. Kursy służą podnoszeniu jakości pracy nauczyciela w podstawowych jej obszarach, głównie poprzez zajęcia praktyczne, symulowane w podobnych aspektach, jak to ma miejsce w klasie.

Przykład kursu:

- | *Exploring Science In the Outdoor Classroom* – Badanie przyrody na zajęciach terenowych.

Kurs jest przeznaczony dla nauczycieli gimnazjum i pozwala rozpoznać możliwości, jakie dają zajęcia terenowe w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych, głównie biologii. Zajęcia kursu wskazują na wyraźny związek zajęć terenowych z podstawą programową tych przedmiotów, uczą, jak rozwijać umiejętności uczniów w czasie takich zajęć.

| *Inspiring Post-16 Biology* – Zachęta do studiowania biologii.

Kurs aktualizuje wiedzę nauczycieli, kładąc szczególny nacisk na pojawiające się w coraz większym stopniu problemy etyczne, związane z osiągnięciami w genetyce, biologii czy medycynie. Nowe procedury i techniki, ciekawe ćwiczenia i strategie nauczania przedstawiane na kursie mogą uatrakcyjnić nauczanie i uczenie się biologii. Obszary tematyczne kursu to genetyka molekularna, biologia roślin, ekologia, z uwzględnieniem metodyki badawczej i zagadnień społeczno-etycznych.

| *Inspiring Post-16 Physics* – Zachęta do studiowania fizyki.

Kurs przeznaczony jest dla nauczycieli fizyki, którzy chcą ustawicznie rozwijać i pogłębiać swoją wiedzę oraz rozumieć współczesną fizykę. Pod okiem egzaminatorów, naukowców a także nauczycieli uczestnicy kursu mogą doskonalić umiejętności prowadzenia doświadczeń fizycznych, w celu ubogacenia swojego warsztatu pracy.

Porównanie działania, oferty szkoleń i ewaluacji SLC i wybranych ośrodków doskonalenia w Polsce znajduje się w załączniku nr 4.

6.3.3. Wrażenia odniesione przez uczestników na temat systemu doskonalenia

System doskonalenia zawodowego nauczycieli przedmiotów przyrodniczych jest spójny, obejmuje swoim zasięgiem cały kraj (Anglia), głównym (choć nie jedynym) jego elementem jest Science Learning Centre (SLC), którego struktura składa się z centrum administracyjnego oraz ośrodków, działających w różnych miastach Anglii. Wszystkie filie SLC działają na tych samych zasadach merytorycznych, metodycznych, finansowania i podlegają podobnemu procesowi ewaluacji. Oferta doskonalenia skierowana jest do różnorodnych odbiorców – nauczycieli przedmiotów przyrodniczych, pracowników technicznych, nauczycieli wychowawców pracujących na różnych etapach edukacyjnych – ISCED1, ISCED2 czy ISCED3. Jeśli chodzi o ofertę doskonalenia dla nauczycieli przedmiotów przyrodniczych i pracowników technicznych, to są to w większości ćwiczenia laboratoryjne, rozwijające, pogłębiające umiejętności prowadzenia doświadczeń i obserwacji, posługiwania się metodą naukową. Zajęcia tego typu odbywają się w laboratoriach uniwersyteckich, w warunkach zbliżonych do tych, które charakteryzują bardzo dobrze wyposażone szkolne pracownie przyrodnicze.

7. Podsumowanie

7.1. Spostrzeżenia ogólne

7.1.1. Rozwiązania systemowo-administracyjne

Szkoły poziomu ISCED2 w Anglii cechuje duża różnorodność i duża swoboda form i metod pracy na poziomie administracyjnym, dydaktycznym, wychowawczym, która skutkuje wysokim poziomem elastyczności i dostosowania się do potrzeb edukacyjnych uczniów.

Brak drugoroczności, wszyscy uczniowie uzyskują promocję do następnej klasy, przy czym różnią się poziomem realizacji wymagań edukacyjnych z poszczególnych przedmiotów. Nie przeszkadza to w sprawnym zarządzaniu szkołą.

Lekcje przedmiotów przyrodniczych są dłuższe niż w Polsce i trwają 60 minut – wydłużenie lekcji o 15 minut daje nauczycielowi większą swobodę działania i umożliwia przeprowadzenie i omówienie rezultatów doświadczeń czy obserwacji.

Lekcje tego samego przedmiotu są często blokowane, realizowane jedna po drugiej, (z przerwą). Daje to możliwość przeprowadzenia dłuższych doświadczeń i obserwacji, nie rezygnując przy tym z wprowadzenia do lekcji przez nauczyciela. Pozwala to na rzeczywiście samodzielną pracę uczniów a także omówienie i analizę wyników oraz sformułowanie wniosków.

W szkołach angielskich funkcjonują odmienne niż w Polsce relacje liczbowe między zatrudnionymi na różnych stanowiskach pracownikami dydaktycznymi i administracyjnymi⁸. Nauczyciele przedmiotów przyrodniczych realizują wyłącznie zadania dydaktyczne i, częściowo, wychowawcze. Opieką nad pracownikami oraz zapleczem technicznym oraz przygotowywaniem zestawów doświadczalnych, odczynników, materiału badawczego oraz sprzętaniem po wykonanych ćwiczeniach zajmują się pracownicy techniczni. Również oni w wielu wypadkach przygotowują i proponują nauczycielom nowe narzędzia dydaktyczne w postaci np. instrukcji do doświadczeń. Testują również procedury doświadczeń i sami opracowują i projektują pomoce edukacyjne. Nauczyciele sprawdzają te narzędzia pod względem merytorycznym i metodycznym i wdrażają na swoich zajęciach z uczniami. Praktycznie każdy nauczyciel przedmiotu przyrodniczego ma do pomocy pracownika technicznego. Często też pracownicy techniczni mają wykształcenie zgodne z przedmiotem, który wspomagają, a czasem nawet ukończone studia wyższe lub tytuł naukowy. Są zatem bardzo cennym wsparciem dla nauczyciela w pracy dydaktycznej. Istnieje również specjalna oferta szkoleń ośrodków doskonalenia skierowana do techników.

W szkołach funkcjonują bardzo dobrze działające zespoły przedmiotowe np. zespół *science* czyli przedmiotów przyrodniczych. Przewodniczący zespołu nauczycieli przedmiotów przyrodniczych jest bardzo ważną osobą w szkole, budującą zespół i zarządzającą nim. Jest z reguły doświadczonym nauczycielem o odpowiednim statusie zawodowym (w Anglii funkcjonują stopnie awansu zawodowego) i odpowiada za poziom nauczania tych przedmiotów a także za organizowanie i realizację doskonalenia

8 Przykładowo: w polskiej szkole na 500 uczniów zatrudnionych jest ok. 45 nauczycieli i 10 pracowników technicznych (głównie sprzętający), w Anglii na 500 uczniów zatrudnionych może być ok. 35 nauczycieli i ok. 25 pracowników technicznych.

zawodowego nauczycieli, na co jest przeznaczonych 5 dni w roku szkolnym. Zazwyczaj doskonalenie odbywa się w budynku szkolnym. Wydaje się, że od stopnia zaangażowania i motywacji *Head of Science* zależy efektywność nauczania przedmiotów przyrodniczych w danej szkole, zaangażowanie i współpraca innych nauczycieli z zespołu przyrodniczego, a przez to i częstość stosowania ciekawszych metod nauczania, tworzenia autorskich rozwiązań dydaktycznych a także tworzenie niepowtarzalnej, twórczej atmosfery pracy. *Head of Science* dba o budżet i rozdysponowuje środki przeznaczone na materiały i wyposażenie sal, współpracuje z dyrektorem szkoły. W skład zespołu nauczycieli przedmiotów przyrodniczych wchodzi także technicy-laboranci.

Zaopatrzenie w sprzęt, odczynniki itp. narzędzia pracy nauczyciela jest bardzo dobre we wszystkich odwiedzanych szkołach. Pracownie sąsiadują z dobrze zaopatrzonym zapleczem technicznym. Szkoła dysponuje funduszem na wyposażenie pracowni przedmiotów przyrodniczych i ciągłą aktualizację zasobów pod względem odczynników, sprzętu i materiału badawczego.

Jeden nauczyciel uczy zintegrowanych przedmiotów przyrodniczych czyli przedmiotu science, przy czym poszczególne lekcje zwykle klarownie przypisuje się do przedmiotów: biologii, chemii lub fizyki. Pokazuje to uczniom jedność nauk przyrodniczych. Wspólnymi motywami nauczania tych przedmiotów jest zawsze kształcenie rozumowania naukowego poprzez ćwiczenie takich czynności jak prowadzenie doświadczeń, obserwacji, analizę danych, dobieranie argumentów naukowych itp. oraz osadzanie teoretycznej wiedzy we współczesnych kontekstach i zastosowaniach w życiu codziennym. Wadą tego rozwiązania, na którą narzekają nauczyciele, są niedostateczne kompetencje nauczyciela, zwykle specjalisty w jednym przedmiocie. Jednakże oferty kursów przygotowujących do zawodu nauczyciela oraz doskonalenia zawodowego starają się rekompensować tę lukę, organizując zajęcia typu *Fizyka dla niefizyków*. Jednak, w opinii nauczycieli, wydaje się to niewystarczające do zbudowania ich pewności siebie w *obcym* obszarze wiedzy.

Ośrodki doskonalenia dla nauczycieli przedmiotów przyrodniczych prezentują dużą ofertę szkoleń praktycznych, laboratoryjnych. Są też doskonale wyposażone (mieszczą się z reguły na terenie Uniwersytetów i korzystają z laboratoriów uniwersyteckich) i przygotowane do prowadzenia tego typu zajęć praktycznych. Szkolenia są płatne.

7.1.2. Podejście pedagogiczne

Pracownicy dydaktyczni szkoły – nauczyciele, nauczyciele wspomagający, dyrekcja – koncentrują swoją uwagę na uczniach, nie na metodach czy formach pracy. To rzeczywiście uczeń jest w centrum ich uwagi, stoi również ponad gośćmi wizytującymi szkołę, o czym zespół PPP IBE mógł się kilkakrotnie przekonać. Stosunek uczeń-nauczyciel jest obustronnie życzliwy, przyjazny, rzeczowy, pozbawiony zbędnych emocji, przy jednoczesnym zachowaniu wzajemnego szacunku i niepisanych granic kindestubny.

Wspólnym, istotnym elementem pracy dydaktycznej jest dostosowywanie wymagań do poziomu i możliwości ucznia, przy czym to bardzo często sam uczeń decyduje, który poziom wymagań realizować – ma do tego prawo. Kształtuje to w uczniu od najmłodszych lat odpowiedzialność za własne kształcenie i jego poziom. Nauczyciel ma obowiązek szanować wybory ucznia, zarówno w zakresie jego zaangażowania w tryb lekcji (co nie stoi w sprzeczności z utrzymywaniem dyscypliny na zajęciach) jak i w zakresie wyboru poziomu wymagań.

Podczas lekcji zwykle jest czas na indywidualną pracę nauczyciela z uczniami. Charakterystyczne jest okresowe rozluźnianie dyscypliny lekcyjnej przez realizowanie "lekkich" ćwiczeń. Dzięki temu uczniom

wie lepiej są się w stanie skupić podczas pozostałych, merytorycznych części lekcji. Podczas większości obserwowanych lekcji nauczyciel nie skupiał się na utrzymaniu dyscypliny na lekcji, pojedynczy uczeń na krótko wychodził z sali podczas lekcji nie zgłaszając tego faktu nauczycielowi. Odpowiedzialność za porządek na lekcjach i stopień ich wykorzystania jest pozostawiona po stronie uczniów.

Praktycznie brak jest oceniania sumującego na zajęciach lekcyjnych. Natomiast często nauczyciel daje przyjazną w formie informację zwrotną uczniom, tak by wiedzieli, czy ich odpowiedź czy wykonana praca jest poprawna, czy też wymaga korekty (element oceniania kształtującego). Oceny wystawiane są na koniec semestru i roku szkolnego. Wystawiane są najczęściej na podstawie ocen z prac domowych, wykonywanych zadań w zeszytach ćwiczeń oraz – w niektórych szkołach – sprawdzianów wewnętrznych.

Uczniowie, którzy nie radzą sobie z nauką otrzymują wsparcie nauczyciela asystenta. Nauczyciele wspomagający mogą pracować w trakcie lekcji, realizowanej przez nauczyciela przedmiotu lub też w grupie uczniów na zajęciach dydaktyczno-wyrównawczych. Tworzone są grupy międzyoddziałowe uczniów mających problemy z określonym przedmiotem np. matematyką. Jeden przedmiot może być realizowany na różnym poziomie przez różnych uczniów w jednym oddziale klasowym.

Szkoła i jej pracownicy skupiają się na rozwijaniu i kształtowaniu indywidualnych zdolności i zainteresowań uczniów. Sprzyja temu rozbudowane w każdej szkole zaplecze dla przedmiotów praktyczno-technicznych. Uczniowie, którzy mają mniejsze osiągnięcia w przedmiotach humanistycznych, przyrodniczych czy ścisłych, mają możliwość rozwijania się na zajęciach przygotowujących do konkretnych zawodów, np. gotowania, projektowania ubrań, rysunku i rzeźby, rzemiosła, czy też zajęciach sportowych. Osiągnięcia w tych dziedzinach są eksponowane przez szkołę w równym stopniu jak osiągnięcia naukowe (np. gabloty w holu głównym szkoły z uczniowskimi, autorskimi krojami strojów, rzeźbami, pucharami sportowymi itp.).

7.1.3. Dydaktyka nauczania przedmiotów przyrodniczych

Uczniowie są obcy z wyposażeniem laboratoryjnym i rozkładem sali laboratoryjnej – widać, że są oswojeni ze sprzętem laboratoryjnym, posługują się nim swobodnie, również z reguły pamiętają o zabezpieczeniach w postaci okularów ochronnych, fartuchów itp. Widać, że sprzęt jest stale używany na zajęciach – uczniowie wiedzą, gdzie znaleźć wyposażenie do przeprowadzenia doświadczenia. Nie wszystkie procedury BHP, np. bezpiecznej pracy z palnikami Bunsena były zawsze przestrzegane przez uczniów i wymagane przez nauczyciela. Mimo to nie dochodziło do żadnych zakłóceń ani wypadków, również statystyki szkolne nie notują wypadków przy pracy laboratoryjnej.

Obserwacje wskazują, że lekcje realizowane metodą laboratoryjną – z wykorzystaniem doświadczeń wykonywanych samodzielnie przez zespoły uczniowskie – są możliwe do wykonania w stosunkowo licznej grupie (ok. 27 uczniów) przy obecności jednego nauczyciela. Wystarczy odpowiednie, stopniowe (w toku nauki) przygotowanie uczniów do realizacji takich zadań.

Nie na wszystkich lekcjach przedmiotów przyrodniczych realizowane są doświadczenia, metody stosowane przez nauczycieli są zasadniczo podobne do tych które funkcjonują w polskiej szkole – np. element wykładu ilustrowanego prezentacją multimedialną, pogadanka, dyskusja, praca z komputerem. Angielscy nauczyciele korzystają często z zasobów filmów edukacyjnych na portalu youtube.com. Natomiast często, istotnie częściej niż w Polsce, nauczyciele zadają uczniom pytania problemowe, stawiają problemy badawcze, których rozwiązanie nie zawsze łączy się z prowadzeniem doświadczenia.

W programach realizowanych na zajęciach dużą wagę przywiązuje się do rozumienia zjawisk, a nie do terminologii. Nauczanie odbywa się w kontekście oraz poprzez kontekst życia codziennego, współczesnych technologii i zastosowań. (np. kryminalne śledztwo, lekcja poświęcona historii odkrycia oraz budowie różnych typów telewizorów; jak zapewnić pokarm dla wszystkich – o sposobach masowej hodowli rolnej). Język jest prosty, zawiera niewiele elementów nomenklatury przedmiotu. Nauczyciele często zadają ciekawe pytania, rozwijające twórcze myślenie lub wymagające podania argumentacji, podpartej dowodami naukowymi.

Realizacja zajęć terenowych i wyjścia ze szkoły są niechętnie widziane przez dyrektorów i na tyle kłopotliwe dla nauczycieli, że realizowane są niezmiernie rzadko. Jeśli organizowane są zajęcia terenowe, to zwykle realizacja ich przebiega na terenie szkoły. Sprzyja temu lokalizacja większości szkół angielskich, zajmujących z reguły duży, ogrodzony obszar, z kompleksami przynajmniej kilku lub nawet kilkunastu budynków, boiskami, często także fragmentem parku, ogrodem warzywnym czy kwiatowym, skąd często pozyskuje się materiał badawczy do ćwiczeń na lekcjach biologii.

Obecność obserwatorów nie powodowała w szkołach napięcia, widocznego stresu ani u nauczycieli, ani u uczniów. Zachowywali się oni w sposób zupełnie naturalny, swobodny, nie było też specjalnych, przygotowanych dla wizytujących materiałów. O te, które otrzymał zespół, zwracano się osobiście do nauczycieli po zajęciach. Były to materiały standardowe, z których nauczyciele korzystają na co dzień w pracy.

7.2. Podsumowanie

7.2.1. Szkoła budująca osobowość, zachęcająca, niezmuszająca

W obserwowanych szkołach widoczne było otwarte i przyjazne podejście do ucznia, oparte na zaufaniu i szacunku. Nauczyciele, dyrekcja zwracają dużą uwagę na kształtowanie u uczniów odpowiedzialności za siebie, własną edukację i konsekwencje postępowania. Wyraźnie widoczne jest podejście pedagogiczne kształtujące umiejętność rzetelnej samooceny, wzmacniające zdrowe poczucie własnej wartości oraz indywidualną motywację ucznia do osiągnięcia sukcesów.

Przejawia się to między innymi w:

- możliwości wyboru poziomu realizacji poszczególnych zadań na lekcji, indywidualnych ścieżek kształcenia, wreszcie przedmiotów i poziomu ich rozszerzania;
- stosowaniu na lekcjach głównie oceniania kształtującego, opartego o rzetelną informację zwrotną i uwzględniającego samoocenę ucznia i ocenę koleżeńską.
- dobrowolności zdawania egzaminów zewnętrznych na poziomie ISCED2, możliwości wyboru liczby i zakresu zdawanych egzaminów, nadających certyfikaty kwalifikacji zawodowych GCSE.

7.2.2. Nauczanie przedmiotów przyrodniczych skupione na rozumowaniu naukowym

Fundamentem podstawy programowej jest dział dotyczący funkcjonowania nauki (*How science works*). Na poziomach KS3 i KS4 treści nauczania realizowane są poprzez kontekst procesu naukowego. Treści przekazywane na lekcjach osadzone są ponadto w kontekście życia codziennego, zastosowań i współczesnych technologii. Na zajęciach edukacyjnych podkreślane jest znaczenie rozumowania naukowego w codziennych czynnościach i decyzjach każdego człowieka.

7.2.3. Kompleksowy system wsparcia pracy nauczyciela

Wiele międzynarodowych badań wykazuje, że najistotniejszym czynnikiem decydującym o sukcesie edukacyjnym szkoły jest jakość pracy, wynikająca z umiejętności i motywacji nauczycieli⁹. Angielski system edukacji wspiera i podnosi kwalifikacje zawodowe nauczycieli na wielu poziomach, m.in. przez:

- kilkietapową rekrutacją do zawodu nauczyciela, która i promuje najlepszych.
- wieloaspektowy system doskonalenia nauczycieli, który proponuje bogatą i dobrze zorganizowaną ofertę szkoleń;
- system edukacyjny zapewniający dużą autonomię szkole i nauczycielom w realizacji podstawy programowej;
- techniczne i dydaktyczne wsparcie nauczyciela w jego pracy – począwszy od bogatego i wyposażenia pracowni i odpowiedniej infrastruktury po obecność personelu pomocniczego (technicy i asystenci);
- sprawne i efektywne funkcjonowanie nauczycielskich zespołów przedmiotowych pod wykwalfikowanym przewodnictwem *Head of Science*.

9 Raport: *The case for change*, Department for Education, November 2010.