

Magda Żołąbak

System edukacji w zakresie nauk przyrodniczych a IBSE : 'inquiry-based science education'

Studia Etnologiczne i Antropologiczne 17, 161-174

2017

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Magda Żołubak

Biofeedback EEG i GSR, Opole

System edukacji w zakresie nauk przyrodniczych a IBSE (*inquiry-based science education*)

The system of natural science education and IBSE (inquiry-based science education)

Abstract: In the context of globalization, ecology has become an important issue, not only in science and everyday life but also in education. IBSE, recommended by the European Union, is one of the current trends in children's education. The education system in Poland assumes that students themselves should be able to ask questions and seek answers, while the teacher is to direct their educational development on the basis of the program. It is not only school that should educate and teach—everywhere children should encounter good pedagogical practices that shape their appropriate social attitudes, develop interests, and teach to think independently.

Key words: science education, IBSE, pedagogy, teaching

Słowa kluczowe: nauki przyrodnicze, IBSE, edukacja, pedagogika

Standaryzacja kształcenia

Zgodnie z międzynarodową standardową klasyfikacją wykształcenia z 2011 roku – ISCED (*International Standard Classification of Education*), opracowaną przez UNESCO, wyróżnia się osiem etapów edukacji:

ISCED 0 – wczesna edukacja i opieka. Kształcenie na tym etapie obejmuje rozwój dziecka pojmowany całościowo, tj. poznawczo, fizycznie, emocjonalnie i społecznie.

ISCED 1 – szkolnictwo podstawowe, które jest obowiązkowe we wszystkich krajach europejskich. W zależności od systemu edukacji dzieci rozpoczynają ten etap między 5 a 7 rokiem życia. Trwa on od czterech do siedmiu lat. Celem kształcenia na tym etapie jest nauka czytania, pisania i matematyki, co ma stanowić podłoże dalszego rozwoju, na poziomie średnim. Jest to ponadto etap początków nauczania w zakresie nauk przyrodniczych, które na dalszych etapach edukacji będą rozdzielane na konkretne przedmioty.

ISCED 2 – szkolnictwo średnie pierwszego stopnia. Kształcenie na tym etapie dzieci rozpoczynają między 10 a 13 rokiem życia. Ma ono stanowić kontynuację kształcenia na poziomie podstawowym.

ISCED 3 – szkolnictwo średnie drugiego stopnia. Najczęściej nauka na tym etapie rozpoczyna się po ukończeniu obowiązkowego kształcenia (14–16 rok życia). Celem jest uzupełnienie obowiązkowej edukacji na poziomie średnim o elementy umożliwiające przygotowanie ucznia do podjęcia studiów lub pracy.

ISCED 4 – szkolnictwo policealne, które stoi na granicy szkolnictwa średniego oraz wyższego. Program na tym etapie ma pozwalać uczniowi na poszerzenie zdobytej wiedzy i przygotowanie się do podjęcia edukacji na etapie 5. Najczęściej warunkiem rozpoczęcia tego etapu jest ukończenie etapu 3.

ISCED 5 – szkolnictwo wyższe (cykl krótki). Obejmuje studia wyższe o profilu zawodowym, które przygotowują do podjęcia pracy lub kolejnego etapu studiów. Warunkiem rozpoczęcia tego etapu jest ukończenie etapu 3 lub 4.

ISCED 6 – szkolnictwo wyższe (studia licencjackie). Obejmuje kształcenie na poziomie studiów wyższych o profilu akademickim. Ten etap edukacji prowadzi do uzyskania tytułu licencjata lub innego równorzędnego tytułu.

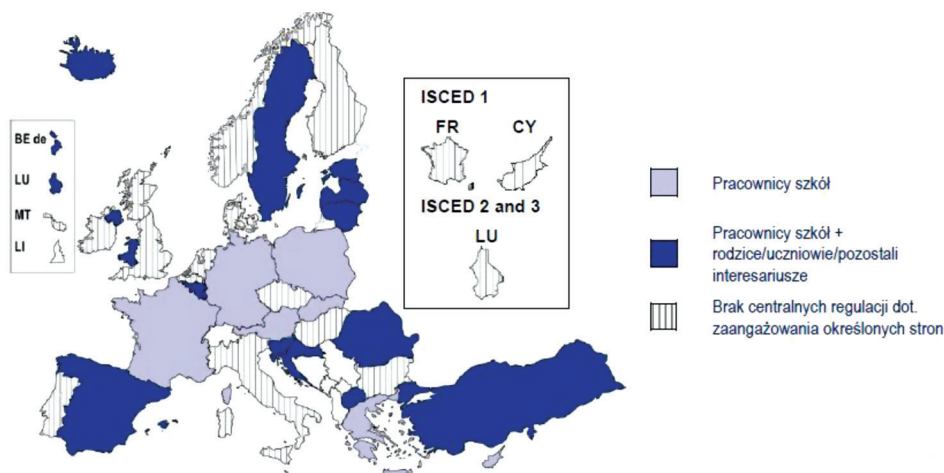
ISCED 7 – również szkolnictwo wyższe. Podobnie jak ISCED 6 dotyczy studiów o profilu akademickim, jednak prowadzi do uzyskania tytułu magistra lub innego równorzędnego tytułu¹.

Ewaluacja i kształtowanie kluczowych umiejętności

Na podstawie podziału ISCED wśród państw członkowskich Unii Europejskiej wyróżniamy trzydzieści jeden różnych systemów edukacji. Na wniosek Komisji Europejskiej w przypadku dwudziestu siedmiu z nich przeprowadzana jest okre-

¹ UNESCO Institute for Statistics: *International Standard Classification of Education ISCED 2011*. [Montreal 2012].

sowa ewaluacja kształcenia obowiązkowego przez wskazane przeszkolone jednostki. Dodatkowo w przypadku dwudziestu trzech systemów placówki oświatowe przeprowadzają ewaluacje wewnętrzne, na podstawie odrębnych przepisów regulujących (rysunek 1).

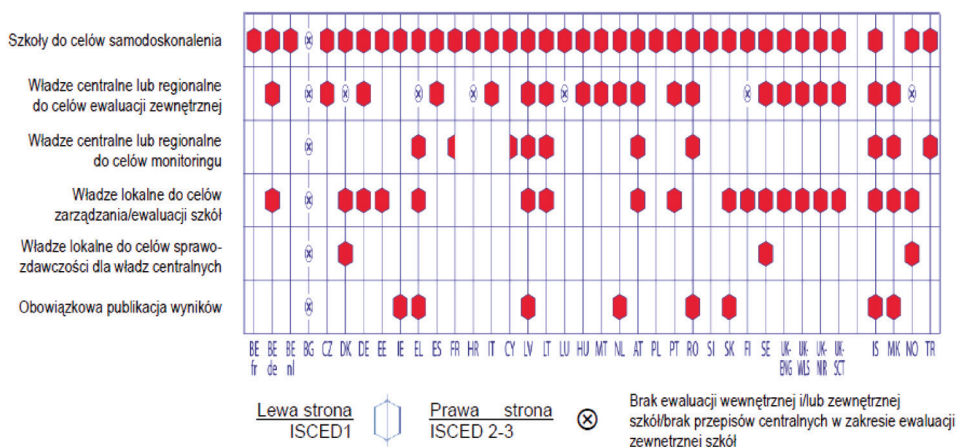


Rys. 1. Jednostki w państwach członkowskich UE zaangażowane w ewaluację wewnętrzną kształcenia obowiązkowego w roku szkolnym 2013/2014

Zródło: Komisja Europejska: *Zapewnianie jakości w edukacji: ewaluacja szkół w Europie – polityka i stosowane rozwiązania*. Raport Eurydice. http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/178PL_HL.pdf [data dostępu: 15.11.2017], s. 44.

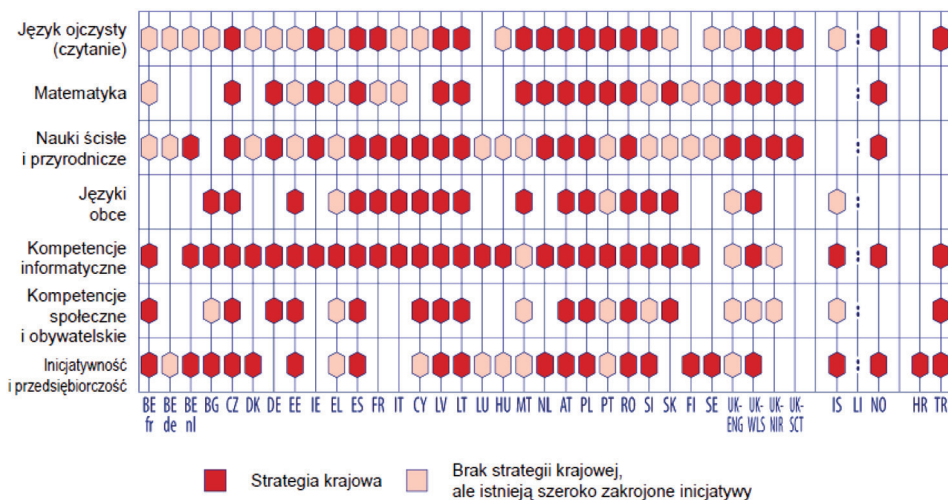
Ewaluacja wewnętrzna ma szerokie zastosowanie. W szkołach służy jako jedna z podstaw doskonalenia funkcjonowania placówki. Władze centralne i regionalne wykorzystują ją na potrzeby ewaluacji zewnętrznej szkół oraz monitorowania systemu edukacji, natomiast władze lokalne – między innymi w działaniach dotyczących zarządzania i sprawozdawczości (rysunek 2).

Wyniki ewaluacji są brane pod uwagę w przygotowywaniu krajowych strategii wspierania rozwoju tzw. kompetencji kluczowych. Strategie te są różne w poszczególnych państwach członkowskich (rysunek 3). Zgodnie z dokumentami Unii Europejskiej, wyróżnia się osiem kluczowych kompetencji, które stanowią niezbędną podstawę dalszego rozwoju dziecka. Są to: język ojczysty, kompetencje matematyczne i podstawy kompetencji naukowo-technicznych, porozumiewanie się w języku obcym, kompetencje informatyczne, umiejętność uczenia się, kompetencje obywatelskie i społeczne, inicjatywność i przedsiębiorczość oraz świadomość i ekspresja kulturalna.



Rys. 2. Wykorzystanie ewaluacji kształcenia w państwach członkowskich Unii Europejskiej

Źródło: Komisja Europejska: *Zapewnianie jakości w edukacji: ewaluacja szkół w Europie – polityka i stosowane rozwiązania*. Raport Eurydice. [2015]. http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/178PL_HI.pdf [data dostępu: 15.11.2017], s. 49.

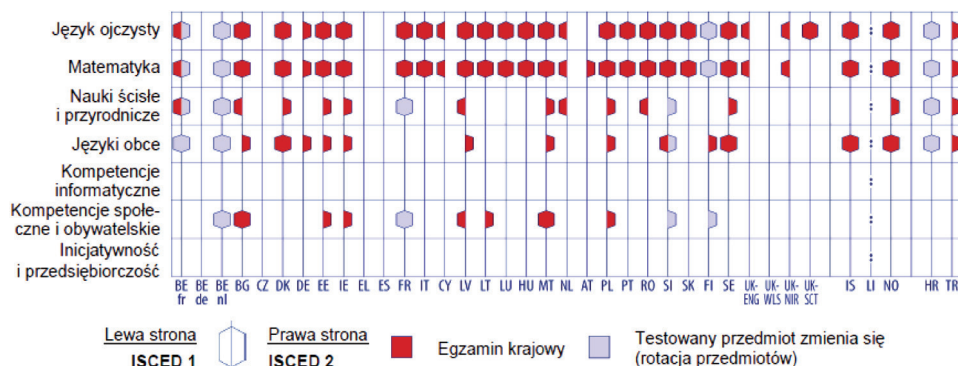


Rys. 3. Strategie rozwojowe dotyczące poszczególnych przedmiotów nauczania w państwach członkowskich Unii Europejskiej

Źródło: Komisja Europejska: *Rozwijanie kompetencji kluczowych w szkołach w Europie: wyzwania i szanse dla polityki edukacyjnej*. Raport Eurydice. [Luksemburg 2012]. http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/145PL.pdf [data dostępu: 15.11.2017], s. 14.

Kluczowym elementem strategii w większości państw członkowskich jest rozwijanie kompetencji informatycznych, zaraz po nim – kształcenie w zakresie innowacyjności oraz nauk ścisłych i przyrodniczych. W całej Europie standaryzowane testy ogólnokrajowe dotyczą przede wszystkim umiejętności pod-

stawowych, głównie języka ojczystego (wykładowego) i matematyki, natomiast w mniejszym stopniu – nauk przyrodniczych i ścisłych (rysunek 4)².



Rys. 4. Przedmioty ujęte w testach kompetencji w państwach członkowskich Unii Europejskiej

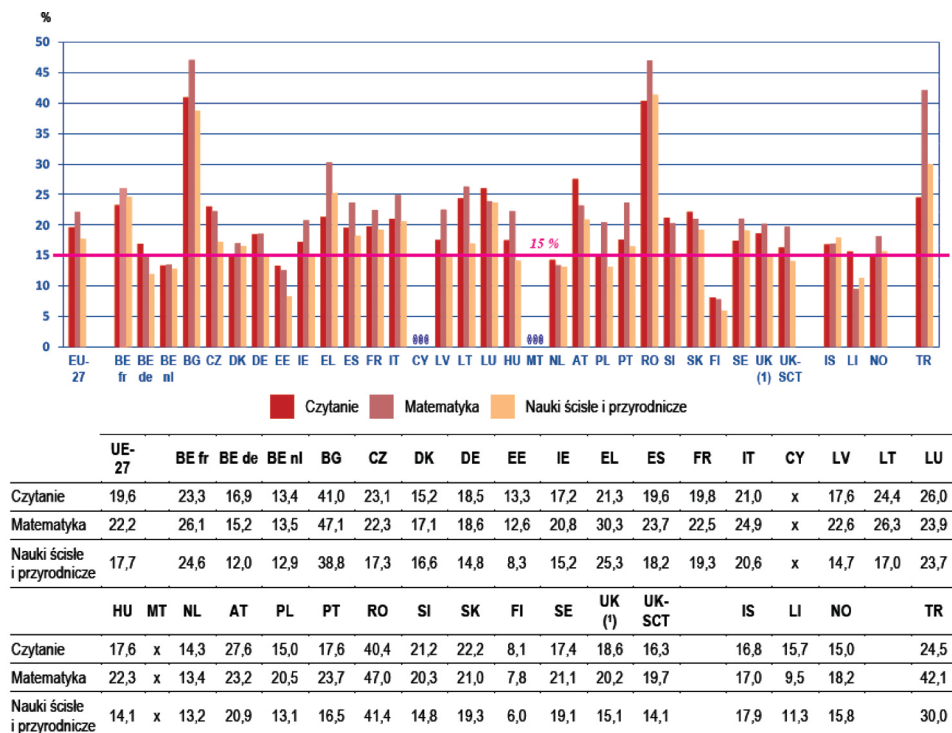
Źródło: Komisja Europejska: *Rozwijanie kompetencji kluczowych w szkołach w Europie: wyzwania i szanse dla polityki edukacyjnej*. Raport Eurydice. [Luksemburg 2012]. http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/145PL.pdf [data dostępu: 15.11.2017], s. 28.

W raportach Eurydice³ z 2011 i 2012 roku wskazano na mniejsze umiejętności uczniów w zakresie matematyki, nauk ścisłych i przyrodniczych oraz techniki. Zmalało również zainteresowanie tymi dziedzinami, co wpłynęło na zmniejszenie się liczby absolwentów uczelni technicznych, którzy w 2001 roku stanowili 24,4%, a w 2010 – 21,4% ogółu studentów. Zapobieganie tego typu zjawiskom wymaga wprowadzenia systemu nauczania przekrojowego, a czasem interdyscyplinarnego. W sytuacji obecnych zmian dotyczących wykorzystania nowych technologii w codziennym życiu nauczanie takich przedmiotów jak informatyka stawia wyzwania w zakresie organizacji zajęć i placówek oraz systemu nauczania. Interdyscyplinarność wymaga od pedagogów współpracy i korelowania tematów, co nie zawsze jest możliwe i niesie z sobą wiele wyzwań. Trudność dotyczy bezpośrednio zmian w sposobie pracy i metodach nauczania, a nie każdy system edukacji jest wystarczająco elastyczny. Dodatkowo badania PISA⁴ z 2009 roku pokazują, że aż 22% uczniów w wieku 15 lat osiąga wyniki słabe, definiowane jako poniżej poziomu 2 (rysunek 5).

² European Commission: *Assuring Quality in Education. Policies and Approaches to School Evaluation in Europe*. Eurydice Report. [Luxembourg 2015].

³ Eurydice – Sieć Informacji o Edukacji w Europie. Zob. <http://eurydice.org.pl> [data dostępu: 15.11.2017].

⁴ Programme for International Student Assessment – Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów. Realizacja badań PISA jest nadzorowana przez OECD (Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju). Zob. *Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów (PISA)*. Instytut Badań Edukacyjnych: <http://www.ibe.edu.pl/pl/projekty-miedzynarodowe/pisa> [data dostępu: 15.11.2017].



Źródło: OECD, baza danych PISA 2009.

UK (*): UK-ENG/WLS/NIR

Rys. 5. Wyniki rezultatów testów kompetencji z zakresu matematyki, przedmiotów ścisłych i czytania

Źródło: Komisja Europejska: *Rozwijanie kompetencji kluczowych w szkołach w Europie: wyzwania i szanse dla polityki edukacyjnej*. Raport Eurydice. [Luksemburg 2012]. http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/145PL.pdf [data dostępu: 15.11.2017], s. 33.

Te niepokojące dane skłoniły podmioty odpowiedzialne za system edukacji do opracowania i wdrażania różnych programów i strategii. Celem jest tworzenie systemu zindywidualizowanego wsparcia uczniów, motywowanie uczniów do nauki, a także zachęcanie centralnych czy lokalnych władz oświatowych do określonych działań i pomoc w ich realizacji. Mimo zróżnicowania podejmowanych inicjatyw, cele w rozwoju edukacji przyjęte w większości państw pozostają takie same. Są to:

- zmniejszenie odsetka dzieci z wynikami na poziomie 1 (najniższym) lub poniżej niego w krajowej ocenie w zakresie matematyki i czytania w języku angielskim – o co najmniej pięć punktów procentowych, w klasach drugich i szóstych do 2020 roku;

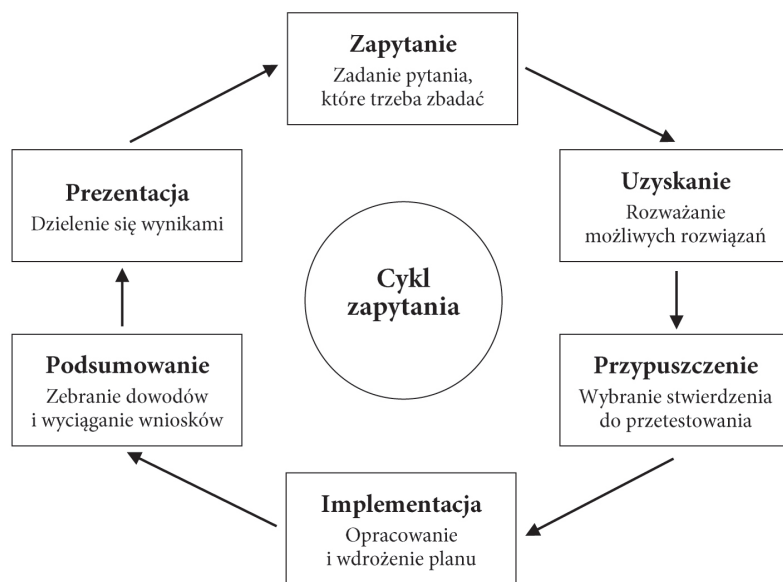
- zmniejszenie o połowę odsetka piętnastoletnich uczniów z wynikami na poziomie 1 (najniższym) lub poniżej niego w testach PISA w zakresie umiejętności czytania, pisania i liczenia do 2020 roku;

– zwiększenie odsetka uczniów przystępujących do rozszerzonego egzaminu z matematyki na zakończenie szkoły średniej pierwszego stopnia (egzamin Junior Certificate lub jego odpowiednik) – do 60% do 2020 roku.

Jednym z ciekawszych i obiecujących programów mających na celu popularyzację nauk ścisłych i przyrodniczych wśród dzieci, co w rezultacie może wpłynąć na osiągnięcie wspomnianych celów, jest zalecany przez UE program IBSE⁵.

IBSE

IBSE (*inquiry-based science education*), czyli edukacja przez dociekanie czy rozumowanie, to obecnie jeden z silniejszych trendów w nauczaniu przedmiotów ścisłych i przyrodniczych. Od 2008 roku coraz liczniejsze programy edukacyjne uzyskują dotacje, między innymi: Fibonacci Project, PRIMAS, SAILS, Establish, Horizont 2020, z czego dwa ostatnie zawierają elementy IBSE. Ogólną zasadę nauczania tą metodą obrazuje sześćelementowy cykl nauczania przez dociekanie (rysunek 6).



Rys. 6. Cykl nauczania przez dociekanie, zwany cyklem zapytania

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://userscontent2.emaze.com/images/ddcb5f7c-be80-4dd0-a74d-12d7412571c0/9240f8d1d32f52816ceddb66259c3d8e.jpeg> [data dostępu: 15.11.2107].

⁵ European Commission: *Developing Key Competences at School in Europe. Challenges and Opportunities for Policy*. Eurydice Report. [Luxembourg 2012].

W tym procesie równie ważne są wszystkie etapy, które tworzą spójną całość. Najistotniejsze w cyklu pracy IBSE (cyklu zapytania) są takie elementy, jak: praca grupowa, bazowanie na twórczym myśleniu oraz wykorzystanie wiedzy i umiejętności w toku przyczynowo-skutkowym⁶. Dodatkowo można wskazać cztery typy metody IBSE:

1. *Guided discovery* (sterowane, kierowane odkrywanie) – uczniowie przeprowadzają doświadczenie, eksperyment zaplanowany i opisany przez nauczyciela. Jest to najbardziej tradycyjna forma, w której uczniowie rozwijają umiejętności manualne oraz obserwują lub wykonują doświadczenie według instrukcji.

2. *Guided inquiry* (sterowanie, kierowanie dociekaniami naukowymi) – uczniowie pracują w grupach nad samodzielnie zaplanowanymi doświadczeniami, a nauczyciel przedstawia problem i wyznacza konkretne cele, na przykład: „Wyznacz...”, „Znajdź...”. Na wstępie uczniowie otrzymują różne wskazówki, a w trakcie pracy nauczyciel wspiera ich działania pytaniami pomocniczymi. W tym przypadku nie ma jasno ustalonych rozwiązań, a wnioski oparte są wyłącznie na pracy uczniów.

3. *Bounded inquiry* (ograniczone dociekanie naukowe) – uczniowie sami planują i przeprowadzają eksperyment, a podany przez nauczyciela temat jest bardzo ogólny. Uczniowie muszą mieć odpowiednią wiedzę oraz doświadczenie w przeprowadzaniu eksperymentów.

4. *Open inquiry* (otwarte dociekanie naukowe) – uczniowie sami proponują pytania badawcze, planują doświadczenie w ramach określonego kontekstu naukowego oraz przeprowadzają je. W niektórych krajach taka praca uczniów jest traktowana jako forma sprawdzianu lub element projektu dla dzieci w starszym wieku. Nauczyciel formułuje temat ogólnie, na przykład: „Badanie pędu”, a później następuje pełny cykl IBSE.

Do metody nauczania przez odkrywanie można więc podchodzić różnorodnie, w zależności od zasobów i podejmowanego tematu. Należy jednak zauważyć, że nie wszędzie da się ją zastosować. Istnieje wiele poradników i inicjatyw wspierających tę metodę nauczania. Komisja Europejska wydaje raporty i zalecenia z konkretnymi przykładami. Jednym z popularniejszych do dziś jest raport Komisji Europejskiej *Science Education Now: A Renewed Pedagogy of the Future Europe*⁷ (2007). Również z inicjatywy UE powstał program SAILS, którego celem jest raportowanie, ewaluacja i prowadzenie programów edukacyjnych, jak na przykład *Horizon 2020*⁸. Ponadto należy wymienić program SECURE, zrealizowany między innymi w Polsce, który dotyczył monitorowania systemu nauczania nauk

⁶ *Dydaktyka chemii (i innych przedmiotów przyrodniczych) od czasów alchemii po komputery*. Red. M. NODZYŃSKA. Kraków 2011.

⁷ European Commission: *Science Education Now: A Renewed Pedagogy of the Future Europe*. [Brussels 2007]. https://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-road-on-science-education_en.pdf [data dostępu: 15.11.2017].

⁸ D. SOKOŁOWSKA: *Podstawy IBSE*. Kraków 2015.

przyrodniczych i stał się podstawą wielu projektów edukacyjnych. Głównym założeniem tego programu było: „Poszukiwanie równowagi pomiędzy edukacją przyszłych naukowców a nauczaniem uwzględniającym szeroko pojęte potrzeby społeczne”⁹. Dodatkowo istnieje sporo inicjatyw bazujących na idei IBSE, do których należy między innymi Scientix, czyli internetowa społeczność na rzecz nauczania przedmiotów ścisłych w Europie¹⁰.

Polska podstawa programowa a IBSE

W Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 maja 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół¹¹ jasno określono kompetencje, jakie uczeń powinien zdobyć na każdym etapie edukacji, a także wskazano, jak powinna być ona prowadzona. W Załączniku 1 do Rozporządzenia zawierającym podstawę programową wychowania przedszkolnego sformułowano założenia dotyczące między innymi edukacji w zakresie nauk przyrodniczych:

Wychowanie dla poszanowania roślin i zwierząt. Dziecko kończące wychowanie przedszkolne i rozpoczynające naukę w szkole podstawowej:

1) nazywa oraz wyróżnia rośliny i zwierzęta żyjące w różnych środowiskach przyrodniczych, np. na polu, na łące, w lesie;

2) wie, jakie warunki są potrzebne do rozwoju zwierząt (przestrzeń życiowa, bezpieczeństwo, pokarm) i wzrostu roślin (światło, temperatura, wilgotność);

3) potrafi wymienić zmiany zachodzące w życiu roślin i zwierząt w kolejnych porach roku; wie, w jaki sposób człowiek może je chronić i pomóc im, np. „przetrwac zimę”¹².

Określając warunki i sposoby realizacji podstawy programowej, wskazano między innymi:

W wieku przedszkolnym zaleca się następujące proporcje zagospodarowania czasu przebywania w przedszkolu oraz innej formie wychowania przedszkolnego, w rozliczeniu tygodniowym: [...]

⁹ *Science Education Curriculum Research*. <http://www.secure-project.eu> [data dostępu: 26.04.16].

¹⁰ Zob. *O Scientix*. <http://scientix.pl/o-scientix/> [data dostępu: 15.11.2017].

¹¹ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 maja 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół. Dz.U. 2014, poz. 803.

¹² Rozporządzenie..., Załącznik 1, pkt 12.

2) co najmniej jedną piątą czasu (w przypadku młodszych dzieci – jedną czwartą czasu) dzieci spędzają w ogrodzie przedszkolnym, na boisku, w parku itp. (organizowane są tam gry i zabawy ruchowe, zajęcia sportowe, obserwacje przyrodnicze, prace gospodarcze, porządkowe i ogrodnicze itp.)¹³.

Zgodnie z jednym z zapisów Rozporządzenia, które dotyczą edukacji przyrodniczej w klasach I–III, uczeń „obserwuje i prowadzi proste doświadczenia przyrodnicze, analizuje je i wiąże przyczynę ze skutkiem”¹⁴. W dokumencie zostało też sformułowane zalecenie:

Wiedza przyrodnicza powinna być rozwijana głównie z wykorzystaniem aktywizujących metod nauczania i różnych, dostępnych źródeł informacji oraz w oparciu o obserwacje, badania i dziecięce eksperymentowanie. Edukacja przyrodnicza powinna być realizowana przede wszystkim w naturalnym środowisku poza szkołą¹⁵.

Na drugim etapie edukacyjnym, obejmującym klasy IV–VI, na którym zostają wprowadzone konkretne przedmioty, zgodnie z Rozporządzeniem:

Uczeń stawia pytania dotyczące zjawisk zachodzących w przyrodzie, prezentuje postawę badawczą w poznawaniu prawidłowości świata przyrody przez poszukiwanie odpowiedzi na pytania. [...]

Uczeń przewiduje przebieg niektórych zjawisk i procesów przyrodniczych, wyjaśnia proste zależności między zjawiskami; przeprowadza obserwacje i doświadczenia według instrukcji, rejestruje ich wyniki w różnej formie oraz je objaśnia, używając prawidłowej terminologii¹⁶.

Na podstawie przywołanych zapisów można zatem stwierdzić, że w polskiej podstawie programowej w sposób opisowy sugeruje się wykorzystanie metod nauczania określanych w Unii Europejskiej jako IBSE. Jednak nie we wszystkich szkołach istnieje możliwość realizacji zalecanej formy IBSE, chociażby ze względu na brak miejsca, liczebność klasy oraz czas lekcji, który wynosi jedynie 45 minut. Warto też zauważyć, że Rozporządzenie daje nauczycielom spore możliwości w zakresie twórczej pracy i kreatywnego podejścia do prezentowanego tematu.

Dobre praktyki pedagogiczne i zrównoważony rozwój

Dobre praktyki pedagogiczne to zespół działań, który stanowi umiejętne połączenie kształtowania umiejętności rozwiązywania problemów, rozwijania myślenia oraz aktywnej nauki. Takie praktyki pedagogiczne powinny budzić

¹³ Rozporządzenie..., Załącznik 1, Zalecane warunki i sposoby realizacji.

¹⁴ Rozporządzenie..., Treści nauczania – wymagania szczegółowe, pkt 6.

¹⁵ Rozporządzenie..., Zalecane warunki i sposoby realizacji, pkt 10.

¹⁶ Rozporządzenie..., Przyroda. Cele kształcenia – wymagania ogólne, pkt I, II.

w dziecku motywację, zaangażowanie, aktywować je do pracy w grupie i komunikacji. Należy tu podkreślić, że warunkiem skuteczności nauczania i edukacji jest ich zrównoważenie¹⁷.

Europejska Komisja Gospodarcza ONZ w 2008 roku przedstawiła dokument Strategia edukacji dla zrównoważonego rozwoju, w którym określono istotę, założenia i cele takiej edukacji oraz opisano, jak powinien wyglądać jej przebieg. W dokumencie zaznaczono, że zmiana strategii nauczania zgodnie z ideą edukacji dla zrównoważonego rozwoju:

[...] wpłynie na zmianę sposobu myślenia, umożliwi ludziom tworzenie bezpieczniejszego, zdrowszego i lepiej prosperującego świata, podnosząc tym samym jakość życia. [...] może kształtować krytyczne myślenie, rozwijać świadomość oraz podnosić kwalifikacje, dzięki czemu możliwe staje się zgłębienie nowych wizji i pomysłów oraz rozwijanie nowych metod i narzędzi wdrażania¹⁸.

Niezwykle ważną kwestią wymagającą uwzględnienia w opracowywanych strategiach i programach nauczania jest specyfika rozwoju poznawczego człowieka. Za początek nowego pojmowania i badania dziecięcego systemu rozumowania uznaje się badania Jeana Piageta, które ten prowadził od lat dwudziestych XX wieku. Piaget stwierdził, że dzieci w początkowym okresie rozwoju myślą prawa fizyczne z moralnymi, a determinizm z powinnością, ze względu na intelektualny egocentryzm. Wyjaśniając jakieś zjawisko, dziecko odnosi je do własnej aktywności (np. „Słońce zachodzi, ponieważ dzieci idą spać”). Dodatkowo badania wykazały, że dzieci mają tendencję do traktowania rzeczy jako żywych i wyposażonych w intencje, jak one same (np. „Samochód się śpieszy”). Przyczyniło się to do rozszerzenia dyskusji na temat rozwoju i uwarunkowań rozumowania przyczynowo-skutkowego¹⁹.

P. Das Gupta oraz P.E. Bryant dowiedli (1989), że dzieci lepiej rozwiązują zadania bliższe ich doświadczeniom i raczej kierują się tym, co wiedzą, niż zwracają uwagę na stan początkowy i końcowy. Stwierdzono również, że dopiero w 4 roku życia dzieci opanowują strategie rozumowania przyczynowego, co jest związane między innymi z nabywaniem umiejętności językowego sposobu wyrażania związków przyczynowo-skutkowych. Rok później B. Kielar (1990) w swoich badaniach nad dostrzeganiem i rozumieniem przez dzieci w wieku 4 i 6 lat transformacji obiektów ustalił, że młodsze dzieci lepiej radzą sobie na

¹⁷ *Best Practices. A Resource for Teachers*. Public Schools of North Carolina Department of Public Instruction. <http://www.ncpublicschools.org/docs/curriculum/bpractices2.pdf> [data dostępu: 26.04.2016].

¹⁸ Europejska Komisja Gospodarcza ONZ: *Strategia edukacji dla zrównoważonego rozwoju*. [Warszawa 2008].

¹⁹ *Psychologia rozwoju człowieka*. T. 2: *Charakterystyka okresów życia człowieka*. Red. B. HARWAS-NAPIERAŁA, J. TREMPAŁA. Warszawa 2004.

płaszczyźnie motoryczno-sensorycznej, a starsze – percepcyjno-wyobraźniowej, i że najniższe wyniki wszystkie dzieci uzyskują na płaszczyźnie werbalnej²⁰.

Warte uwagi są badania nad rozumowaniem przyczynowo-skutkowym przeprowadzone przez Dunna i Browna na podstawie analizy rozmów pięćdziesięciorga dzieci, w wieku 2–9 lat, z matkami (1993). Dowiedli oni, że dzieci poświęcają wiele czasu na rozmowy dotyczące przyczyn. Wraz z wiekiem wzrasta liczba tego typu rozmów oraz ulega zmianie ich treść. Dzieci młodsze mówiły o przyczynach w kontekście własnych potrzeb, a im dzieci były starsze, tym częściej mówiły o przyczynach w kontekście własnych stanów wewnętrznych oraz praktyk społecznych²¹. Według współczesnej psychologii rozwojowej człowieka, podstawowe znaczenie dla rozwoju procesów poznawczych dziecka ma uwaga. Dzięki niej, oprócz uzyskania informacji, może je także zapamiętać i przetworzyć. Dokonuje się to przez: 1) ukierunkowany przegląd bodźców; 2) eliminację bodźców zbędnych lub nieadekwatnych do oczekiwań; 3) zahamowanie działań impulsywnych; 4) selekcję i kontrolę reakcji właściwych. Do 4 roku życia dziecko zwraca uwagę na wyrazistość bodźca, dopiero w wieku 5–7 lat następują zamiany w zakresie jego uwagi. Zaczyna ona być kontrolowana przez wewnętrzne reguły poznawcze, na przykład strategię selektywnego poszukiwania. Zamiany i postęp w funkcjonowaniu uwagi dziecka w tym okresie wiążą się z dojrzewaniem centralnego układu nerwowego oraz rezultatem uczenia się, jak być uważnym. Rozwój i stopień koncentracji może jednak przebiegać różnie, różna może też być umiejętność skupiania uwagi dowolnej i tempo wykonywania czynności, co determinowane jest cechami indywidualnymi jednostki²². Poznanie procesów rozwoju i uczenia się dzieci pozwala na opracowanie lepszych strategii edukacyjnych.

Wnioski, perspektywy

Polska podstawa programowa wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego, a także założenia IBSE, dotyczą rozwoju dziecka w sferze zarówno intelektualnej, jak i biologicznej. Istnieje wiele inicjatyw i programów wspierających rozwój dziecka. Czołowe organizacje międzynarodowe, takie jak ONZ i Unia Europejska, również działają na rzecz rozwój systemu edukacji, wydając odpowiednie rozporządzenia oraz finansując programy na rzecz rozwoju i popularyzacji zróżnicowanego nauczania.

²⁰ Ibidem.

²¹ Ibidem, s. 95–104.

²² Ibidem, s. 104–110.

Jednak należy pamiętać, że nie tylko szkoła ma obowiązek kształcenia, bo dziecięca edukacja zaczyna się już w pierwszych latach jego życia. Należy mieć świadomość, że dla lepszego rozwoju dzieci, musimy zaspokajać ich ciekawość, tłumacząc i pokazując. Na przykład zamiast mówić jedynie, że trzeba segregować śmieci, lepiej dodatkowo wytłumaczyć, dlaczego segregujemy śmieci, i przedstawić zalety recyklingu. Ważne jest również rozwijanie świadomości i kreatywności poprzez stymulowanie dziecka do szukania własnych rozwiązań; w podanym przykładzie segregowania śmieci: zapytanie, jakie ma pomysły na wykorzystanie pustych butelek, i zapewnienie o możliwości realizacji tych pomysłów.

Jak dowodzi psychologia rozwojowa wieku dziecięcego, już od 2 roku życia dzieci wykazują wzmogoną ciekawość świata i próbują pojąć zjawiska, zadają pytania, oczekują odpowiedzi, a im są starsze, tym bardziej szczegółowych odpowiedzi wymagają. Jeśli nie nauczymy najmłodszych dociekania, samoistnego szukania rozwiązań, myślenia i wrażliwości na otaczający je świat, na późniejszych etapach ich rozwoju możemy nie osiągnąć oczekiwanych rezultatów. W podstawie programowej wskazano między innymi:

[...] uczeń podejmuje działania na rzecz ochrony przyrody w swoim środowisku; wie, że należy segregować śmieci, rozumie sens stosowania opakowań ekologicznych; wie, że należy oszczędzać wodę; wie, jakie zniszczenia w przyrodzie powoduje człowiek [...]; chroni przyrodę: nie śmieci, szanuje rośliny, zachowuje ciszę, pomaga zwierzętom²³.

Jednak aby dziecko wykazywało motywację do podejmowania takich działań, inicjowało je i realizowało własne pomysły na działania sprzyjające środowisku oraz stosowało zdobytą wiedzę w praktyce, konieczne jest wykorzystanie elementów nauczania przez dociekanie. Nie osiągnie się tego jedynie poprzez nauczanie definicji i powtarzanie faktów z podręcznika. Zaszczepienie w uczniu ciekawości świata i rozbudzenie kreatywności dzięki zastosowaniu cyklu IBSE lub wybranych jego elementów z pewnością zaprocentuje w rozwoju dziecka. Korzystne jest włączanie metod pozwalających dziecku samodzielnie dociekać i wnioskować. Należy podkreślić, że nie wszystkiego można nauczać metodą IBSE, czasem uczniowie muszą w bardziej tradycyjny sposób przyswoić podstawy, które są niezbędne dla dalszego rozwoju. Mimo to korzystne wydaje się częstsze prowadzenie tzw. otwartych lekcji i uwzględnianie poziomu zdolności i umiejętności dzieci związanego z etapowością rozwoju poznawczego, a przede wszystkim kładzenie nacisku na naukę samodzielnego wyciągania wniosków i myślenia. Nauczycieli, opiekunów i pozostałe osoby związane z wychowaniem i edukacją dzieci warto informować o możliwościach, jakie stwarzają programy unijne, korzystania z dostępnego wsparcia i przystępowania do projektów.

²³ Rozporządzenie..., Treści nauczania – wymagania szczegółowe, pkt 6.

Równie ważne jest rozwijanie u uczniów wyobraźni i samodzielnego myślenia. Jeśli dziecko samo nie nauczy się pytać i szukać rozwiązań, nie będzie gotowe na tworzenie lepszego, bardziej przyjaznego środowiska życia społecznego.

Bibliografia

- Best Practices. A Resource for Teachers.* Public Schools of North Carolina. Department of Public Instruction. <http://www.ncpublicschools.org/docs/curriculum/bpractices2.pdf> [data dostępu: 26.04.2016].
- European Commission: *Assuring Quality in Education. Policies and Approaches to School Evaluation in Europe.* Eurydice Report. [Luxembourg 2015].
- European Commission: *Developing Key Competences at School in Europe. Challenges and Opportunities for Policy.* Eurydice Report. [Luxembourg 2012].
- European Commission: *Science Education Now: A Renewed Pedagogy of the Future Europe.* [Brussels 2007]. https://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocardon-science-education_en.pdf [data dostępu: 15.11.2017].
- Europejska Komisja Gospodarcza ONZ: *Strategia edukacji dla zrównoważonego rozwoju.* [Warszawa 2008].
- Eurydice: <http://eurydice.org.pl> [data dostępu: 15.11.2017].
- Komisja Europejska: *Rozwijanie kompetencji kluczowych w szkołach w Europie: wyzwania i szanse dla polityki edukacyjnej.* Raport Eurydice. [Luksemburg 2012]. http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/145PL.pdf [data dostępu: 15.11.2017].
- Komisja Europejska: *Zapewnianie jakości w edukacji: ewaluacja szkół w Europie – polityka i stosowane rozwiązania.* Raport Eurydice. http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/178PL_H1.pdf [data dostępu: 15.11.2017].
- NODZYŃSKA M.: *Dydaktyka chemii (i innych przedmiotów przyrodniczych) od czasów alchemii po komputery.* Kraków 2011.
- O Scientix.* <http://scientix.pl/o-scientix/> [data dostępu: 15.11.2017].
- Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów (PISA).* Instytut Badań Edukacyjnych: <http://www.ibe.edu.pl/pl/projekty-miedzynarodowe/pisa> [data dostępu: 15.11.2017].
- Psychologia rozwoju człowieka. T. 2: Charakterystyka okresów życia człowieka.* Red. B. HARWAS-NAPIERAŁA, J. TREMPAŁA. Warszawa 2004.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 maja 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół. Dz.U. 2014, poz. 803.
- Science Education Curriculum Research.* <http://www.secure-project.eu> [data dostępu: 26.04.16].
- SOKOŁOWSKA D.: *Podstawy IBSE.* Kraków 2015.
- UNESCO Institute for Statistics: *International Standard Classification of Education ISCED 2011.* [Montreal 2012].