

Anna Ozga

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach
ORCID: 0000-0002-8708-9671

Odkrywanie przez dociekanie jako strategia dynamizowania rozwoju umiejętności projektowania rozwiązania u uczniów edukacji wczesnoszkolnej

Inquiry Based Science Education as a strategy to stimulate the development of solution design skills of pupils in early childhood education

Streszczenie

Celem badań było ukazanie zmian zachodzących w obrębie umiejętności projektowania rozwiązania u uczniów pierwszego etapu edukacji (co uznano za zmienną zależną) pod wpływem wprowadzenia nowej metody pracy z dziećmi. Jedenastu nauczycieli, którzy zgłosili swoje klasy do projektu „Dziecko jako badacz”, w trakcie warsztatów nabyło wiedzę i umiejętności realizowania dydaktyki przy użyciu IBSE. Wdrożenie jej do codziennej praktyki edukacyjnej uznano za zmienną niezależną. Dwukrotnym pomiarem zmiennej zależnej objęto prowadzone przez nich klasy, czyli 200 uczniów klas drugich ze szkół podstawowych z województwa świętokrzyskiego. Analiza ilościowa ujawniła istotny statystycznie wzrost umiejętności projektowania rozwiązań u badanych uczniów. Analiza jakościowa zebranego materiału empirycznego wykazała, że w pomiarze końcowym uczniowie częściej podejmowali próby rozwiązania problemu według własnego pomysłu, proponowali wiele różnorodnych, oryginalnych i kreatywnych pomysłów wskazujących na postawę badawczą, dodatkowo w ich języku pojawiły się pojęcia związane z metodą odkrywania przez dociekanie.

Słowa kluczowe: problem, projektowanie rozwiązania, uczeń edukacji wczesnoszkolnej, metody pracy rozwijające myślenie uczniów, metoda odkrywania przez dociekanie

Abstract

The aim of the research was to show the changes taking place in the solution design skills of pupils in the primary education (which was considered a dependent variable) under the influence of the introduction of a new method of working with children. Eleven teachers who enrolled their classes for the “Child as a researcher” project took part in dedicated workshops and acquired knowledge and skills to teach with the use of IBSE. Applying the method in everyday educational practice was considered an independent variable. The dependent variable was measured twice in their classes, i.e. 200 second-grade pupils from primary schools in the Świętokrzyskie Voivodship. Quantitative analysis revealed a statistically significant increase in the solution design skills of the surveyed pupils. The qualitative analysis of the collected empirical material showed that in the final measurement, the pupils more often tried to solve the problem according to their own ideas, proposed many different,

original and creative ideas, indicating a research attitude, and additionally, they started using the notions related to Inquiry Based Science Education in their language.

Keywords: problem, solution design, early childhood education pupil, methods of work developing pupils' thinking, Inquiry Based Science Education

Wprowadzenie – charakterystyka umiejętności projektowania rozwiązania

Projektowanie rozwiązania to umiejętność niezbędna człowiekowi podejmującemu proces rozwiązywania problemu, a zatem potrzebna jest w sytuacjach, które wprawiają jego umysł w stan zakłopotania, zastanowienia¹ lub gdy napotka „zadanie wymagające aktywności badawczej, by pokonać trudność o charakterze praktycznym lub teoretycznym”². Jerome Bruner podkreśla, że podejmowana wtedy aktywność umysłowa ma taką samą naturę – „zarówno w pracowniach uczonych, jak i w trzeciej klasie szkoły podstawowej”³. Badacz ten przekonuje, że dziecko to aktywny architekt własnego rozumienia – posiada zdolność do samodzielnego rozwiązywania problemów. Jego stanowisko potwierdza zarówno psychologia rozwojowa (wskazując, że na tym etapie życia dynamicznie kształtuje się wewnętrzny plan działania, co oznacza, że wszystkie działania są w pełni zaplanowane i przebiegają w całości w planie wewnętrznym⁴), wnioski z badań nad mózgiem (z których wynika, że konsekwencją dokonujących się w okresie dzieciństwa zmian układu nerwowego – szczególnie płatów czołowych kory mózgowej – jest obserwowana u dzieci zdolność do tworzenia planów⁵), a także kognywiści (przedstawiciele tego nurtu przekonują, że dzieci mają większe możliwości poznawcze niż uprzednio zakładano⁶).

Z prac Zbigniewa Pietrasińskiego⁷ wynika, że postawy dzieci oraz dorosłych wobec sytuacji problemowych mogą być różnorodne – od pełnego zaabsorbowania (gdy problem angażuje bez reszty myśli i uczucia) czy chłodnego skupienia (gdy problem angażuje intelektualnie, co sprzyja wydajnej pracy) przez niepełną koncentrację (gdy problem jest mało interesujący i osoba przymusza się do skupienia uwagi), rezygnację (gdy podmiot porzuca próby rozwiązania), lekceważenie problemu (czyli poczucie jednostki, że jest się bez szans) aż po ucieczkę od

¹ J. Dewey, *Jak myślimy?*, Warszawa 1988, s. 36.

² W. Okoń, *Nowy słownik pedagogiczny*, Warszawa 2004, s. 328.

³ J. Bruner, *Proces kształcenia*, Warszawa 1964, s. 19.

⁴ A. Kaczanowska, za: I. Adamek, *Rozwiązywanie problemów przez dzieci*, Kraków 1998, s. 17.

⁵ M. Kielar-Turska, *Rozwój w okresie dzieciństwa* [w:] *Psychologia rozwoju człowieka*, red. A. Brzezińska, K. Appelt, B. Ziółkowska, Sopot 2016, s. 167.

⁶ Za: M. Wiśniewska-Kin, *Zdolności poznawcze dzieci w wieku 7–10 lat*, „Problemy Wczesnej Edukacji” 2008, nr 1(7), s. 129.

⁷ Z. Pietrasiński, *Atakowanie problemów*, Warszawa 1983, s. 57.

problemu (co ma miejsce szczególnie wtedy, gdy wywołuje on stany lękowe czy obawę skompromitowania się). Dzieci z reguły z dużą gorliwością i entuzjazmem próbują rozwiązywać problemy⁸, chociaż Józef Galant⁹ podkreśla, że ich postawa wobec rozwiązywanego problemu zależy od takich czynników, jak: ogólny rozwój umysłowy, uprzednie doświadczenia, środowisko społeczne, sposoby, przy użyciu których do tej pory pokonywały trudności myślowe i praktyczne oraz ujawniona w tych sytuacjach reakcja dorosłych.

W literaturze przedmiotu można odnaleźć różne ujęcia procesu rozwiązywania problemu, a szczególności fazy projektowania rozwiązań. John Dewey wyodrębnił pięć etapów myślenia prowadzących do rozwiązania problemu. Są to: „odczucie trudności, jej wykrycie i określenie, nasuwanie się możliwego rozwiązania, wyprowadzenie przez rozumowanie wniosków z przypuszczalnego rozwiązania, dalsze obserwacje i eksperymenty prowadzące do przyjęcia lub odrzucenia przypuszczenia”¹⁰. Według tego badacza tworzenie rozwiązania to stawianie przypuszczeń (pomysłów, hipotez), które powstają na drodze wnioskowania i wychodzenia poza to, co jest obecnie dane – człowiek korzysta przy tym z własnych doświadczeń i posiadanej wiedzy¹¹.

J. Dewey uważa, że najbardziej przydatne w rozwiązywaniu problemów jest składające się z dwóch elementów myślenie refleksyjne. Pierwszy z nich to stan zakłopotania, zaniepokojenia, wątpliwości, z kolei drugi to akt badania lub poszukiwania skierowanego ku wykryciu innych faktów służących do potwierdzania lub obalenia nasuwającego się przekonania¹².

Dla J. Brunera¹³ projektowanie rozwiązania to proces oparty na pewnym planie (koncepcji) składającym się z dwóch etapów: pierwszy to przejście od danych zmysłowych do hipotezy roboczej, drugi to sprawdzenie, czy przyjęta hipoteza znajduje potwierdzenie w innych danych zmysłowych. Badacz ten widzi proces rozwiązywania problemów jako łańcuch następujących po sobie decyzji odnoszących się do warunków i treści zadania. Ważną rolę odgrywają w nim posiadane doświadczenia, dzięki którym jednostka ma ukształtowany wewnętrzny model świata, do którego podczas konstruowania rozwiązania może odnieść aktualne dane zmysłowe¹⁴.

Wytwarzanie pomysłów to w koncepcji Józefa Kozielskiego¹⁵ trzecia faza występująca w procesie rozwiązywania problemu (zwana produktywną), w której człowiek wytwarza nowe informacje. Poprzedzające ją etapy to: dostrzeganie

⁸ I. Adamek, *Rozwiązywanie...*, s. 16.

⁹ J. Galant, *Dostrzeganie i rozwiązywanie problemów w klasach początkowych*, Warszawa 1987, s. 89.

¹⁰ J. Dewey, *Jak myślimy?*..., s. 102.

¹¹ Tamże, s. 37.

¹² Tamże, s. 33.

¹³ J. Bruner, *Poza dostarczone informacje*, Warszawa 1978, s. 684.

¹⁴ Tamże, s. 26–27.

¹⁵ J. Kozielski, *Myślenie i rozwiązywanie problemów* [w:] *Psychologia ogólna*, red. T. Tomaszewski, Warszawa 1995, s. 123.

problemu – gdy podmiot uświadamia sobie, że zasób jego wiedzy nie wystarcza do osiągnięcia planowanych celów oraz analiza sytuacji problemowej, w której jednostka podejmuje analizę celu oraz danych początkowych. Końcowe stadium procesu to weryfikacja pomysłów. Jej celem jest ocena wartości pomysłów, w wyniku której człowiek przyjmuje lub odrzuca rozwiązanie.

J. Koziński¹⁶ wytwarzanie pomysłów wyjaśnia jako proces myślenia angażujący dane (informacje, które stanowią materiał myślowy), operacje (analizę, która pozwala dzielić informacje na elementy oraz syntezę, czyli myślowe łączenie, wiązanie i kombinowanie posiadanych informacji) oraz metody myślenia (heurystyki, czyli taktyki, które regulują przebieg procesu produktywnego, lecz nie gwarantują osiągnięcia planowanego wyniku oraz algorytmy, czyli niezawodne przepisy określające, jaki ciąg operacji należy kolejno wykonać, aby rozwiązać wszystkie zadania danej klasy). Według tego autora w procesie rozwiązywania problemów zasadniczą rolę odgrywa myślenie produktywnie związane z wytwarzaniem informacji, które są nowe dla jednostki (np. wytwarzanie hipotez) oraz myślenie reproduktywne polegające na wykorzystaniu posiadanych wiadomości i znanych sposobów działania w nowych, bardziej złożonych zadaniach lub w nowych warunkach.

Karl Duncker¹⁷ wymienia trzy zasadnicze etapy rozwoju pomysłu. Pierwszy to wybór ogólnego kierunku poszukiwania rozwiązań. Występuje, gdy człowiek uświadamia sobie, do jakiego celu zmierza. Dzieci w młodszym wieku szkolnym potrafią już ustalić kierunek poszukiwań – rozumieją związki przyczynowe, mają odpowiedni zasób wiedzy i doświadczenia. Najważniejsze dla dzieci wskazówki, które pomagają im odnaleźć właściwy kierunek poszukiwań, to korzystanie z własnych doświadczeń oraz bezpośrednie dane spostrzeżeniowe. Drugi etap rozwiązywania problemu to słabo sprecyzowane i niekompletne pomysły cząstkowe, natomiast trzeci krok polega na wytworzeniu pomysłu ostatecznego na podstawie hipotez cząstkowych.

Andrzej Jurkowski¹⁸ wyodrębnia dwa poziomy rozwiązywania problemów. Początkowo jednostka w sytuacji problemowej podejmuje wiele przypadkowych prób – dzieje się tak aż do chwili, gdy jedna z nich okaże się skuteczna, co eliminuje inne możliwości działania. Wyższy poziom rozwiązywania problemów odbywa się na zasadzie stawiania hipotez, przewidywania konsekwencji i sprawdzania ich.

Okazuje się, że wybór sposobu rozwiązywania problemu jest uwarunkowany wieloczynnikowo. Decydujące aspekty to: 1) poziom trudności problemu oceniany według indywidualnych zdolności i umiejętności osoby rozwiązującej; 2) poziom ogólności problemu; 3) charakter problemu (praktyczny/ teoretyczny, otwarty/zamknięty, typu odkryć / typu skonstruować); 4) wyniki analizy informacji danych istotnych, zbędnych i brakujących; 5) doświadczenie zdobyte w rozwiązywaniu

¹⁶ Tamże, s. 128.

¹⁷ K. Duncker, za: H. Jankowska, *Rozwój czynności poznawczych u dzieci*, Warszawa 1992, s. 97.

¹⁸ A. Jurkowski, za: tamże, s. 70.

problemów analogicznych lub podobnych wyrażające się w opanowaniu odpowiednich algorytmów czynności operacji myślowych; 6) nastawienie rozumiane jako gotowość do wykonania działania; 7) inne czynniki, np. ogólny poziom rozwoju intelektualnego, zdolność krytycznej oceny własnych działań, a także czynniki zdrowotne i aktualny stan organizmu¹⁹.

Możliwości dynamizowania umiejętności projektowania rozwiązania w edukacji wczesnoszkolnej

Umiejętność projektowania rozwiązań problemów można w szkole kształtować systematycznie lub okazjonalnie. Szczególnie sprzyja temu podejście dialogowe w edukacji, które wskazuje, by rozwijać u ucznia zdolności uzasadniania i problematyzowania istniejących znaczeń, a także procesy rozumowania i interpretowania²⁰. Metodą, która pozwala skutecznie realizować te cele, jest IBSE (Inquiry Based Science Education) – wykorzystując ją, dziecko może samodzielnie działać, poszukiwać i odkrywać. Nie jest ona nowa, ponieważ postulaty uczenia się przez działanie i doświadczenie pojawiły się np. w koncepcji Deweya, który podkreślał, iż „gram doświadczenia więcej waży niż tona wiedzy teoretycznej”²¹. Nowe odkrycie metody IBSE nastąpiło w 2007 r., gdy Komisja Europejska udostępniła tzn. raport Rocard²². Jedno z zawartych w nim zaleceń rekomenduje odkrywanie przez dociekanie (bo tak najczęściej tłumaczy się IBSE w polskiej literaturze) jako najlepszą strategię zdobycia wykształcenia w zakresie nauk przyrodniczych i ścisłych.

Praca metodą IBSE składa się z kilku etapów. Mianowicie: postawienie zagadnienia, generowanie pomysłów, sformułowanie pytania badawczego, projektowanie, przeprowadzenie doświadczenia, podsumowanie wyników, wyciągnięcie wniosków, prezentacja wyników, rozwinięcie zagadnienia²³. Warto zauważyć, że nauczanie prowadzone tą metodą można realizować na kilku poziomach trudności. Klasy młodsze pracują najczęściej na poziomie pierwszym, tzn. potwierdzającym, co oznacza, że nauczyciel podaje dokładną procedurę wykonania doświadczenia, formułuje tezę, którą uczniowie mają potwierdzić. W miarę nabywania doświadczenia uczniom klas początkowych można zaproponować drugi poziom trudności – ustrukturalizowany. Nauczyciel podaje wtedy procedurę wykonania doświadczenia

¹⁹ A. Kaczanowska, za: I. Adamek, *Rozwiązywanie...*, s. 32.

²⁰ D. Klus-Stańska, *Konstruowanie wiedzy w szkole*, Olsztyn 2002, s. 104–105.

²¹ J. Dewey, *Demokracja i wychowanie*, Wrocław 1972, s. 199.

²² M. Rocard, P. Csermely, D. Jorde, D. Lenzen i in., *Science Education NOW. A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*, <https://www.eesc.europa.eu/sites/default/files/resources/docs/rapportrocardfinal.pdf> (dostęp: 15.12.2023).

²³ D. Sokołowska, *Charakterystyka cyklu kształcenia metodą odkrywania przez dociekanie* [w:] *Dziecko jako badacz – nauczanie oparte na metodzie odkrywania przez dociekanie*, red. K. Bidziński, Kielce 2020, s. 112–115.

oraz formułuje pytanie badawcze, od uczniów natomiast wymaga się większej samodzielności, ponieważ wynik eksperymentu nie jest im znany. Kolejne poziomy to ukierunkowane odkrywanie i otwarte odkrywanie przez dociekanie – wymagają one coraz większych umiejętności poznawczych oraz samodzielności uczniów, dzięki czemu maleje również rola nauczyciela²⁴.

Realizowane na świecie i w Polsce projekty popularyzujące IBSE (np. Fibonacci²⁵, ESTABLISH²⁶, Clarion²⁷, Kluby Młodych Odkrywców²⁸, Akademickie Centrum Kreatywności działające przy Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie²⁹, Fundacja Akademia IBSE³⁰), a także towarzyszące im badania ewaluacyjne potwierdzają możliwości pracy tą metodą z uczniami pierwszego etapu edukacji. Korzyści, jakie obserwuje się u uczestników tak realizowanych zajęć, to rozwój umiejętności badawczych, myślenia abstrakcyjnego, krytycznego i pytajnego, kreatywności, motywacji, ciekawości, umiejętności pracy w zespole³¹. Warto zauważyć, że są to kompetencje kluczowe³², które zgodnie z podstawą programową³³ powinny być dynamizowane w szkolnej edukacji.

Metodologia badań własnych

Celem podjętych badań było ukazanie zmian zachodzących w obrębie umiejętności projektowania rozwiązania u uczniów pierwszego etapu edukacji pod wpływem nauczania wykorzystującego odkrywanie przez dociekanie (IBSE). Problem badawczy przyjął zatem formę pytania: w jakim stopniu nauczanie oparte na metodzie odkrywania przez dociekanie wpłynie na poziom umiejętności projektowania rozwiązania u uczniów edukacji wczesnoszkolnej? W badaniach postawiono następującą

²⁴ Tamże, s. 117–118.

²⁵ <http://www.fibonacci-project.eu/> (dostęp: 15.12.2023).

²⁶ <http://www.establish-fp7.eu/project.html> (dostęp: 15.12.2023).

²⁷ K.H. Kim, *Project Clarion: Three Years of Science Instruction in Title I Schools among K-Third Grade Students*, "Research in Science Education" 2012, vol. 42, s. 813–829.

²⁸ <http://www.kmo.org.pl/pl/> (dostęp: 15.12.2023).

²⁹ <http://www.ack.fais.uj.edu.pl/> (dostęp: 15.12.2023).

³⁰ <https://swietlik.edu.pl/opis-projektu/> (dostęp: 15.12.2023).

³¹ D. Sokołowska, *Implementacja metody odkrywania przez dociekanie w praktykę szkolną* [w:] *Dziecko jako badacz...*, s. 129–141.

³² Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (2018/C 189/01).

³³ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz.U. 2017, poz. 356), s. 11–17.

hipotezę: u uczniów pierwszego etapu edukacji objętych nauczaniem opartym na metodologii IBSE nastąpi istotny wzrost w obszarze umiejętności projektowania rozwiązania. Zmienna niezależna to wprowadzenie do codziennej praktyki edukacyjnej nauczania metodą odkrywania przez dociekanie (IBSE)³⁴. Zmienna zależna to umiejętność projektowania rozwiązania. Jej wskaźnikiem empirycznym jest suma punktów uzyskanych przez badanych w zadaniach narzędzia badawczego. Do weryfikacji hipotezy badawczej wykorzystano metodę eksperymentu pedagogicznego. Jako narzędzie badawcze użyto zestawu prób do badania umiejętności poznawczych dla uczniów klas drugich autorstwa Alicji Giermakowskiej i Anny Ozgi. Część dotycząca umiejętności projektowania rozwiązania składa się z pięciu zadań³⁵, w których łącznie można uzyskać od 0 do 19 punktów. Badanie było przeprowadzane dwukrotnie: pretest realizowano na początku roku szkolnego, natomiast posttest przy jego końcu. Badaniem objęto 200 uczniów klas drugich pierwszego etapu edukacji ze szkół województwa świętokrzyskiego, które wzięły udział w projekcie naukowo-metodycznym „Dziecko jako badacz”. Analizie statystycznej, w której wykorzystano pakiet IBM SPSS Statistics w wersji 26, poddano kompletny materiał badawczy, który uzyskano od 186 dzieci: 88 dziewcząt oraz 99 chłopców.

Wyniki badań własnych w kontekście ich dyskusji

Aby udzielić odpowiedzi na postawiony problem badawczy i rozstrzygnąć prawdziwość przyjętej hipotezy, w pierwszym kroku sprawdzono rozkład zmiennych ilościowych. W tym celu wyliczono podstawowe statystyki opisowe wraz z testem Kołmogorowa-Smirnowa badającym normalność rozkładu. Na podstawie uzyskanych wyników w pomiarze wstępnym i końcowym ($D = 0,08$, $p = 0,003$) zdecydowano, że niezbędne będą testy nieparametryczne. Do analizy statystycznej wykorzystano test znaków rangowych Wilcoxon (jego wyniki zaprezentowano w tabeli 1).

Tabela 1. Umiejętność projektowania rozwiązania

Pomiar wstępny		Pomiar końcowy		Z	p	r
Mediana	IQR	Mediana	IQR			
10,00	5,00	11,00	5,50	-5,08	< 0,001	0,26

Legenda: IQR – rozstęp ćwiartkowy; Z – standaryzowana wartość testu Manna-Whitneya; p – poziom istotności; r – wielkość efektu

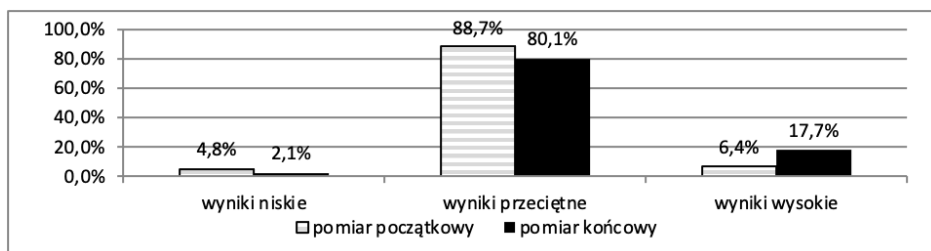
Źródło: wyniki badań zespołu: A. Ozga i A. Giermakowska.

³⁴ Jedenastu nauczycieli, którzy zgłosili swoje klasy do projektu „Dziecko jako badacz”, w trakcie warsztatów nabyło wiedzę i umiejętności realizowania dydaktyki przy użyciu IBSE. Szczegółowy opis projektu znajduje się w pracy: K. Bidziński (red.), *Dziecko jako badacz – nauczanie oparte na metodzie odkrywania przez dociekanie*, Kielce 2020.

³⁵ Dokładny opis każdego zadania umieszczono w części przedstawiającej wyniki badań.

Wyniki uzyskane przez uczniów klas drugich w obszarze umiejętności projektowania rozwiązania w pomiarze końcowym różnią się istotnie statystycznie od tych uzyskanych w pomiarze początkowym – jest to wzrost istotny statystycznie o umiarkowanym natężeniu, co potwierdzają dane zawarte w tabeli 1. Ilustrację graficzną eksperymentu prezentuje wykres 1, na którym przedstawiono rozkład procentowy wyników uzyskanych przez badanych w obu pomiarach.

Rezultaty analizy ilościowej materiału empirycznego uzyskanego w poszczególnych zadaniach oceniających umiejętność projektowania rozwiązania u badanych uczniów zamieszczono w tabeli 2.



Wykres 1. Umiejętność projektowania rozwiązania – rozkład procentowy wyników pretestu i posttestu

Źródło: wyniki badań zespołu: A. Ozga i A. Giermakowska.

Tabela 2. Umiejętność projektowania rozwiązania – analiza poszczególnych zadań

Zadanie	Średnia		Odchylenie standardowe		Min.		Max.		Procent poprawnych odpowiedzi	
	pomiar I	pomiar II	pomiar I	pomiar II	pomiar I	pomiar II	pomiar I	pomiar II	pomiar I	pomiar II
Zadanie 1	2,0	2,3	1,0	0,9	0	0	3	3	67,8	77,2
Zadanie 2	0,8	0,8	0,4	0,4	0	0	1	1	82,8	84,9
Zadanie 3	2,4	2,8	1,3	1,2	0	0	6	6	40,8	47,4
Zadanie 4	2,0	2,5	1,2	0,9	0	0	3	3	66,8	84,4
Zadanie 5	2,4	2,6	2,5	2,6	0	0	6	6	39,4	44,1
Wynik globalny	9,7*	11,2*	3,3	3,6	1	3	18	19	50,8	58,9

*teoretyczny zakres cechy < 0;19 >

Źródło: wyniki badań zespołu: A. Ozga i A. Giermakowska.

Treść **zadania pierwszego** wprowadzała badanych w następującą sytuację: *Opiekujesz się bratem. Brat źle się poczuł. Co zrobisz?* Ilustrację do zadania stanowiła historyjka obrazkowa, w której przedstawiono takie czynności, jak: podanie soku, wykonanie telefonu (do mamy lub kogoś dorosłego), ułożenie brata na łóżku, podanie zabawki – misia. W instrukcji poproszono badanych, by ponumerowali

ilustracje zgodnie z kolejnością czynności, które należy w takiej sytuacji wykonać. Szeregowanie należało rozpocząć od czynności najważniejszej, oznaczając ją cyfrą jeden. W zależności od zaproponowanej kolejności obrazków za zadanie można było uzyskać od zera do trzech punktów.

Z ustaleń Jana Władysława Dawida i Stefana Szumana³⁶, którzy w swoich badaniach wykorzystywali historyjki obrazkowe, wynika, że dziecko może rozwiązywać problemy na podstawie serii rysunków wtedy, gdy rozumie ich treść (zna nazwy przedmiotów, umie zakwalifikować je do pewnej klasy przedmiotów), potrafi uchwycić związki, w jakich pozostają przedstawione na rysunkach przedmioty, a także umie wyjaśnić treść historyjki – wykracza przy tym poza dostarczone na obrazkach informacje, korzysta z własnej wiedzy i doświadczenia. Wynika stąd, iż „istotnym warunkiem zrozumienia serii obrazkowej jest dokonanie organizacji percypowanego materiału, co pozwala na zrozumienie ciągu zdarzeń, a w następie umożliwia zrozumienie problemu”³⁷.

Zestawienie zgromadzonego materiału empirycznego wykazało, że dzieci bardzo różnorodnie dokonały szeregowania zilustrowanych w zadaniu czynności. W związku z tym, że rozwiązywanie problemów – według wielu autorów – odbywa się poprzez stawianie hipotez, w poniższej analizie podjęto próbę prześledzenia toku myślenia badanych. Ze względu na wykorzystaną przez uczniów strategię można ich odpowiedzi podzielić na dwie grupy.

Pierwsza część badanych w projektowaniu rozwiązania oparła się na wskazówkach od osoby dorosłej – to ci, którzy szeregowanie rozpoczęli od wykonania telefonu do mamy (lub innego dorosłego). Można założyć, że przyjęli oni hipotezę: „zadzwońię do mamy, opowiem co zaszło i dowiem się, co zrobić”, a zatem kolejność pozostałych czynności (ułożenie na łóżku, podanie misia, podanie soku) podpowiedział rozmówca.

Druga część uczniów rozwiązywanie problemu złego samopoczucia brata podjęła samodzielnie. Prawdopodobna hipoteza, którą przyjęły dzieci, mogła brzmieć: „rozpocznę udzielanie pomocy bratu tak, jak potrafię i zaraz potem zapytam przez telefon mamę, co robić dalej”. Tę grupę odpowiedzi podzielono na dwie podkategorie. Do pierwszej zaliczono pomysły, w których badany zdecydował, by rozpocząć od zaopiekowania się bratem, potem porozmawiać przez telefon z dorosłym i dopiero wtedy podać sok. Możliwe szeregowania wyglądają zatem następująco:

- 1) ułożenie na łóżku, 2) telefon do rodzica, 3) podanie misia, 4) podanie soku;
- 1) podanie misia, 2) telefon do rodzica, 3) podanie soku, 4) ułożenie na łóżku;
- 1) ułożenie na łóżku, 2) telefon do rodzica, 3) podanie soku, 4) podanie misia;
- 1) podanie misia, 2) ułożenie na łóżku, 3) telefon do rodzica, 4) podanie soku.

Do drugiej podgrupy zaliczono odpowiedzi, w których badany zdecydował, by rozpocząć od zaopiekowania się bratem, podać mu do picia sok i dopiero wtedy porozmawiać z dorosłym. Stąd przykłady szeregowania zaproponowane przez dzieci:

³⁶ Za: H. Jankowska, *Rozwój...*, s. 73.

³⁷ Tamże, s. 74.

- 1) ułożenie na łóżku, 2) podanie soku, 3) telefon do rodzica, podanie misia;
- 1) podanie misia, 2) podanie soku, 3) ułożenie na łóżku, 4) telefon do rodzica;
- 1) ułożenie na łóżku, 2) podanie misia, 3) podanie soku, 4) telefon do rodzica;
- 1) ułożenie na łóżku, 2) podanie soku, 3) podanie misia, 4) telefon do rodzica.

Odpowiedzi, w których podanie soku nastąpiło przed rozmową z dorosłym, punktowano najniższą notą. Uznano, że jeśli badany uczeń jest zdolny do przewidywania konsekwencji, w jego umyśle powinny pojawić się negatywne antycypacje („podczas picia brat może się zakrztusić”, „sok może dziecku szkodzić”³⁸), co nakazuje najpierw rozmowę z kimś dorosłym.

Zadanie dotyczące opieki nad bratem przysporzyło uczniom nieco trudności. Z tabeli 1 wynika, że we wstępnym badaniu zanotowano 67,8% poprawnych odpowiedzi, natomiast w końcowym 77,2%. Wyjaśniając taki stan rzeczy, trzeba zauważyć, że prawdopodobnie duża część dzieci mogła nie mieć w swoim doświadczeniu dokładnie takich zdarzeń. W takiej sytuacji badani porządkowali swoje spostrzeżenia, wyobrażenia, wychodzili poza dane spostrzeżenia, ale nie mieli w swoich zasobach ukształtowanego schematu działania, z którego mogliby skorzystać³⁹, dlatego część zdała się na wskazówki udzielone przez dorosłego, a część próbowała samodzielnie podjąć próbę rozwiązania problemu. Warto dodać, że w drugim pomiarze wystąpiło więcej prób rozwiązania problemu według własnego pomysłu.

W treści **zadania drugiego** zapisano: zamierzasz przygotować sałatkę owocową. Na rysunkach przedstawiono: obieranie owoców, gotową sałatkę, mieszanie składników, mycie owoców, krojenie owoców. Przyjmując za R. Michałak, że „uczeń umie projektować rozwiązania, gdy potrafi zaplanować i przewidzieć kolejność wszystkich niezbędnych czynności do rozwiązania określonego zadania”⁴⁰, w instrukcji poproszono uczniów o ponumerowanie czynności, które po kolei należy wykonać w tej pracy. Za poprawnie wykonane zadanie można było otrzymać jeden punkt.

Dzieci w młodszym wieku szkolnym rozumieją związki przyczynowe, dysponują też pewnym zasobem doświadczeń (również z obszaru przygotowywania posiłków), dlatego zadanie okazało się dla uczniów stosunkowo łatwe – stopień poprawności jego wykonania w preteście wynosił 82,8%, natomiast w postteście 84,9%. Zdarzały się pomyłki w porządkowaniu kolejności wykonywanych czynności typu: krojenie owoców następowało przed ich obieraniem czy umyciem – nieco mniej było ich w badaniu końcowym.

W **zadaniu trzecim** badani uczniowie otrzymali do rozwiązania problem ujęty w postaci pytania: *Co zrobisz, gdy się dowiesz, że jutro nie będzie lekcji w szkole.* W instrukcji poproszono dzieci o zapisanie trzech propozycji. Za każdą z nich uczeń

³⁸ Do przewidywania tych potrzebna jest dziecku wiedza lub doświadczenie.

³⁹ H. Jankowska, *Rozwój...*, s. 75.

⁴⁰ R. Michałak, *Aktywizowanie ucznia w edukacji wczesnoszkolnej*, Poznań 2004, s. 68.

mógł otrzymać od zera do dwóch punktów (czyli maksymalnie sześć) – wyżej oceniane były pomysły kreatywne.

Z literatury przedmiotu wiadomo, że dziecko rozpocznie stawianie hipotez wtedy, gdy dostrzeże problem⁴¹, dlatego przystępując do analizy bogatego i ciekawego materiału empirycznego, podjęto próbę prześledzenia toku myślenia badanych.

Do pierwszej grupy przydzielono odpowiedzi uczniów, którzy w informacji, że kolejnego dnia nie będzie lekcji w szkole, dostrzegli problem i prawdopodobnie przyjęli hipotezę: problem w opiece nade mną. Stąd zaprojektowane przez nich rozwiązania: *powiem mamie i tacie, powiem koleżankom i kolegom, pójdę do dziadków, powiem pani w świetlicy, z rodzicami szukamy opiekunki*.

Do drugiej grupy zakwalifikowano odpowiedzi tych badanych, którzy zinterpretowali sytuację wolnego od szkoły dnia jako dodatkowy czas wolny. Postawiona przez nich prawdopodobna hipoteza to: zrobię coś pożytecznego dla nauki w szkole. Dziecięce pomysły to: *będę ćwiczył rękę, pouczę się czytać, dokończę lekcje z wczoraj, poćwiczę na test, będę się uczył do sprawdzianu*.

Trzecią grupę stanowią odpowiedzi dzieci, które w informacji, że jutro nie będzie lekcji, dostrzegły dodatkowy czas. Przyjęta hipoteza mogłaby zatem brzmieć: mam czas na zabawę i rozrywkę. Przykładowe rozwiązania zaprojektowane przez dzieci to: *idę na dwór; pójdę na spacer; wybiorę się na plac zabaw z rodzicami; pójdę na basen, na rower, na rolki; pogram w piłkę nożną; będę się spotykać z koleżanką/kolegą, będę bawić się z siostrą/bratem; pobawię się z psem/ kotkiem; będę słuchał muzyki*.

Czwartą wyróżnioną grupę tworzą pomysły tych uczniów, którzy w informacji, że jutro nie będzie lekcji w szkole, dostrzegli dodatkowy, nieoczekiwany czas wolny. Postawiona przez nich hipoteza prawdopodobnie mogłaby przyjąć taką postać: zrobię coś ciekawego, zajmę się ulubionymi zajęciami, np. swoim hobby. Projektowane przez dzieci rozwiązania to: *będę robić bombki z cekinów, będę malował obraz, będę robił zdjęcia w parku, pójdę na tańce, pogram na organach, będę ćwiczyła na gitarze, będę wycinać rzeczy z papieru, pojedę na wycieczkę do oceanarium*.

Piątą grupę utworzono z wypowiedzi dzieci, które po uzyskaniu informacji, że jutro nie ma lekcji w szkole, prawdopodobnie przyjęły hipotezę: trzeba pomyśleć, co zrobić. W tej części znalazły się takie rozwiązania, jak: *pomyślę, co będę robił jutro w domu, najpierw się zastanowię, muszę zaplanować wolny dzień, zaplanuję jutrzejszy dzień*. Warto dodać, że pomysły tego typu pojawiły się tylko w badaniu końcowym – można je zatem uznać za owoc kilkumiesięcznej pracy metodą IBSE.

Szóstą grupę stanowią odpowiedzi, które nie ujawniają postawy badawczej dziecka. Znalazły się tu zapisy wyrażające emocje – zarówno te przyjemne (*ucieszę*

⁴¹ H. Jankowska, *Rozwój...*, s. 84.

się, wolna!, szczęśliwa, będzie fajnie, skacze z radości, jestem zadowolony, będę krzyczeć hurra!), jak i te nieprzyjemne (będę zły, będę smutna, bo nie będę mogła zjeść obiadu w szkole, będę tęsknić, będę się nudziła, zmartwię się, będzie mi przykro, że nie zobaczę pani). Do grupy tej przydzielono również te pomysły dzieci, które nie pokazują konstruktywnych działań (będę leniuchował w domu, jutro się wyśpię, nie nastawiam budzika, leżę w łóżku).

Zadanie, w którym dzieci rozwiązywały problem otwarty i projektowały, co zrobią z wolnym od szkoły dniem, okazało się dla nich trudne – poprawność wykonania we wstępnym pomiarze wynosiła 40,8%, natomiast w końcowym 47,4%. W obu pomiarach dominowały pomysły związane z nauką/szkołą, rozrywką oraz przeżywanymi emocjami. Zapisy dotyczące tworzenia planu wolnego dnia, a także pomysły kreatywne (w których dostrzeżono postawę badawczą dziecka) pojawiały się rzadziej, niemniej jednak były bardzo różnorodne i oryginalne, częściej występowały w badaniu końcowym.

Treść **zadania czwartego** była następująca: *Jesteś małym badaczem. Zamierzasz wykonać eksperyment. Co zrobisz?* Poniżej zamieszczono historyjkę obrazkową z następującymi podpisami: wykonam eksperyment, zrobię zakupy, porozmawiam z rodzicami, porozmawiam z kolegami, pomyślę, jak to zrobić. W instrukcji poproszono badanych, by ponumerowali ilustracje według kolejności czynności, które należy wykonać. Przy najważniejszej należało wpisać cyfrę jeden. Za wykonanie zadania uczeń mógł otrzymać od zera do trzech punktów.

Zadanie czwarte, podobnie jak zadanie pierwsze dotyczące opieki nad bratem, wykorzystywało historyjkę obrazkową. Z literatury przedmiotu wiadomo, że najpierw dziecko musi dokonać organizacji percypowanego materiału, zrozumieć ciąg zdarzeń, by mogło dostrzec i zrozumieć problem⁴², który w tym przypadku dotyczył wykonania eksperymentu. W procesie tym kluczowe są dwie fazy: koncepcyjna (co chcę zbadać, jak to zrobić) oraz realizacyjna (co będzie potrzebne, gdzie to wykonam). Uczniowie w różny sposób stawiali hipotezy, na podstawie których szeregowali poszczególne czynności wymienione w zadaniu.

Najwyższe oceny przydzielono tym dzieciom, które ciąg odpowiedzi rozpoczynały od: 'porozmawiam z rodzicami' i 'pomyślę jak to zrobić' lub 'pomyślę jak to zrobić' i 'porozmawiam z rodzicami', zachowały przy tym logiczną sekwencję czynności, czyli: najpierw 'zrobię zakupy', potem 'wykonam eksperyment'⁴³. W pierwszym przypadku prawdopodobne hipotezy pojawiające się w głowach dzieci mogły brzmieć: czy rodzice się zgodzą, czy rodzicom spodoba się pomysł. Z kolei w drugim przypadku tok myślenia dziecka mógł przebiegać następująco: najpierw przemyślę mój pomysł, potem przedstawię go rodzicom, zapytam, czy wyrażają zgodę. Nadanie porządku tym dwóm odpowiedziom ('porozmawiam

⁴² Tamże, s. 74.

⁴³ W całej historyjce ilustracja z podpisem „porozmawiam z kolegami” nie miała kluczowego znaczenia.

z rodzicami' i 'pomyślę jak to zrobić') sprawiło dzieciom nieco trudności – w wielu pracach pojawiają się skreślenia pokazujące, że dzieci zmieniały decyzje w sprawie właściwej kolejności zdarzeń.

Najniższe oceny za zadanie czwarte uzyskały te dzieci, które rozpoczynały od odpowiedzi 'wykonam eksperyment' lub 'zrobię zakupy' – w ich odpowiedziach występuje nie tylko usterka w myśleniu przyczynowo-skutkowym, brak również istotnego elementu, jakim jest uzyskanie zgody rodziców na podjęcie tego typu działań, a przecież jako dorośli odpowiadają za bezpieczeństwo dziecka.

Podjęta analiza wyników wskazuje, że zadanie sprawiło uczniom nieco trudności – we wstępnym badaniu zanotowano 66,8% poprawnych odpowiedzi. Stan ten jest z pewnością uwarunkowany wieloczynnikowo: w historyjce wykorzystano pięć obrazków, na podstawie ich analizy należało uchwycić istotne związki zachodzące między nimi, wyjść poza dostarczone dane, uruchomić wnioskowanie indukcyjne i dedukcyjne, by generować hipotezy i porządkować sekwencję zdarzeń⁴⁴. Z dużym prawdopodobieństwem można też założyć, że z początkiem klasy drugiej niewielu uczniów miało wiedzę i doświadczenia związane z wykonywaniem eksperymentu. Zrealizowany z końcem roku szkolnego posttest ukazał zdecydowanie lepszy wynik: 84,4% poprawnych odpowiedzi, a zatem w zadaniu tym zanotowano wysoką dynamikę wzrostową. Jest to z pewnością efekt kilkumiesięcznej pracy metodą IBSE.

Zadanie piąte zawierało następującą treść: *Klasa wybiera się na wycieczkę na łąkę. Dzieci będą obserwować rośliny i zwierzęta. Pani podzieliła uczniów na zespoły i przydzieliła zadania. W instrukcji poproszono badanych, by obmyślili zadania dla trzech zespołów i zapisali je. A zatem projektując rozwiązanie, należało uwzględnić pięć elementów istotnych dla zadania: pomysły miały dotyczyć świata roślin i zwierząt, powinny zawierać zróżnicowane czynności, należało uwzględnić prace w zespołach, a także fakty, że zajęcia odbywają się na łące i dotyczą czasu przyszłego. W zależności od tego, ile warunków zadania badany wypełnił, uzyskiwał w sumie od zera do sześciu punktów.*

Analiza jakościowa zebranego materiału empirycznego ukazała bogactwo dziecięcych odpowiedzi. Pogrupowano je według cech ujętych w zadaniu. Do grupy pierwszej przydzielono pomysły tych dzieci, które uwzględniły pięć aspektów istotnych dla zadania. Przykładowe zapisy to: 1) *będą słuchać przyrody*, 2) *będą badać rośliny*, 3) *mają odnaleźć ślady zwierząt i je opisać*; 1) *mają obserwować, do których roślin przylatuje najwięcej owadów*, 2) *będą zapisywać nazwy roślin chronionych*, 3) *będą oglądać ptaki i zapisywać informacje o nich*; 1) *wy będziecie szukać tulipanów, a ze zwierząt żabę*, 2) *wy będziecie szukać maki, a ze zwierząt jaskółkę*, 3) *wy macie znaleźć stokrotki i bociana*. Do grupy drugiej przydzielono te zapisy, w których dzieci uwzględniły świat przyrody i pracę zespołową,

⁴⁴ J. Dewey, *Jak myślimy...*, s. 113.

zapomniały natomiast, że zajęcia mają odbywać się na łące. Ich autorzy mentalnie byli w sali lekcyjnej i czynili zapisy albo w czasie teraźniejszym (dzieci w szkolnej sali przygotowują się do wycieczki) i/lub w czasie przeszłym (wycieczka już się odbyła). Przykłady pomysłów: 1) *zespół zbiera wiedzę na temat obserwacji roślin*, 2) *zbiera wiedzę na temat zwierząt*, 3) *wspólna wymiana wiadomości*; 1) *rozmawiają o kwiatach*, 2) *czytają książkę o łące*, 3) *rozmawiają o roślinach*; 1) *oglądają film o roślinach*, 2) *czytają o roślinach*, 3) *wybierają, co będą oglądać*; 1) *oglądają w książce zwierzęta*, 2) *zbierają informacje na temat roślin*, 3) *zgłaszają pomysły, jakich roślin i zwierząt szukać*; 1) *bierzemy lupę do oglądania, czy jest nektar*, 2) *bierzemy książkę o kwiatach*, 3) *dzieci ułożyły pytania i na łące będą odpowiadając*; 1) *oglądają na projektorze kwiatki, które mają znaleźć*, 2) *dzieci zbierają materiały*, 3) *rozmawiają o tym, co odkryli*; 1) *mał słuchać śpiewu ptaków*, 2) *miała narysować ptaki i rośliny*, 3) *mał oglądać i badać rośliny na łące*. Trzecią grupę stanowią te odpowiedzi, w których dzieci uwzględniły prace zespołów, ale pominęły inne istotne cechy wskazane w zadaniu. Na przykład: I) badani nie odnieśli się do świata roślin i zwierząt, tylko pozostali przy ogólnej kategorii 'łąka': 1) *oglądają film o łące*, 2) *ma poczytać o łąkach*, 3) *malują łąkę*; II) odpowiedzi połowiczne, w których uwzględniono tylko świat roślin: 1) *będą obserwować rośliny*, 2) *będą badać rośliny*, 3) *będą sadzić rośliny*; III) brak odniesienia do przyrody – zapisane zostały tylko czynności: 1) *zespół będzie obserwował*, 2) *zespół będzie badać*, 3) *zespół będzie szukać*; IV) brak zróżnicowania działania zespołów – czynność ta sama w odniesieniu do różnych obiektów: 1) *ogląda rośliny*, 2) *ogląda owady*, 3) *ogląda ptaszki*; 1) *ma szukać kwiatków*, 2) *ma szukać owadów*, 3) *ma szukać drzew*.

W procesie analizy materiału empirycznego istotne wydało się też odszukanie w dziecięcych odpowiedziach języka charakterystycznego dla IBSE, czyli metody, którą przez kilka miesięcy wykorzystywali w swojej pracy nauczyciele badanych uczniów. Zabieg ten pokazuje, że w języku dzieci, szczególnie w drugim pomiarze, pojawiły się terminy nawiązujące do odkrywania przez dociekanie. Poniżej zamieszczono ich przykłady w odniesieniu do poszczególnych etapów.

- Generowanie pomysłów: *piszą, co już wiedzą; wspólna wymiana wiadomości; narada; dzieci rozmawiają o projekcie, bo pani im kazała zrobić razem projekt; zgłaszają pomysły, jakich roślin i zwierząt szukać; zgłaszają pomysły pani; myślą, co zbierać; myślą nad zadaniem; myślą, co będą robić; wybierają, co będą oglądać.*
- Sformułowanie pytania badawczego: *dzieci ułożyły pytania; zadają pytania.*
- Projektowanie: *mają zrobić zadania naukowe; wymyślają, jaki zrobić eksperyment; porozmawiać o eksperymencie i czego użyją; dyskusja o planie; pomyślą, jaki jest plan i ustalą, jak to robić; planują, co mogą robić; robią plan; dzielą się zadaniami.*
- Przeprowadzenie doświadczenia: *my zrobimy eksperyment; oglądać i badać rośliny na łące; bada owady; pani dała im lupę i książkę; odnaleźć ślady*

zwierząt i je opisać; dzieci nagryły zaobserwowane zwierzęta; zrobić zdjęcia roślinom i owadom, obserwacja.

- Podsumowanie wyników: *omawiają, to co zaobserwowały.*
- Wyciągnięcie wniosków: *podsumować obserwacje; rozmawiają o tym, co odkryli; zapisze obserwacje zespołu.*

Zadanie piąte, w którym należało zaprojektować działania trzech zespołów podczas wycieczki na łąkę, okazało się dla uczniów trudne – w pierwszym pomiarze poprawne odpowiedzi stanowiły 39,4% globalnej liczby podanych rozwiązań, natomiast w drugim było ich 44,1%. Trudność zadania z pewnością była uwarunkowana wielorako: należało uwzględnić równocześnie kilka istotnych elementów polecenia, rzadkością w doświadczeniu uczniów są lekcje realizowane poza szkołą, a tym bardziej sytuacje, gdy to dzieci przydzielają zadania, a nie nauczyciel. Niemniej jednak pomysły, które zaproponowali badani dla zespołów poznających świat roślin i zwierząt związanych z łąką, są bardzo ciekawe i zróżnicowane. Dodatkowo również znalazło się wśród nich wiele zapisów związanych z odkrywaniem przez dociekanie.

Zakończenie

Celem badań było ukazanie zmian zachodzących w obrębie umiejętności projektowania rozwiązania u uczniów pierwszego etapu edukacji pod wpływem nauczania wykorzystującego odkrywanie przez dociekanie (IBSE). Analiza statystyczna wykazała istotny statystycznie wzrost o umiarkowanym natężeniu w obszarze badanej umiejętności u uczniów objętych eksperymentem. Analiza jakościowa zebranego materiału empirycznego wykazała, że w pomiarze końcowym badani częściej podejmowali próby rozwiązania problemu według własnego pomysłu, proponowali wiele różnorodnych, oryginalnych i kreatywnych pomysłów wskazujących na postawę badawczą, dodatkowo w ich języku pojawiły się pojęcia związane z metodą odkrywania przez dociekanie.

Nauczyciel świadomy tego, iż ciekawość świata jest najważniejszym motywem rozwiązywania problemów, powinien za istotny cel swoich działań przyjąć podtrzymywanie i rozbudzanie naturalnej ciekawości dzieci i ich chęci rozumienia otaczającego świata⁴⁵. Przed tym, co się stanie, gdy takich działań zabraknie w szkole, przestrzega J. Dewey: „jeżeli kiełkujące siły nie są w odpowiedniej chwili użytkowane i pielęgnowane, to mogą stać się przemijające, mogą zupełnie zaniknąć lub może osłabnąć ich natężenie”⁴⁶.

Nauczyciel skupiony na tworzeniu warunków sprzyjających rozwiązywaniu problemów przez dzieci powinien porzucić reguły obowiązujące ucznia na tradycyjnej lekcji, które brzmią następująco: „Nie dukaj! Nie rozmawiaj z kolegą! Nie

⁴⁵ M. Wiśniewska-Kin, *Zdolności poznawcze...*, s. 130.

⁴⁶ J. Dewey, *Jak myślimy...*, s. 59.

zadawaj głupich pytań! Nie wymądrzaj się! Nie ściągaaj ze słownika! Siedź prosto w ławce! Pisz porządnie! Myśl po cichu! Komiks – to możesz sobie poczytać w domu! Nie rozglądaj się!⁴⁷ Zasadne wydaje się, by w ich miejsce wprowadził diametralnie inne zasady – obowiązujące ucznia w nowoczesnej edukacji opartej na założeniach konstruktywizmu. Przyjmują one następującą postać: „Powiedz to swoimi słowami (zaufaj sobie). Mów o tym, czym się aktualnie zajmujesz. Jeśli czujesz, że stoisz w miejscu – porozmawiaj z nauczycielem. Słuchaj tego, co mówią inni. Pytaj o wszystko. Pisz tak, jak potrafisz. Czytaj to, co lubisz. Rozglądaj się wokół i ucz się. Podziel się swymi myślami z kolegą. Spróbuj głośno pomyśleć”⁴⁸.

Bibliografia

- Adamek I., *Rozwiązywanie problemów przez dzieci*, Kraków 1998.
- Bidziński K. (red.), *Dziecko jako badacz – nauczanie oparte na metodzie odkrywania przez dociekanie*, Kielce 2020.
- Bruner J., *Proces kształcenia*, Warszawa 1964.
- Bruner J., *Poza dostarczone informacje*, Warszawa 1978.
- Dewey J., *Demokracja i wychowanie*, Wrocław 1972.
- Dewey J., *Jak myślimy?*, Warszawa 1988.
- Galant J., *Dostrzeganie i rozwiązywanie problemów w klasach początkowych*, Warszawa 1987.
- Gołębnik B.D., Teusz G., *Edukacja poprzez język – o całościowym uczeniu się*, Warszawa 1999.
- Jankowska H., *Rozwój czynności poznawczych u dzieci*, Warszawa 1992.
- Kielar-Turska M., *Rozwój w okresie dzieciństwa [w:] Psychologia rozwoju człowieka*, red. A. Brzezińska, K. Appelt, B. Ziółkowska, Sopot 2016.
- Kim K.H., *Project Clarion: Three Years of Science Instruction in Title I Schools among K-Third Grade Students*, “Research in Science Education” 2012, vol. 42.
- Klus-Stańska D., *Konstruowanie wiedzy w szkole*, Olsztyn 2002.
- Kozielecki J., *Myślenie i rozwiązywanie problemów [w:] Psychologia ogólna*, red. T. Tomaszewski, Warszawa 1995.
- Michalak R., *Aktywizowanie ucznia w edukacji wczesnoszkolnej*, Poznań 2004.
- Okoń W., *Nowy słownik pedagogiczny*, Warszawa 2004.
- Pietrasieński Z., *Atakowanie problemów*, Warszawa 1983.
- Rocard M., Csermely P., Jorde D., Lenzen D., *Science Education NOW. A Renewed Pedagogy for the Future Europe*, <https://www.eesc.europa.eu/sites/default/files/resources/docs/rapportrocardfinal.pdf> (dostęp: 15.12.2023).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz.U. 2017, poz. 356).

⁴⁷ B.D. Gołębnik, G. Teusz, *Edukacja poprzez język – o całościowym uczeniu się*, Warszawa 1999, s. 11.

⁴⁸ Tamże.

- Sokołowska D., *Charakterystyka cyklu kształcenia metodą odkrywania przez dociekanie* [w:] *Dziecko jako badacz – nauczanie oparte na metodzie odkrywania przez dociekanie*, red. K. Bidziński, Kielce 2020.
- Sokołowska D., *Implementacja metody odkrywania przez dociekanie w praktykę szkolną* [w:] *Dziecko jako badacz – nauczanie oparte na metodzie odkrywania przez dociekanie*, red. K. Bidziński, Kielce 2020.
- Wiśniewska-Kin M., *Zdolności poznawcze dzieci w wieku 7–10 lat*, „Problemy Wczesnej Edukacji” 2008, nr 1(7).
- Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (2018/C 189/01).

Źródła internetowe

- <http://www.kmo.org.pl/pl/> (dostęp: 15.12.2023).
- <http://www.fibonacci-project.eu/> (dostęp: 15.12.2023).
- <https://swietlik.edu.pl/opis-projektu/> (dostęp: 15.12.2023).
- <http://www.establish-fp7.eu/project.html> (dostęp: 15.12.2023).
- <http://www.ack.fais.uj.edu.pl/> (dostęp: 15.12.2023).