



EWELINA KAWIAK

Umiejętności matematyczne dzieci sześciolatek

Abilities of mathematical six-years old children

Abstract: This article it concerns question of maturity of school six-years old children in their ranges of mathematical abilities. In practice checked efficiency of method Children's mathematics authorship E. Gruszczyk-Kolczyńska. It research influence this method for abilities of mathematical six-years old children.

Key words: abilities of mathematical, maturity of school.

Już od pierwszych chwil po przekroczeniu progu szkoły dziecko musi sprostać nowym wyzwaniom i obowiązkom, jakie niesie z sobą rola ucznia. Zabawa, która dotychczas była dla dziecka podstawową formą organizacji czasu, musi ustąpić miejsca nowej formie aktywności, jaką od tego momentu będzie nauka. Nowa sytuacja, w jakiej znajduje się dziecko, często bywa przyczyną kłopotów z adaptacją do szkolnych warunków i roli ucznia, a to z kolei rodzi trudności w przyswajaniu wiedzy.

W szkole bez większych problemów poradzą sobie dzieci, które osiągnęły wystarczający poziom dojrzałości szkolnej. W literaturze napotkać można dwa pojęcia, które używane są wymiennie i które opisują problem przystosowania się dziecka do szkoły. Są to: dojrzałość i gotowość szkolna.

W definicji Barbary Wilgockiej-Okoń **dojrzałość** jest określana jako osiągnięcie przez dziecko takiego poziomu rozwoju, który pozwoli mu podjąć obowiązki szkolne (Kopik, 1996). Jest to zagadnienie szerokie, wiążące się z wieloma czynnikami, które tę gotowość warunkują. Na dojrzałość składają się doświadczenia dziecka, dotychczasowy przebieg życia czy stopień, w jakim dorośli zabezpieczali jego potrzeby. Należy także pamiętać o tym, że równie ważna, jak dojrzałość dziecka do szkoły, jest dojrzałość instytucji wychowawczych.

Jednym z elementów **gotowości szkolnej**, o którym należy tu wspomnieć, jest gotowość do nauki przedmiotów przewidzianych programem nauczania klasy I, w tym gotowość do nauki matematyki. Zakres dojrzałości dziecka do nauki matematyki obejmuje następujące pojęcia (Gruszczyk-Kolczyńska, Zielińska, 1997a):

- dziecięce liczenie;
- operacyjne rozumowanie na poziomie konkretnym;
- zdolność do oderwania się od konkretów i posługiwanie się reprezentacjami symbolicznymi;
- dojrzałość emocjonalna;
- zdolność do syntetyzowania oraz zintegrowania funkcji percepcyjno-motorycznych.

Przedstawione tu rozważania dotyczyć będą właśnie tego wycinka gotowości szkolnej.

Edukacja matematyczna w warunkach szkolnych nie jest pierwszym spotkaniem dziecka z matematyką. Etapem poprzedzającym rozpoczęcie nauki w szkole jest wychowanie przedszkolne. Zadaniem wychowania przedszkolnego jest stymulacja wszechstronnego rozwoju dzieci i przygotowanie ich do podjęcia nauki w szkole oraz pomoc rodzicom w sprawowaniu nad nimi opieki wychowawczej (Guz, 1991). Zadania przedszkola uzupełnić można o wspomaganie rozwoju dziecka w zgodzie z jego potencjałem i możliwościami rozwojowymi, a także specyfiką środowiska

społeczno-kulturowego i przyrodniczego (Michalak, Misiorna, 2006). To w przedszkolu podczas spontanicznych zabaw dziecko gromadzi informacje na temat otaczającego je świata i to tam nabywa pierwszych doświadczeń. Ma ono tam także wiele okazji, by zaznajomić się z matematyką. Przed pójściem do przedszkola o edukację z zakresu matematyki troszczą się opiekunowie dziecka, którzy przybliżają mu sposoby przeliczania zbiorów i rozbudzają w nim zainteresowanie liczeniem. Efekt tych zabiegów nazywany jest w literaturze przedmiotu dziecięcym liczeniem (Gruszczyk-Kolczyńska, Zielińska, 1997a). Dzięki niemu dziecko przekracza mury przedszkola z pewnym bagażem doświadczeń, opierających się na intuicjach matematycznych. Intuicje te będą stanowiły bazę budowania dalszej wiedzy z zakresu matematyki.

Język matematyki ze swej natury jest operacyjny (Krygowska, 1977). Aby przyswoić elementarne pojęcia matematyczne, rozmowienie dziecka również musi mieć charakter operacyjny. Rolą nauczyciela edukacji przedszkolnej powinna być odpowiednia stymulacja rozwoju myślenia dziecka, taka, która pozwoli mu swobodnie poruszać się w świecie abstrakcyjnych pojęć matematycznych. Za dziecko dojrzałe do nauki matematyki uważa się takie dziecko, które chce się nauczyć liczyć i które potrafi zrozumieć sens matematycznych pojęć (Gruszczyk-Kolczyńska, 1989). Warto również odpowiedzieć sobie na pytanie, czym są zdolności matematyczne. Możemy rozumieć je jako indywidualną własność psychiczną dziecka, która jest odpowiedzialna za łatwość i szybkość przyswajania wiadomości i umiejętności matematycznych, oraz jako ogólną sprawność umysłową, jaką jest inteligencja (ibidem).

Słów kilka o metodzie

Jest wiele sposobów, za pomocą których można rozwijać umiejętności matematyczne dziecka. Jeden z nich został przedstawiony w *Dziecięcej matematyce*, podręczniku autorstwa Edyty Gruszczyk-Kolczyńskiej. Na podstawie swoich wieloletnich badań autorka ta opracowała koncepcję wczesnej edukacji matematycznej, obejmującą dzieci w wieku 6 i 7 lat. Z pomocą *Dziecięcej matematyki* mogą pracować zarówno nauczyciele, jak i rodzice dzieci, co zapewnia między nimi harmonijną współpracę. Metoda ta uwzględnia aktualne możliwości i potrzeby dzieci. W skład książki wchodzi program nauczania, metodyka oraz zestaw pomocy, które uatrakcyjnijają zajęcia z dziećmi. W kręgu tematów przygotowanych do pracy z dziećmi znajdują się: orientacja przestrzenna, rytmy, kształ-

towanie umiejętności liczenia, dodawania i odejmowania, wspomaganie rozwoju operacyjnego rozumowania, rozwijanie umiejętności mierzenia długości, klasyfikacja, układanie i rozwiązywanie zadań arytmetycznych, zapoznanie dzieci z wagą i sensem ważenia, mierzenie płynów, intuicje geometryczne, konstruowanie gier przez dzieci oraz zapisywanie czynności matematycznych.

Zdaniem E. Gruszczyk-Kolczyńskiej, edukację matematyczną powinno się łączyć z intensywnym rozwojem myślenia, kształtowaniem odporności emocjonalnej i ćwiczeniem umiejętności matematycznych (Gruszczyk-Kolczyńska, Zielińska, 1997b).

Umiejętności matematyczne sześciolatków — doniesienia z badań własnych

Dziecięca matematyka E. Gruszczyk-Kolczyńskiej była inspiracją do przeprowadzenia badań empirycznych, których główny cel stanowiło wykazanie, jakie są matematyczne umiejętności wybranej grupy dzieci sześciolatków i jak zmieni się zakres tych umiejętności po zastosowaniu w pracy z nimi elementów metody. W ramach badań przeprowadzony został naturalny eksperyment pedagogiczny, który trwał od marca do czerwca 2010 roku. Grupę badawczą stanowiło 20 dzieci w wieku 6 lat, uczęszczających do Miejskiego Przedszkola nr 2 w Będzinie w województwie śląskim. Badania miały charakter diagnostyczno-weryfikacyjny i składały się z trzech etapów. Etapem pierwszym była diagnoza aktualnego poziomu umiejętności matematycznych dzieci przed zastosowaniem metody *Dziecięca matematyka*. Kolejny etap stanowił cykl ćwiczeń praktycznych z wykorzystaniem elementów metody E. Gruszczyk-Kolczyńskiej. Końcowym etapem była powtórna diagnoza umiejętności badanych dzieci po przeprowadzeniu ćwiczeń. Diagnozę poprzedzającą eksperyment, jak i diagnozę końcową przeprowadzono za pomocą tego samego narzędzia, które opierało się na wybranych elementach Skali Gotowości Szkolnej autorstwa Elżbiety Koźniewskiej. Podczas trwania całego eksperymentu przeprowadzano także obserwacje, które dostarczyły dodatkowej wiedzy o badanych dzieciach i ich umiejętnościach. Zakres badań obejmował następujące umiejętności matematyczne:

- orientacja w przestrzeni;
- orientacja w czasie;
- umiejętność kształtowania pojęcia liczby.

Brano pod uwagę także kompetencje poznawcze badanych dzieci.

Na podstawie przeprowadzonych badań udało się uzyskać odpowiedzi na postawione wcześniej pytania. By uwiarygodnić wyniki badań, dokonano ich analizy statystycznej. W tym miejscu pokrótce zostaną omówione najważniejsze z wyników.

Wyniki, które dostarczyła diagnoza końcowa, sugerują, iż zastosowanie metody *Dziecięca matematyka* E. Gruszczyk-Kolczyńskiej miało istotny wpływ na podniesienie kompetencji matematycznych badanych dzieci. Wzrosły umiejętności dzieci w zakresie rozumienia pojęcia liczby oraz orientacji przestrzennej. Poprawił się także poziom kompetencji poznawczych badanych. Najmniejsze postępy odnotowano w zakresie orientacji w czasie, gdyż nawet podczas posttestu sprawiała ona dzieciom pewne trudności. Pod względem statystycznym różnica między wynikami diagnozy końcowej a wynikami diagnozy wstępnej jest bardzo istotna.

Orientacja przestrzenna

Przy diagnozie umiejętności orientacji w przestrzeni skupiono się na następujących kryteriach:

- dziecko odróżnia kierunki lewo i prawo;
- dziecko rozumie pojęcia związane z przestrzenią;
- dziecko wskazuje kierunki na kartce papieru;
- dziecko składa układanki typu puzzle.

Pod koniec trwania eksperymentu wszystkie badane dzieci bez problemu radziły sobie z orientacją w przestrzeni. Zmiany w stanie badanych tu kompetencji zauważono u 60% dzieci, z czego połowa z nich poprawiła swoje wyniki względem diagnozy początkowej. Zmiany o charakterze zarówno progresywnym, jak i regresywnym odnotowano w przypadku 17% dzieci. Umiejętności 33% dzieci, wśród których stwierdzono zmiany, uległy nieznacznemu osłabieniu, lecz osłabienie to nie wpłynęło na końcową ocenę tych umiejętności. Pod koniec trwania eksperymentu każde z 20 przebadanych dzieci reprezentowało zgodny z oczekiwanym poziom orientacji w przestrzeni.

Zmiany w poszczególnych kompetencjach wchodzących w skład orientacji w przestrzeni wyglądają następująco:

- dziecko odróżnia kierunki lewo i prawo — 15% dzieci, które nie potrafiło wykonać tego zadania na początku eksperymentu, pod koniec jego trwania nie miało z odróżnianiem kierunków żadnych problemów;

- dziecko rozumie pojęcia związane z przestrzenią — w przypadku tych umiejętności nie odnotowano u dzieci poprawy, wręcz przeciwnie; odsetek dzieci, które nie potrafiły poradzić sobie z tym zadaniem, wzrósł z 55% do 70%;
- dziecko wskazuje kierunki na kartce papieru — po eksperymencie zauważono dużą, pozytywną zmianę w umiejętności wykonania tego zadania; końcowa diagnoza wykazała, że wszystkie dzieci radzą sobie z tą próbą, a odsetek dzieci wykonujących zadanie bez żadnego problemu wzrósł z 60% do 85%;
- dziecko składa układanki typu puzzle — jedno dziecko nie radziło sobie z tym zadaniem podczas początkowej diagnozy; podczas diagnozy końcowej wszystkie dzieci potrafiły wykonać zadanie bezbłędnie.

Statystyczna analiza otrzymanych wyników pozwala stwierdzić, iż istnieje istotna różnica między wstępnym a końcowym poziomem umiejętności matematycznych badanych dzieci w zakresie ich orientacji przestrzennej, a współzależność między obiema zmiennymi jest przeciętna.

Orientacja w czasie

Określenia poziomu orientacji w czasie dokonano na podstawie następujących wskaźników:

- dziecko zna pory roku i związane z nimi zjawiska;
- dziecko potrafi powiedzieć, jaki jest dzień tygodnia i jaki będzie następny.

Badania wstępne ujawniły u dzieci znaczne braki w zakresie orientacji w czasie. 30% poddanych eksperymentowi sześciolatków wykazała niższy od oczekiwanego poziom badanych tu umiejętności. Różnicę między obiema diagnozami wykryto u 60% dzieci. U 55% z nich zmiana miała charakter pozytywny. 44% dzieci reprezentowało poziom taki, jak podczas pretestu, a wyniki jednego dziecka pogorszyły się.

Zmiany w poszczególnych próbach składających się na orientację w czasie wyglądały następująco:

- dziecko zna pory roku i związane z nimi zjawiska — odsetek dzieci nieradzących sobie z tym zadaniem zmalał z 15% do 10%;
- dziecko potrafi powiedzieć, jaki jest dzień tygodnia i jaki będzie następny — początkowo 25% dzieci nie radziło sobie z tym zadaniem, diagnoza końcowa wykazała dużą poprawę, wszystkie dzieci przeszły tę próbę pozytywnie.

Pod względem statystycznym różnica między końcowym a początkowym poziomem badanych tu umiejętności jest istotna, a współzależność między zmiennymi wysoka.

Kształtowanie pojęcia liczby

Badając umiejętności w zakresie kształtowania pojęcia liczby, brano pod uwagę następujące kryteria:

- dziecko potrafi umieścić nowy obiekt w już ułożonym szeregu;
- dziecko przerysowuje szlaczki i proste figury geometryczne;
- dziecko zna i stosuje liczebniki porządkowe;
- dziecko dodaje i odejmuje przedmioty, liczmany;
- dziecko dodaje i odejmuje w pamięci;
- dziecko liczy w pamięci w zakresie do 10.

Początkowa diagnoza wykazała, że jedno dziecko prezentowało niższy od oczekiwanego poziom umiejętności związanych z kształtowaniem pojęcia liczby. W końcowym badaniu wyniki te nie powtórzyły się, wszystkie dzieci uzyskały zgodny z oczekiwanym poziom opisywanej tu kompetencji. Wśród 75% wszystkich dzieci, u których zanotowano zmiany w poziomie ich umiejętności, aż 73% zmian miało charakter pozytywny.

Wyniki poszczególnych prób wyglądały następująco:

- dziecko potrafi umieścić nowy obiekt w już ułożonym szeregu — na początku 15% dzieci nie potrafiło wykonać tego zadania; podczas diagnozy końcowej wszystkie dzieci poradziły sobie z tą próbą;
- dziecko przerysowuje szlaczki i proste figury geometryczne — w obu diagnozach pozytywnie wypadły wszystkie dzieci;
- dziecko zna i stosuje liczebniki porządkowe w zakresie do 10 — 10% dzieci nie podołało temu zadaniu podczas wstępnych badań; diagnoza końcowa wykazała, że poradziły sobie z nim wszystkie dzieci;
- dziecko dodaje i odejmuje przedmioty, liczmany w zakresie do 10 — jedno dziecko, które początkowo nie wykonywało zadania poprawnie, pod koniec badań nie miało z tym żadnych problemów;
- dziecko dodaje i odejmuje w pamięci w zakresie do 10 — początkowo połowa badanych dzieci nie radziła sobie z liczeniem pamięciowym; pod koniec eksperymentu żadne dziecko nie miało z tym istotnych problemów;
- dziecko liczy w pamięci w zakresie do 10 — pod koniec badań wszystkie dzieci potrafiły liczyć w pamięci, z czego 80% liczyła bezbłędnie.

Statystyczna analiza wyników wskazuje na bardzo istotną różnicę między wstępnym a końcowym poziomem umiejętności matematycznych dzieci w zakresie znajomości pojęcia liczby. Współzależność między zmiennymi jest bardzo wysoka.

Kompetencje poznawcze

Kompetencje poznawcze badanych, znajdujące się również w spektrum zainteresowania opisywanych tu badań, uległy znacznej poprawie. W ich skład wchodzi następujące umiejętności:

- dziecko definiuje nazwy przez odniesienie do ogólniejszej kategorii;
- dziecko w zabawie często wybiera gry liczbowe;
- dziecko chętnie rozwiązuje zagadki matematyczne;
- dziecko ma umiejętności matematyczne powyżej oczekiwanych.

Początkowo wysoki poziom w zakresie kompetencji poznawczych reprezentowało 10% badanych dzieci. W czasie trwania eksperymentu odsetek ten wzrósł do 20%. Poziom średni wzrósł z początkowych 35% do aż 80%. Posttest nie wykazał, aby którekolwiek dziecko miało niski poziom badanych kompetencji, podczas gdy w pierwszych badaniach niski poziom wykazywało aż 25% dzieci.

- Oto jak kształtują się wyniki dotyczące poszczególnych kompetencji:
- dziecko definiuje nazwy przez odniesienie do ogólniejszej kategorii — podczas badań zarówno wstępnych, jak i końcowych wszystkie dzieci przeszły tę próbę pozytywnie;
 - dziecko w zabawie często wybiera gry liczbowe — wyniki obu diagnoz pokryły się przy badaniu tej kompetencji; 70% dzieci chętnie wybiera w zabawie gry liczbowe;
 - dziecko chętnie rozwiązuje zagadki matematyczne — początkowo 45% dzieci niechętnie podchodziło do zagadek matematycznych; wynik ten poprawił się i w postteście odsetek takich dzieci spadł do 40%;
 - dziecko ma umiejętności matematyczne powyżej oczekiwanych — w obu badaniach żadne z dzieci nie wykazało większych niż się od nich oczekuje zdolności w zakresie matematyki.

Dzięki szczegółowej analizie otrzymanych danych wysnuto wniosek, iż zastosowanie metody z podręcznika *Dziecięca matematyka* przyniosło oczekiwane skutki. Poziom umiejętności matematycznych dzieci po przeprowadzeniu eksperymentu wzrósł, czego dowodem było sprawniejsze wykonywanie zadań matematycznych przez badanych.

Na zakończenie

W edukacji matematycznej już na samym początku wymaga się od dziecka wiele. Głównym wymogiem, który warunkuje matematyczne być albo nie być ucznia, jest odpowiedni poziom rozwoju umysłowego. Operacyjne rozumowanie, często niedostępne dzieciom na początku ich przygody ze szkołą, wymaga odpowiedniej stymulacji. To od nas — nauczycieli — zależy, jak ta stymulacja będzie wyglądała. Spośród wielu metod musimy wybrać takie, które uznamy za najstosowniejsze. Przy wyborze tym należy pamiętać, że naszym celem nie jest tylko przekazanie wiedzy. Celem samym w sobie jest dziecko i o jego dobro musimy zadbać przede wszystkim. Metody, którymi zdecydujemy się pracować, muszą być zatem nie tylko skuteczne, ale i dostosowane do możliwości naszych wychowanków. Jedną z takich metod jest właśnie *Dziecięca matematyka*, to metoda, której skuteczność potwierdziła się podczas przedstawionych tu badań. Warto zaznajomić się z programem przygotowanym przez E. Gruszczyk-Kolczyńską. Opracowywany był on przez wiele lat, w tym czasie ulegał zmianom i poprawkom. Zalecenia *Dziecięcej matematyki* stosowane są do dziś w wielu placówkach przedszkolnych. Nadal inspirowała nauczycieli nauczania początkowego do urozmaicania zajęć z zakresu edukacji matematycznej. Efektywność metody została pozytywnie zweryfikowana również w opisanym tu eksperymencie. Przytoczone fakty wydają się przekonywać do tego, by wzbogacić nasze zajęcia z dziećmi elementami z *Dziecięcej matematyki*. Jeśli metody te pomogą choć jednemu z naszych wychowanków wykonać krok naprzód w kierunku przyswojenia tak trudnej matematycznej wiedzy, wówczas będziemy mogli uznać to za nasz pedagogiczny sukces.

Bibliografia

- Gruszczyk-Kolczyńska E., 1989: *Dlaczego dzieci nie potrafią uczyć się matematyki*. Warszawa.
- Gruszczyk-Kolczyńska E., Zielińska E., 1997a: *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki*. Warszawa.
- Gruszczyk-Kolczyńska E., Zielińska E., 1997b: *Edukacja matematyczna dzieci. Dziecięca matematyka*. Warszawa 1997.
- Guz S., 1991: *Edukacja przedszkolna: efektywność i uwarunkowania*. Lublin.
- Kopik A., 1996: *Akceleracja rozwoju dzieci siedmioletnich rozpoczynających naukę szkolną*. Kielce.

Krygowska Z., 1977: *Zarys dydaktyki matematyki*. Warszawa.

Michalak R., Misiorna E., 2006: *Konteksty gotowości szkolnej*. W: *Doradca nauczyciela sześciolatków. Materiały metodyczne dla nauczycieli opracowane w wyniku projektu „Badanie gotowości szkolnej sześciolatków” zrealizowanego w Centrum Metodycznym Pomocy Psychologiczno-Pedagogicznej*. Warszawa.