

Nowak J.: *Papierowe składanki czyli technika origami w kształtowaniu pojęć geometrycznych*, W: Jaszczyszyn, J. Szada-Borzyszkowska (red.), *Edukacja dziecka mity i fakty*, Białystok 2010, s.572-581. ISBN 978-83-61209-39-3

Dr Jolanta Nowak  
UKW Bydgoszcz

## **PAPIEROWE SKŁADANKI CZYLI TECHNIKA ORIGAMI W KSZTAŁTOWANIU POJĘĆ GEOMETRYCZNYCH**

### **Abstrakt**

Aby dziecko rozumiało świat i mogło w nim aktywnie funkcjonować, musi wytworzyć w swoim umyśle schematy zawierające intuicje powstałe w toku gromadzenia doświadczeń. Pojęcie jako narzędzie poznania i rozumienia rzeczywistości umożliwia porządkowanie rzeczy, idei, przypisywanie znaczeń nowym obserwacjom, wychodzenie poza uprzednie doświadczenia a także wzajemne porozumiewanie się. Proces kształtowania pojęć u dzieci ma charakter wielowymiarowy. Wymaga zatem od nauczyciela stosowania różnorodnych metod i form pracy oraz organizacji działań edukacyjnych zgodnie z syntaksą nauczania pojęć.

W latach 2007-2008 podjęto badania naukowe, które miały wykazać, czy i w jakim stopniu wykorzystanie techniki origami wpłynie na znajomość podstawowych figur geometrycznych przez dzieci sześciolatek. Dane empiryczne zgromadzone na drodze naturalnego eksperymentu pedagogicznego potwierdziły skuteczność dydaktyczną stosowania papierowych składanek w odniesieniu do trzech kategorii: rozpoznawanie i nazywanie, kreślenie, komponowanie i odwzorowywanie obrazów.

### **1. Kształtowanie pojęć geometrycznych w umysłach dzieci**

Naturalna aktywność ruchowa stymulowana przez doznania zmysłowe wyznacza ścieżki poznania, po których krok za krokiem wyrusza mały człowiek na spotkanie ze światem. Taką postawę warunkują specyficzne możliwości poznawcze i psychomotoryczne, wynikające z ontogenezy rozwoju dziecka. Poznanie percepcyjne, dzięki któremu dziecko rozpoznaje, organizuje i nadaje sens wrażeniom dostarczanym przez otaczającą rzeczywistość stanowi fundament dla budowania przyszłych struktur wiedzy. O wartości postrzegania decyduje poznawcze rozumienie bodźców. Informacje bezpośrednio dostępne receptorom zmysłowym będą mało użyteczne, jeżeli nie zostaną powiązane z wiedzą nabytą w toku wcześniejszych doświadczeń oraz wiedzą reproduktywną, uzyskaną na drodze przekazu społecznego. Jak zauważa G. Dolya<sup>1</sup> zmysły pozwalają odbierać różnorodność świata, ale to kultura uczy nas sensowności tego postrzegania. W relacji ze światem, mniej lub bardziej świadomie, posługujemy się swoistymi filtrami percepcji, przez które przepuszczamy wszelkie informacje płynące z zewnątrz, co powoduje upośrednienie procesu postrzegania.

---

<sup>1</sup> G. Dolya (2007), *Technologia rozwoju dziecka*, Key to Learning Polska, Gdańsk, s.31.

Opisując rzeczywistość, małe dzieci koncentrują się zwykle na zewnętrznych właściwościach przedmiotów. Często wyłaniają jedną, ich zdaniem dominującą cechę, która charakteryzuje dany obiekt. Utożsamiają przedmiot z tą konkretną cechą percepcyjną, tworząc w ten sposób wzorce, pozwalające na pierwotną systematyzację w oglądzie świata. Wyrażenia: żółty jak słońce, okrągły jak piłka czy wielki jak słoń, ukazują poziom kategoryzacji u dziecka w wieku 2-3 lat. Gromadzone w ten sposób pierwsze doświadczenia zmysłowe w postaci obrazów, dźwięków, smaków, zapachów wystarczają dziecku, aby orientować się w otoczeniu. Z czasem jednak, przestrzeń eksploracyjna dziecka w naturalny sposób poszerza się, zwiększa się także intensywność doświadczeń. Bezpośrednia percepcja staje się niewystarczająca dla właściwego odbioru i rozumienia świata. Nie od dziś wiadomo, że patrzeć nie oznacza widzieć, a słyszeć to nie to samo co słuchać. Stąd ogromna rola otoczenia społecznego, które dostarcza dziecku standardów sensorycznych, pomagających analizować zewnętrzne atrybuty przedmiotów i ich relacje za pośrednictwem kulturowo zdefiniowanych norm koloru, kształtu, wielkości<sup>2</sup>. Dzięki przekazowi społecznemu dziecko zaczyna dostrzegać przymioty rzeczy, których wcześniej nie zauważało oraz stwierdza powszechność ich występowania w danej grupie przedmiotów. Poznaje nazwy będące symbolami językowymi pojęć.

Proces tworzenia pojęć ma charakter złożony, wielowymiarowy. Z jednej strony polega na nadawaniu słowom określonego sensu, znaczenia. Z drugiej zaś pozwala klasyfikować różne przedmioty, zjawiska, zdarzenia według przyjętych reguł i etykietować je<sup>3</sup>. Jak podkreśla E. Hurlock „Pojęcia nie są bezpośrednimi danymi sensorycznymi, są raczej wynikiem szczegółowego zbadania i połączenia - wiązania razem lub doczepiania oddzielnych doświadczeń zmysłowych. Wspólne elementy w różnych przedmiotach bądź sytuacjach służą do łączenia tych przedmiotów lub sytuacji w jedno pojęcie”<sup>4</sup>. Jak z tego wynika, pojęcie jest efektem aktu myślenia. Powstaje w wyniku przeprowadzenia szeregu operacji umysłowych, począwszy od analizy i syntezy, umożliwiających porównanie wybranych obiektów, aż po abstrahowanie i uogólnianie prowadzące do stworzenia schematu poznawczego w umyśle dziecka.

Bazą do tworzenia pojęć są kategorie, do których „możemy przyporządkować przedmioty, wyobrażenia i wydarzenia wykazujące określone podobieństwo”<sup>5</sup>. Konstruując pojęcie, budujemy na drodze asymilacji lub akomodacji schemat, zawierający istotne własności

---

<sup>2</sup> Ibidem, s.32.

<sup>3</sup> R. Fisher (1999), *Uczymy jak się uczyć*, WSiP, Warszawa, s.72-73.

<sup>4</sup> E. Hurlock (1985), *Rozwój dziecka*, PWN, Warszawa, s.130.

<sup>5</sup> G. Mietzel (2002), *Psychologia kształcenia*, GWP, Gdańsk, s.223.

poznawanej rzeczy. Każda kategoria definiowana jest przez cechy relewantne czyli konieczne dla właściwej klasyfikacji obiektu lub cechy charakterystyczne, które są typowe, ale nie muszą wystąpić w każdym obiekcie przynależącym do danej grupy. Pojęcia matematyczne, w odróżnieniu od innych pojęć, powstają w wyniku abstrahowania tylko niektórych cech realnych przedmiotów i ich uogólnienia. Główną ich treść stanowią relacje między przedmiotami, czy też ich zastępnikami, oraz pewne sposoby manipulowania nimi<sup>6</sup>. Dopełnieniem informacji, tworzących kategorie umysłowe, są dołączane kolejno coraz bardziej złożone sposoby reprezentacji wyobrazeniowej, stanowiące obrazy umysłowe obiektów, zdarzeń, nabytych w toku uprzednich doświadczeń. U młodszych dzieci będą to obrazy obiektów, ruchów obiektu, jego przekształceń wyrażone za pomocą aktów motorycznych. Wraz z rozwojem sfery poznawczej pojawiają się reprezentacje ikoniczne w postaci obrazów, rysunków, diagramów, które stopniowo będą zastępowane kodem symbolicznym wyrażonym za pomocą języka mówionego lub pisanego. W procesie kształtowania pojęć matematycznych organizacja nowych informacji nie ogranicza się do jednego systemu reprezentacji, lecz występuje w postaci mieszanej jako kompilacja trzech komplementarnych względem siebie systemów kodowania. Miarą rozwoju intelektualnego dziecka jest zdolność integrowania odmiennych systemów reprezentacji oraz swoboda przechodzenia z jednego systemu reprezentacji na inny<sup>7</sup>. Zatem pojęcia matematyczne, podobnie jak cała matematyka, mają charakter operatywny, gdyż wymagają dokonania całego ciągu operacji: począwszy od działań na konkretach, poprzez stopniowe ich uwewnętrznienie w postaci czynności wyobrazeniowych aż po operacje abstrakcyjne. Proces interioryzacji stanowi swoisty mechanizm kształtowania pojęć. Za P.J. Galpierinem można wymienić kolejno po sobie następujące fazy tego procesu: fazę orientacji w działaniu i działanie na przedmiotach materialnych lub ich zastępnikach, fazę czynności umysłowych wykonywanych na reprezentacjach wyobrazeniowych przedmiotów połączoną z działaniami w mowie głośnej, fazę czynności werbalnych realizowanych w mowie cichej aż po działania umysłowe z wykorzystaniem symboli, schematów właściwych osobie posługującej się nimi<sup>8</sup>.

Sposób tworzenia kategorii umysłowych, ich skład, struktura jak również ciągła aktualizacja, przebudowa i modyfikacja jest ściśle uzależniona od poziomu rozwoju wyższych funkcji psychicznych dziecka. Małe dziecko, doświadczające świata na poziomie

---

<sup>6</sup> E. Stucki (1998), *Nauczanie matematyki w klasach niższych. Część I*, Wydawnictwo Uczelniane WSP, Bydgoszcz, s.60.

<sup>7</sup> H. Siwek (2004), *Kształcenie zintegrowane na etapie wczesnoszkolnym. Rola edukacji matematycznej*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków, s.156-157.

<sup>8</sup> K. Żuchelkowska (1996), *Wielostronne nauczanie-uczenie się przedszkolnej propedeutyki matematyki*, Wydawnictwo TANAN, Bydgoszcz, s.30.

sensoryczno-motorycznym buduje pojęcia, w oparciu o nieukształtowany i nieuporządkowany zbiór przedmiotów, które w świetle dziecięcego subiektywizmu postrzegania, tworzą pewną całość. Często za etykietą pojęcia, kryją się znaczne rozbieżności interpretacyjne, wynikające z odmiennego sposobu myślenia dziecka i osoby dorosłej. Synkretyzm myślenia bardzo wyraźnie determinuje sposób tworzenia pojęć. Tak tworzone pojęcia L.S. Wygotski nazywa wczesnorozwojowymi równoważnikami pojęć<sup>9</sup> i umieszcza je jako pierwszy szczebel w hierarchicznie ustrukturyzowanej drabinie pojęciowej. Wraz z rozwojem intelektualnym zmienia się sposób porządkowania informacji. Klasyfikując przedmioty, dziecko początkowo uwzględnia jedną wybraną cechę, którą wyłoniło w toku bezpośredniego doświadczenia. Jednak w trakcie ustalania powiązań między obiektami często zmianie ulega intencja grupowania, co ostatecznie skutkuje brakiem spójności kryterialnej w obrębie wyłonionej grupy przedmiotów. Ten sposób myślenia określany jest mianem myślenia kompleksowego<sup>10</sup>. Obejmuje on kilka faz, które różnią się odmienną podstawą kategoryzacji elementów. Najbardziej zaawansowaną formą tego myślenia, charakteryzującą dzieci w wieku przedszkolnym są pseudopojęcia<sup>11</sup>. Nazwa jest tutaj nośnikiem znaczenia, jednakowo odczytywanym przez dziecko jak i osobę dorosłą. Różnica polega głównie na odmienności procesów myślowych znajdujących się u podstaw konstruowania pojęcia. Stąd w wymiarze zewnętrznym możemy mówić już o pojęciu, natomiast wewnętrznie jeszcze mamy do czynienia z kompleksem. Wraz z rozwojem myślenia konkretno-wyobrażeniowego następuje intensyfikacja czynności umysłowych związanych z porównywaniem, abstrahowaniem, uogólnianiem. Dzieci zaczynają łączyć przedmioty w grupy na podstawie tych cech, które czynią te przedmioty najbardziej podobnymi do siebie. Zdaniem J.S. Wygotskiego pojęcia potencjalne<sup>12</sup>, bo tak je nazywa, są istotnym krokiem na drodze prowadzącej ku myśleniu pojęciowemu, gdyż po raz pierwszy dziecko dokonuje wyodrębnienia poszczególnych cech obiektu, zjawiska, które poddaje analizie. Tworzą one strukturę pojęcia. Dzięki uruchomieniu całego ciągu operacji umysłowych dziecko nabywa gotowość do konstruowania pojęć naukowych, które powstają, gdy „szereg wyabstrahowanych cech na nowo ulega syntezie i gdy taka abstrakcyjna synteza staje się podstawową formą myślenia, pozwalającą dziecku poznawać otaczającą rzeczywistość”<sup>13</sup>.

---

<sup>9</sup> L.S. Wygotski (1971), *Wybrane prace psychologiczne*, PWN, Warszawa, s.232-270.

<sup>10</sup> Ibidem, s.235-238.

<sup>11</sup> Ibidem, s.266.

<sup>12</sup> Ibidem, s.270.

<sup>13</sup> Ibidem, s.275.

Jak z tego wynika, uczenie pojęć nie może sprowadzać się jedynie do transmisji określonego zestawu danych, które zostaną przyswojone przez dziecko, lecz wymaga przyjęcia przez nie aktywnej postawy badacza, który obserwuje, dotyka, manipuluje, gromadząc w ten sposób różnorodne doświadczenia. Następnie, w wyniku obróbki intelektualnej, zgromadzony materiał porządkuje w obrębie utworzonych w umyśle struktur pojęciowych. Rolą nauczyciela jest zatem stworzenie sytuacji edukacyjnych, które będą sprzyjały kształtowaniu kategorii umysłowych przy uwzględnieniu prawidłowości wynikających z kolejnych stadiów rozwoju myślenia człowieka. W. Okoń<sup>14</sup> wskazał trzy zasadnicze etapy kształtowania pojęć, które wyznaczają obszar działań podejmowanych przez nauczyciela i ucznia. Pierwszy etap wiąże się z poznawaniem najbliższego otoczenia i budowaniem zasobu leksykalnego. Polega on na kojarzeniu nazw z odpowiadającymi im przedmiotami, gdzie dziecko rozpoznaje przedmioty oraz nazywa je. Zadaniem nauczyciela jest stworzenie bogatego środowiska edukacyjnego, które będzie wyzwalało ciekawość poznawczą dziecka i dostarczy mu materiału do konstruowania osobistych struktur wiedzy. Kolejny etap związany jest z tworzeniem pojęć elementarnych poprzez wyodrębnianie cech wspólnych dla danej grupy przedmiotów, czynności dostępnych bezpośrednio poznaniu. Najczęściej są to atrybuty jakościowe (np. wielkość, barwa), strukturalne (np. kształt, materiał) bądź funkcjonalne (przeznaczenie). Nauczyciel poprzez organizowanie różnorodnych doświadczeń dostarcza dziecku kontekstu niezbędnego do uchwycenia norm sensorycznych, które pozwolą jednoznacznie rozumieć rzeczywistość percepcyjną zdefiniowaną za pomocą nazw. Ostatni etap kształtowania pojęć, najbardziej zaawansowany intelektualnie, wymaga nie tylko uogólnienia i zróżnicowania zewnętrznych cech przedmiotów, zjawisk ale także stosunków panujących między przedmiotami. Można tu wyróżnić kolejno po sobie następujące działania: począwszy od zestawienia obiektu z innymi, w celu wyodrębnienia go spośród innych, poprzez wyszukiwanie cech podobnych oraz cech różniących dany przedmiot od innych, aż po dokonanie syntezy i zdefiniowanie danego pojęcia. Sprawdzeniem właściwego rozumienia danego pojęcia jest umiejętność zastosowania go w nowych sytuacjach<sup>15</sup>.

W pracy z dziećmi w wieku przedszkolnym występują głównie pierwsze dwa etapy kształtowania pojęć, co wynika ze specyfiki myślenia małego dziecka. W odniesieniu do

---

<sup>14</sup> W. Okoń (1998), *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Wydawnictwo „Żak”, Warszawa, s.145-146.

<sup>15</sup> *Ibidem*, s.146.

pojęć geometrycznych E. Gruszczyk-Kolczyńska i E. Zielińska<sup>16</sup> proponują używać terminu intuicje geometryczne, podkreślając w ten sposób pewną naiwność schematyzowania geometrycznego. Stopniowo jednak dzieci sześciolatnie zaczynają systematyzować poznane normy sensoryczne poprzez bardziej szczegółowe różnicowanie kształtów, wielkości i kolorów. Wymaga to od nauczyciela dostarczenia odpowiednio dobranego materiału dydaktycznego, który pozwoli dziecku na realizację czynności sprzyjających doskonaleniu umiejętności percepcyjnych, niezbędnych do nabywania norm sensorycznych, stanowiących fundament dla kształtowania pojęć geometrycznych. Wśród działań tych należy wymienić: wyszukiwanie elementów identycznych ze względu na określoną cechę; wskazywanie przedmiotów podobnych, ale nie identycznych, co pozwoli uchwycić podobieństwo między przedmiotem a normą; analizowanie kompozycji składających się z więcej niż jednej normy sensorycznej celem wyodrębnienia elementów składowych, ich identyfikacja, określenie relacji między nimi, a następnie ponowne scalenia w jedną całość; projektowanie kompozycji z materiału zróżnicowanego sensorycznie. R. Arends<sup>17</sup> zwraca uwagę na właściwy dobór przykładów i nieprzykładów ilustrujących dane pojęcie. Stosując procedurę nauczania pojęć opartą na myśleniu dedukcyjnym, nauczyciel podaje gotową definicję pojęcia, którą uzupełnia przykładami i nieprzykładami. Mają one pomóc lepiej zrozumieć pojęcie. Trudno jednak nie oprzeć się wrażeniu, że mamy tu do czynienia ze strategią transmisyjną, która ma niewielką wartość dydaktyczną. Odwrócenie kolejności działań edukacyjnych, polegające na wyjściu od prezentacji przykładów i nieprzykładów wprowadza dziecko w sytuację problemową. Skłania je do samodzielnego odkrycia i zdefiniowania kategorii umysłowej. Ważne jest, aby na początku udostępnić dzieciom typowe przykłady, bliskie ich wcześniejszym doświadczeniom. Będą one pełniły funkcję prototypu. Każdy nowy obiekt, z którym zetknie się dziecko, zostanie przyrównywany do wzorca, co pozwoli właściwie zakwalifikować go do odpowiedniej kategorii. Wykorzystanie strategii indukcyjnej w kształtowaniu pojęć sprawia, że dziecko czuje większą samodzielność i dostrzega własny potencjał intelektualny.

## **2. Wykorzystanie techniki origami w kształtowaniu pojęć geometrycznych**

Jak wynika z wcześniejszych rozważań, specyficzne uwarunkowania rozwojowe determinują proces tworzenia pojęć w umysłach dzieci. Przyswojenie norm sensorycznych dotyczących kształtu, prowadzące do skonstruowania kategorii geometrycznych, takich jak: koło, trójkąt, kwadrat czy prostokąt możliwe jest przede wszystkim dzięki obserwacji i

---

<sup>16</sup> E. Gruszczyk-Kolczyńska, E. Zielińska (2004), *Wspomaganie rozwoju umysłowego czterolatków i pięciolatków*, WSiP, Warszawa, s.268.

<sup>17</sup> R.I.Arends (2000), *Uczymy się nauczać*, WSiP, Warszawa, s.322.

działaniu. Jak zauważa H. Siwek „Podstawą kształtowania pojęć powinna być autentyczna aktywność dziecka związana z materialnymi obiektami, ukierunkowana w nauczaniu na schematyzowanie, upraszczanie i modelowanie struktur przestrzennych”<sup>18</sup>. Ciekawe możliwości nabywania doświadczeń o charakterze polisensorycznym, niezbędnych do budowania pojęć geometrycznych, stwarzają zabawy konstrukcyjne wykorzystujące technikę origami. Ta znana od wielu stuleci sztuka składania papieru coraz częściej wykorzystywana jest na zajęciach z dziećmi w wieku przedszkolnym. Popularyzatorką techniki origami płaskiego, czy też jak sama autorka je nazywa: papierowych składanek, jest Dorota Dziamska. W licznych opracowaniach prezentuje propozycje prac wykonywanych z form papierowych w kształcie koła, trójkąta równobocznego oraz kwadratu. Materiał do pracy dodatkowo różni się wielkością i kolorem, co sprawia, że dzieci równolegle mogą poznawać i przyswajać trzy normy sensoryczne.

Zabawa z origami wymaga przestrzegania zasady stopniowania trudności. Pierwsze kompozycje powinny być proste konstrukcyjnie, składać się z niewielkiej liczby elementów, jednorodnych pod względem kształtu i wielkości. Dzieci, obserwując wzór, mają okazję do rozpoznawania i nazywania podstawowych kształtów geometrycznych. Natomiast przystępując do układania papierowego obrazu poznają formę przez dotyk, manipulują nią, dzięki czemu nie tylko umysł ale również ciało zapamiętuje jej kształt. Stopniowo poznają różne możliwości zaginania płaszczyzn, co rozwija ich wyobraźnię przestrzenną, doskonalą precyzję ruchów ręki. Stosowanie techniki origami wymaga uwzględnienia kilku kolejno po sobie następujących etapów<sup>19</sup>. Pierwszym krokiem jest prezentacja obrazu wykonanego z elementów papierowych o jednakowym kształcie. Następuje analiza percepcyjna modelu, mająca na celu wyodrębnienie części składowych, ich rozpoznanie i nazwanie. Dalszy etap wiąże się z ustaleniem sposobu konstrukcji modelu oraz zaplanowaniem działań. Sprzyja to rozwijaniu myślenia przestrzennego, które jest związane z rozplanowaniem elementów oraz myślenia sekwencyjnego, pozwalającego ustalić kolejność czynności podczas wykonania zadania. Dopiero po takim przygotowaniu dziecko może przystąpić w pełni samodzielnie do wykonania pracy techniką origami, angażując przy tym ciało, umysł i emocje. Efekt końcowy poddawany jest analizie i ocenie, zarówno przez nauczyciela i rówieśników, jak również, a może przede wszystkim, przez wykonawcę pracy. Samoocena i autoewaluacja służą budowaniu przez dziecko poczucia sprawstwa i dają świadomość własnych możliwości.

---

<sup>18</sup> H. Siwek (2004), *Kształcenie zintegrowane na etapie wczesnoszkolnym. Rola edukacji matematycznej*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków, s.225.

<sup>19</sup> D. Dziamska (1997), *Origami – metoda nauczania pośredniego*, *Edukacja i dialog* nr 10, s.52-53.

Realizując zajęcia z wykorzystaniem techniki origami, podobnie jak przy włączaniu różnorodnych gier i zabaw do procesu edukacyjnego, warto pamiętać o przestrzeganiu określonych wskazówek metodycznych. E. Szeffler i M. Sobieszczyk podkreślają, aby „stosować je z umiarem i nie na każdym zajęciu.[...] Zabawa winna trwać tylko tak długo, jak długo budzi zaciekawienie i odpowiada zainteresowaniu uczniów”<sup>20</sup>.

W latach 2007-2008 podjęto badania naukowe, które miały wykazać, czy i w jakim stopniu wykorzystanie techniki origami wpłynie na znajomość podstawowych figur geometrycznych przez dzieci sześciolatnie. Dane empiryczne zgromadzono na drodze naturalnego eksperymentu pedagogicznego, którym objęto 94 dzieci z przedszkoli znajdujących się na terenie województwa kujawsko-pomorskiego.

Zgodnie z przyjętą procedurą badawczą wyłoniono dwie grupy dzieci sześciolatnich, które prezentowały zbliżony poziom rozumienia pojęć geometrycznych. W grupie eksperymentalnej poprowadzono cykl zajęć z wykorzystaniem techniki origami. Dzieci wykonywały papierowe modele w technice origami płaskiego z koła, kwadratu, trójkąta. Ze względu na przyjęty zakres badań uwzględniono również formy płaskie skonstruowane z prostokątów. Sposób składania papieru wyznaczały kolejno zasady: płaszczyzna bez zgięcia, jedno zgięcie w dowolnym miejscu na płaszczyźnie, jedno zgięcie w wyznaczonym miejscu na płaszczyźnie<sup>21</sup>. Obok prac wykonywanych według podanego przez nauczyciela wzoru, dzieci miały również okazję samodzielnie projektować obrazy z zastosowaniem wybranego kształtu geometrycznego. W grupie kontrolnej natomiast praca nauczyciela z dziećmi, związana z kształtowaniem pojęć geometrycznych, przebiegała w sposób konwencjonalny.

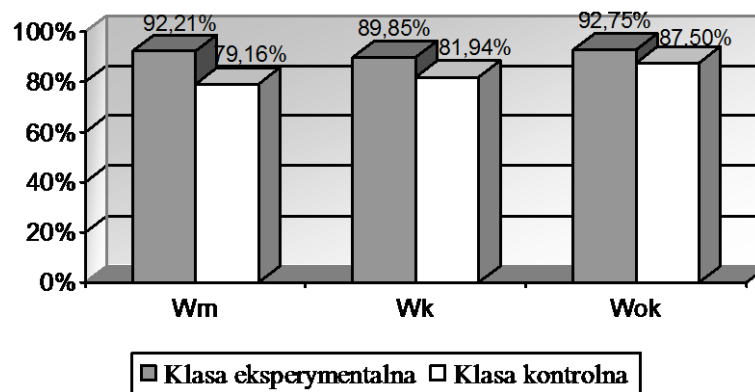
Oceny efektywności stosowania techniki origami dokonano w wymiarze ilościowym i jakościowym, odnosząc się do trzech kategorii: rozpoznawanie i nazywanie figur geometrycznych, kreślenie figur geometrycznych, komponowanie i odwzorowywanie obrazów złożonych z poznanych figur geometrycznych. Przeprowadzenie analizy statystycznej pozwoliło określić różnicę między rozkładami zmiennej zależnej w grupie eksperymentalnej i kontrolnej. Natomiast porównanie poziomu wiedzy i umiejętności dzieci prezentowanego w pomiarze końcowym z założonym hipotetycznie wynikiem kształcenia dało podstawy, aby określić skuteczność dydaktyczną stosowania papierowych składanek w kształtowaniu pojęć geometrycznych w umysłach dzieci sześciolatnich.

---

<sup>20</sup> E. Szeffler, M. Sobieszczyk (2002), *Konstruowanie geometrycznych gier dydaktycznych w edukacji wczesnoszkolnej* [W]; *Podіл matematyki na priprave ucitele primarni školy*. UP Olomouc, s. 188.

<sup>21</sup> D. Dziamska (1999), *Papierowe cuda w bajkach*, MAG, Poznań, s.13-19.





Rysunek 1. Wskaźniki skuteczności dydaktycznej dotyczące: rozpoznawania i nazywania figur geometrycznych (Wm), kreślenia figur geometrycznych (Wk), komponowania i odwzorowywanie obrazów złożonych z poznanych figur geometrycznych (Wok)

Analiza wartości wskaźników dotyczących rozpoznawania i nazywania figur geometrycznych wyraźnie pokazuje różnice, jakie pojawiły się między grupą eksperymentalną i kontrolną. Są one na poziomie 13,05%, co oznacza, że stosowanie na zajęciach techniki origami dało dzieciom więcej okazji do obserwacji kształtów w porównaniu z tradycyjnym sposobem nauczania. Wprowadzanie nazw figur geometrycznych odbywało się w kontekście, jako element określonych sekwencji działań praktycznych. Konstruowaniu modeli towarzyszył ogromny ładunek emocjonalny, który wyzwolił u dzieci wewnętrzną motywację, stanowiącą doskonały stymulator mechanizmu zapamiętania.

Kolejnym miernikiem skuteczności dydaktycznej stosowania papierowych składanek w kształtowaniu pojęć geometrycznych było kreślenie poznanych kształtów. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że dzieci z grupy eksperymentalnej znacznie lepiej radziły sobie z rysowaniem kół, trójkątów, kwadratów i prostokątów niż dzieci z grupy porównawczej. Różnica ta wyniosła 7,91%. Składanie płaszczyzn origami doskonalili bowiem precyzję ruchów ręki oraz wpływa na koordynację wzrokowo-ruchową. Dziecko ma okazję ćwiczyć również pamięć ruchową, która jest niezbędna dla przetworzenia wyobrażenia graficznego figury geometrycznej na obraz ruchu dynamicznego, umożliwiając płynne i poprawne kreślenie kształtu.

Pomiar umiejętności odwzorowywania obrazów z figur oraz samodzielnego ich komponowania był ostatnim wskaźnikiem poziomu ukształtowania wybranych pojęć geometrycznych. Uzyskane dane empiryczne wskazały, że dzieci z grupy eksperymentalnej uzyskały o 5,25% lepsze wyniki w teście sprawdzającym w porównaniu z ich rówieśnikami z

grupy kontrolnej. Układanie obrazu z figur geometrycznych według podanego wzoru wymaga od dziecka umiejętności analitycznych i przeprowadzania syntezy. Aby uzyskać poprawność kompozycyjną modelu dziecko musi najpierw wyodrębnić, a następnie odpowiednio rozmieścić na powierzchni kartki uporządkowane, prawidłowo zorientowane i precyzyjnie zagięte elementy. Istotne jest przy tym znalezienie właściwych punktów odniesienia oraz umiejętne rozpoznawanie kierunków w przestrzeni. Natomiast zachęcając do kreatywnego modelowania, pobudzamy wyobraźnię dziecka, wdrażamy do przedstawiania rzeczywistych przedmiotów za pomocą ich symbolicznych zastępników. Stwarzamy sytuacje, wyzwajające w dziecku pomysłowość, inicjatywę i samodzielność w generowaniu twórczych rozwiązań.

Zatem uzyskane wyniki badań potwierdziły słuszność założeń zawartych w hipotezie roboczej. Zastosowanie techniki origami w pracy z dziećmi przyczyniło się w znaczącym stopniu do podniesienia poziomu znajomości podstawowych figur geometrycznych przez dzieci sześciolatnie w porównaniu z konwencjonalnym sposobem realizacji procesu dydaktycznego. Jak wynika z podjętych rozważań, aby wprowadzić dziecko w świat geometrii należy zacząć od obserwacji i działań praktycznych. Zgromadzony w ten sposób bogaty materiał doświadczeń będzie stopniowo werbalizowany i organizowany w struktury pojęciowe. To dziecko jest konstruktorem pojęć, a rolą dorosłego jest wspieranie dziecięcego myślenia poprzez organizowanie przestrzeni edukacyjnej i dostarczanie kulturowych narzędzi poznania.

#### Literatura:

- Arends R.I. (2000), *Uczymy się nauczać*, WSiP, Warszawa.
- Dolya G. (2007), *Technologia rozwoju dziecka*, Key to Learning Polska, Gdańsk.
- Dziamska D. (1997), *Origami – metoda nauczania pośredniego*, *Edukacja i dialog* nr 10.
- Dziamska D. (1999), *Papierowe cuda w bajkach*, MAG, Poznań.
- Fisher R. (1999), *Uczymy jak się uczyć*, WSiP, Warszawa.
- Gruszczyk-Kolczyńska E., Zielińska E. (2004), *Wspomaganie rozwoju umysłowego czterolatków i pięciolatków*, WSiP, Warszawa.
- Hurlock E. (1985), *Rozwój dziecka*, PWN, Warszawa.
- Mietzel G. (2002), *Psychologia kształcenia*, GWP, Gdańsk.
- Okoń W. (1998), *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Wydawnictwo „Żak”, Warszawa.
- Siwek H. (2004), *Kształcenie zintegrowane na etapie wczesnoszkolnym. Rola edukacji matematycznej*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków.
- Stucki E. (1998), *Nauczanie matematyki w klasach niższych. Część I*, Wydawnictwo Uczelniane WSP, Bydgoszcz.

Szeffler E., Sobieszczyk M. (2002), *Konstruowanie geometrycznych gier dydaktycznych w edukacji wczesnoszkolnej* [w]; *Podіл matematyki na priprave ucitele primarni skoly*. UP Olomouc.

Wygotski L.S. (1971), *Wybrane prace psychologiczne*, PWN, Warszawa.

Żuchelkowska K. (1996), *Wielostronne nauczanie-uczenie się przedszkolnej propedeutyki matematyki*, Wydawnictwo TANAN, Bydgoszcz.

## **Summary**

### **PAPER FOLDS, OR THE ORIGAMI TECHNIQUE IN TEACHING GEOMETRIC CONCEPTS**

In order for a child to understand the surrounding world and actively function in it, the child must create a set of patterns in its own mind, containing the intuitions produced in the course of experience collection. A concept, as a tool of recognizing and understanding the reality, enables organisation of things, ideas, giving meanings to new observations, stepping beyond former experiences, as well as mutual communication. The process of teaching the concepts to children is of multidimensional nature and calls for the teacher utilizing various teaching methods, forms of didactic work and organisation of educational activities, as per relevant concept-teaching syntax.

Between 2007 and 2008, a scientific research was carried out, aimed at proving the existence, if any, of the influence of the origami technique on the knowledge of basic geometric figures with regard to children at the age of six. The empiric data obtained by means of the above natural pedagogical experiment confirmed didactic effectiveness of paper folds application, in relation to three categories: recognition and naming, drawing, composing and reproducing of images.