



Zagadnienie języka w nauczaniu przyrody

Andrzej Krajna, Krystyna Sujak-Lesz

Określając właściwość tego typu wyrażen jak „kultura” E. Sapir (1978) napisał, że „z pozoru tworzą one pojęcia ściśle określone, pretendują do rygorystycznego obiektywizmu. W rzeczywistości zaś zarysowują jedynie – to szersze, to znów węższe – płynne granice myśli, zależnie od punktu widzenia użytkownika i obejmują całą gamę znaczeń nie tylko nieharmonijnych, lecz po części wręcz sprzecznych” (s. 91). Z wyrażeniami: „przyroda”, „język”, „nauczanie” – jest podobnie. Mimo to, rezygnujemy z definiowania, co przez „przyrodę”, a zwłaszcza „język” – rozumiemy.¹ Mamy bowiem nadzieję, że kontekst to doprecyzuje.²

Każdy nauczyciel nauczycielem języka

Reforma edukacji stawia bardzo wyraźnie ucznia w centrum działań edukacyjnych. Aby dostrzec ten fakt trzeba odrzucić szum informacyjny i emocje związane z jej wdrażaniem. Kiedy to zrobimy i popatrzymy na reformę z punktu widzenia rozwoju poznawczego ucznia, wówczas np. zauważymy, że wydzielenie w edukacji klas IV-VI – jest wyjątkowo trafne. W tym okresie rozwojowym mamy bowiem do czynienia w rozwoju poznawczym dziecka z wyraźnym brakiem stabilizacji. A w okresach braku stabilizacji rozwojowej – na co zwracają uwagę pedagodzy (por. Ziółkowska-Rudowicz, 1982) – przyspieszenie

¹ Poglądy nt. „języka” wyłożyliśmy szczegółowo w: K. Sujak-Lesz, A. Krajna, *Integracja kształcenia przyszłych nauczycieli fizyki w zakresie psychologii, pedagogiki i dydaktyki fizyki*, Wrocław 1990, Wyd. UWr., s. 83-106. Por. też A. Krajna, K. Sujak-Lesz, *Nauczanie fizyki w szkole a zmiany w obrazie świata ucznia*. [W:] Zeszyty Naukowe Uniw. Opolskiego, Fizyka 27, Opole 1997, s. 241-249.

² Aby nie było wątpliwości, stoimy na stanowisku, że głównym zadaniem reformującej się szkoły, pozostaje „wćwiczenie” ucznia w kulturę. Przy czym termin „kultura” definiujemy (za: S. Weil, 1985) jako „kształtowanie uwagi”. Odwołujemy się w tym przypadku do bogatej tradycji filozoficznej, którą najlepiej zobrazować odpowiednimi cytatami; pierwszy: „zawsze jest prawdą to, że aby coś tylko zobaczyć, trzeba coś myśleć w toku patrzenia” (E. Kant), i drugi: „Postrzeganie (Wahrnehmen) nie polega jedynie na zbieraniu doznań zmysłowych, ale, jak mówi samo to piękne słowo, na uznaniu czegoś za prawdę (für wahr nehmen). Znaczy to wszakże, to co się udostępnia zmysłom, jest widziane jako coś i za coś brane” (H.G. Gadamer).

rozwoju intelektualnego za pomocą czynników środowiska wychowawczego może być szczególnie efektywne. Czy z tej potencjalnej szansy rozwojowej uczniowi będzie dane skorzystać uzależnione jest od tego, jakie to środowisko będzie, czy będzie potrafiło zastosować w praktyce postulaty formułowane przez „pedagogikę ucznia w centrum”³, czy też nadal będzie realizowało postulaty „pedagogiki klasy szkolnej”⁴.

Przejście w pracy dydaktycznej od jednej pedagogiki do drugiej wiąże się bardzo wyraźnie m.in. ze zmianą stosunku nauczycieli do języka. A nie jest to łatwe. Aby przejść od traktowania języka jako środka przekazu gotowej wiedzy przez nauczyciela do traktowania go jako narzędzia komunikowania się i myślenia ucznia trzeba praktycznie zmienić wszystko, każdy element nauczycielskiej wiedzy, każdą umiejętność.

Tymczasem granice między „pedagogiką ucznia w centrum” i „pedagogiką klasy szkolnej” zdają się ulegać – również w dokumentach reformy oraz publikacjach proreformatorskich – coraz większemu rozmyciu. Na przykład, w toku prac nad *Podstawą programową...* ukształtował się klasyczny (charakterystyczny dla pedagogiki klasy szkolnej”) układ przedmiotowych celów nauczania, który pozostaje w wyraźnej sprzeczności z *Załoženiami reformy programowej*. Prosimy porównać oba dokumenty. *Założenia...* wyraźnie głosiły tezę, że każdy nauczyciel jest nauczycielem języka. W celach nauczania przyrody (uwaga ta – naszym zdaniem – dotyczy każdego obszaru „przedmiotowego” reformującej się szkoły) trudno już szukać np. zapisu, że uczeń opanuje – podstawową dla science – umiejętność stawiania pytań. Zapis taki pośrednio znalazł się w celach nauczania języka polskiego. Tym samym, lektura *Podstawy programowej...* może utwierdzać w przekonaniu, że odpowiedzialność za kształtowanie kompetencji językowych ucznia spada – tak jak to przed reformą bywało – na nauczycieli języka polskiego. Programy proreformatorskie, np. „Kreator”, choć eksponują w swoich działaniach aktywne metody uczenia się i propagują ideę tzw. kompetencji kluczowych, zapisanych w *Załoženiach...*, wywołują jednocześnie w nauczycielskim środowisku – czy edukatorzy chcą tego, czy nie – poczucie, że **wiedza ucznia i wiedza jako taka** nie są w edukacji „ważne”. Zaiste, przeglądając publikacje „Kreatora” łatwo dojść do wniosku, że **problemem podstawowym nauczania jest to, jak daną treść uczyć metodami aktywnymi** (czy aktywizującymi). Z jednej strony – poprzez metody – tkwimy w „pedagogice ucznia w centrum”, z drugiej – poprzez myślenie o treści nauczania – w „pedagogice klasy szkolnej”. Przerwaniu

³ Por. D. Gołębiak, G. Teusz, *Edukacja poprzez język*. Warszawa 1999, Wyd. CODN, wyd. II zmienione.

⁴ Charakterystykę „osiągnięć” tego rodzaju pedagogiki przybliży I. Kawecki (1996).

ciszy panującej w klasie nie towarzyszy pogłębiona refleksja nad tym, co uczeń wnosi w sytuację dydaktyczną (jaką wiedzę dysponuje i jakie ma umiejętności). Ekspozowane są **treści i metody**. Nie jest to – naszym zdaniem – dobry punkt wyjścia do konstruowania systemu dydaktycznego.

Jeżeli postulaty „pedagogiki ucznia w centrum” traktujemy poważnie, to punktem wyjścia do konstruowania takiego systemu – szczególnie w tym okresie rozwojowym, o którym mówimy – powinno być założenie:

Tylko nauczanie, które na tyle wyprzedza rozwój ucznia, że ożywia i pobudza szereg funkcji poznawczych w tym okresie rozwojowym dojrzewających, może być efektywne.

W praktyce edukacyjnej oznacza to, że organizując nauczanie musimy poruszać się w „strefie najbliższego rozwoju” ucznia (Wygotski, 1989).⁵ Nie wystarczy odwołanie do tzw. ogólnych prawidłowości rozwojowych (Piaget).⁶ Przynajmniej w szkole podstawowej.

Dlaczego? Chociażby dlatego, że „kolejność stadiów rozwoju umysłowego, jaką przyjął Piaget, jest raczej odpowiednikiem chaotycznego i źle sterowanego przebiegu tego procesu niż wewnętrznych prawidłowości jego rozwoju. Rzeczywiście decydującymi czynnikami są relacje między elementami, ku którym skierowuje się podmiot, a całym systemem elementów (warunków) zapewniających tworzenie się czynności umysłowych i pojęć o określonych cechach” (Tichomirow, 1976).

Z tych powodów opowiadamy się za konstruktywistycznym podejściem w uczeniu się przyrody.

W teorii tej większy nacisk – niż w lansowanym podejściu kretorskim – kładzie się bowiem na dostosowywanie nauczycielskich zamierzeń do tego, jaką wiedzę uczniowie wnoszą w sytuację dydaktyczną. W naukach przyrodniczych nie jest to fakt bez znaczenia.

Autorzy programów i podręczników⁷ zwracają uwagę, że lekcje przyrody powinny (1) „**ćwiczyć przyrodniczy sposób myślenia i opisywania świata**”, zaczynając od konkretów znanych uczniowi z życia codziennego, zgodnie z deweyowską maksymą⁸, przechodząc stopniowo do abstrakcji, i dodają, że (2) „**odpowiednio do wieku**”. Obie kwestie wymagają – naszym zdaniem – rozwinięcia.

⁵ Por. też M. Cole, *Strefa najbliższego rozwoju...*

⁶ Uwagę powyższą formułujemy po przeczytaniu publikacji Kreatora *Przyroda w szkole. Poradnik dla nauczyciela*, Wyd. CODN, 1999

⁷ Por. np. D. Dybowska, E. Frąckowiak, B. Kasprówicz-Kielich, *Nawigator. Książka dla nauczyciela. Przyroda dla klasy czwartej*. Wyd. LektorKlett. Poznań 2000, s. 8.

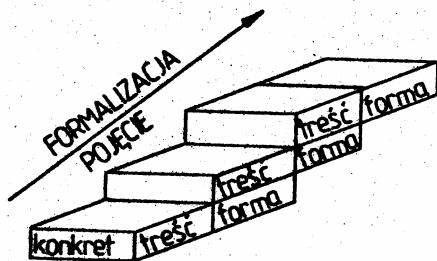
⁸ Nt. postulatu przechodzenia w nauczaniu „od konkretnego do abstrakcji” por. J. Dewey, *Jak myślimy?...*

Uzasadnienie metodologiczne.

Musimy pamiętać, że ćwicząc „przyrodniczy sposób myślenia i opisywania świata” uczeń staje się badaczem przyrody.

Na rys. 1 zobrazowano sposób poznawania i opisu świata badacza w postaci ciągu znaczeń nadbudowanych nad faktem empirycznym.⁹

Przebieg takiego procesu opisał G. Białkowski (1978) przedstawiając formalizację treści nadbudowanych nad faktem empirycznym w postaci zdań stanowiących pewien uporządkowany ciąg twierdzeń wyznaczających drogę od prostej obserwacji faktu fizycznego do prawa nauki (w tym przypadku ciąg ten opisuje drogę od obserwacji spadającego kamienia do sformułowania klasycznego prawa Newtona dla siły ciężarzenia powszechnego)¹⁰.

Rzeczywistość kulturowa

Co badacz wie o konkretności?

Rzeczywistość empiryczna

Rys. 1. Proces poznawania i opisu świata w naukach przyrodniczych.

Wychodząc z założenia, że fakt naukowy jest zbitką dwu elementów, które można określić jako „teorię” i „doświadczenie” (w klasycznych ujęciach strukturalnych zwykło się mówić o „treści” i „formie”; por. np. J. Piaget, 1972; J. Mukarowsky, 1970) zrekapitulowano “W twierdzeniu A (tj. podstawowym, pierwszego ciągu) *”Każdy kamień spada ku Ziemi”* – przyp. aut.) zawiera się z jednej strony swoisty łańdunek niezliczonych jednostkowych obserwacji kamieni spadających ku powierzchni Ziemi; jest to element doświadczalny faktu naukowego. Zawiera się w nim także coś, czego ściśle rzecz biorąc, żadne doświadczenie nie implikuje, a mianowicie oczekiwanie, że każdy kamień czyni

⁹ Ciąg ten zobrazowano na rysunku posługując się strukturalną interpretacją klasycznego rozróżnienia w strukturze języka „formy” i „treści”.

¹⁰ Równie dobrze początkiem takiego ciągu mogłaby być obserwacja, że lekkie ciała nie toną lub że woda w miejscach zwężonych płynie szybciej. Itd.

to samo. Jest to element teoretyczny faktu naukowego. Można by obrazowo powiedzieć, że patrząc od strony niższego szczebla w drabinie faktów naukowych na fakt hierarchicznie wyższy nazywamy ten fakt teorią zjawisk „niższych”. Z drugiej strony, dla faktu hierarchicznie wyższego fakty niższe są „doświadczeniem”, są materiałem, na którym interpretacja teoretyczna opiera się.” (G. Białkowski, 1978).

W ten sposób powstaje ciąg znaczeń nadbudowanych nad faktem empirycznym, w którym ten sam fakt postrzegany jest jako treść coraz precyzyjniej formalizowana. Zawsze jednak punktem wyjścia do takiego procesu poznawczego jest to, co już **wiem** o konkretności. A więc **dotychczasowa moja wiedza**. Innymi słowy, **jeśli uczeń ma pracować jak badacz, musi zaczynać od tego, co już wie**. Stąd potrzeba ustawicznego poznania wiedzy ucznia i konstruowanie takiego systemu dydaktycznego, który tę wiedzę uwzględni.

Uściślenie pedagogiczne.

Jak rozumieć określenie „odpowiednio do wieku”? Twórcy programów nauczania, podręczników i innych materiałów metodycznych dla nauczycieli, proponując różnorodne „sposoby” na nauczanie określonych treści i umiejętności, powołują się z reguły na ogólne prawidłowości rozwojowych wywiedzione z psychologii, najczęściej z epistemologii genetycznej Piageta. Tymczasem twórca nauczyciel (por. Rys. 2) stoi przed koniecznością stałego dopasowywania systemu dydaktycznego do możliwości konkretnego ucznia, jego samopoczucia, zaangażowania emocjonalnego w sprawy klasy i szkoły, wieku, zainteresowań, postaw itd.

Jakże często stwierdzamy, że dokonaliśmy niewłaściwego wyboru programu i podręcznika, że nie jest on dostosowany do możliwości moich uczniów? Nauczyciel, by stać się twórczym, musi pokonać w sobie charakterystyczne dla pedagoga-badacza „zamiłowanie do ogólności” – jak to formułuje L. Wittgenstein (1972) – za którym kryje się często „pogardliwy stosunek do szczegółowych przypadków” – poza tym jednym, któremu przypisać jesteśmy skłonni cechy ogólności. Podstawową cechą dobrego nauczyciela jest zdolność do przekształcania struktury swoich wiadomości i umiejętności w zależności od rzeczywistości szkolnej.¹¹ Nie tylko młodych nauczycieli zawodzi umiejętność decentracji (por. M. Donaldson, 1986, s. 19). Bez umiejętności wyobrażenia sobie punktu widzenia dziecka trudno mówić o przekładalności (warunek konieczny) szkolnej wiedzy naukowej (przedmiotowego obrazu świata) na formę stosowną dla uczącego się (por. J.S. Bruner, 1978, s. 230-273).

¹¹ Por. np. A.T. Pearson, *Nauczyciel. Teoria i praktyka w kształceniu nauczycieli...*; D. Barnes, *Nauczyciel i uczniowie. Od porozumiewania się do kształcenia...*

Ustawienie się ponad uczniem (oparcie działań pedagogicznych na obrazie dydaktycznym, bądź domniemanej charakterystyce) obniża skuteczność działań nauczyciela. Wtedy bowiem zmiana w uczniu ma charakter niesystemowy, jest raczej wynikiem przystosowań ucznia do wyobrażeń nauczyciela o uczniu.

Zanim przejdziemy do omówienia tego, co uczeń „wnosi” w sytuację dydaktyczną zastanówmy się nad istotą nabywania przez ucznia pojęć w szkole.

To co dalekie i to co bliskie

Z. Roman (1987), poszukując odpowiedzi na pytanie, czy pojęcia nabywane w szkole są naturalne?¹² – zauważa: „... jeżeli celem nauki szkolnej jest wprowadzenie wiedzy naukowej, to w trakcie nauki szkolnej należałoby używać jak najszerzej języka i notacji naukowej”. I dodaje: „Wniosek ten jest dziwaczny, jeżeli wziąć pod uwagę to, że zazwyczaj nauka stara się wiązać przekazywaną wiedzę z codziennym doświadczeniem i wiedzą już posiadaną przez uczniów. Jednakże ten typ oddziaływań edukacyjnych może zmuszać uczniów do strukturyzowania pojęć w sposób niezgodny z oczekiwaniami – zamiast tworzenia pojęć o strukturze naukowej powstają pojęcia o strukturze pojęć naturalnych” (s. 325).

Jest to autentyczny dylemat edukacji.¹³

Dlaczego pada deszcz? Dlaczego Słońce świeci?

Model odpowiedzi „właściwej”, a więc takiej, której nauczyciel się spodziewa, zadając uczniom tego typu pytania, jest oczywisty. Ta oczywista, nauczycielska odpowiedź na pytanie decyduje o ocenie poprawności odpowiedzi ucznia. A ta często nie jest zgodna z oczekiwaniami nauczyciela.

Jak odpowiadają dzieci w klasie 4? Jakim schematem myślowym się posługują, kiedy zadajemy im tego typu pytania? „Deszcz pada,

¹² Pojęcia potoczne określa się terminem „pojęcia naturalne”, gdyż odnoszą się one do naturalnego środowiska człowieka, w którym wypadło mu żyć. Niewiele pojęć jest w szkole poznawanych od razu jako „naukowe”. Pojęcia, których uczymy się w szkole mają z reguły bogatą historię w naszym umyśle. Pojęcia takie jak „góra”, „rzeka”, „słońce”, „niebo”, „praca”, „siła”, „woda”, „powietrze”, itd. należą do pojęć „naturalnych”; wiedza dzieci opisująca te pojęcia jest znaczeniowo bogata, choć często sprzeczna ze szkolną wiedzą naukową. Szkoła stara się tym pojęciom nadać nowe znaczenia, uczynić je naukowymi.

¹³ Aby się przekonać, że tak jest przeprowadźcie Państwo na sobie klasyczny eksperyment E.H. Rosch (1978) z definiowaniem pojęć „ptak” i „kwadrat” i odpowiedźcie, jakie trudności w definiowaniu (ustalaniu cech definicyjnych) każdego z tych pojęć wystąpiły? Nie będziemy omawiać wyniku tego eksperymentu. Zainteresowanych odsyłamy do tekstu I. Kurcz (1992, s. 105-112). I jak tu dziwić się dzieciom, że one również te trudności mają?

żeby rosła trawa, kwiaty i inne rośliny”, „Deszcz pada, żeby kwiaty i rośliny miały dużo wody i zwierzęta miały co pić”, „Słońce świeci dlatego, żeby było ciepło”, „Słońce świeci dlatego, żeby było jasno”, itp. Uogólniając, możemy powiedzieć, że dla dziecka w naturze wszystko musi się dziać w jakim celu, inaczej świat nie miałby sensu. Pytania o przyczynę zjawisk przyrodniczych są dla dziecka mniej istotne.

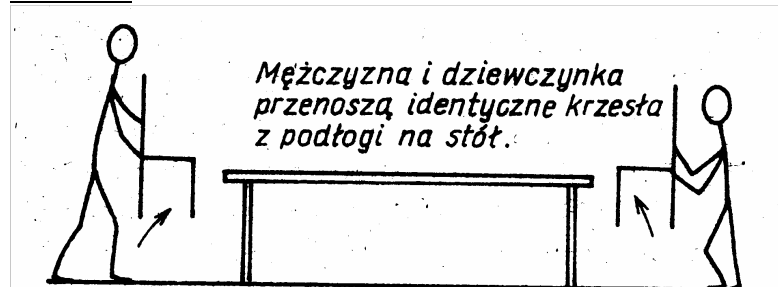
Podając powyższy przykład chcieliśmy powiedzieć, że nie można poprzestać na stwierdzeniu: „wypowiedzi takie są sprzeczne ze szkolną wiedzą naukową”. Taka oceniająca interpretacja musi wzbudzać uzasadnione wątpliwości, utrudnia bowiem zrozumienie wypowiedzi ucznia. Twórczy nauczyciel powinien zastanowić się nad przyczyną zrozumienia przez dzieci pytania „dlaczego?” (por. Piaget, 1992). Dlaczego niektóre dzieci, nawet w klasie 6 nie potrafią zrozumieć o co je pytamy?

Problem interferencji językowej (na przykładzie rozwoju naukowego znaczenia pojęcia „praca”)

Pojęcie „praca” należy do pojęć naturalnych; „Musisz iść do przedszkola, bo mama musi chodzić do pracy”, „Nie przeszkadzaj tatusiowi, bo wrócił zmęczony z pracy”, itp. – w takich kontekstach emocjonalnych znaczenie tego pojęcia się kształtuje. Szkoła nadaje inne znaczenie temu pojęciu, które ma niewiele wspólnego z tym dziecięcym doświadczeniem.

Zobaczymy, co dzieci mówią, odpowiadając na konkretne pytanie.

Zadanie¹⁴:



Czy mężczyzna i dziewczynka wykonują pracę? Jeśli tak, to kto – mężczyzna czy dziewczynka – wykonuje większą pracę?

¹⁴ Zadanie z testu J. Gilberta (za: A. Krajna, K. Sujak-Lesz, B. Măca, M. Krużik, *Rozwój znaczenia pojęcia „praca” w nauczaniu fizyki*. „Edukacja” 1/1985, s. 84-88.

Przed nauczaniem (kl. V)

Co po nauczaniu? (kl. VII)

W wypowiedziach uczniów dominuje potoczny schemat myślowy:

?

„Dziewczynka i mężczyzna wykonują pracę. Większą pracę wykonuje dziewczynka, bo jest słabsza” (lub „... bo jest mniejsza”.

?

Jakie zmiany zachodzą w uczniowskim obrazie świata pod wpływem nauczania? Jaki schemat myślowy po nauczaniu określonej treści w szkole opartej na pedagogice klasy szkolnej – dominuje? Czy uczeń, analizując sytuację taką jak ta, odwołuje się do notacji naukowej i interpretuje ją, posługując się szkolną wiedzą naukową (opisaną we wzorze $W = F \cdot s$)?

Przykładowe wypowiedzi uczniów:

„Praca jest wykonywana, ponieważ praca równa się siła razy przesunięcie. Większą pracę wykonuje dziewczynka, bo ma mniej siły.”

„Praca jest wykonywana, ponieważ praca = $F \cdot s$. Większą pracę wykonuje mężczyzna, ponieważ ma więcej siły.”

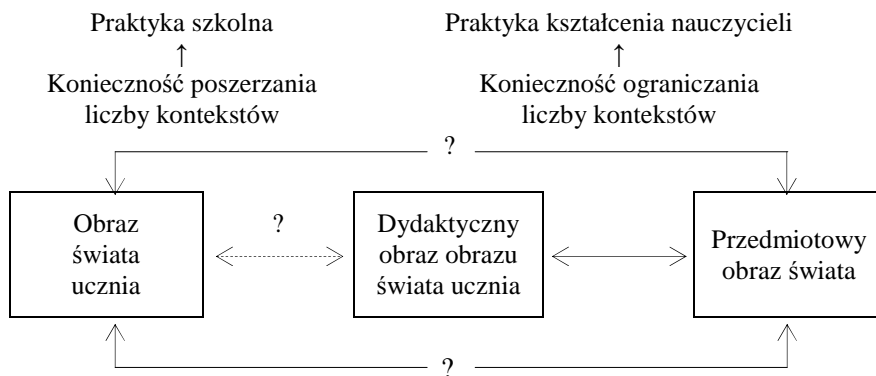
Z przytoczonych wypowiedzi uczniów wynika, że szkoła może prowadzić do chaosu w obrazie świata ucznia. Chaos ten nazywany bywa zjawiskiem interferencji językowej¹⁵. Za ten chaos w obrazie świata ucznia odpowiada nauczyciel.

Zamiast przyjąć odpowiedzialności za taki wynik nauczania, nauczyciele wolą używać określenia: „**uczeń się nie nauczył**”. Nie ma miejsca na refleksję: Czy nie jest to błąd w nauczaniu? Czy nie przyczyniam się do generowania zjawiska interferencji językowej? Co powinienem zmienić w nauczaniu, by **uczeń był odpowiedzialny za swoją wiedzę**?

Uściślenie metodologiczne:

Istotną rolę w kształtowaniu szkolnej komunikacji kulturowej odgrywają – jak się wydaje – preferowane przez nauczyciela modele kultury. U podstaw kształtowania wiedzy i umiejętności nauczycielskich (por. Rys. 2) leży bowiem poznawanie przedmiotowego obrazu świata (tego, czego będę uczył w szkole) jako układu sprzężonego z dydaktycznym obrazem obrazu świata ucznia (tym, co na temat ucznia mówi psychologia i dydaktyki szczegółowe). Wszystko jest proste.

¹⁵ Por. np. H. Raszkiewicz, *Interferencja języka w kontekście rozwoju mowy i myślenia*. „Kwartalnik Pedagogiczny” 1/1980.



Rys. 2. Problem poznania ucznia w kształceniu nauczycieli i w praktyce szkolnej

Tymczasem szkolna komunikacja kulturowa („wćwiczenie” ucznia w kulturę) z reguły powoduje wzrost napięcia dialogicznego w obrazie świata ucznia. Napięcie to może się w procesie nauczania-uczenia się uzewnętrznić lub nie. Powyższe w dużej mierze zależy od postawy nauczyciela¹⁶. Monologowa postawa nauczyciela (charakterystyczna dla pedagogiki klasy szkolnej) nie daje możliwości korygowania napięć między obrazem świata tworzonym przez treść przedmiotową i podmiotowym obrazem świata (tym, co uczeń „wnosi” w sytuację dydaktyczną). Uczeń „po cichu” zmierza do jego zminimalizowania, tym samym zmiany zachodzące w kulturze uczniowskiej pod wpływem nauczania mają charakter żywiołowy. W przypadku, gdy różnica między realnym światem ucznia a dydaktycznym jego odpowiednikiem jest zbyt duża mogą – jak się wydaje – powstawać zakłócenia w przekazie informacji przedmiotowej spowodowane wzrostem entropii tego przekazu¹⁷. O ile w monologowym przekazie obrazu świata przedmiotów szkolnych decydującą rolę odgrywa – jak można przypuszczać – dydaktyczny obraz obrazu świata ucznia, o tyle druga z możliwych postaw – postawa dialogalna – „uaktywnia” realny obraz świata ucznia. Dzięki uzewnętrzniению dialogu między obu obrazami świata (ucznia i przedmiotowym) nauczyciel może śledzić zmiany zachodzące w uczniowskiej kulturze. A sytuacja taka wpływa na zmniejszenie entropii przekazu kulturowego.

¹⁶ Nt. komunikacji jedno- i dwukierunkowej napisano wiele. Proponujemy przeprowadzenie doświadczenia z rysowaniem kwadratów (por. np. M. Jachimska, *Scenariusze lekcji wychowawczych*, Wyd. Unus, Wałbrzych 1997, s. 85.

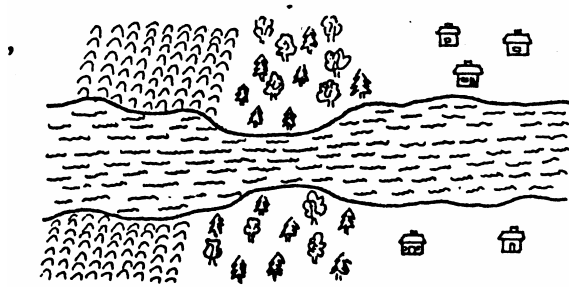
¹⁷ Przy omawianiu problematyki twórczości, np. związanej z rozwiązywaniem problemów (por. J. Kozielecki. 1966, s. 190-196, 210-214) entropia jest traktowana jako miara nieokreśloności danego problemu. Tu pojęcie entropii odnosi się do organizacji tekstu i zostało użyte jako miara wyrażająca ilość informacji „zagubionych” w odbiorze.

Co uczeń „wnosi” w sytuację dydaktyczną?

Co znaczy stwierdzenie, że **wiedza ucznia jest bogata**? Jakie są ograniczenia poznawcze?

*Przykład*¹⁸:

Po płaskim terenie płynie rzeka: najpierw wśród pól, potem przez las, a następnie przez wieś, tak jak pokazano na rysunku.



Najszybciej rzeka płynie przez

- A) pola,
- B) las,
- C) wieś.
- D) Nie wiem.

Uzasadnij swoją odpowiedź:

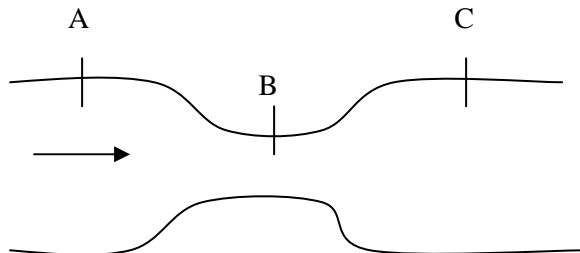
.....

.....

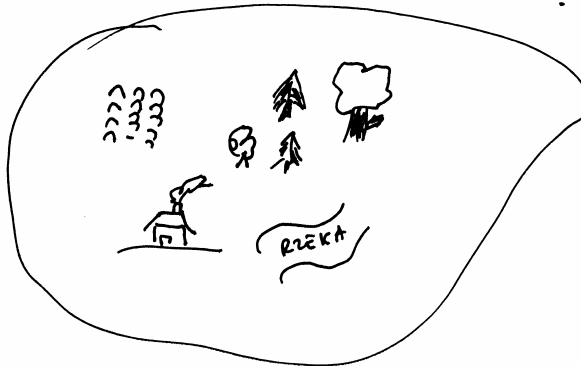
.....

Zadanie to należy do zadań „pięknych”, jeśli można takiego sformułowania użyć. Nie mamy tutaj na myśli piękna graficznego (z tego punktu widzenia można zadaniu wiele zarzucić), lecz jego walory diagnostyczne. Dwa obrazy świata: „naukowy” i „potoczny” są w nim zawarte.

Element naukowy sytuacji zadaniowej:



¹⁸ Zadanie dotyczy treści spoza programu nauczania, tym samym wiedza, którą ujawniają uczniowie klasy 5 jest typową wiedzą pozaszkolną.

Element naturalny sytuacji zadaniowej:

Uczeń, odpowiadając na pytanie może poruszać się w jednym z tych obszarów.

Gdy o jego rozumowaniu decydują „naturalne” elementy sytuacji zadaniowej, wówczas możemy powiedzieć, że w jego spostrzeganiu dominuje wrażliwość na dane bezpośrednie, jego wnioskowanie oparte jest na relacjach kontekstowych, a obraz świata „buduje” wiedza o konkretach bez uogólnienia.¹⁹ Z punktu widzenia rozwojowego, taki typ analizy sytuacji zadaniowej jest charakterystyczny dla poziomu operacji konkretnych.

Przykłady wypowiedzi:

„Rzeka płynie szybciej przez wieś. Płynąc przez pola przesiąka, w lesie też przesiąka, a we wsi jest asfalt i nie może przesiąkać”,

„Przez las, bo gdyby płynęła przez pole, tam by zaczęła o różne głązy, kamienie”,

„Najszybciej rzeka płynie przez las, ponieważ w lesie jest wilgotno i las nie potrzebuje dużo wody, tak jak pole, albo wieś i rzeka może płynąć dalej i szybciej”,

„... przez las, bo wiatr wieje na liście i one popychają wodę”.

Ten rodzaj języka B. Bernstein²⁰ nazywa **kodelem ograniczonym**.

¹⁹ W opisie posłużyliśmy się modelem wpływu języka na funkcjonowanie poznawcze jednostki; por. M. Marody, *Technologie intelektu. Językowe determinanty wiedzy potocznej i ludzkiego działania...*, s. 178-190.

²⁰ Por. B. Bernstein, *Socjolingwistyczne ujęcie...*. Ustalonymi przez B. Bernsteina prawidłowościami użycia rozwiniętego kodu językowego posłużono się np. przy omawianiu czynników warunkujących proces uczenia się fizyki, w: J.L. Lewis (1982, s. 49-50). Wypada o tym wspomnieć, ponieważ na tę książkę powołują się m.in. autorzy poradnika dla nauczyciela *Przyroda w szkole*.

Wielu uczniów już na tym poziomie nauczania „wyzwała się” z ograniczeń rozwojowych i dochodzi do samodzielnego (bez bezpośredniej pomocy nauczyciela) sformułowania prawa nauki. W spostrzeganiu ujawniają wrażliwość na dane pośrednie, we wnioskowaniu posługują się relacjami zdekontekstualizowanymi, a w ich obrazie świata jest zawarta wiedza o konkretach wraz z uogólnieniami. Bardzo prawdopodobne, że dzieci te przechodzą już na poziom operacji formalnych.

Przykłady wypowiedzi:

„Rzeka płynie szybciej przez las, dlatego że jest tam węższe koryto”,

„Najszybciej rzeka płynie przez las, ponieważ tam koryto jest węższe, a wody jest tyle samo, co w szerszej części koryta”,

„W lesie, ponieważ jest rzeka wąska i nadmiar wody przepycha się”,

„W lesie, ponieważ ma mniej miejsca i rusza się do przodu, a później prąd ustaje”.

Z przykładów tych wynika, że analiza sytuacji zadaniowej polega na precyzowaniu relacji „najszerzej – najwężziej”, przestają mieć znaczenie nośniki kontekstu: „pole”, „las”, „wieś”, „rzeka”, w których poprzednia grupa uczniów doszukiwała się właściwego uzasadnienia „szybkości płynięcia rzeki”.

Ten typ języka B. Bernstein nazywa **kodem wypracowanym**.

Czy opisanych wyżej zmian w funkcjonowaniu poznawczym dziecka możemy nie zauważyć i nie wykorzystać tego faktu w nauczaniu?

Podsumowanie

Przeciwnikom obecnej reformy edukacji chcielibyśmy przypomnieć pewne fakty. Prowadzone w Polsce badania ósmoklasistów wykazały, że tylko 25% pojęć, uznanych przez ekspertów za elementarne dla rozumienia współczesności społecznej i kulturowej (w tym także przyrodniczej) – opisywane językiem odpowiadającym standardowi szkoły podstawowej, jest dla nich jasne. Oznacza to, że 75% pojęć używanych w mediach, a także występujących w tekstach popularnonaukowych może być dla przeciętnego absolwenta szkoły podstawowej – niezrozumiała (por. Z. Kwieciński, 1994).

W takich przypadkach zwykło się mówić, że **uczeń się nie nauczył**. Trafniej będzie – naszym zdaniem – powiedzieć: **za ten stan rzeczy odpowiada nauczyciel**.

Konstruktywistyczna teoria nauczania pozwala na wytworzenie takiej sytuacji szkolnej, w której **za swoją „wiedzę” odpowiada uczeń**, zakłada bowiem, że każdy indywidualnie tworzy „swoją” nową wiedzę

oraz że konstruowanie znaczeń pojęć (oraz wyobrażeń o zjawiskach i procesach przyrodniczych) jest ciągłym i aktywnym procesem, który jest ściśle powiązany z posiadaną już wiedzą. (Driver, 1990; za B. Śniadek, 1997). Zakłada również, że uczenie się zależy od wiedzy i wyobrażeń, jakie dziecko posiada oraz to, że tzw. wstępna wiedza dziecka jest bogata. Co to znaczy, że uczniowie posiadają „bogată wiedzę wstępną”? Jakie są wyobrażenia dzieci na tematy przyrodnicze? Jednym z warunków twórczego rozwoju jest tworzenie takich sytuacji, w których uczeń ma możliwość „manipulowania” pojęciami. Nie tylko przedmiotami.²¹

Innej rady nie ma: **dajmy uczniom mówić. I słuchajmy, co uczniowie mają do powiedzenia.**

Literatura

- D. Barnes, *Nauczyciel i uczniowie. Od porozumiewania się do kształcenia*. WSiP, Warszawa 1988.
- B. Bernstein, *Socjolingwistyczne ujęcie procesu socjalizacji. Uwagi dotyczące podatności na oddziaływanie szkoły*. [W:] *Badania nad rozwojem języka dziecka*. PWN, Warszawa 1980.
- G. Białkowski, *Filozoficzny kontekst fizyki*. [W:] *Materiały Jesiennej Szkoły „Problemy dydaktyki fizyki” 2*. IKNiBO, Wrocław 1978.
- J.S. Bruner, *Poza dostarczone informacje. Studia z psychologii poznawania*. PWN, Warszawa 1978.
- M. Cole, *Strefa najbliższego rozwoju. Tam, gdzie kultura i poznanie współtworzą się wzajemnie*. [W:] *Dziecko wśród rówieśników i dorosłych*, pod. Red. A. Brzezińskiej, G. Lutomskiego, B. Smykowskiego. Zysk i S-ka, Poznań 1995.
- M. Donaldson, *Myślenie dzieci*. PWN, Warszawa 1986.
- R. Driver, *Constructivist approaches to science teaching*. Seminar Series „Constructivism in Education”, Univ. of Georgia 1990.
- D. Dybowska i in., *Nawigator. Książka dla nauczyciela. Przyroda dla klasy czwartej*. LektorKlett, Poznań 2000.
- B. Gac-Pamuła i in., *Przyroda w szkole. Poradnik dla nauczyciela*. CODN, Warszawa 1999.
- H.G. Gadamer, *Aktualność piękna. Sztuka jako gra, symbol i święto*. PWN, Warszawa 1993.
- J. Gilbert, M. Pope, *Schoolchildren discussing energy*. Guildford, IED Univ. Of Surrey, 1982.
- D. Gołębiak, G. Teusz, *Edukacja poprzez język*. CODN, Warszawa 1999.
- M. Jachimska, *Scenariusze lekcji wychowawczych*. Unus, Wałbrzych 1997.
- I. Kawecki, *Etnografia i szkoła*. Impuls, Kraków 1996.
- J. Koziół, *Zagadnienie psychologii myślenia*. PWN, Warszawa 1966.
- A. Krajna, K. Sujak-Lesz, *Nauczanie fizyki w szkole a zmiany w obrazie świata ucznia*. [W:] *Fizyka 27*, Zesz. Nauk. Uniw. Opolskiego, Opole 1997.

²¹ Por. E.P. Torrance, za: Z. Pietrasiński (1969, s. 137-140); także R.C. i N.A. Sprinthall (1974, s. 274-277).

- A. Krajna, K. Sujak-Lesz, B. Maca, M. Kruzik, *Rozwój znaczenia pojęcia „praca” w nauczaniu fizyki*. „Edukacja” 1/1985.
- I. Kurcz, *Język a psychologia*. WSiP, Warszawa 1992.
- Z. Kwieciński, *Socjopatologia edukacji*. Toruń 1994.
- M. Marody, *Technologie intelektu. Językowe determinanty wiedzy potocznej i ludzkiego działania*. PWN, Warszawa 1987.
- J. Mukarowsky, *Wśród znaków i struktur. Wybór tekstów*. PWN, Warszawa 1970.
- A.T. Pearson, *Nauczyciel. Teoria i praktyka w kształceniu nauczycieli*. WSiP, Warszawa 1994.
- J. Piaget, *Mowa i myślenia dziecka*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1992.
- J. Piaget, *Psychologia i epistemologia*. PWN, Warszawa 1977.
- J. Piaget, *Strukturalizm*. PWN, Warszawa 1972.
- Z. Pietrasiński, *Myślenie twórcze*. WSiP, Warszawa 1969.
- H. Raszkievicz, *Interferencja języka w kontekście rozwoju mowy i myślenia*. „Kwartalnik Pedagogiczny” 1/1980.
- Z. Roman, *Czy pojęcia nabywane w szkole są naturalne?* [W:] *Wiedza a język*, t. 2 *Język dziecka*, pod red. I. Kurcz, G.W. Shugar, B. Bokus. Ossolineum, Wrocław 1987.
- E.H. Rosch, *Principles of categorization*. [W:] B.B. Lloyd (red.) *Cognition and categorization*. Erlbaum, Hillsdale NJ 1978.
- E. Sapir, *Kultura autentyczna i rzekoma*. „Regiony” 1/1978.
- R.C. i N.A. Sprinthall, *Educational psychology: a developmental approach*. Wesley Publ. Comp., New York 1974.
- K. Sujak-Lesz, A. Krajna, *Integracja kształcenia przyszłych nauczycieli fizyki w zakresie psychologii, pedagogiki i dydaktyki fizyki*. Wyd. UWr., Wrocław 1990.
- B. Śniadek, *Konstruktywistyczne podejście do nauczania o świetle i jego własnościach*. [W:] S. Dylak (red.), *Przyroda, badania, język. Przyrodnicze rozumowanie i komunikowanie się najmłodszych*. CODN, Warszawa 1997.
- O.K. Tichomirow, *Struktura czynności myślenia człowieka*. PWN, Warszawa 1976.
- S. Weil, *Myśli*, PWN, Warszawa 1985.
- L. Wittgenstein, *Dociekania filozoficzne*. PWN, Warszawa 1972.
- L.S. Wygotski, *Myślenie i mowa*. PWN, Warszawa 1989.
- E. Ziółkowska-Rudowicz, *Zdolności intelektualne dzieci 10-12 letnich i ich uwarunkowania w pracy szkoły*. Ossolineum, Wrocław 1982.