

Stanisław Dylak

dystan@amu.edu.pl

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

KSZTAŁTOWANIE (SIĘ) KOMPETENCJI JĘZYKOWYCH UCZNIÓW W INTEGRACJI Z EDUKACJĄ PRZYRODNICZĄ (WSTĘPNE STUDIUM LITERATUROWE)

Wprowadzenie

W opracowaniu tym podejmuję zagadnienie znaczenia języka w edukacji przedmiotowej, według zasady, że nauczyciel przedmiotu jest także nauczycielem języka. Następnie dokonana została analiza argumentów przemawiających za integrowaniem nauczania językowego z nauczaniem przedmiotowym, tu przede wszystkim z edukacją przyrodniczą w szkole ogólnokształcącej. W ostatniej części artykułu uwagę poświęcono integracji uczenia się języka ojczystego i języka obcego w kontekście edukacji przyrodniczej. W pracy opisano eksperymenty zawierające pewne ilustracje metodyczne.

Język i jego znaczenie w edukacji

Język, obok własnego działania i obserwacji, to ważne źródło informacji dla dzieci budujących swój sposób widzenia świata, w którym przebywają i którego doświadczają. Badania dotyczące socjalizacji przez język wykazały, że sposoby konwersacji dorosłych z małymi dziećmi różnią się w zależności od przekonań, wartości i porządku społecznego charakterystycznego dla danej kultury (Ochs, Schieffelin, 1995).

Język jest czymś zasadniczym w komunikacji. Poprzez słowa ludzie tworzą, przetwarzają i dzielą się interpretacjami rzeczywistości oraz wchodzą w interakcje społeczne... Poprzez słowa ludzie nazywają i oceniają obiekty, wyrażenia, uczucia i sytuacje, których doświadczają. Za pomocą słów ludzie uzewnętrzniają i internalizują myśli. (Burke, 1961, za: Heath, Bryant, 1992, s. 61)

Przynajmy, że powyższe stwierdzenia są w zasadzie dość oczywiste. Sądzę jednak, że nie zawsze my – nauczyciele – zdajemy sobie sprawę z tego, jak bardzo nasi interlokutorzy pracują nad wypowiedzianymi przez nas słowami. Ludzie nie tylko są użytkownikami symboli w komunikowaniu, ale także ich wytwórcami. Właśnie poprzez symbole, czy lepiej – na ich podstawie, ludzie zwykli kategoryzować innych w taki sposób, że jednych dyskryminują, a innych faworyzują (Burke, 1966, za: Heath, Bryant, 1992). Wyniki badań wskazują, że dzieci przychodzą do szkoły już z pewną wiedzą o tym, czym jest język i jakie są jego funkcje (Goodman, 1980; Hali, 1987; Smith, 1971, za: Garcia, 1996). Zdaniem radykalnego konstruktysty: „nie można zgodzić się z twierdzeniem, iż słowa noszą idee i wiedzę oraz że słuchacz, który rozumie, co my mówimy, koniecznie ma mieć struktury pojęciowe identyczne z naszymi” (von Glasersfeld, 1995, s. 141). Zaprzeczając temu stwierdzeniu, zdaniem Ernsta von Glasersfelda, dochodzimy do wniosku, że rozumienie jest sprawą raczej dostosowania niż dobierania (*a matter of fit rather than match*). Heath i Bryant (1992) przekonują, że znaczenie słów nie tylko jest oparte na ich konwencjonalnych interpretacjach, ale także na ich kontekście i funkcji w konwersacji.

Znaczące są relacje między uczestnikami konwersacji, dana sytuacja językowa, **odkrywane** czy zakładane intencje, a dalej przekonanie o własnej wiedzy i wiedzy interlokutora – to wszystko określa, a przynajmniej modyfikuje, znaczenie nadawane odbieranym słowom. W toku interakcji, czy raczej w konsekwencji interakcji, ludzie uczą się zasad interpretacji, które są bardziej lub mniej świadomie stosowane/odkrywane, i to zgodnie z nimi interpretują słowa wypowiedziane przez innych oraz to, co widzą i co robią.

Douglas Barnes (1988) w swej fascynującej pedagogicznie książce wiele razy podkreśla rolę rozmowy w uczeniu się, zwracając uwagę na funkcję języka w tym procesie, nie tylko w komunikacji. Stwierdza wręcz, że jednak chodzi tu głównie o rozmowę i dyskusję między samymi uczniami, ale raczej bez obecności dorosłych, zwłaszcza nauczycieli. W takich sytuacjach (bez obecności nauczycieli i innych dorosłych) uczniowie są bardziej bezpośredni w wyrażaniu swoich myśli, mówią to, co myślą, co chcą powiedzieć, nie zgadzają

się ze sobą, powtarzają swoje i cudze wypowiedzi, próbując je doprecyzować, ale przede wszystkim stawiają sobie pytania, jednym słowem prowadzą **naturalną konwersację**. Głównie jednak w dyskusji bez nauczyciela uczniowie nie próbują **zgadywać** i nie oczekują na jakąś gotową odpowiedź. Zdarza się to jednak wtedy, gdy to uczniowie są odpowiedzialni za daną sytuację i mają świadomość, że ich rozwiązanie, jakiegokolwiek będzie, zostanie potraktowane na serio. Barnes (1988) określa takie rozmowy jako mowę eksploracyjną, która ustaje, jak tylko pojawia się nauczyciel. Wtedy uczniowie zmieniają język na taki, który miałby wykazać, że znają odpowiedź. Język uczniów pod nieobecność nauczyciela jest często bardzo nieprecyzyjny, ale pomaga im w rozwiązywaniu problemu, a nawet można ten prowizoryczny charakter mowy eksploracyjnej uznać jako warunek konieczny do nabywania umiejętności formułowania i sprawdzania hipotez.

Ujmowanie przez ludzi zarówno świata fizycznego, jak i społecznego w okowy języka i jego struktur oraz podkreślanie dominacji języka w komunikacji społecznej, w tym w procesie nauczania–uczenia się, to nawiązywanie do teorii określanej mianem **relatywizmu lingwistycznego** czy lepiej **językowego** (Heath, Bryant, 1992). Spostrzeżenia oraz myśli są kształtowane poprzez język. Ucząc się języka, ludzie przyswajają jednocześnie sposób ujmowania rzeczywistości (Heath, Bryant, 1992). Dotyczy to także naszej moralności. Wyniki badań sugerują, że kiedy ludzie są konfrontowani z moralnymi dylematami, to odpowiadają na nie w różny sposób – inaczej patrzą na te dylematy w kontekście drugiego języka (obcego), a inaczej w kontekście języka macierzystego (Sedivy, 2016; zob. też Geipel, Hadjichristidis, Surian, 2016, za: Sedivy, 2016).

Zatem znaczenie rzeczy – zjawisk, według założeń relatywizmu lingwistycznego, odzwierciedla przypisywane im znaczenie kształtowane nie tylko w procesie używania języka (Sedivy, 2016), ale także w kontekście kultury, w jakiej dany język jest zanurzony. Zbliżony do powyższych twierdzeń pogląd prezentuje Clive Sutton. Zwłaszcza gdy uzasadnia, jak bardzo na nasze rozumienie świata wpływa używany przez nas język. Nadto język wpływa także na sposób, w jaki organizujemy nasze doświadczenie, oraz na proces konstruowania systemu przekonań (Sutton, 1992, za: McWilliam, 1998; zob. też McLaren, 1991). Zatem możemy stwierdzić także, że słowa wpływają na znaczenie przypisywane zmysłowym spostrzeżeniom i na sposób, w jaki komunikujemy to znaczenie innym.

Nie tylko widzenie świata, ale także zachowania ludzi w danej sytuacji mogą zależeć od tego, jak nazywają oni daną sytuację. Spójrzmy na bogactwo stosowanych przez dzieci kodów kulturowych związanych z ich sekretami. Weźmy pod

uwagę dziecięcą umiejętność operowania mruganiem, uśmiechem czy spojrzeniem, gdy pragną wskazać coś jako sekret lub gdy chcą coś ukryć. Myślę, że praktyka szkolna, niezależnie od świadomości nauczycielek (i ich naukowej, uświadamianej wiedzy), jest wynikiem przyjmowania określonych założeń odnośnie do roli języka w procesie uczenia się–nauczania. W zasadzie są dwie różne szkoły określające relacje między językiem a myślą (Harlen, 1993). Według pierwszej z nich mówienie jest środkiem komunikowania myśli i rozwinęło się poprzez działanie i interakcje z otoczeniem. Drugie podejście uznaje myślenie i mówienie jako dwie strony „tego samego medalu”, a język odgrywa kluczową rolę w nabywaniu pojęć (w rozumieniu otoczenia), a nie tylko w komunikowaniu o nim.

Tak oto dla Jeana Piageta rozwój wiedzy jest bardziej związany z rozwojem mózgu oraz z bezpośrednim działaniem na przedmiotach. Myśli są zinternalizowanymi czynnościami, a nie słowami, język zaś jest środkiem dzielenia się myślami (Harlen, 1993). Natomiast Bruner podkreśla rolę języka w przekładaniu doświadczeń osobistych na reprezentacje symboliczne. Wygotski (1989) przekonuje dalej, że język jest środkiem interpretacji świata. Podobnie w Davida Ausubela teorii „uczenia się przez nadawanie znaczeń” bezpośrednie działanie jest podporządkowane nadawaniu znaczeń słownym sformułowaniom. Z dziećmi można rozmawiać o wszystkim, wszystko może być dla nich dostępne, pod warunkiem że będzie wyrażone w języku odpowiednim dla danej osoby, a potem zilustrowane przez działanie praktyczne. Świadczyłoby to, o tym, że źródłem wiedzy są raczej stwierdzenia słowne, a rolą działań praktycznych jest nadawanie im znaczeń. Barnes (1988) dodaje, że uczniowie dochodzą do rozumienia swoich bezpośrednich doświadczeń przez rozmawianie o nich. Znaczyłoby to, że słowo ma równie ważną rolę do odegrania w uczeniu się przyrody jak działanie praktyczne. Jak zaznacza Wynne Harlen (1993), nie chodzi tu o przekazywanie słownych informacji, ale o stwarzanie uczniom szansy na rozmowę i dyskusję w trakcie działań praktycznych i po tych działaniach.

Jak powiadają Peter L. Berger i Thomas Luckmann (1983):

Potoczne obiektywizacje życia codziennego zapewniają głównie znaczenia językowe. Życie codzienne jest przede wszystkim życiem z językiem i przy pomocy języka, którym posługuje się wraz z ludźmi. Dlatego rozumienie języka ma zasadnicze znaczenie dla rozumienia rzeczywistości życia codziennego. (s. 72)

[...] tę relację bardzo dobrze oddaje stwierdzenie, że aby poznać siebie musimy najpierw o sobie mówić. Myślę, że możemy wyprowadzić stąd dalszy

wniosek, że poznając świat, musimy o nim także opowiadać, także świat przyrody. Język typizuje również doświadczenia, pozwalając mi je włączyć do szerszych kategorii, w czego rezultacie mają one znaczenie nie tylko dla mnie, ale także dla innych ludzi. W miarę typizacji doświadczenia nabierają anonimowości, jako że stypizowane doświadczenie może zostać powtórzone przez każdego, kto mieści się w danej kategorii. [...] Dzięki zdolności przekraczania naszego „tu i teraz”, język pozwala łączyć różne sfery rzeczywistości życia codziennego i integruje je w znaczącą całość [...] Mówiąc prościej, za pośrednictwem języka w każdej chwili można przywołać cały świat. (s. 75–76)

Pewnym potwierdzeniem założeń (hipotez) Bergera i Luckmanna może być eksperyment zrealizowany w zespole prof. Jacka Gallanta, a zwłaszcza dotyczy to „typizacji” doświadczeń. To kategoryzowanie doświadczeń ujętych w strukturach hierarchicznych (Obuchowski, 2004) – językowych – może się odbywać, ogólnie rzecz ujmując, na dwa sposoby: poprzez **wymuszanie** przez intencje podmiotu (np. pod wpływem działań z zewnątrz, jak np. intencjonalnych czynności nauczyciela) oraz **spontanicznie**, tworzone przez sam mózg, na podstawie znaczenia pojęć. Pierwszy sposób ma swoje uzasadnienie w pedagogicznej literaturze przedmiotu (zwłaszcza tej postulującej budowanie struktur wiadomości/tekstów, z którymi mają kontakt uczniowie), drugi zaś (tworzenie relacji, struktury przyswajanych wiadomości/pojęć przez mózg) znalazł potwierdzenie w eksperymencie Alexa Hutha oraz Jacka Gallanta (Huth i in., 2016). Badacze ci przeprowadzili spektakularny eksperyment. Same badania oraz ich wyniki opublikowano w „Nature” w 2016 r. (Huth i in., 2016). Siedmiu badanych dorosłych słuchało popularnej audycji radiowej, w której wyszczególniono i opisano (także wizualnie) wszystkie użyte słowa. Potem za pomocą rezonansu magnetycznego obserwowano lokowanie tychże słów w korze mózgowej obu półkul.

Co ważne, wyniki badań pokazały, że różni ludzie dzielą podobną mapę językową – semantyczną topografię – przechodzącą przez różne obiekty/słowa/pojęcia, jak stwierdził kierujący grupą badawczą Huth, neuronaukowiec w UC Berkeley. Słowa były grupowane według różnych nagłówków: wizualne, dotykowe, numeryczne, lokacyjne, abstrakcyjne, czasowe, zawodowe, agresywne, wspólnotowe, umysłowe, emocjonalne i społeczne. Okazało się, że np. pojęcie „top” było umieszczone u wszystkich badanych w trzech takich samych miejscach kory mózgowej, ale raz dotyczyło ono miejsc fizycznych (jak np. sufit czy fundament), relacji społecznych (grupa z ojcem, matką, szefem) czy wreszcie organizacji. Mimo że owe mapy były spójne dla wszystkich

siedmiu badanych, to występowały także istotne różnice indywidualne, stwierdza neuronaukowiec, członek zespołu badawczego, prof. Gallant, dodając, że potrzebne są dalsze badania nad bardziej zróżnicowaną grupą badanych (Brain's 'Thesaurus' Mapped..., 2016). Liczba i poszczególne kategorie pojęć szczegółowych były różne u różnych badanych.

W moim przekonaniu wyniki powyższego eksperymentu przemawiałyby za ujmowaniem pojęć jednak jako operacji oraz dynamicznych zestawów wiadomości rozmieszczonych w całej korze mózgowej, w obu półkulach, odpowiednio do związków znaczeniowych między nimi. Jak stwierdzono w powyższym eksperymencie, słuchane i analizowane przez badanych słowa/pojęcia zostały zorganizowane w grupy – **klastery** – według znaczenia. Związki te ukształtowały się zapewne zgodnie z doświadczeniem tych słów przez badanych w przeszłości – czego eksperymentatorzy nie podejmują w znanych mi publikacjach. Hipotetycznie uznać można te uformowane przez mózg **klastery** semantyczne jako biologiczne bazy wiedzy, której struktura (relacje między pojęciami, wiadomościami) w dużym stopniu może zależeć od naszej uprzedniej aktywności poznawczej, od doświadczeń związanych z wysłuchanymi słowami, zarówno w sensie ich poznawania, jak i posługiwania się nimi. Powyższe stwierdzenie dotyczyć może także bogactwa reprezentacji obiektów fizycznych w mózgu, zależnie od doświadczenia z tymi obiektami, o czym wydają się mówić wyniki eksperymentów prowadzonych przez Marcela Justa (zob. Dylak, 2013).

Co może wynikać z powyższych rozważań dla nas, nauczycieli przyrody? Język jest nie tylko narzędziem komunikowania, **język jest środowiskiem** poznawania siebie i świata zewnętrznego. Jakże głębszego sensu nabiera znane wielu słynne zdanie: „Na początku było Słowo...”. Nie powinniśmy chyba, jako nauczyciele, zapominać o tym, czym jest język dla naszego rozwoju poznawczego, dla poznawania świata i siebie. Nie możemy mówić o nauczaniu jakiegokolwiek przedmiotu, nie utożsamiając się z odpowiedzialnością za rozwijanie kompetencji językowych.

Próba określenia roli języka w edukacji przyrodoznawczej¹

Słowa mają ogromną siłę i wywierają niezwykle wpływ zarówno na nasze myślenie, działania, jak i zachowania wobec innych. Pobudzają nasze umysły,

¹ Rozdział ten stanowi omówienie fragmentów książki Clive'a Suttona *Words, Science and Learning*, 1994.

kształtują wyobraźnię w każdej ludzkiej formie aktywności, w tym w zajmowaniu się nauką. Jak zauważa dalej Sutton (1992), nasza praca umysłowa to głównie przekształcanie myśli w słowa oraz słów w myśli.

Jakie są te podstawowe związki słowa z pojęciami, z działaniem i poznawaniem? Słowa pomagają przede wszystkim precyzować myśli, mogą sterować i sterują spostrzeganiem. Bardzo często są powiązane z odczuciami, co jest także ważne w ukierunkowywaniu poznawania. W efekcie, jak to dobitnie stwierdza Sutton (1992), nie tylko „informują”, ale „perswadują”. Jakkolwiek w naukach przyrodniczych jest podkreślana (także w edukacji) funkcja deskryptywna słowa (Sutton, 1992), w tym opracowaniu zwrócę uwagę przede wszystkim na jego funkcję perswazyjną. Zbyt często bowiem słowo (mimo że obecne w naukach przyrodniczych) jest traktowane przede wszystkim, jeżeli nie wyłącznie, jako środek zapisu obserwacji i wyników badań.

Bardzo wyraźnie widać rolę słowa w tworzeniu nowych idei za pomocą metafor, czyli figuratywnych form języka (Sutton, 1992). Sutton (1992) podaje przykład angielskiej metafory: okrywa nas kołdra z chmur. Sformułowania tego używa się do określenia szczelnych, stosunkowo nisko zawieszonych chmur, które utrudniają cyrkulację powietrza, zatrzymując ciepło bliżej powierzchni ziemi. W rezultacie działają nie tak samo, ale podobnie jak wełniana kołdra. Autor pokazuje, jak można rozpocząć wyjaśnianie relacji między chmurami a temperaturą, odwołując się do skojarzeń wywoływanych przez wspomnianą wyżej metaforę. Podobnie można postąpić przy zintegrowanych zajęciach pokazujących związek między przyrodą a kulturą.

Innym przykładem takiego figuratywnego wyrażenia może być wirus komputerowy. Co jego twórca miał na myśli? Dlaczego mógł zastosować taką metaforę? Czym jest wirus? Jakie są jego cechy? Co się dzieje, co może się dzieć z programami komputerowymi dotkniętymi takim wirusem? (Sutton, 1992). Metafory i porównania są doskonałym instrumentem do inspirowania uczniowskich skojarzeń oraz do aktywizowania posiadanej przez nich wiedzy. Słowo „komórka” jest innym przykładem zmiany pierwotnego znaczenia, a raczej wzbogacenia zbioru jego desygnatów. Poprzez związek frazeologiczny – telefon komórkowy – doszliśmy do komórki w znaczeniu specjalnego telefonu. Właśnie to dzieje się teraz i łatwo możemy zauważyć, jak porównanie i metafora kształtują nasz język, a dalej wiedzę o świecie. Metafora zwykle zaskakuje nasz umysł zderzeniem słów z dwóch różnych światów, w tym przypadku świata organicznego (choć nie tylko) i świata elektroniki. Takie zderzenie bardzo często zaskakuje, zmusza do refleksji, łatwo wyzwala

skojarzenia. Właśnie metaforami posługujemy się w opisywaniu rzeczy nowych, które pojawiają się po raz pierwszy.

Porównywanie i metafory należą do znaczących kategorii w myśleniu. Bardzo często uczniowie posługują się nimi w podejmowaniu prób zrozumienia nowych dla nich zjawisk czy obiektów. Zatem gdy posługujemy się na lekcjach przyrody metaforami, to odwołujemy się do praktyki dość dobrze uczniom znanej. Mowa tu zarówno o tworzeniu nowych, jak i wykorzystywaniu znanych metafor do wyjaśniania zjawisk i procesów. Chciałbym tu wspomnieć także o opisywaniu przez nauczyciela sposobów, w jakie ludzie próbowali określać nowo poznane zjawiska czy procesy. Będzie to bardzo często reaktywowanie „uśpionych czasowo metafor” (Sutton, 1992, s. 22). Cytowana tu praca Suttona (1992) pokazuje wiele ciekawych przykładów powolnego rodzenia się nazw obiektów, zjawisk i procesów przyrodniczych, tak dobrze nam obecnie znanych.

Słowo a spostrzeganie. Dlaczego wszyscy nie widzimy tego samego? Dlaczego niektórzy uczniowie nie widzą tego, co my chcemy, aby widzieli? Zapytajmy wszystkich uczniów, o czym była lekcja... Ilu wykaże się innym zrozumieniem w stosunku do naszych oczekiwań?

Bardzo często prosimy uczniów, aby narysowali lub opisali to, co widzą, powiedzieli, co się stało, czy zapisali, co zaobserwowali (Sutton, 1992). Wiele badań oraz doświadczenia z figurami wieloznacznymi pokazują nam, że przede wszystkim widzimy to, co wiemy. Już ponad 20 lat temu Francis Dwyer wykazał, że im więcej wiemy, tym więcej możemy zaobserwować na zdjęciu, filmie czy rysunku, oraz że im mniej uczniowie wiedzą, tym rysunki im prezentowane powinny być prostsze. Ponieważ przede wszystkim widzimy tyle, ile wiemy, gdyż wiedza (wyobrażenia, pojęcia, słowa) i nasze nastawienia decydują o tym, co możemy dostrzec.

Czego my rzeczywiście wymagamy od uczniów w takich jak wyżej sytuacjach? W kontekście powyższych pytań oczekujemy od nich umiejętności nazwania tego, co widzą. Nawet jeżeli zobaczyli to, co chcieliśmy, aby zobaczyli, to pozostaje problem „posłużenia się” odpowiednimi słowami. Fakty, także te przyrodnicze, zanurzone są w słowach; fakty nie mogą być zatem zaobserwowane jako fakty – zawsze pośredniczy ich obserwowaniu myślowa, a tym samym słowna obróbka (Sutton, 1992).

Wiedza nie jest osiągnięta wyłącznie przez bierne koncentrowanie się na danych zmysłowych. I nie jest to twierdzenie nowe. Jednak w istocie rzeczy nigdy to twierdzenie na dobre nie zadomowiło się w naszych szkołach. Wydaje

się, że przede wszystkim ze względu na dominację poglądu, iż fakty są faktami, które należy dostrzec i poznać, głównie przez bezpośrednią obserwację (Sutton, 1992). Stąd z wizerunkiem uczonego są przede wszystkim związane takie atrybuty jak „szkiełko i oko”. Jednak faktycznie zawsze posługujemy się naszą wiedzą w obserwacji oraz nadajemy znaczenie obserwowanym obiektom adekwatnie do posiadanej przez nas wiedzy. Zatem sam obserwator ma poważny wkład w to, co i jak obserwuje oraz co zaobserwuje.

Jakie są źródła tych wpływów? Przede wszystkim jest to uprzednie doświadczenie, także to, którego nie zawsze jesteśmy w pełni świadomi. Nad tymi nieuświadomionymi doświadczeniami bardzo często nie mamy kontroli. Dotyka tego kąśliwe określenie charakteryzujące ekspertów: ekspert wie, on nie myśli. Jakże często odkryć dokonywali ci, którzy nie wiedzieli, że tak czy inaczej czegoś tam nie można zrobić... W tym sensie wiedza może też stanowić pewne ograniczenie. Drugim takim czynnikiem jest wpływ teorii, systemu przekonań, a także sposobów mówienia (Sutton, 1992). Bardzo silnie na nasze obserwacje wpływa nastawienie. Jest wiele doświadczeń z rysunkami „niedokończonymi”, które bardzo łatwo rozpoznajemy jako określone figury czy postacie, gdy tylko nam ktoś podpowie, co mamy zobaczyć. Jest po prostu silny związek między działaniem wzroku a **doświadczeniem** mózgu. Wypada tu wspomnieć o opinii, jaką wyraził Richard Gregory, że w ewolucji człowieka myślenie „wyodrębniło” się z widzenia (za: Sutton, 1992). A także o heterarchicznej strukturze mózgu, to znaczy o tym, że w danym momencie jeden ośrodek w mózgu dominuje i jemu jest podporządkowana całość narządu.

Sposób widzenia a sposób mówienia. „Mój pogląd na to, jak ludzie uczą się przedmiotów przyrodniczych, jest oparty na związku między nowym sposobem widzenia jakiegoś tematu i nowym sposobem mówienia o nim” – stwierdza Sutton (1992, s. 45) we wprowadzeniu do rozdziału omawiającego podejmowane w niniejszym paragrafie zagadnienie. Tak na przykład, gdy ujrzymy pożywienie zwierząt jako swego rodzaju paliwo oraz oddychanie jako powolne spalanie, wtedy nasze dyskusje mogą zacząć się od istniejących w umysłach uczniów powiązań z paliwem i spalaniem. Dyskusja może dotyczyć warunków spalania (spalanie „na zewnątrz a wewnątrz ludzkiego organizmu”) i roli tlenu w spalaniu, energii, jej przemiany oraz podstawowych warunków utrzymywania życia (pokarm i „powietrze” – tlen). Doskonałym wprowadzeniem do przemiany materii mogłyby być zajęcia o spalaniu się świecy. Zaczynamy od obserwacji płomienia, z dokładnym opisem jego kolorów, budowaniem osobistej teorii spalania (co jest paliwem)

oraz przeprowadzaniem doświadczeń weryfikujących przyjęte teorie. Tylko pozornie spalanie w organizmie jest przenośnią odnoszącą się do spalania związanego z ogniem. W rezultacie nauczyciel i uczniowie mówić będą o poznawanych zjawiskach tym samym, a przynajmniej bardzo zbliżonym językiem. I to byłby znaczący efekt edukacyjny – bardziej niż zdobyta wiedza naukowa o spalaniu. Przede wszystkim dlatego, że drogą do umysłowego poznania jest jednak przede wszystkim słowo.

W gruncie rzeczy nauczanie przyrody to wprowadzanie uczniów w nowy sposób patrzenia na znane skądinąd obiekty oraz nowy sposób mówienia o nich (Sutton, 1992). To można osiągnąć tylko częściowo przez eksperymentowanie. Ważne będzie tu także po prostu rozmawianie o poznawanych obiektach, a przede wszystkim o skojarzeniach związanych z ich określeniami. Pierwotnie bowiem, jak pokazuje to Sutton (1992), nazwy przechodziły dość długą drogę i były efektem poszukiwania odpowiedniego opisu cech zjawisk czy rzeczy, do których się odnoszą, oraz zawarcia w ich słownych opisach dostępnej wiedzy o nich. Ponadto uczniowie, a zwłaszcza dzieci w pierwszych opisach tego, co widzą, zawierać będą to, co wiedzą lub z czym im się to kojarzy. Dlatego to w edukacji przyrodniczej ważne się wydaje rozpoczęcie od słowa, rozmowy, dokonywania opisu skojarzeń, tworzenia związków frazeologicznych i łączenia słów w rodziny. Jest bardzo istotne, aby dziecko miało swobodę w wyrażaniu (opisywaniu) swoich reakcji i obrazów powstających pod wpływem zetknięcia się zarówno z nazwami, jak i obiektami, zanim podpowiemy mu naukową nazwę czy definicję (Sutton, 1992).

Interpretacje i etykiety. Czym jest język dla przyrody i jej nauczania? Tradycyjnie chciałoby się powiedzieć, że przede wszystkim służy komunikowaniu. Zakłada się przy tym milcząco, że to, jak się rzeczy mają, jest oczywiste i widoczne, słowo nie może tu wiele zmienić. Coraz bardziej jednak przebija się pogląd, że funkcja języka w nauce polega na tworzeniu (reprezentacji) i komunikowaniu, a w nauczaniu przyrody na „przekształcaniu, przetwarzaniu” posiadanego przez uczniów rozumienia otoczenia. Sutton (1992) mówi o dwóch sposobach użycia języka w poznawczym zmaganiu się z przyrodą: badawcze (odkrywcze) oraz deklaratywne. To pierwsze jest otwarte, podczas gdy to drugie zamknięte, ograniczone. To pierwsze użycie języka określa autor także jako interpretacyjne, dające możliwość interpretacji skojarzeń związanych z danym obiektem. To nic innego, jak poszukiwanie słów, które mogłyby najtrafniej i w zrozumiały sposób opisywać obiekty, oraz traktowanie ich jako części zbudowanej reprezentacji. Drugie użycie języka sprowadza go

do roli etykietowania, nadawania nazw (etykiet) niejako automatycznie, bez „trawienia” czasu na długie poszukiwania (Sutton, 1992). Tylko ta pierwsza perspektywa może istotnie pomóc uczniom w widzeniu zagadnienia w nowy sposób, a nie przydawania nowych nazw „starym” ujęciom. Etykietowanie (podawanie gotowej nazwy) sugeruje jedyny możliwy sposób ujęcia. Myślę, że rola języka w poznawaniu przyrody i budowaniu reprezentacji jest tu czytelna. Zanim „komórka stała się komórką”, było wiele prób innych określeń (Sutton, 1992).

Oczywiście, że interpretacja nieuchronnie prowadzi do etykietowania. Tak właśnie rozwija się język. Nazwy czy etykietki są ważnym efektem działalności naukowej (Sutton, 1992). Ważne jednak, aby nie zawsze od „podawania nazw” zaczynać spotkanie z przyrodą w szkole. Może to doprowadzić do ograniczania roli języka w poznawaniu, do jego „konserwowania”, a w rezultacie do ograniczania możliwości poznawczych, przede wszystkim zdolności do ujmowania rzeczy w nowy sposób.

Jak podaje Sutton (1992), możemy mówić o dwóch koncepcjach ujmowania języka i jego roli w poznawaniu przyrody. W ujęciu języka głównie jako środka komunikowania, z przewagą operowania gotowymi nazwami, sam język wydaje się być komentarzem do przyrody, a nie ważnym środkiem decydowania o tym, czym przyroda jest. W drugim ujęciu języka przeważa jego funkcja interpretacyjna, z naciskiem na różnorodność słów, na konieczność ich używania dla określenia znaczenia, na włączenie uczniowskiego wysiłku w przetwarzaniu informacji (por. Douglasa Barnes’a funkcję komunikacyjną oraz język w uczeniu się). Oczywiście, najczęściej mamy do czynienia z mieszaniną obu podejść w praktyce szkolnej. Wydaje się jednak niezbyt odległe od naszej rzeczywistości szkolnej stwierdzenie, że w nauczaniu przyrody dominuje podejście pierwsze. Barnes określił takie podejście jako transmisyjne, sugerując, że jest ono bardziej powszechne w nauczaniu przyrody niż w nauczaniu przedmiotów humanistycznych.

Takie nauczanie z przewagą etykietowania jest bardzo bliskie niegdysiejszej prymitywnej oszczędności i braku słów w nazywaniu odkrytych procesów i wynalezionych rzeczy (Sutton, 1992), kiedy każdej rzeczy przypisywane było jedno słowo.

W powszechnym przekonaniu „dobre” (poprawne) słowo w nauce to takie, które ma ściśle określone znaczenie, jasno wyrażone i jednoznaczne. Konsekwencją podejścia transmisyjnego jest przeznaczanie dużo więcej czasu na przekazywanie i odbieranie informacji niż na dyskusje i interpretacje

(np. rzadko można spotkać dyskusję na fizyce czy chemii). Bardzo wyraźna jest taka orientacja w obecnych programach nauczania z przyrody, chemii, fizyki czy biologii. Coraz częściej jednak okazuje się, że słowa (terminy) naukowe nie mają prostych, ustalonych na zawsze znaczeń (Sutton, 1992). Zatem aby je w pełni zrozumieć, to znaczy aby zbudować adekwatną reprezentację, skonstruować ich znaczenie, należy dobrać odpowiednio właściwe desygnaty. Stwierdzamy zatem potrzebę zastosowania językowych interpretacji, nawet jeżeli efektem tego ma być precyzyjnie sformułowane stwierdzenie naukowe (Sutton, 1992). Nauczyciel jako przyrodnik (czy przyrodoznawca) z jednej strony powinien dbać o precyzję języka, ale z drugiej – zapewnić uczniom sposobność eksploracji języka oraz wielości znaczeń. To właśnie umożliwia podejście do języka jako medium interpretacyjnego.

Wpływ kontekstu. W interpretacji słów, także tych wykorzystywanych w nauczaniu przyrody/przyrodoznawstwa, zwracamy uwagę na dwa aspekty: logiczny, pojęciowy lub denotacyjne ograniczenia słów (rdzeń pojęcia) oraz skojarzenia i odniesienia do innych, przeszłych doświadczeń (Sutton, 1992). W drugim wypadku chodzi także o związki emocjonalne. Ten drugi aspekt bywa określany również jako peryferyjny lub konotacyjny. Tak np. aby wyrazić rdzeń znaczenia, wystarczy powiedzieć o tym, że woda zamarza w temperaturze 0°C, a gotuje się w 100°C, lub/i że składa się z wodoru i tlenu. Ale peryferyjne znaczenie wody będzie dotykało dziesiątek skojarzeń i emocjonalnych odniesień. Problem w tym, czy na poziomie nauczania początkowego i szkoły podstawowej powinniśmy całkowicie zapomnieć o peryferyjnych znaczeniach i odniesieniach? Jak ogromne konotacje mają zwykle takie słowa, jak: strumień, liczba, metal, atom, gaz, powietrze, alkohol, prąd, atmosfera, pogoda, siła, ciężar, praca, ziemia, masa, mięśnie, spalanie. Czy rzeczywiście próby interpretacji znaczenia peryferyjnego nie są ważne dla zrozumienia tych pojęć, a przede wszystkim dla odpowiedniego ich stosowania? Są dwa główne argumenty przemawiające za takim stanowiskiem. Po pierwsze, peryferyjne skojarzenia **dają realność** rdzeniowi pojęciowemu, dzięki temu pojęcie ma zarówno logiczną, jak i emocjonalną głębię. Po drugie, właśnie dzięki interpretacji takiego kontekstu możemy spojrzeć na pojęcie w nowy sposób (Sutton, 1992).

Współczesna szkoła jest krytykowana między innymi za to, że jej absolwenci, zwłaszcza w zakresie nauk przyrodniczych, nie potrafią posługiwać się pojęciami naukowymi w interpretacji zjawisk przyrodniczych. Samo zaś nauczanie przedmiotów przyrodniczych jest traktowane jako suche, formalnie logiczne, bez emocjonalnych i osobistych odniesień (Sutton, 1992). Co tak

naprawdę nie idzie w parze z bardzo emocjonalną niekiedy rzeczywistością, w jakiej pracują uczeni. Wyłączna orientacja na rdzeń pojęć oraz odrzucanie zajmowania się peryferyjnymi skojarzeniami z pewnością nie sprzyjają zbliżeniu pojęć i twierdzeń przyrodniczych do życia codziennego. Co więcej, oddalają kontekst codziennego życia w nabywaniu języka obcego.

Także w procesie uczenia się języka obcego zainteresowanie peryferyjnymi skojarzeniami może sprzyjać nabywaniu nowych pojęć, osadzonych nie tylko „w nazwie” i wyłącznie w kodach abstrakcyjnych, ale także w kodach twórczych (Obuchowski, 2004), związanych z osobistymi odniesieniami. Częstym problemem w posługiwaniu się językiem obcym jest trafne użycie słów w kontekście, nie tylko językowym, ale także sytuacyjnym. Chodzi tu głównie o reguły pragmatyczne. Oto poszukiwanie peryferyjnych odniesień może sprzyjać bogaceniu tego doświadczenia, które w uczeniu się języka ojczystego zdobywamy w codziennych próbach językowych, w nazywaniu rzeczy i zdarzeń, w toku interakcji społecznych.

Istotą uczenia się, także języka obcego, nie jest zapamiętywanie nazw i definicji, ale konstruowanie znaczenia tego, co zostało powiedziane, spostrzeżone, usłyszane lub przeczytane (Sutton, 1992). Nauczanie organizowane na podstawie takiego przekonania zwykle zawiera aktywność uczniowską polegającą na analizie tego, co młodzi ludzie rozumieją pod daną nazwą, pojęciem czy definicją, także jeżeli chodzi o język obcy, a nawet gdyby miało się to odbywać wyłącznie w języku ojczystym. Tylko wtedy zakres pojęcia kryjącego się za daną nazwą czy słowem może być „wzruszony” i zrekonstruowany. Dotyczyłoby to przede wszystkim tych słów (i nazw), które mają podobne brzmienie, a inne znaczenie lub podobne znaczenie, a inne brzmienie: np. *eventually* vs ewentualnie; *character* vs charakter – wieloznaczność w języku angielskim a wieloznaczność w języku polskim; *nature* vs natura; czy pochodne od słowa *science* vs nauka; pochodne od słowa *power* i pochodne od słowa siła; pochodne od słowa *cell* i pochodne od słowa komórka.

Zwykle w edukacji przyrodniczej nie doceniamy uczenia się przez działanie. Gdy jednak już podejmiemy takie próby, to właściwie działanie staje się celem samym w sobie. W nauczaniu przyrody można łatwo przecenić uczenie się przez działanie, np. przez doświadczenia i eksperymentowanie, zwłaszcza gdy nie towarzyszy temu działaniu intensywna praca intelektualna. Oczywiście, działanie praktyczne, jak zauważa Sutton (1992), jest ważne. Niemniej jednak autor ten zgłasza pewien problem: „Działania praktyczne stwarzają wiele okazji do interpretacji. Oto możemy się pytać: Co tutaj się dzieje? Jak myślisz,

co zachodzi tutaj? Zapisz co się stało” (s. 72). Patrząc jednak krytycznie na takie zachowanie nauczyciela, zauważa dalej Sutton, faktycznie mamy tu do czynienia z interpretacją przyrody (*nature*). Wymagamy od uczniów czegoś, do czego nie są przygotowani. Rozwiązaniem może być tutaj rezygnacja z traktowania lekcji przyrody wyłącznie jako studiów nad przyrodą. Nauka jako taka to studia nad przyrodą, ale lekcje przyrody powinny być także, jeżeli nie przede wszystkim, studiami nad tym, co ludzie powiedzieli i pomyśleli o przyrodzie (Sutton, 1992). Głównym celem aktywności interpretacyjnej odnośnie do obwodu elektrycznego (*circuit*) nie powinien być obwód jako taki, ale przede wszystkim to, co ktoś powiedział o takim obwodzie. Problemem byłoby to, co ten ktoś chciał powiedzieć o takim obwodzie. Lekcje przyrody (a właściwie przyrodoznawstwa) powinny być bardziej studium systemów znaczeń, które ludzie zbudowali, próbując przyrodę opisać. Działania praktyczne są niezbędne, aby zapoznać się z danym obiektem, są niezbędne po to, aby zrozumieć, jakie empiryczne wskaźniki wspierają naukowy pogląd. Nie powinny być jednak traktowane jako główne źródło kształtowania się pojęć (Sutton, 1992).

Brzmi to rzeczywiście jak jedna z głównych tez konstruktywistycznego podejścia do budowania wiedzy. Doświadczenie jest ważne, jest bazą, ale dla kształtowania pojęć istotna jest przede wszystkim interpretacja znaczeń zawartych w wypowiedziach innych. To samo dotyczy nauczania i uczenia się języków obcych. Być może tutaj, w nauczaniu nazw, bez analizy wnikania w konteksty, peryferyjne znaczenia nazw i definicji określonych obiektów, problemy z interpretacją są przyczyną tak powszechnie znanej **niemożności komunikacyjnej** wielu uczących się języka obcego („znam, ale mam kłopoty w mówieniu”). Niewykluczone, że w sposobie uczenia się przedmiotów przyrodniczych, gdzie przeważa przyswajanie pojęć przez opanowywanie definicji czy liczenie zadań, tkwi niemożność interpretacji zjawisk przyrodniczych... Możliwe, iż przyczyną jest właśnie brak interpretacji znaczeń, konotacji i osobistych odniesień oraz odczuć. Nie ma miejsca i czasu na osadzenie znaczeń nazw, definicji i obserwacji także w głębokich strukturach kodów twórczych. Stąd być może tak trudno jest nam posługiwać się w życiu codziennym interpretacjami naukowymi oraz językiem obcym w sytuacjach towarzyskich.

Zauważyłem, że ludzie interpretujący wszystko i po swojemu, którzy zawsze przede wszystkim odnoszą się do swoich skojarzeń, stosunkowo łatwo uczą się reguł pragmatycznych i bez trudu je stosują w sytuacjach komunikacyjnych w języku obcym oraz dość lekko sięgają po naukowe interpretacje zjawisk przyrodniczych w życiu codziennym. Oczywiście, mam świadomość

tego, że podstawą są wiadomości rzeczowe, ale z drugiej strony zastanawia mnie inteligencja słowna tych osób, ich zdolność i zamiłowanie do bawienia się słowami. Do niedawna nie wiązałem ze sobą tych dwóch dyspozycji: inteligencja słowna oraz stosowanie wiedzy przyrodniczej w sytuacjach życia codziennego, a także uczenie się komunikowania w języku obcym. Zwracam tutaj uwagę na technikę *storyline* w edukacji przyrodniczej najmłodszych.

W nauczaniu przyrody oraz w ogóle w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych nie docenia się roli dyskusji, burzy mózgów, analizy tekstów czy w ogóle dialogu. Nie docenia się w naszych szkołach roli pisemnych raportów z przeprowadzonych doświadczeń, nie tylko dla kolegów, ale także dla rodziców czy członków najbliższego środowiska. Jak zauważa Sutton (1992), nauczanie przedmiotów przyrodniczych w szkołach jest zdominowane przez tradycję „najpierw dane empiryczne”. Autor ten zwraca uwagę na zmiany w sposobie pojmowania relacji między faktami a teoriami w naukach empirycznych. Oto pierwsza faza rozwoju nowoczesnej teorii to podejście, w którym wiedza zaczyna się od faktów (koncepcja Bacona). Na drugim etapie rozwoju teorie są uznawane jako swobodne wytwory umysłu ludzkiego, ale dla ich formalizacji konieczne jest ich sprawdzanie, np. przez eksperymentowanie (koncepcja Poppera). Obecnie teorie są traktowane jako części większych systemów umysłowych, które faktycznie wpływają na to, co można uznawać za fakt, oraz decydują o znaczeniu słów używanych do opisywania danego zdarzenia – faktu. Z takiego punktu widzenia fakty są efektem stosowania teorii (koncepcja Kuhna). W takim ujęciu wykorzystujemy systemy sprawdzania, które zawierają eksperyment, ale same nie są eksperymentalne.

Jak mogę sądzić, także w polskich szkołach przeważa zdecydowanie podejście Bacona oraz Poppera. Oto przykład z książki Suttona (1992): „Podgrzej tę substancję, a następnie zauważ, co się dzieje, a potem znajdziemy jakieś prawidłowości w rezultatach” (s. 101). Lekcje według modelu Poppera: „Co myślisz, co się stanie, jeżeli...”, „Jak sprawdziłbyś tę hipotezę?”. Trzecie podejście bardzo często dotyczyłoby historii nauki i odkryć naukowych: jak powstało pojęcie witaminy, jak to jest powiązane ze wcześniejszą i obecną wiedzą o pożywieniu, co obecnie rozumiemy pod pojęciem witaminy oraz jakie są ich wskaźniki? Oczywiście, nie znaczy to wcale, że musielibyśmy natychmiast zarzucić wszelkie techniki wynikające z pierwszych dwóch modeli. Nie powinny one jednak tak zdecydowanie dominować w edukacji przyrodniczej, co prowadzi do niedoceniań słowa i słownego dyskursu, a w konsekwencji odbiera nam szansę na dostrzeżenie roli edukacji przyrodniczej w rozwoju

kompetencji komunikacyjnych oraz w nauczaniu języka obcego. Chciałbym na koniec tego podrozdziału odesłać Czytelnika do błyskotliwej książki profesora Uniwersytetu w Leeds, Robina Dunbara, który raczej krytycznie patrzy na odchodzenie w nauce od modeli pozytywistycznych (Dunbar, 1996).

Edukacja przyrodoznawcza jako kontekst dla uczenia się–nauczania języka obcego

Ernst von Glasersfeld, zmarły sześć lat temu zwolennik radykalnego konstrukttywizmu i znaczącej roli języka w poznawaniu świata, powiedział, że gdy miał sześć lat, łatwo przechodził z języka angielskiego na niemiecki i odwrotnie, a w wieku 10 lat także biegle władał włoskim. Jak sam przyznał, było to możliwe głównie ze względu na zanurzenie się w środowisku językowym – uczył się przede wszystkim w interakcjach (Glasersfeld, 1995). Dzieci nabywają umiejętności językowych na samym początku bez jakiegos szczególnego i precyzyjnie zaplanowanego z zewnątrz wysiłku – bez pomocy nauczyciela kierującego – dzieje się to poprzez obserwację rodziców, rówieśników oraz próby opisywania i nazywania świata. Proces ten zachodzi dzięki eksperymentowaniu ze słowami, zwrotami czy zdaniem w interakcji (Glasersfeld, 1995) ze sobą oraz z otoczeniem. Rodzice występują w tym czasie raczej okazjonalnie jako nauczyciele. Dlaczego tak nie może dziać się z językiem obcym? Dlaczego uznajemy, że konieczne jest rozpoczynanie od zasad gramatycznych? Dlaczego w ogóle rozpoczynamy od nauczania języka obcego, a nie organizujemy doświadczeń uruchamiających proces uczenia się drugiego języka? Dlaczego nie korzystamy tu z wielu wskazówek z życia codziennego? Opisany poniżej przykład z zastosowaniem multimedialnych (Kaczmarek, 1998) może być przykładem świadczącym o tym, że dzieci mają szczególne możliwości w uczeniu się drugiego języka. Uzasadnienie tego znajdujemy także w analizie wyników badań nad rozwojem ontogenetycznym mózgu, nad nabywaniem mowy przez dzieci w pierwszych miesiącach i latach życia oraz nad uczeniem się słów języka obcego poprzez oglądanie filmów z napisami w języku ojczystym, tłumaczącymi konwersacje w języku obcym (Brownlee, 1998; Greenfield, 1999; Koolstra, Beentjes, 1999).

Nabywanie słownictwa z zakresu języka obcego w toku oglądania programów telewizyjnych z podtytułami w języku ojczystym. Cees Koolstra oraz Johannes Beentjes przeprowadzili badania nad 246 dziećmi w wieku 9 i 11 lat. Dzieci te oglądały programy telewizyjne ze ścieżką dźwiękową w języku angielskim oraz z podtytułami w języku holenderskim. Cała grupa badanych

była losowo podzielona na trzy grupy badawcze, odpowiednio do trzech zmiennych eksperymentalnych:

- a) dzieci oglądające programy telewizji angielskiej z holenderskimi podtytułami;
- b) dzieci oglądające te same programy telewizyjne co grupa pierwsza, ale bez podtytułów;
- c) dzieci oglądające ten sam program telewizyjny w języku holenderskim (grupa kontrolna).

Dzieciom prezentowano 15-minutowy film dokumentalny o niedźwiedziach grizli. Rozpoznawanie słów angielskich było najwyższe w grupie dzieci oglądających film z napisami holenderskimi. Jak zauważają autorzy, wyniki te wskazują na to, że dzieci holenderskie na poziomie szkoły podstawowej opanowują „okazjonalnie” słownik języka obcego po prostu przez oglądanie programów telewizyjnych z pisemnym tłumaczeniem.

Wyniki te wydają się potwierdzać przekonanie, że istotny dla rozwoju słownika dzieci (zarówno w języku ojczystym, jak i w języku obcym) jest szeroki zakres doświadczeń z bogatym i naturalnym językiem, gdyż znaczenie słów nie może być w pełni konstruowane, jeżeli dane słowo nie występuje w różnych semantycznych i syntaktycznych kontekstach (Anderson, Nagy, 1991). Jak zauważają dalej autorzy przedstawionych wyżej badań,

[...] uczenie się słów danego języka naturalnego zachodzi nie dlatego, że uczeń próbuje uczyć się tych słów, ale dlatego, że uczeń próbuje zrozumieć, co zostało powiedziane, zaśpiewane bądź napisane. Znaczenie słów nie jest dane, ale wyprowadzane z kontekstu, w którym są przedstawiane. Uczenie się słów z kontekstu [konstruowanie znaczenia słów – S.D.] może być uznawane jako znaczący proces, w którym uczeń konstruuje znaczenie słowa, wykorzystując semantyczne i syntaktyczne wskazówki, które dostarcza dany kontekst. (Koolstra, Beentjes, 1999, s. 51)

Kontekstem znacznie wzbogacającym środowisko społeczne może być właśnie środowisko przyrodnicze, np. prezentowane na filmach z pisanymi tłumaczeniami.

Niestety, np. w polskiej telewizji (z wyjątkiem kanału TV Polonia) zupełnie zrezygnowano z pisanych tłumaczeń. Jedną z przyczyn było to, co było i jest skutkiem nadmiernego oglądania telewizji kosztem czasu spędzonego na lekturze. Obecnie w Polsce przeciętny widz nie nadaża za czytaniem napisów. Stąd coraz więcej filmów z dubbingiem. Można jednak byłoby oczekiwać

działania odwrotnego, a mianowicie przekonywać o znaczeniu napisów dla samego czytania oraz dla uczenia się języka obcego... Choć przyznam, zabrzmiało to dla mnie samego jako wyraz skrajnej naiwności z mojej strony. Ciągłe wydają się pobrzmiwać słowa dr. Kurca, warszawskiego lekarza sprzed pierwszej wojny światowej, że zamiast czytania dzieci do 10. roku życia powinny chodzić na spacer i uprawiać gimnastykę, gdyż czytanie psuje wzrok oraz odciąga od aktywności fizycznej (za: Mirkowicz, 1998). Jak zauważa Tomasz Mirkowicz (1998), obecnie dzieci mają podobną opinię – czytanie wydaje się równie zbędne i nieprzyjemne jak nauka matematyki. W najbardziej rozwiniętym telewizyjnie kraju (jednak USA) co piąty obywatel po 17. roku życia ma problemy z rozumieniem tego, co czyta. Polska wydaje się dotrzymać kroku, przynajmniej w kwestii naśladowania powszechnego dubbingu oraz wskazywania, kiedy i jak głośno widz powinien się śmiać. Przede wszystkim podkłada się dialogi w filmach dla dzieci, także tych już czytających. Tymczasem w kilku krajach nadal wyświetlane są filmy z pisanymi tłumaczeniami. Wydaje się, że coś tracimy. Przede wszystkim wskutek braku wiedzy o roli języka i znaczeniu kontekstu w jego uczeniu się.

Tymczasem, jak pokazują współczesne badania nad uczeniem się języka ojczystego, mózgi niemowlaków mogą spozstrzegać każdy możliwy dźwięk w każdym języku. Około dziesiątego miesiąca życia dziecko już się nauczyło oddzielać obce dźwięki oraz koncentrować się na dźwiękach języka ojczystego (Brownlee, 1998). Jest to związane z **zasypianiem** tych ośrodków w mózgu, które są odpowiedzialne za dźwięki nieużywane, zgodnie z zasadą „użyj lub wyrzuć” (Greenfield, 1999). Janet Werker i Richard Tees z Uniwersytetu British Columbia w Kanadzie odkryli, że mózg czteromiesięcznego dziecka reaguje na każdy dźwięk wydany w bardzo różnych językach. W wieku 10 miesięcy dzieci już reagują wybiórczo na fonemy, zwracając uwagę przede wszystkim na dźwięki w języku ojczystym. Mimo to, jak zauważają autorzy tych badań, dzieci nadal nie tracą zdolności do rozróżniania dźwięków języka obcego, po prostu nie zwracają na nie uwagi. Jak jednak donoszą autorzy innych badań, zdolność ta zanika już około 8.–10. roku życia (za: Greenfield, 1999). Peter Jusczyk z Johnem Hopkinsem (University w Baltimore) demonstrował ośmiomiesięcznemu dziecku opowiadania zawierające rzadko w języku angielskim używane słowa, następnie dwa tygodnie później dziecku prezentowano dwie listy słów, jedna zawierała wyrazy, które dziecko słyszało w opowiadaniu, a druga zbudowana była ze słów (także rzadkich), których nie było w opowiadaniu. Dziecko słuchało słów z listy „znanej” średnio o sekundę

dłużej niż słów nowych. Badania takie już były prowadzone, brał w nich udział kilkuletni chłopiec, któremu ojciec czytał teksty greckie, a później po latach prosił o wyuczenie się określonych tekstów po grecku, zawierających i niezawierających słyszane już fragmenty. Rezultat był podobny.

W 1996 roku w pewnym sensie pionierskie badania przeprowadzili Elissa Newport, Jenny Saffran i Richard Aslin z Uniwersytetu w Rochester. Na podstawie tych badań stwierdzili, że niemowlęta „wyłapują” i pamiętają powtarzające się wzory w wypowiedziach językowych. Oto wspomniani wyżej badacze utworzyli sztuczny język, składający się z wyrazów budowanych z 11 różnych przypadkowych sylab. Każdy wyraz składał się z trzech sylab. Niemowlę słuchało komputerowo generowanego głosu wypowiadającego losowo słowa tego sztucznego języka, w odcinkach dwuminutowych. Między słowami nie było pauz, nie było też żadnego wyraźnego rytmu. Oto co słyszały niemowlaki: bidakupadotigolabubidaku. „Bidaku” było w tym języku słowem. Dzieci mogły się nauczyć słów tego sztucznego języka tylko przez zapamiętanie, jak często dane sylaby były zestawione razem. Kiedy badacze testowali dzieci kilka minut po prezentacji eksperymentalnej, zauważyli, że wychwyciły one pary sylab, które nieustannie pojawiały się razem, jak np. bida. Nie rozpoznawały słowa „kupa”, które było znacznie rzadszą kombinacją. Oczywiście, zauważają autorzy tych badań, język naturalny jest znacznie bardziej złożony, ale wyniki badań są i tak niezwykle znaczące. Gdyż uczenie się słów to jedna sprawa, ale uczenie się abstrakcyjnych reguł gramatycznych to rzecz inna.

Na podstawie powyższych badań można zakładać, że dzieci są w stanie odkrywać także bardziej złożone reguły gramatyczne – jest to wyraźne odniesienie do *language acquisition device* Chomsky’ego. Pewnym potwierdzeniem tego, że dotyczy to także języka obcego, mogą być obserwacje dwóch dziewczynek, mających dostęp do angielskich programów multimedialnych. Oto starsza z nich, ośmiolatka, podejmowała próby tworzenia reguł pisowni. Ciekawostką może być też samodzielna próba utworzenia przez nią angielskiego liczebnika sto jako *tenty* (Kaczmarek, 1998).

To wszystko są w zasadzie tylko możliwości, stąd daleko do realizacji. Konieczna jest interakcja językowa. Powszechnie znane jest twierdzenie, że np. zasób słownika dziecka istotnie zależy od tego, ile jego matka z nim rozmawia. Tak np. według ostatnich badań prowadzonych na Uniwersytecie w Chicago, dzieci „gadatliwych” matek już w wieku 20 miesięcy miały w swoim słowniku przynajmniej o 131 słów więcej niż te, do których matki mówiły znacznie mniej. W wieku dwóch lat ta różnica może osiągać 295 słów. Jakże stąd

wynikają konsekwencje? Generalnie dzieci potrzebują interakcji w rozwoju języka, a więc badania potwierdzają to, co prawie 90 lat temu stwierdził Wygot-ski. Jednak wiemy nadto, że im wcześniej takie interakcje będą zachodzić, tym lepiej dla językowego rozwoju dziecka (Spelke, Newport, 1998). Z pewnością sadzanie dziecka przed telewizorem nie będzie sprzyjać rozbudowie jego słownika. Przede wszystkim dlatego, jak uważa Newport (1998), że dziecko potrzebuje interakcji dla łączenia znaczenia ze słowami. Samo słuchanie w dzieciństwie więcej niż jednego języka przez dzieci może ułatwiać im w późniejszym wieku rozróżnianie fonemów z kilku języków (Spelke, Newport, 1998).

Newport, a także inni lingwiści (za: Brownlee, 1998) uważają, że możliwości łatwego nabywania umiejętności językowych zaczynają się zamykać około szóstego roku życia, a definitywnie ograniczone zostają możliwości płynnego, jak w języku ojczystym, mówienia w języku obcym, jeżeli się nie rozpocznie tego procesu uczenia się przed 10. rokiem życia (za: Greenfield, 1999; Kastory, 1997). Jest to coraz powszechniejsza teza wśród lingwistów i neurolingwistów (za: Brownlee, 1998; Greenfield, 1999; Kastory, 1997).

Zagadnienie ograniczeń wiekowych w uczeniu się drugiego języka zajmuje badaczy przynajmniej od 1959 roku, tj. od ukazania się raportów z obserwacji mózgu podczas operacji, jakich dokonali Wilder Penfield i Lamar Roberts (1959). To oni po raz pierwszy alarmowali w kwestii wcześniejszego rozpoczynania nauczania drugiego języka. Argumenty za takim działaniem znajdujemy także w książce z 1967 roku *Biological Foundations of Language* (Lenneberg, 1967, za: Hakuta, McLaughlin, 1996). W powiązaniu z teorią Chomsky'ego oraz wynikami badań nad mózgiem w publikacji tej wykazano, że możliwości uczenia się języka trwają od urodzenia do okresu dojrzałości, po czym ulegają znacznemu ograniczeniu.

Badania potwierdzające takie ograniczenia prowadzone były przez Susan Oyame (Hakuta, McLaughlin, 1996). Jej studia nad emigrantami włoskimi potwierdziły silny negatywny wpływ wieku na rozwój umiejętności językowych. Mark Patkowski także potwierdza taką zależność (Hakuta, McLaughlin, 1996). Johnson oraz Newport (1989) badali gramatyczne kompetencje języka angielskiego Koreańczyków i Chińczyków, którzy uczyli się tego języka w różnych przedziałach wiekowych, od 3 do 39 lat. Znacznie wyższe umiejętności gramatyczne posiadali ci, którzy wcześniej przyjechali i wcześniej zaczęli się uczyć angielskiego. Oczywiście, musimy pamiętać, że w takich badaniach niezwykle trudno jest kontrolować wszystkie zmienne, jakie mogły mieć wpływ na uzyskane wyniki. Nie należy też rozumieć, że zdolność

do nauczenia się drugiego języka zanika nagle. Maleją naturalne możliwości, rośnie natomiast znaczenie motywacji oraz środowiska. Jak zauważają Kenji Hakuta oraz Barry McLaughlin (1996), należałoby raczej mówić o szczególnym okresie **wrażliwości językowej**. Sprawa komplikuje się także wtedy, gdy porównamy błędy dorosłych uczących się drugiego języka i błędy dzieci – są one bardzo podobne. Znaczyłoby to, że między uczeniem się drugiego języka przez dorosłych i przez dzieci są znaczne podobieństwa. Lydia White i Fred Genesee (1992) wykazali, że wielu dorosłych uczących się drugiego języka na poziomie zaawansowanym opanowało wysoce abstrakcyjne wzory gramatyczne, które są traktowane jako zdeterminowane przez wrodzone zdolności językowe (za: Hakuta, McLaughlin, 1996).

Według pewnych opinii, uczenie się drugiego języka jest jak wynalezienie na nowo koła (Hakuta, McLaughlin, 1996). Jest to powtarzanie tych samych reguł – koło zostało już wynalezione. I tylko w tym sensie można mówić o krytycznym okresie. Iluż to dorosłych nauczyło się mówić biegle w drugim języku (a czasem w trzecim, czwartym czy piątym) po okresie dojrzewania. Trudno to tłumaczyć wyłącznie motywacją. Właśnie osoby znające kilka języków zgodnie twierdzą, że każdy kolejny opanowali z mniejszym wysiłkiem. Zatem nie jest tu jeszcze wszystko przesądzone, jest ciągle wiele pytań o optymalny wiek rozpoczęcia nauki drugiego języka.

Drugim problemem, obok **kiedy**, jest pytanie: **jak uczyć?** Tu także pozornie jest zgoda co do znaczenia kontekstu i aktywności uczących się. Jednak już przy bliższych studiach, według niektórych opinii, okazuje się, że kontekst ma mniejsze znaczenie u dorosłych. Natomiast nie można zaprzeczyć działaniu kontekstu jako **facylitatora** w uczeniu się drugiego języka przez dzieci.

Przed wszystkim chciałbym zaznaczyć, że zainteresowania lingwistów i ich ostatnie odkrycia zbiegają się z innym traktowaniem czytania literatury pięknej jako kontekstu dla edukacji w innych przedmiotach, a przede wszystkim dla edukacji przyrodoznawczej. Short i Armstrong (1993) relacjonują badania, w których czytanie literatury było integralnym elementem w procesie nabywania pojęć i poznawaniu procesów przyrodniczych przez uczniów siedmioletnich. Lektura była wykorzystywana w fazie analizy i poszukiwania rozwiązań. Istotnym elementem takiego nauczania było integrowanie aktywności w sferze poznawczej i afektywnej. Mamy przykłady opracowań podejmujących właśnie problematykę połączenia nabywania kompetencji językowych (także w zakresie drugiego języka) z kompetencjami np. w naukach przyrodniczych (Andersen, O'Toole, Tobin, Tippins, Gallard, Young).

Rozważając znaczenie kontekstu w ujęciu edukacyjnym, chciałbym rozpocząć od teorii *whole language approach*. Oto polega ona przede wszystkim na założeniu, że język powinien być nauczany przez cały czas na wszystkich etapach edukacji dziecka, we wszystkich poszczególnych programach nauczania. Tak np. czytanie stanie się integralnym elementem nauczania w każdym programie, a nie działaniem dla niego samego (Hakuta, McLaughlin, 1996). Programy realizujące takie podejście bywają nazywane **immersyjnymi**. Badania wskazują na korzyści takiego rozwiązania płynące przede wszystkim dla rozwoju językowego. Jako programy immersyjne można już uznać takie, które przynajmniej połowę całego materiału nauczania w szkole czy w przedszkolu opracowują w języku obcym (Met, Galloway, 1996).

W Stanach Zjednoczonych około 2% szkół podstawowych realizuje programy immersyjne (choć nie zawsze jest to 50% przedmiotów – Met, Galloway, 1996, s. 857). Badania nad skutecznością tego typu programów w formie eksperymentów prowadzili Genesee (1987) oraz Merrill Swain i Sharon Lapkin (1982). Uczniowie, którzy uczyli się języka francuskiego, osiągnęli wysoki poziom umiejętności językowych, bez żadnych strat w uczeniu się języka ojczystego. Kiedy porównywano ich osiągnięcia z dziećmi, dla których język francuski był językiem ojczystym, stwierdzono, że ci uczący się francuskiego w zakresie rozumienia i czytania po francusku osiągnęli umiejętności podobne jak ci, dla których język francuski był językiem ojczystym (Met, Galloway, 1996, s. 857). Nie dotyczyło to jednak reguł gramatycznych – immersja nie zbliżyła pod tym względem uczniów do norm dzieci z językiem francuskim w mówieniu i pisanii, szczególnie jeżeli chodzi o gramatyczną dokładność (Met, Galloway, 1996, s. 857). Spowodowało to debatę, a nawet propozycje porzucenia programów immersyjnych w programach szkół podstawowych w Kanadzie. Z powyższych badań płynie także wniosek, aby jednak zawsze dociekać, jak rozumie się językowe kompetencje. W badaniach podłużnych okazuje się jednak, że tacy uczniowie (uczestnicy programów immersyjnych) radzą sobie po pewnym czasie równie dobrze jak uczniowie w języku ojczystym. Badania nad immersją prowadzone są także w USA, jest ich mniej i są mniej udokumentowane.

W badaniach prowadzonych w przedszkolu w Cincinnati, Ohio, nad uczeniem języka francuskiego, grupa eksperymentalna połowę programu realizowała w języku francuskim. Porównano wyniki, jakie uzyskały dzieci, które połowę programu w zakresie przyrodoznawstwa realizowały w języku francuskim, z osiągnięciami tych, które uczyły się wyłącznie po angielsku. Dzieci

z językiem francuskim w zakresie przyrody uzyskały takie same rezultaty jak dzieci wyłącznie z angielskim. Obie grupy badane w tym eksperymencie były społecznie i intelektualnie równoważne. Podobnie pozytywne wyniki osiągnięto w uczeniu się drugiego języka przez najmłodszych uczniów szkoły podstawowej, których językiem ojczystym był hiszpański (Lee, Avalos, 2003).

W Luizjanie w latach 60. przeprowadzono eksperyment na grupie 13 000 uczniów 9-, 10- i 11-letnich, którzy uczyli się języka obcego. Okazało się, że ci, którzy uczyli się języka obcego, uzyskiwali istotnie wyższe wyniki w testach standaryzowanych z czytania i matematyki w stosunku do tych, którzy języka obcego się nie uczyli (Rafferty, 1986, za: Met, Galloway, 1996). Podobne wyniki uzyskali Alan Garfinkel i Kenneth E. Tabor (1987) w badaniach nad dziećmi 10- i 12-letnimi. Ci, którzy uczyli się języka obcego, uzyskiwali wyższe wyniki w testach czytania. Na podobne zależności wskazują badania kanadyjskie (Met, Galloway, 1996; zob. też Raszkiewicz, 1999). Na zalety uczenia się drugiego języka przez dzieci zwraca uwagę Henryk Raszkiewicz (1999), pisząc: „dziecko rozwijane prawidłowo ma więcej szans na szersze zrozumienie rzeczywistości, gdy zna więcej niż jeden język” (s. 59). Ostrzega on jednak przed interferencją językową jako negatywnym skutkiem bilingwizmu, zwłaszcza gdy języki są do siebie podobne. Czynnikiem modyfikującym może też być środowisko oraz związany z tym rozwój struktur poznawczych, a także poziom opanowania języka ojczystego. Natomiast do pozytywnych efektów wczesnego zaczynania nauki języka obcego zalicza się także pozytywne postawy **interkulturowe**.

Znaczenie kontekstu dla uczenia się języka obcego to także coraz częściej spotykany przedmiot badań lingwistów. Przegląd badań dokonany przez Birgit Harley (za: Met, Galloway, 1996) upoważnia do założenia, że kontekst jest ważniejszy dla efektów uczenia się języka obcego przez uczniów młodszych. Teoretyczne podstawy dla analizy znaczenia kontekstu w poznaniu, w tym także w uczeniu się językowym, przedstawił Raszkiewicz (1999), który wykażał, że kontekst jest konstytutywną cechą procesów semiotycznych.

Wsparcie dla takiego jak wyżej założenia znajdujemy w literaturze przedmiotu oraz programach kształcenia dotyczących integracji edukacji przyrodniczej z językową, gdzie jednoznacznie wskazuje się na korzyści dla rozwoju językowego, płynące z budowania wiedzy przyrodniczej opartego na aktywności uczniów – zarówno tej specyficznej – eksperymentalnej, jak i językowej (*Science talk: A Tool for Learning Science and Developing Language*, 2015). Badania eksperymentalne wykazały także, że zanurzenie uczniów w **codziennym języku** oraz w środowisku cyfrowym może wpływać pozytywnie na uczenie

się przedmiotów ścisłych w językowo heterogenicznych klasach (Ryoo, 2015). Zgodnie z założeniami immersji w Stanach Zjednoczonych została opracowana metoda nauczania języka w kontekście przyrody, a także przyrody w kontekście języka, zwana *Sheltered method* (Young, 1995).

Konkluzja

Spoglądając krytycznie na powyższe rozważania, trzeba mi chyba przyznać, że w zasadzie ciągle jest przynajmniej tyle samo pytań, ile odpowiedzi, jeżeli chodzi o wzajemne relacje między uczeniem się przedmiotów przyrodniczych/przyrodoznawstwa a nabywaniem kompetencji językowych. Można jednak stwierdzić, że dzieci są gotowe nabywać umiejętności w zakresie drugiego języka w kontekście przyrody w sposób niejako naturalny. Są na to pewne argumenty empiryczne. Podobnie dysponujemy argumentami za tym, aby wcześniej niż dotąd rozpocząć edukację w zakresie drugiego języka. Niekoniecznie musi to być odrębny przedmiot. Wreszcie jeżeli weźmiemy pod uwagę język ojczysty, to wypada powtórzyć sentencję, że **nauczyciel przedmiotu jest nauczycielem języka**. Zatem troska nauczycieli przyrodoznawstwa o język ojczysty jest poza dyskusją, to oczywiste, że sukcesy w osiąganiu celów edukacji przyrodoznawczej są uzależnione od kompetencji językowej uczniów.

Jako wniosek praktyczny sformułowałbym postulat o podejmowaniu działań przygotowujących nauczycieli, nie tylko przedmiotów przyrodniczych, do realizacji dedykowanych zadań rozwijania zarówno uczniowskich kompetencji komunikacyjnych, jak i doskonalenia się w zakresie wykorzystywania języka jako środka uczenia się uczniów. Jest to bowiem dramatycznie zaniedbana funkcja języka w uczeniu się – nauczaniu. Uważam wreszcie, że należałoby podjąć próbę eksperymentalną integracji edukacji przyrodoznawczej z językową (także w zakresie drugiego języka). Pozwoliłoby to nie tylko na zbudowanie teoretycznej interpretacji zagadnienia, ale także na wypracowywanie użytecznych materiałów metodycznych. Jestem w stanie (oraz skłonny) wskazać taką grupę eksperymentalną oraz zapewnić niezbędne wsparcie teoretyczne i praktyczne oraz kadrowe, także ze strony specjalistów zagranicznych.

Bibliografia

- Anderson, R., Nagy, N. (1991). Word meanings. W: R. Barr et al. (red.), *Handbook of Reading Research*. Vol. 2. New York: Longman.
- Barnes, D. (1988). *Nauczyciel i uczniowie. Od porozumiewania się do kształcenia*. Warszawa: WSiP.
- Berger, P.L., Luckmann, T. (1983). *Spoleczne tworzenie rzeczywistości*. Warszawa: PIW.
- Brain's 'Thesaurus' Mapped to Help Decode Inner Thoughts. *Neuroscience News*, April 2016, <http://neurosciencenews.com/author/neurosciencenew/> [dostęp: listopad 2016].
- Britton, J. (1992). *Language and learning*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Brownlee, Sh. (1998). *Baby Talk*. U.S., News & World Report.
- Brzezińska, A., Czub, T., Lutomski, G., Smykowski, B. (1995) (red.). *Dziecko w zabawie i świecie języka*. Poznań: Zysk i S-ka.
- Dryll, E., Trzebiński, J. (1994). *Wiedza potoczna w szkole*. Warszawa: Wydawnictwo UW.
- Dunbar, R. (1996). *Kłopoty z nauką*. Gdańsk–Warszawa: Marabut–Volumen.
- Dylak, S. (2013). *Architektura wiedzy w szkole*. Warszawa: Difin.
- Dylak, S., Kaczmarska, D. (2001). Media and children: Foreign language, Technology and science. *TechTrends for Leaders In Education and Training*, 45(6), doi: 10.1007/BF02772020.
- Fisher, C.J., Fox, D.L., Paille, E. (1996). Teacher Education Research in the English Language Arts and Learning. W: J. Sikula (red.), *Handbook of Research on Teacher Education*. New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Garcia, E.E. (1996). Preparing Instructional Professionals for Linguistically and Culturally Diverse Students. W: J. Sikula (red.), *Handbook of Research on Teacher Education*. New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Garfinkel, A., Tabor, K.E. (1987). *Elementary School Foreign Languages and English Reading Achievement. A New View of the Relationship*. Purdue University. Materiały niepublikowane.
- Geipel, J., Hadjichristidis, C., Surian, L. (2016). Foreign language affects the contribution of intentions and outcomes to moral judgment. *Cognition*, 154, doi: 10.1016/j.cognition.2016.05.010.
- Genesee, F. (1987). *Learning through two languages: Studies of Immersion and Bilingual Education*. Cambridge, MA: Newbury House.
- Greenfield, M. (1999). *Mózg*. Warszawa: CiS.
- Hakuta, K., McLaughlin, B. (1996). Bilingualism and Second Language Learning: Seven Tensions that Define the Research. W: D.C. Berliner, R.C. Calfee (red.), *Handbook of Educational Psychology*. New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Harlen, W. (1993). *Teaching and Learning Primary Science*. New York: Paul Chapman Publishing Ltd.

- Heath, R.L., Bryant, J. (1992). *Human Communication. Theory and Research*. New Jersey: LEA Publishers.
- Huth, A.G. i in. (2016). Natural speech reveals the semantic maps that tile human cerebral cortex. *Nature*, 532, doi: 10.1038/nature17637.
- Johnson, J., Newport, E.L. (1989). Critical Period Effects in Second Language Learning: The Influence of Maturational State on the Acquisition of English as a Second Language. *Cognitive Psychology*, 21(60).
- Kaczmarska, D. (1998). *Nabywanie kompetencji w zakresie języka angielskiego w interakcji z programami multimedialnymi (Studium przypadku dziecka 6. i 8. letniego)*. Praca mgr napisana pod kier. prof. dr. hab. Stanisława Dylaka, Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu.
- Kastory, B. (1997). Okna mózgu. *Wprost*, 7.
- Kilan-Lipka, A., Kowalski, P. (1998). Nauczanie języka obcego najmłodszych uczniów w kontekście przyrody i nauki. W: S. Dylak, R. Michalak, Z. Kuklińska (red.), *Przyrodnicze rozumowanie i komunikowanie się najmłodszych. Przyroda. Badanie. Język*, Warszawa: COODN.
- Koolstra, C.M., Beentjes, W.J. (1999). Children's Vocabulary in a Foreign Language Through Watching Subtitled Television Programs at Home. *Educational Technology Research and Development*, 47, doi: 10.1007/BF02299476.
- Kurcz, I. (1987). *Język a reprezentacja świata w umyśle*. Warszawa: PWN.
- Lee, O., Avalos, M. (2003). Integrating Science with English Language Development. *SEDL Letter*, XV(1), December.
- McLaren, N. (1991). Język, struktura społeczna i tworzenie podmiotowości. W: Z. Kwieciński (red.), *Nieobecne dyskursy*. Toruń: Wydawnictwo UMK.
- McWilliam, N. (1998). *What's in word. Vocabulary development in multilingual classrooms*. London: Trentham Books.
- Met, M., Galloway, V. (1996). Research in Foreign Language Curriculum. W: Ph.W. Jackson (red.), *Handbook of Research on Curriculum*. New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Mirkowicz, T. (1998). Telementarz. *Gazeta Wyborcza*, 25 marca.
- O'Toole, M. (1996). Science, Schools, Children and Books: Exploring the Classroom Interface between Science and Language. *Studies in Science Education*, 28, doi: 10.1080/03057269608560086.
- Obuchowski, K. (2004). *Kody umysłu i emocje*. Łódź: WSH-E.
- Ochs, E., Schieffelin, B.B. (1995). *The impact of language socialization on grammatical development. In The handbook of child language*. Oxford: Blackwell.
- Penfield, W., Lamar, R. (1959). *Speech and Brain Mechanisms*. Princeton: Princeton University Press.
- Raszkievicz, H. (1999). *Umysł w środowisku*. Białystok: Trans Humana.

- Ryoo, K.J. (2015). Teaching Science Through the Language of Students in Technology-Enhanced Instruction. *Journal of Science Education and Technology*, February 24.
- Science Talk: A Tool for Learning Science and Developing Language (2015). Exploratorium. The Institute for Inquiry, <https://www.exploratorium.edu/education/ifi/inquiry-and-eld/educators-guide> [dostęp: listopad 2016].
- Sedivy, J. (2016). *How Morality Changes in a Foreign Language. Fascinating ethical shifts come with thinking in a different language. Scientific American*, September 14.
- Short, K., Armstrong, J. (1993). Moving toward inquiry: Integrating literature into the science curriculum. *The New Advocate*, 6(3).
- Spelke, E.S., Newport, E.L. (1998). Nativism, empiricism, and the development of knowledge. W: R.M. Lerner (red.), *Handbook of Child Psychology*. Vol. 1: *Theoretical Models of Human Development*. New York: Wiley.
- Stawna, M. (1991). *Podjęcie komunikacyjne do nauczania języków obcych*. Warszawa: WSiP.
- Sutton, C. (1992). *Words, science and learning*. Buckingham: Open University Press.
- Swain, M., Lapkin, S. (1982). *Evaluating Bilingual Education. A Canadian Case Study*. Ontario: Ministry of Education, Ontario Institute of Studies in Education, Office of Research and Development.
- Tobin, K., Tippins, D.J., Gallard, A.J. (1994). Research on Instructional Strategies for Teaching Science. W: D.L. Gabel (red.), *Handbook of Research on Science Teaching*. New York: McMillan Publishing Company.
- Topol, P. (1997). *Nauczanie-uczenie się języka angielskiego wspomagane komputerowo*. Praca doktorska napisana pod kierunkiem prof. dr hab. Wacława Strykowskiego.
- von Glasersfeld, E. (1995). *Radical Constructivism. A Way of Knowing and Learning*. Bristol, PA: The Falmer Press.
- Young, M.W. (1995). *Second language in teaching science*. Materiały niepublikowane.

KSZTAŁTOWANIE (SIĘ) KOMPETENCJI JĘZYKOWYCH UCZNIÓW W INTEGRACJI Z EDUKACJĄ PRZYRODNICZĄ (WSTĘPNE STUDIUM LITERATUROWE)

Streszczenie: W artykule opisano zagadnienie dotyczące znaczenia języka oraz metaforyki w edukacji przedmiotowej. Autor wychodzi z założenia, że nauczyciel przedmiotu jest również nauczycielem języka, w tym drugiego, co w sposób szczególny umacnia ważność komunikacji w złożonym procesie nauczania. Dokonano analizy wybranych argumentów świadczących o zasadności integrowania nauczania językowego z nauczaniem przedmiotowym, a w szczególności z edukacją przyrodniczą w szkole ogólnokształcącej. Autor, opisując wybrane

eksperymenty, wskazuje na metodyczne rozwiązania wspierające postulowany rodzaj edukacji.

Słowa kluczowe: uczeń, kompetencja językowa, edukacja przyrodnicza, nauczanie drugiego języka, integracja edukacji przyrodniczej z edukacją językową, metafora

SHAPING STUDENTS' LANGUAGE COMPETENCES THROUGH INTEGRATION WITH THE NATURAL SCIENCES

Summary: The article discusses the importance of language and metaphors in subject education. The author assumes that the subject teacher is also a language teacher, which highlights the importance of communication in the complex process of teaching. An analysis of selected arguments suggests the need for integrating language teaching with the subject teaching, particularly when it comes to the natural sciences in general education. The author, describing selected experiments, points to methodological solutions supporting postulated type of education.

Keywords: student, linguistic competence, natural sciences, second language acquisition, metaphor