

Edukacja matematyczna w nowej podstawie programowej

Dr Małgorzata Skura

Przed nami kolejna zmiana w polskim systemie edukacji. Tuż przed świętami Bożego Narodzenia – 23 grudnia 2008 roku – Minister Edukacji Narodowej podpisała rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół¹. Zostały tym samym określone cele i treści nauczania, umiejętności uczniów, zadania wychowawcze szkoły, które powinny być następnie uwzględniane w programach wychowania przedszkolnego i nauczania.

Czym jest podstawa programowa? To opis tego, czego państwo zobowiązuje się nauczyć przeciętnie uzdolnionego ucznia. Nowa podstawa programowa przywiązuje dużą rolę do efektów kształcenia. Precyzuje, co po każdym etapie kształcenia uczeń powinien umieć i wiedzieć.

Szkoła podstawowa obejmuje dwa etapy edukacyjne: edukację wczesnoszkolną (klasy I – III) oraz nauczania przedmiotowe (klasy IV – VI). Celem edukacji wczesnoszkolnej jest łagodne i stopniowe przeprowadzenie dzieci z kształcenia całościowego do nauczania przedmiotowego. Ma być ono nadal realizowane w formie kształcenia zintegrowanego. Jednak dla podkreślenia ciągłości procesu nauczania wyodrębnione zostały poszczególne obszary edukacyjne: edukacja polonistyczna, język obcy, edukacja muzyczna, plastyczna, społeczna, przyrodnicza, matematyczna, zajęcia komputerowe, technika, wychowanie fizyczne oraz etyka. Edukacja w tych obszarach ma być skorelowana z wychowaniem przedszkolnym oraz nauczaniem na kolejnych etapach edukacyjnych.

¹ Artykuł ten napisałam w oparciu o rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 roku w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół.

Dziecko w szkole podstawowej ma zdobyć pewne umiejętności. Do najważniejszych z nich zalicza się: czytanie, myślenie matematyczne i myślenie naukowe, umiejętność komunikowania się w języku ojczystym oraz w języku obcym, posługiwanie się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, umiejętność uczenia się oraz umiejętność pracy zespołowej. Ze współczesnych badań edukacyjnych prowadzonych w krajach wysoko uprzemysłowionych zrzeszonych w OECD² wynika, że polscy uczniowie najgorzej radzą sobie z umiejętnością samodzielnego myślenia. Dlatego szkoła realizująca nową podstawę programową ma rozwijać u dzieci umiejętność rozumowania, w tym rozumowania matematycznego. Na tym punkcie podstawy programowej chciałabym skoncentrować się w swoim artykule.

Szkoła ma być przyjazna dziecku, edukacja ma być przyjazna uczniowi. Kiedy edukacja matematyczna staje się przyjazna małemu uczniowi? Zapewne poznać to można po efektach – dziecko lubi zajęcia z matematyki (w klasach młodszych i dalej), chętnie w nich uczestniczy, sprawiają mu one przyjemność. Dzieje się tak wtedy, gdy zajęcia są oparte na zabawie, różnorodnej aktywności, po prostu wiele się podczas nich dzieje. To przyjazna edukacja, na którą patrzymy oczami dziecka. Z punktu widzenia dorosłego edukacja matematyczna przyjazna dziecku to taka, która przynosi zamierzone efekty – dziecko zdobywa nowe (zaplanowane) umiejętności i wiadomości. Edukacja

² Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (ang. Organization for Economic Co-operation and Development, OECD) to organizacja międzynarodowa skupiająca 30 wysoko rozwiniętych i demokratycznych państw. Celem OECD jest wspieranie państw członkowskich w osiągnięciu jak najwyższego poziomu wzrostu gospodarczego i stopy życiowej obywateli. Polska jest pełnoprawnym członkiem OECD od 1996 roku.

matematyczna przyniesie zamierzone efekty wtedy, gdy będzie przyjazna dziecięcemu sposobowi rozumowania, czyli w przypadku przedszkolaka i małego ucznia będzie oparta przede wszystkim na jego własnej aktywności, manipulowaniu przedmiotami, zabawie. Przyjazna to taka, która respektuje prawidłowości dziecięcego rozumowania, a jednocześnie jest dostosowana do aktualnego poziomu rozwoju konkretnego dziecka (zasada indywidualizacji oddziaływań). Daje odpowiednią porcję dobrze dobranych doświadczeń. Ważne jest, jakie są to doświadczenia, ile ich jest i jak często są dziecku dawkiwane.

Jednym z zadań szkoły jest rozwijanie u dzieci rozumowania matematycznego i naukowego, czyli samodzielnego myślenia, sprawnego poruszania się pośród natłoku informacji, rozumienia otaczającego świata. Rozumowanie matematyczne to umiejętność korzystania z podstawowych narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz prowadzenia elementarnych rozumowań matematycznych.

W pierwszych miesiącach nauki dziecka w klasie I w centrum uwagi nauczyciela ma znajdować się wspomaganie rozwoju czynności umysłowych ważnych dla uczenia się matematyki. Chodzi tutaj o rozwijanie takich umiejętności, jak orientowanie się w przestrzeni, klasyfikowanie, myślenie przyczynowo-skutkowe, wspomaganie rozwoju operacyjnego rozumowania na poziomie konkretnym w tych zakresach, które są niezbędne do zrozumienia pojęcia liczby naturalnej w jej różnych aspektach (stałość liczby, układanie konsekwentnych sepii). Dominującą formą zajęć ma być wtedy zabawa, gry i zadania, w których dzieci manipulują specjalnie dobranymi przedmiotami. Dopiero po takim przygotowaniu nauczyciel ma dbać o to, by dzieci budowały w swych umysłach pojęcia liczbowe i rozwijały sprawność rachunkową. Czyni to już na sposób szkolny, stosując szkolne metody nauczania.

Nowa podstawa programowa ściśle określa, ile czasu dzieci mogą korzystać z zeszytów ćwiczeń. Ma to być co najwyżej 1/4 czasu przeznaczanego na edukację matematyczną! Reszta czasu to zadania związane z manipulowaniem przedmiotami, czynności praktyczne, a także gry i zabawy matematyczne.

Nauczyciel, programując zajęcia z edukacji matematycznej, musi szczególnie troszczyć się o to, by szanować dziecięce sposoby rozumowania, czyli respektować prawidłowości rozwojowe dziecka sześć – siedmioletniego. Dzieci w tym wieku po-

znają świat przez własne działanie, doświadczanie, w sposób całościowy, globalny. Ich myślenie jest myśleniem konkretnym. Jest to czas wchodzenia człowieka w okres rozumowania na poziomie operacji konkretnych. Najważniejszym osiągnięciem tego okresu rozwoju poznawczego dziecka wydaje się być opanowanie przez nie operacji logicznych. Operacje logiczne są uwewnętrznionymi czynnościami poznawczymi, które pozwalają dziecku na wyciągnięcie logicznych wniosków. W przeciwieństwie do intuicyjnego myślenia okresu przedoperacyjnego najistotniejszą właściwością operacji jest ich odwracalność³. Dziecko w okresie operacji konkretnych opanowuje stopniowo różne postacie pojęcia stałości ilości. Wie, że ilościowe cechy obiektów są niezmiennie i zdolny jest do przezwyciężenia wpływu mylącego obrazu percepcyjnego. Nie potrafił jeszcze tego dokonać na poziomie wcześniejszym – rozumowania przedoperacyjnego⁴.

Mając na uwadze prawidłowości rozwoju umysłowego ucznia klasy I, nauczyciel musi przy układaniu i rozwiązywaniu zadań zadbać o wstępną matematyzację. Oznacza to, że dzieci mają najpierw zobaczyć sens zadania, wykorzystując do tego przedmioty (np. patyczki, kosteczki, kamyki). Jest to symulacja zależności i wielkości opisanych w zadaniu. Dzieci zliczają przedmioty, doliczają, odliczają, zabierają kilka, rozdzielają na kupki. Po takich doświadczeniach manipulacyjnych próbują zapisać zadanie za pomocą symboli matematycznych. Jest to dobry sposób pomagania dzieciom w przechodzeniu z poziomu doświadczeń manipulacyjnych na poziom zapisu symbolicznego.

Przeanalizuję teraz umiejętności, jakie powinno posiadać dziecko kończące I klasę. W podstawie programowej wydzielona jest klasa I – oznacza to, że poziom wymagań sprecyzowany jest dla dzieci kończących klasę I, a potem klasę III. Podstawa programowa wyodrębnia klasę I z trzech zasadniczych powodów:

- w celu podkreślenia ciągłości procesu edukacji rozpoczętego w przedszkolu i kontynuowanego w szkole podstawowej,
- w celu ukazania możliwości rozwojowych ucznia klasy I,
- w celu właściwego rozmieszczenia treści kształcenia w ramach I etapu edukacyjnego.

W zakresie czynności umysłowych ważnych dla uczenia się matematyki dziecko na koniec nauki w klasie I:

³ Piaget J. *Studia z psychologii dziecka*, PWN, Warszawa 1966, s. 37.

⁴ op.cit., s. 50-51.

a) *ustala równoliczność mimo obserwowanych zmian w układzie elementów w porównywanych zbiorach*

Ta umiejętność związana jest z operacyjnym rozumowaniem na poziomie konkretnym. Dziecko bez ponownego przeliczania elementów wie, że ich liczba się nie zmieniła, jeżeli nikt nie zabrał ze zbioru elementu i go nie dodał, a tylko zmienił układ owych elementów. Wie, że 10 słoni to tyle samo co 10 małych mrówek. Potrafi ustalić, w którym zbiorze jest więcej/mniej elementów, stosując dwie metody – przeliczania oraz ustawiania elementów w pary (jeden element z jednego zbioru, a drugi z drugiego);

b) *układa obiekty (np. patyczki) w serie rosnące i malejące, numeruje je; wybiera obiekt z takiej serii, określa następne i poprzednie*

Dziecko potrafi ustawić np. patyczki od najkrótszego do najdłuższego i odwrotnie. Potrafi wskazać pierwszy, drugi, trzeci i kolejne patyczki. Wie, który patyczek leży przed wybranym i po wybranym, np. z patyczków buduje schody, po których wchodzi miś-zabawka. Miś stoi na trzecim schodku, przed nim jest schodek czwarty, a za nim drugi.

c) *klasyfikuje obiekty: tworzy kolekcje, np. zwierzęta, zabawki, rzeczy do ubrania*

Dziecko, klasyfikując obiekty, układa je w kolekcje – wśród obrazków wybiera zwierzęta, owoce, warzywa, pojazdy itp. Potrafi nazwać ułożone kolekcje, np. *Tutaj są zwierzęta*.

d) *w sytuacjach trudnych i wymagających wysiłku intelektualnego zachowuje się rozumnie, dąży do wykonania zadania*

To „niematematyczna” umiejętność, jednak bardzo istotna do osiągania przez dziecko sukcesów w szkole, nie tylko na zajęciach z matematyki. Każde zadanie, jakie uczeń rozwiązuje, jest dla niego sytuacją trudną. I z tą sytuacją dziecko musi sobie jakoś poradzić, starać się pokonać trudność – podjąć wysiłek intelektualny, dążyć do znalezienia rozwiązania. Bardzo w tym pomaga dobry poziom samooceny dziecka – dobre myślenie o swoich możliwościach.

e) *wyprowadza kierunki od siebie i innych osób; określa położenie obiektów względem obranego obiektu; orientuje się na kartce papieru, aby odnajdować informacje (np. w lewym górnym rogu) i rysować strzałki we właściwym kierunku*

Uczeń na koniec klasy I powinien umieć wyprowadzać kierunki w przestrzeni od siebie (od osi własnego ciała) i od innej osoby – górę i dół, przód i tył, lewą i prawą stronę. Określać też położenie jednego obiektu względem drugiego, np. posadzić misia na krześle, ale też przed krzesłem, za krzesłem, po jego lewej i prawej stronie. Wreszcie wyznaczać kierunki na kartce papieru.

Orientacja w przestrzeni to umiejętność, z którą wiele dzieci ma ogromne kłopoty. Jedną z przyczyn jest ograniczanie doświadczeń w tej dziedzinie do pracy na rysunku, który znajduje się w dziecięcym podręczniku. A to nie wystarczy, a wręcz czasami przeszkadza, w rozwijaniu tej niezwykle życiowej umiejętności. Niezbędne są tu doświadczenia dziecka w trójwymiarowej przestrzeni.

f) *dostrzega symetrię (np. w rysunku motyla); zauważa, że jedna figura jest powiększeniem lub pomniejszeniem drugiej; kontynuuje regularny wzór (np. szlaczek)*

Dziecko, patrząc na prosty rysunek, dostrzega w nim symetrię. Potrafi też wskazać np. koło i to samo koło powiększone lub pomniejszone. Dostrzega również układ rytmiczny i potrafi go kontynuować.

W zakresie liczenia i rachowania uczeń na koniec klasy I potrafi:

a) *sprawnie liczyć obiekty (dostrzega regularności dziesiętkowego systemu liczenia), wymienić kolejne liczebniki od wybranej liczby, także wspak (zakres do 20); zapisywać liczby cyframi (zakres do 10)*

Dziecko potrafi w zakresie 20 rozumnie przeliczać elementy (czyli stosować wszystkie zasady obowiązujące przy liczeniu, odróżnić błędne liczenie od poprawnego). Przelicza od wybranej liczby „do przodu” i wspak, a także potrafi w zakresie 10 zapisywać liczby za pomocą cyfr.

b) *wyznaczać sumy (dodaje) i różnice (odejmuje), manipulując obiektami lub rachując na zbiorach zastępczych, np. na palcach; sprawnie dodaje i odejmuje w zakresie do 10, poprawnie zapisuje te działania*

Uczeń sprawnie dodaje i odejmuje. Może to czynić w pamięci, na zbiorach zastępczych, np. palcach, lub manipulując przedmiotami. Ważne jest, że sobie z rachowaniem jakoś radzi. Potrafi skorzystać z prostszej metody, gdy trudniejsza nie przynosi efektów, np. gdy nie potrafi obliczyć różnicy w pamięci, to sięga do rachowania na palcach. Poprawnie także koduje wykonywane czynności, czyli zapisuje działania za pomocą cyfr i znaków działań matematycznych.

c) *poradzić sobie w sytuacjach życiowych, których pomysłne zakończenie wymaga dodawania lub odejmowania*

To wstęp do rozwiązywania typowych szkolnych zadań z treścią – zaliczanych do jednych z najtrudniejszych zadań matematycznych dla uczniów, nie tylko tych najmłodszych. Dziecko rozwiązuje zadania z treścią, w których trzeba coś odjąć lub dodać. Oto przykład takiego zadania: Dziecko pomaga mamie nakrywać stół do obiadu. Za chwilę usiądą przy nim oprócz dziecka jego rodzice,

siostra i babcia. Dla każdego trzeba przygotować po dwie łyżeczki. Ile dziecko potrzebuje razem łyżeczek?

d) *zapisywać rozwiązanie zadania z treścią przedstawionego słownie w konkretnej sytuacji, stosując zapis cyfrowy i znaki działań*

Dziecko rozwiązuje zadanie z treścią opowiedziane np. przez dorosłego. Rozwiązuje je za pomocą manipulowania przedmiotami, na zbiorach zastępczych (np. na palcach) lub w pamięci. Po znalezieniu odpowiedzi na pytania z zadania potrafi zapisać jego rozwiązanie za pomocą cyfr i znaków działań matematycznych.

W zakresie pomiaru dziecko po ukończeniu nauki w klasie I potrafi:

a) *mierzyć długość, posługując się np. linijką; porównywać długości obiektów*

Uczeń potrafi za pomocą linijki zmierzyć długość przedmiotów, a potem ustalić, które z nich są dłuższe od innych, a które krótsze.

b) *ważyć przedmioty; różnicować przedmioty na cięższe i lżejsze; wie, że towar w sklepie jest pakowany według wagi*

Dziecko posługuje się wagą. Najlepiej, aby najpierw była to waga szalkowa, gdyż ważenie na takiej wadze pokaże dziecku istotę ważenia, a poza tym to doskonale ćwiczenie rozumowań w stylu: jak na dwóch szalkach jest równowaga i do jednej coś dołożę, to żeby wyrównać ciężar, muszę dołożyć tyle samo na drugą lub zabrać to, co dołożyłem. Takie rozumowania przydadzą się wtedy, gdy dziecko będzie rozwiązywało najpierw zadania okienkowe, a potem równania mniej i bardziej złożone.

Po doświadczeniach z wagą szalkową (do których odwołuje się już podstawa programowa wychowania przedszkolnego), dziecko poznaje inne wagi, w tym elektroniczne. Waży różne przedmioty i ustala, które z nich są cięższe/lżejsze. Wie też, że w sklepie pakuje się towar według wagi.

c) *odmierzać płyny kubkiem i miarką litrową*

Potrafi np. wlać do dzbanka dwa kubki wody, a też odmierzyć litr płynu wybraną miarką.

d) *nazywać dni w tygodniu i miesiące w roku; orientuje się, do czego służy kalendarz i potrafi z niego korzystać; rozpoznaje czas na zegarze w takim zakresie, który pozwala mu orientować się w ramach czasowych szkolnych zajęć i domowych obowiązków*

Nie jest łatwe dla dzieci wymienianie w odpowiednim porządku miesięcy w roku, a tym bardziej rozpoznawanie czasu na zegarze. Dlatego temu zakresowi edukacji matematycznej nauczyciel powinien poświęcić sporo uwagi. Oczywiście dzieci rozwiązują zadania, posługując się zegarem z tarczą i wskazówkami. Oglądają różne kalendarze i znajdują podobieństwa między nimi, ważne w konstrukcji kalendarzy.

W zakresie obliczeń pieniężnych uczeń, który kończy naukę w klasie I:

a) *zna będące w obiegu monety i banknot o wartości 10 zł; zna wartość nabywczą monet i radzi sobie w sytuacji kupna i sprzedaży*

Dziecko rozpoznaje monety i banknoty o wartości do 10 zł. Potrafi poradzić sobie w sklepie – zapłacić tyle, ile trzeba.

b) *zna pojęcie długu i konieczność spłacenia go*

To bardzo życiowa umiejętność, powiedzą niektórzy – oczywiście dorośli.

Podstawa programowa określa listę umiejętności, jakie powinno nabyć dziecko po roku nauki w szkole. Niewiele wskazówek podaje odnośnie do tego, jakimi metodami nauczyciel ma pokierować uczeniem się dziecka, aby ono te umiejętności nabyło. Taką wiedzę pedagog powinien nabyć na studiach, z literatury metodycznej, a także z własnych zawodowych doświadczeń. Niezwykle ważne jest respektowanie prawidłowości rozwojowych charakterystycznych dla dziecka w młodszym wieku szkolnym. Rozwój umysłowy jest ważny, ale nie najważniejszy. Równie istotny – też z punktu widzenia edukacji matematycznej – jest rozwój emocjonalny, społeczny i fizyczny. Wszystkie te aspekty człowieczego rozwoju należy harmonizować.

Na wstępie podałam cechy przyjaznej dziecku, według mojego zapatrywania, edukacji matematycznej. Jeszcze raz powrócę do tego wątku. Przyjazna matematyka, to matematyka w działaniu – dziecko, ucząc się, samo działa, a nie jest biernie poddawane oddziaływaniom dorosłego (osoby, które chcą poznać model MATEMATYKA W DZIAŁANIU zapraszam do odwiedzenia strony www.berdo.edu.pl).

Autorka jest pracownikiem naukowym Akademii Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej, Wydziału Nauk Pedagogicznych, Instytutu Wspomagania Rozwoju Człowieka i Edukacji
