

Nowak J.: *Twórcze rozwiązywanie problemów a efektywność kształcenia przyrodniczego w okresie wczesnej edukacji dziecka*, W: Zatoń K., Koszczyk T., Sołtysik M.(red.): *Edukacja Jutra: XIII Tatrzańskie Seminarium Naukowe*, Wrocław: Wrocławskie Towarzystwo Naukowe 2007, t.2, s.75-81. ISBN 978-83734-048-8

dr Jolanta Nowak
UKW Bydgoszcz

**TWÓRCZE ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW A EFEKTYWNOŚĆ KSZTAŁCENIA
PRZYRODNICZEGO W OKRESIE WCZESNEJ EDUKACJI DZIECKA
Creative problem solving and the effectiveness of nature education in the early
education of the child**

Metoda twórczego rozwiązywania problemów w edukacji wczesnoszkolnej

Od najmłodszych lat dziecko w sposób naturalny poznaje otaczającą rzeczywistość, odbiera ją wszystkimi zmysłami i dokonuje przekształceń zarówno na płaszczyźnie fizycznej jak i w wymiarze intelektualnym. Świat dostarcza dziecku w każdej sekundzie jego życia ogromną liczbę bitów informacyjnych, które wymagają podjęcia przez jednostkę szeregu działań począwszy od świadomej decyzji o przyjęciu bądź odrzuceniu wiadomości po jej obróbkę intelektualną i generowanie określonych zachowań. Wchodząc w interakcje ze światem zewnętrznym dziecko nieustannie konfrontuje posiadaną wiedzę z nowymi sytuacjami, co często prowadzi do pojawienia się konfliktu poznawczego. Dziecięca ciekawość staje się imperatywem eksploracji świata, polegającej na zmaganiu się z problemami codziennej egzystencji. W momencie, gdy istniejące schematy umysłowe nie pozwalają rozwiązać pojawiających się problemów, dziecko na drodze doświadczeń poszukuje nowych odpowiedzi, modyfikując istniejące struktury poznawcze lub tworząc nowe. Sposób odbioru i przetwarzania informacji jest zdeterminowany przez uwarunkowania natury biopsychicznej tkwiące w dziecku, do których należą: rozwój fizyczny i motoryczny, rozwój psychiczny, rozwój procesów poznawczych oraz rozwój emocjonalno – społeczny.

Mimo znaczących różnic indywidualnych i środowiskowych można mówić o pewnych wspólnych cechach myślenia, charakteryzujących dzieci w młodszym wieku szkolnym. Pojawia się zdolność do rozumowania w sposób systemowy oparty na prostych operacjach logicznych. Oznacza to, że doświadczenia zmysłowe i manipulacyjne nie są jedynymi wyznacznikami sposobu myślenia. W umyśle dziecka pojawiają się reprezentacje przedmiotów i zdarzeń. Zaczyna ono dokonywać na nich operacji klasyfikowania i szeregowania, co pozwala mu porządkować doświadczenia i budować struktury umysłowe. Początkowo operacje te są realizowane w toku działań zewnętrznych, stopniowo jednak następuje ich interioryzacja, co powoduje, że przekształcają się w czynności wewnętrzne. Stadium operacji konkretnych, w które wkracza dziecko u progu szkoły, determinuje szereg różnych zachowań intelektualnych. Dzieci w tym wieku zaczynają odróżniać myśli własne od myśli osób trzecich i przejawiają potrzebę sprawdzania trafności własnych sądów. Obserwując przedmioty czy zjawiska, asymilują wszystkie ich aspekty, a ocena poznawcza

zaczyna dominować nad wnioskowaniem percepcyjnym. Dzięki temu mają możliwość przedstawiania i porównywania przedmiotów, zdarzeń z wielu perspektyw. Transformacja to cecha pozwalająca dziecku dostrzegać związki pomiędzy kolejnymi etapami przekształceń, co umożliwia mu określenie ich przyczyn i skutków. Można zatem mówić o początkach myślenia dedukcyjnego i indukcyjnego. Pojawia się również zdolność odwracania operacji umysłowych, która umożliwia cofnięcie własnego rozumowania, do punktu, w którym się ono rozpoczęło. Poziom rozumienia niezmienników oraz stosowanie schematów wyobraźniowych i operacyjnych świadczy o rozwoju struktur poznawczych i pojawieniu się warunków sprzyjających podjęciu przez dziecko działań ukierunkowanych na rozwiązywanie rzeczywistych, konkretnych problemów.

Istotną kwestią jest również osiągnięcie przez dziecko w młodszym wieku szkolnym dojrzałości emocjonalnej wyrażającej się w stopniowym nabywaniu odporności na sytuacje trudne intelektualnie. Dziecięca spontaniczność, impulsywność ustępuje miejsca kontroli i refleksji nad własnym zachowaniem. Zmaganie się z sytuacją problemową wymaga podjęcia całego szeregu ukierunkowanych działań, a przy tym wykazania się wytrwałością i cierpliwością w poszukiwaniu rozwiązań, co wywołuje stan napięcia psychicznego, pobudza sferę afektywną. Ważne jest, aby stworzyć dzieciom jak najwięcej sytuacji dydaktycznych, zawierających element zaskoczenia, absorbujących uwagę i wywołujących zainteresowanie. Dziecięca ciekawość bowiem w sposób naturalny wyzwala potrzebę stawiania pytań, formułowania problemów, skłania do podjęcia wysiłku intelektualnego i działań eksploracyjnych związanych ze znalezieniem odpowiedzi na postawiony problem.

W takich momentach, gdy znaczenie informacji lub rozwiązanie zadania nie jest od razu oczywiste, mówimy, że pojawił się problem. Potocznie odczuwany jako trudność o charakterze teoretycznym lub praktycznym, w ujęciu R. Fishera przyjmuje postać zadania, które zawiera pewne warunki i informacje oraz jest umieszczone w jakimś kontekście¹. Proces rozwiązywania problemu uaktywnia układ myślenia wyższego rzędu. Dzięki obróbce intelektualnej następuje przetworzenie materiału zakodowanego w spostrzeżeniach, wyobrażeniach i pojęciach. Transformacja dostępnych informacji prowadzi do przeorganizowania istniejących struktur umysłowych i tworzenia nowych reprezentacji rzeczy i zjawisk. Wszystkim tym działaniom powinna towarzyszyć kontrola w postaci planowania, oceniania, namysłu nad własnym myśleniem.

Sprostanie sytuacji problemowej często przyjmuje postać badania, co wymaga od jednostki krytycznego i twórczego myślenia. Działania te wykraczają poza prostą recepcję, gdyż obejmują cały konglomerat czynności związanych z odkryciem i dostrzeżeniem problemu, analizą sytuacji, generowaniem pomysłów nowych rozwiązań, ich weryfikacją i oceną. Zadaniem nowoczesnej edukacji jest wyposażenie ucznia w kulturowe narzędzia myślenia, uczenia się. Mają one służyć nie tylko gromadzeniu informacji, budowaniu wiedzy o charakterze deklaratywnym i proceduralnym, ale przede wszystkim mają zaznajomić z procedurami przetwarzania informacji. Wiedza ta ma pomóc dziecku w zidentyfikowaniu i zastosowaniu strategii i heurystyk rozwiązywania problemów.

Rozwiązać problem to, zdaniem K. Kruszewskiego², znaleźć bądź stworzyć regułę wyższego rzędu w stosunku do tych, którymi posługiwała się dotychczas jednostka. Uruchomienie procesów intelektualnych związanych z procedurą rozwiązywania problemu wymaga określenia przestrzeni problemu w postaci uaktywnienia struktur wiedzy, które

¹ R. Fisher: *Uczymy, jak myśleć*, Warszawa 1999, s.107.

² K. Kruszewski (red.): *Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela*, Warszawa 2002, s.122.

pozwolą zidentyfikować i zrozumieć problem. W sytuacji, gdy wiedza osobista ucznia jest niewystarczająca, wówczas niezbędne staje się opanowanie nowych faktów i pojęć, które będą tworzywem dla wyższych operacji umysłowych. Zatem rozwiązywanie problemu należy rozpatrywać jako „swoistą interakcję między strukturą wiedzy a procesem myślenia”³. Efektem podjętych działań jest transfer odkrytych reguł i aplikacja wiedzy, czyli umiejętność rozwiązywania problemów dotyczących określonej sfery rzeczywistości.

Jak zauważa R. Fisher, „przyjmowanie i aktywizacja wiedzy oraz kontrola nad myśleniem dają się wyćwiczyć i rozwinąć”⁴. Stwierdzenie to ma fundamentalne znaczenie dla organizacji i planowania procesu kształcenia na etapie wczesnoszkolnym. Okazuje się bowiem, że właściwy dobór strategii nauczania-uczenia się oraz świadome i celowe stosowanie określonych metod pracy nauczyciela z dzieckiem może w istotny sposób wpłynąć na rozwój efektywnego myślenia i umiejętność rozwiązywania problemów.

Nauczanie problemowe nie jest niczym nowym w myśli pedagogicznej XX wieku. Filozoficzne fundamenty tej koncepcji stworzył J. Dewey, natomiast teoretyczne oparcie tego modelu znajdziemy w teorii operacyjno-interioryzacyjnej J. Piageta, zakładającej, iż dziecko jest konstruktorem wiedzy i w teorii społeczno-kulturowej L.S. Wygotskiego, który zwraca uwagę na interakcje społeczne jako impuls do rozwijania dyspozycji intelektualnych i społeczno-emocjonalnych⁵. Równie istotne implikacje dla nauczania problemowego wynikają z modelu poznawczo-rozwojowego J. Brunera, w którym przedstawiono podstawowe założenia metody uczenia się przez odkrywanie. Odkrycie, zdaniem J. Brunera, polega na przeorganizowaniu lub przekształceniu danych w taki sposób, aby można wyjść poza dostarczone informacje, spojrzeć na problem z innej, nowej perspektywy⁶. Aktywnej postawie ucznia, który zdobywa wiedzę, selekcjonuje, przekształca, koduje, towarzyszy wsparcie ze strony nauczyciela, który wywołuje dziecięce zdziwienie, wzbudza zainteresowanie problemem i służy pomocą we wszystkich fazach rozwiązywania problemu czyli umiejętnie buduje rusztowanie.

Syntaksa nauczania problemowego obejmuje pięć kolejno po sobie następujących faz, którym odpowiadają określone czynności nauczyciela i działania ze strony ucznia⁷. Pierwsza z nich to nakierowanie uczniów na problem. Decyzję o wyborze problemu powinni podejmować wspólnie: uczniowie i nauczyciel, biorąc przy tym pod uwagę zakotwiczenie problemu w doświadczeniu życiowym uczniów, poziom trudności sytuacji problemowej, jej wartość poznawczą, wielość możliwych rozwiązań, wymogi organizacyjne i realizacyjne. Pożądane jest, aby uczniowie wyrazili problem własnymi słowami, gdyż sprzyja to lepszemu zrozumieniu jego istoty i ukierunkowuje tok myślenia. Przygotowanie do zmierzenia się z sytuacją problemową to kolejny ważny etap działań. Obejmuje on organizację warunków pracy, podział na zespoły badawcze, ustalenie harmonogramu realizacji zadań etapowych prowadzących do rozwiązania problemu. Tak przygotowani uczniowie mogą przystąpić do stawiania hipotez i ich weryfikacji na drodze analizy zebranego materiału faktograficznego oraz przeprowadzonych działań eksploracyjnych. Rolą nauczyciela jest skłanianie uczniów do refleksji nad słusznością przyjętych hipotez, wartością zgromadzonych materiałów czy trafnością rozwiązań. Po zakończeniu fazy badawczej uczniowie prezentują

³ K. Kruszewski (red.): Sztuka ..., s.125

⁴ R. Fisher: Uczymy ..., s.26.

⁵ R.I. Arends: Uczymy się nauczać, Warszawa 1994, s. 376-378.

⁶ J. Bruner: Poza dostarczone informacje. Studia z psychologii poznawania, Warszawa 1978, s.661.

⁷ R.I. Arends: Uczymy się ..., s. 387.

wytwory swoich dociekań poznawczych w postaci słownej, wizualnej, audiowizualnej lub jako konkretne produkty materialne. Ostatnim etapem jest analiza i ocena procesu rozwiązywania problemu, która skłania uczniów do spojrzenia wstecz i pozwala dostrzec związek między problemem, planem i realizacją rozwiązania. Celem ewaluacji jest wdrażanie ucznia do refleksji nad zgromadzonymi doświadczeniami, oceny własnych procesów myślenia oraz umiejętności badawczych. Przedstawiona struktura zajęć realizowanych w oparciu o założenia nauczania problemowego wpisuje się w czterowymiarowy model edukacyjny zaproponowany przez W. Puśleckiego⁸ „planuj – wykonaj – sprawdź – oceń”, którego prototypem był model dydaktyczny R. Meighana. Uczeń jest tu traktowany jako aktywny poszukiwacz, kreator i partner nauczyciela, który podejmuje wysiłek intelektualny oraz przyjmuje odpowiedzialność za własne uczenie się.

Strategia nauczania problemowego jest szczególnie przydatna w edukacji społeczno–przyrodniczej na poziomie kształcenia elementarnego. Pokazanie dziecku świata przyrody, środowiska społeczno–kulturowego oraz uświadomienie miejsca i roli człowieka w tej rzeczywistości to dwa zasadnicze wymiary tego obszaru kształcenia. Jednak, aby poznać i zrozumieć świat, uczeń musi nabyć umiejętność empirycznego pozyskiwania i gromadzenia informacji, organizowania czynności poznawczych i praktycznych sprzyjających obserwacji rzeczy i zjawisk w sferze społecznej i przyrodniczej, prowadzenia doświadczeń i eksperymentów. Podjęte działania służą racjonalizacji poznawanej rzeczywistości społeczno–przyrodniczej oraz kształtują postawę badawczą ucznia, który świadomie i celowo używa kulturowych narzędzi myślenia i tworzenia. Zatem, jak sugeruje J. Bruner, „nasze nauczanie przedmiotów przyrodniczych powinno być świadome żywych procesów tworzenia nauki, a nie opisem >>gotowej nauki<< z podręczników, poradników, ze standardowych i często nudnych >>eksperymentów pokazowych<<”⁹.

Badania empiryczne nad wpływem metod twórczego rozwiązywania problemów na efekty kształcenia

W latach 2005-2006 podjęto badania naukowe, których celem było wykazanie związków i zależności występujących między stosowaniem metod twórczego rozwiązywania problemów a efektywnością kształcenia przyrodniczego uczniów klas młodszych. Ze względu na rozległy obszar dociekań naukowo–badawczych, analizę empiryczną ograniczono do czterech podstawowych kryteriów oceny dydaktycznej efektywności kształcenia, a mianowicie: zasobu wiedzy biernej, stopnia zrozumienia wiedzy, operatywności wiedzy oraz zakresu wiedzy ogólnej¹⁰. Zgromadzona wiedza teoretyczna, wynikająca z poznania teorii naukowych o charakterze generalizującym i prakseologicznym z zakresu edukacji wczesnoszkolnej oraz obserwacja praktyki pedagogicznej dały podstawy do sformułowania wniosku logicznego, w którym przyjęto, że metody twórczego rozwiązywania problemów w istotnym stopniu wpływają na efektywność nauczania treści przyrodniczych na etapie edukacji elementarnej.

Jako zmienną niezależną w podjętych badaniach przyjęto działania dydaktyczne z wykorzystaniem metod twórczego rozwiązywania problemów. Natomiast efektywność kształcenia, jako skutek tychże działań, została określona mianem zmiennej zależnej.

⁸ W. Puślecki: Inicjowanie nauki przez dziecko. [w:] S. Włoch (red.): Edukacja przedszkolna w teorii i praktyce, Opole 2006, s.103.

⁹ J. Bruner: Kultura edukacji, Kraków 2006, s.176.

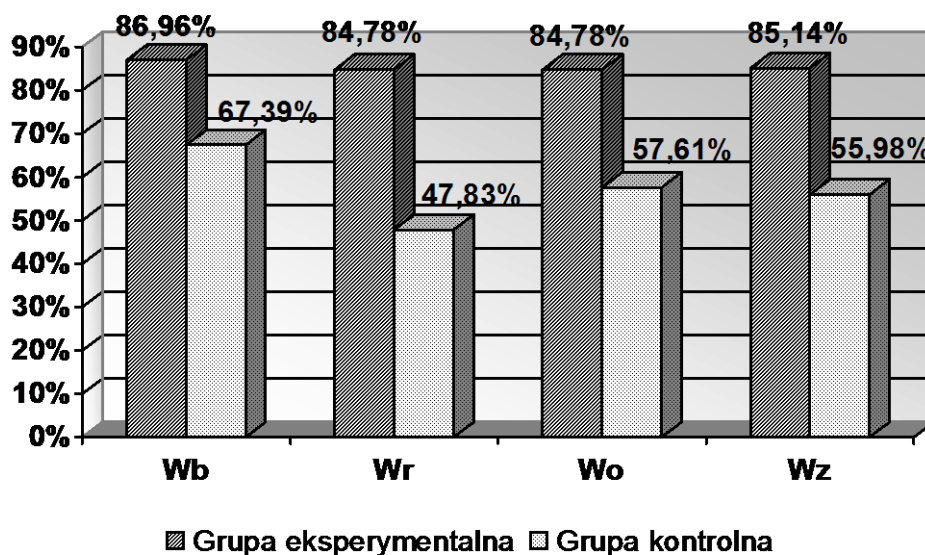
¹⁰ K. Denek: Pomiar efektywności kształcenia w szkole wyższej, Warszawa 1980.

Potwierdzenia słuszności przyjętej hipotezy roboczej poszukiwano na drodze naturalnego eksperymentu pedagogicznego, który objął 138-osobową grupę uczniów klas trzecich szkół podstawowych znajdujących się na terenie województwa kujawsko-pomorskiego.

Właściwą część badań poprzedził wywiad z nauczycielami uczącymi w badanych grupach oraz badanie ankietowe rodziców uczniów biorących udział w eksperymencie. Zebrane w ten sposób dane pozwoliły ustalić jednorodność badanych grup i wyeliminować kontekstowe czynniki tkwiące w szkole, środowisku rodzinnym oraz samym dziecku, a mogące mieć wpływ na uzyskane wyniki badań.

Projekt działań dydaktycznych przyjęty dla grupy eksperymentalnej, w swych założeniach, odwoływał się do strategii problemowej. Jednym z istotnych komponentów tego planu były procedury osiągania zamierzonych rezultatów wyrażone w postaci celowo dobranych metod twórczego rozwiązywania problemów. Należały do nich: Burza mózgów, Metoda trójkąta, Sześć myślących kapeluszy, Wystawa karykatur¹¹. Przebieg procesu edukacyjnego w grupie kontrolnej uwarunkowany został przez strategię podającą, która sprzyja receptywnemu stylowi uczenia się. Nauczyciel, posługując się jedynie słowem i obrazem, przekazywał określony zestaw informacji, który miał umożliwić dzieciom budowanie osobistych struktur wiedzy.

Efekty stosowania metod twórczego rozwiązywania problemów zostały ocenione na podstawie wyników badań testowych, które przeprowadzono dwukrotnie: podczas pomiaru początkowego oraz końcowego. Wyznaczenie istotności różnic wyników eksperymentu pozwoliło scharakteryzować grupy na poszczególnych etapach badań, a uzyskane wartości empiryczne upoważniły do przyjęcia wniosku o istotnym wpływie czynnika determinującego na efekty kształcenia. Oceny efektywności stosowania metod twórczego rozwiązywania problemów dokonano w kategoriach ilościowych i jakościowych, odnoszących się do wybranych kryteriów skuteczności kształcenia. Porównano poziom wiedzy i umiejętności uczniów prezentowany w pomiarze końcowym z założonym hipotetycznie rezultatem kształcenia.



Rysunek 1. Wskaźniki skuteczności dydaktycznej dotyczące zasobu wiedzy biernej (Wb), rozumienia wiedzy (Wr), operatywności wiedzy (Wo) i zakresu wiedzy ogólnej (Wz)

¹¹ J. Krzyżewska: Aktywizujące metody i techniki w edukacji wczesnoszkolnej, Część I, Suwałki 1998, s.71-88.
str. 79

Analiza wartości wskaźników zasobu wiedzy biernej pozwoliła zauważyć różnice na poziomie 19,57%, jakie wystąpiły w obszarze zapamiętania wiadomości między grupą eksperymentalną i kontrolną. Stosowanie metod twórczego rozwiązywania problemów sprawia, że dziecko, poszukując i organizując w ostateczną postać materiał, który ma przyswoić, staje się aktywnym podmiotem procesu uczenia. Wpływa to na zwiększenie stopnia zarządzania własną aktywnością umysłową, daje poczucie sprawstwa a jednocześnie pozwala przyjąć odpowiedzialność za własne uczenie się. Rozwiązywaniu problemów towarzyszą emocje, które wyzwalają wewnętrzną motywację i stymulują mechanizmy zapamiętania.

Kolejnym miernikiem skuteczności dydaktycznej stosowania metod twórczego rozwiązywania problemów był poziom rozumienia wiadomości. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że uczniowie grupy eksperymentalnej znacznie lepiej pojęli sens przyswajanych treści niż uczniowie klasy porównawczej. Różnica ta wyniosła 36,95%. Oznacza to, że przedstawienie przez nauczyciela w ostatecznej postaci rozwiązania problemu, nie uruchamia procesu prowadzącego do aktywnej konstrukcji rozumienia. Inaczej to wygląda, gdy stosujemy na zajęciach strategię problemową. Aby rozwiązać problem, uczniowie muszą go najpierw zrozumieć, odwołując się do własnej przedwiedzy i zgromadzonych doświadczeń. Działalność poznawcza odbywa się w toku wzajemnych interakcji z nauczycielem i zespołem rówieśniczym. Podjęcie dialogu pozwala skonfrontować własne rozumienie zagadnienia z interpretacją innych. Zatem odejście od mechanicznego kodowania informacji na rzecz ich poszukiwania, interpretacji i ekstrapolacji sprzyja lepszemu rozumieniu uzyskiwanych treści i pozwala budować osobiste struktury wiedzy.

Pomiar umiejętności wykorzystania wiedzy, nabytej w toku rozwiązywania problemów, w nowych sytuacjach był możliwy dzięki zastosowaniu kolejnego wskaźnika jakościowego, jakim jest operatywność. Uzyskane dane empiryczne wskazały, że uczniowie grupy eksperymentalnej uzyskali o 27,17% lepsze wyniki w teście sprawdzającym w porównaniu z ich rówieśnikami z grupy kontrolnej. Stworzenie sytuacji problemowych wyzwala w uczniach pomysłowość, inicjatywę i samodzielność w generowaniu twórczych rozwiązań. Następuje transfer, umożliwiający wykorzystanie wiedzy oraz poznanych strategii i heurystyk rozwiązywania problemów, w nowych sytuacjach. Odmienność problemów, z jakimi styka się uczeń, wymaga od niego umiejętności sprawnego uruchamiania określonych zasobów wiedzy osobistej. Ważne jest, aby potrafił on oddzielić wiadomości od warunków, w jakich je pozyskał. Zapobiega to „szufladkowaniu” wiedzy, a tym samym umożliwia stosowanie pojęć i reguł w nowych sytuacjach problemowych w wielu kontekstach.

Na zakończenie sprawdzono, w jakim stopniu metody twórczego rozwiązywania problemów wpłynęły na wiedzę ogólną uczniów grupy eksperymentalnej. W tym celu wykorzystano wskaźnik zakresu wiedzy ogólnej, który pozwolił na ilościowo-jakościową charakterystykę wiedzy uczniów. Uzyskane wyniki badań potwierdziły słuszność założeń zawartych w hipotezie roboczej. Zastosowanie wybranych metod nauczania i uczenia się w ramach strategii problemowej wpłynęło w znaczącym stopniu na podniesienie efektywności kształcenia w porównaniu z konwencjonalnym sposobem realizacji procesu dydaktycznego.

Zamiast zakończenia

„Pozyskiwanie wiedzy jest przygodą, podczas której staramy się wyjaśnić jak najwięcej napotkanych rzeczy w jak najprostszym i najbardziej eleganckim sposobie. Wiedzę zdobywać

można na wiele sposobów, jednak dopiero osiągnięcie jej na własną rękę zapewnia uczącemu się prawdziwy sukces. Jedyną formą pomocy uczącemu się podczas samodzielnego formułowania poglądów jest wspieranie go w jego własnej podróży”¹².

Słowa kluczowe: twórcze rozwiązywanie problemów, efektywność kształcenia przyrodniczego

Streszczenie:

Zadaniem nowoczesnej szkoły jest wyposażenie ucznia w narzędzia uczenia się. Mają one służyć nie tylko gromadzeniu informacji, budowaniu wiedzy o charakterze deklaratywnym i proceduralnym, ale przede wszystkim mają zaznajomić z procedurami przetwarzania informacji. Wiedza ta ma pomóc dziecku w rozwiązywaniu konkretnych problemów jak również w generowaniu twórczych koncepcji.

W latach 2005-2006 podjęto badania naukowe, które miały wykazać, czy i w jakim stopniu metody twórczego rozwiązywania problemów wpływają na efektywność kształcenia przyrodniczego uczniów klas młodszych. Zgromadzone dane empiryczne potwierdziły skuteczność dydaktyczną wymienionej grupy metod w odniesieniu do czterech kategorii: zasobu wiedzy biernej, stopnia jej zrozumienia, operatywności wiedzy oraz zakresu wiedzy ogólnej.

Key words: creative problem solving, effectiveness of nature education

Summary:

The aim of the modern school is to equip the pupil with educational tools. They are not only to be used for gathering information, or building knowledge of declarative and procedural character, but first and foremost they are to familiarize pupils with information processing procedure. Such knowledge is to aid the child in solving specific problems, as well as in generating creative concepts.

In the years 2005-2006 scientific research was carried out in order to prove whether and to what degree creative problem solving methods influence the effectiveness of nature education for lower grade pupils. The gathered empirical data confirmed teaching effectiveness of the said group of methods in relation to four categories: passive knowledge stock, degree to which it is understood, knowledge efficiency, and the scope of general knowledge.

¹² J. Bruner: *Kultura ...*, s.163.