

Barbara DUDEL

O wybranych problemach edukacji matematycznej w klasach młodszych

Edukacja matematyczna w klasach I-III, w starszych klasach matematyka, to ten przedmiot, który po języku polskim wymieniany jest jako najważniejszy i częstokroć najtrudniejszy w edukacji szkolnej ucznia. Zainteresowanie efektami kształcenia matematycznego wywołuje szerokie zainteresowanie nauczaniem tego przedmiotu oraz dyskusje w różnych kręgach i na różnych poziomach edukacyjnych. Edukacja matematyczna w klasach młodszych także odnajduje swoje miejsce w nurcie troski o jakość kształcenia. Efekty edukacji uzyskane po pierwszym poziomie kształcenia są podstawą do budowania całej struktury wiedzy matematycznej ucznia. W obowiązującej podstawie programowej, w części poświęconej uwagom o realizacji, autorzy akcentują ważność takiej organizacji pracy uczniów klas młodszych, aby umożliwić im sposób uczenia się odpowiadający ich możliwościom. Dostrzega się także potrzebę podjęcia działań zapobiegających powstawaniu trudności w uczeniu się matematyki oraz konieczność poszukiwania i rozwijania zadatków uzdolnień matematycznych u uczniów na tym etapie edukacji [Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008].

Zaprezentowane poniżej rozważania są przykładami zagadnień opracowywanych w ramach seminarium magisterskiego prowadzonego w Zakładzie Pedagogiki Przedszkolnej i Wczesnoszkolnej na Wydziale Pedagogiki i Psychologii pod opieką autorki tego rozdziału. Badania przeprowadzone w latach 2008-2009 miały na celu diagnozę problemów, na jakie napotykają nauczyciele klas młodszych oraz sposobów radzenia

z nimi. Badania były prowadzone w klasach I-III szkoły podstawowej na terenie województwa podlaskiego. Do zebrania materiału badawczego wykorzystano rozmowy z nauczycielami, ankiety oraz obserwacje zajęć.

O stylu prowadzenia zajęć z matematyki przez nauczyciela

Styl nauczania, działań edukacyjnych nauczyciela to względnie stały sposób tworzenia środowiska edukacyjnego i procesów w nim przebiegających [Bałachowicz, 2009: 159]. Sposoby postępowania nauczyciela – z uwagi na wielość tworzących je działań i ich uwarunkowań bywają bardzo różne. Strategie stosowane przez nauczyciela, rozumiane jako zharmonizowany dobór celów, metod i środków stanowiących operacyjne założenia działalności edukacyjnej nauczycieli [Okoń, 1981: 288] budują jego styl pracy. Strategia, jaką przyjmuje nauczyciel w nauczaniu jest bardzo ważnym elementem procesu rozwijania myślenia jego uczniów. Stosując określoną strategię nauczyciel ustala zarazem, jaką rolę będą odgrywać uczniowie w procesie uczenia się. Takie kształtowanie roli pociąga za sobą ukryte komunikaty pod adresem uczniów. W przypadku, gdy komunikaty są niewłaściwe, samo nauczanie może okazać się nie tylko nieskuteczne, ale wręcz szkodliwe [Sternberg, Spear-Swerling 2003: 37-38]. Sternberg oraz Spear-Swerling [2003] wyróżniają trzy strategie nauczania:

- 1) strategia dydaktyczna opiera się na wykładzie, przekazie wiadomości, które uczeń powinien przyswoić. Interakcja nauczyciel – uczeń jest czymś rzadkim. Dochodzi do niej wówczas, kiedy uczeń prosi o dodatkowe wyjaśnienia lub nauczyciel zada pytanie, aby sprawdzić, na ile uczniowie zrozumieli jego słowa. Nie zachodzi też żadna interakcja między uczniami – dotyczy to interakcji związanej z omawianym tematem. Ta strategia promuje uczniów o skłonnościach do myślenia krytyczno-analitycznego;
- 2) strategia pytań opierających się na faktach, kiedy nauczyciel zadaje uczniom wiele pytań, których głównym celem jest ustalenie faktów. Sprzężenie zwrotne ze strony nauczyciela to komentarze typu: „dobrze”, „tak” lub „nie”. Ta strategia zakłada co prawda duży stopień

interakcji między uczniem a nauczycielem, lecz jest ona krótkotrwała, nie towarzyszy temu dyskusja, która mogłaby rozwinąć się w odpowiedzi na poszczególne pytania. Podobnie jak w przypadku strategii dydaktycznej budowanie interakcji między uczniami jest raczej niemożliwe. Ta strategia również promuje uczniów o myśleniu krytyczno-analitycznym;

- 3) strategia dialogiczna, w której ważne są pytania skłaniające do myślenia, dyskusji. W niej zachęca się do dialogu między nauczycielem a uczniem i między samymi uczniami. Na ogół nie istnieje jedna poprawna odpowiedź na zadane pytania, więc uczeń nie otrzymuje odpowiedzi zwrotnej typu „dobrze, „tak” czy „źle”. Nauczyciel stara się raczej skomentować lub uzupełnić wypowiedź ucznia, może nawet wpłynąć na zmianę zdania ucznia na zadany temat. Wybór tej strategii zaciera różnice między nauczycielem a uczniem. Nauczyciel przyjmuje raczej rolę przewodnika czy pomocnika, niż nauczyciela w tradycyjnym rozumieniu tego słowa.

W procesie nauczania-uczenia się jest miejsce na każdą strategię i są one w rzeczywistości ze sobą powiązane, a nauczyciele stosują je w zależności np. od założonego celu zajęć. Wybór strategii wiąże się także z własnym stylem, jaki prezentuje w swojej pracy każdy nauczyciel. Określając style pracy nauczyciela odwołano się do klasyfikacji stylów nauczania A. Brzezińskiej [1990] oraz Z. Włodarskiego [1992].

Aby określić, jaki styl pracy prezentują badani nauczyciele klas młodszych oraz jakie strategie nauczania stosują przez pięć kolejnych dni, prowadzona była obserwacja zajęć matematycznych w każdej z klas – I, II i III [Kiercul, 2009].

Analizie poddano wyniki obserwacji pracy nauczycieli i ucznia, w szczególności zwrócono uwagę na: stosowane metody nauczania-uczenia się, formy organizacji pracy uczniów, środki dydaktyczne, sposób odnoszenia się nauczyciela do uczniów, stosowane przez nauczyciela pytania i polecenia. Obserwacja zachowania i pracy uczniów na zajęciach, przejawiana przez nich aktywność były podstawą do formułowania wniosków o stylu pracy ich nauczyciela. Poniżej zamieszczona jest syntetyczna

charakterystyka każdej z obserwowanych klas i próba określenia stylu prowadzenia zajęć matematycznych przez nauczyciela.

Klasa I

Z przeprowadzonych obserwacji wynika, że klasa I jest klasą zdyscyplinowaną. Uczniowie przestrzegają ustalonych już na początku roku szkolnego z nauczycielem zasad zachowania się na zajęciach. Nauczyciel często się uśmiecha do swoich uczniów, jest życzliwy wobec dzieci. Zwraca uwagę na formę wypowiedzi uczniów, poprawne zachowanie się podczas zajęć, właściwe siedzenie w ławce. Jest osobą wyraźnie dominującą, jeśli chodzi o organizację zajęć. Trzyma się założonych w konspekcie etapów. Stwarza dziecku warunki do zastanawiania się nad swoimi poczynaniami. Wychowawczyni tej klasy w swojej pracy używa co prawda trzech strategii nauczania, ale szczególnie wykorzystywana jest strategia pytań opierających się na faktach. Dzieci podnoszą rękę tylko wtedy, gdy mają udzielić odpowiedzi na podany przez nauczyciela temat, zadane pytanie. Rzadko dyskutują ze sobą. Wszelkie inne sprawy, typu organizacyjno-łazienkowe, są załatwiane podczas przerw. Uczniowie wszystkie zadania, które znajdują się na tablicy – dokładnie przepisują do zeszytu i nie poszukują innych sposobów rozwiązania zadania niż te zatwierdzone przez panią. Gdy udzielią złej odpowiedzi i otrzymają w zamian stwierdzenie „nie, źle”, często nie zabierają głosu już do końca czasu poświęconego na matematykę. Dzieci są motywowane do pracy poprzez pochwałę lub nagradzanie np. uzyskanie pieczątki „słoneczka”. Podczas obserwacji zajęć w tej klasie zauważono, że nauczycielka stosuje takie metody jak: pogadanka, miniwykład, „burzę mózgów” oraz ćwiczenia. Dominującą formą pracy jest praca zbiorowa i indywidualna jednolita. Środki dydaktyczne najczęściej stosowane na zajęciach, to: podręczniki, zeszyty ćwiczeń, karty pracy, chociaż w swojej wypowiedzi nauczycielka deklaruje częste stosowanie środków manipulacyjnych oraz metodę problemową. Zebrany materiał pozwala na wstępne wnioski: zajęcia są mało atrakcyjne, niewiele jest wykorzystywanych podczas nich środków dydaktycznych wspierających aktywność dziecka i zachęcających go do udziału w zajęciach. Wychowawczyni klasy I preferuje autokratyczny styl pracy.

Klasa II

Obserwacja zajęć nauczyciela klasy II pozwoliła na określenie jego stylu pracy, jako demokratycznego, otwartego. Nauczycielka stwarzała właściwe warunki dzieciom do uczenia się. Przygotowywała własnoręcznie pomoce dydaktyczne. Zajęcia były bardzo ciekawe, zawierały zawsze wstęp (piosenkę, wierszyk) oraz podsumowanie na koniec dnia. Przerwy śródlekcyjne wypełniały różne zabawy nawiązujące do omawianego tematu. Zajęcia były organizowane tak, że zawsze dawały dziecku możliwość samodzielnego wyboru sposobu rozwiązania zadań. Każdy uczeń miał czas na zastanowienie się nad odpowiedzią i gdy udzielił złej – szansę na poprawienie jej.

Na początku zajęć wspólnie z wychowankami był ustalany plan pracy dnia. W chwili pojawienia się problemu nauczyciel wspólnie z uczniami zastanawiał się nad jego rozwiązaniem, uznawał propozycje uczniów, dyskutował z klasą nad podanymi pomysłami rozwiązania problemu, dzieci wymieniały między sobą propozycje. Każda właściwie udzielona odpowiedź była słownie nagradzana: „świetnie”, „znakomicie”, „idealnie”, „wspaniale”, a każda niepoprawna: „spróbuj inaczej”, „zastanów się”, „jestem przekonana, że wiesz, potrzebujesz chwilkę czasu”.

Widoczne było również stosowanie na zajęciach wszystkich strategii nauczania. Każda z nich była wykorzystywana w zależności od potrzeb omawianego tematu. Tam, gdzie wprowadzane były nieznanne dotąd uczniom zagadnienia – dominowała strategia dydaktyczna. W pozostałych przypadkach przeważała strategia dialogiczna. Jeśli nauczycielka chciała ustalić konkretne fakty – posługiwała się strategią opierającą się na faktach. Umiejętne dobranie strategii nauczania do sytuacji charakteryzowało pracę w tej klasie.

Dyskusja, klasyczna metoda problemowa, „burza mózgów”, gry dydaktyczne, metody ekspresyjne, ćwiczebne, realizacja zadań wytwórczych – te wszystkie metody dało się zaobserwować podczas tygodniowej obecności na zajęciach w tej klasie. Dominującą formą zajęć była praca zbiorowa, ale występowała również grupowa zróżnicowana, grupowa jednolita i oczywiście indywidualna jednolita. Codziennie dzieci otrzymywały karty pracy do wypełnienia na zajęciach bądź w domu. Na bie-

ząco były one sprawdzane. Poza tym, podczas zajęć były wykorzystywane liczydła, licznymy, własnoręcznie przygotowane zegary, miarki, znaki rzymskie, itp.

Nauczycielka jest zwolenniczką uczenia się poprzez zabawę, odgrywanie ról przez dzieci, udział w grach matematycznych, manipulację na konkretnych przedmiotach: żołądkach, kasztanach, guzikach, zabawkach, itd. Uczniowie często zadawali dodatkowe pytania związane z tematem zajęć, a w odpowiedzi na zadane przez nauczyciela pytanie zawsze uzasadniali swoją odpowiedź.

Styl pracy tej nauczycielki – demokratyczny, który powoduje, że dzieci chętnie biorą udział w zajęciach, interesują się tym, co się na nich dzieje, a wychowawczynie podchodzi do nich ze zrozumieniem, szacunkiem i dużą wiarą w umiejętności swoich uczniów.

Klasa III

Przez tydzień obserwowana była również praca uczniów i nauczyciela klasy III, który był osobą dominującą na zajęciach, kierującą wszelkimi poczynaniami dziecka. To nauczyciel ustalał zasady pracy. Wydawał polecenia, nakazy i zakazy. Namawiał uczniów do zgłaszania się, gdyż w innym przypadku otrzymają do dziennika minus. Dobre odpowiedzi komentował: „tak”, „dobrze”, a niepoprawne: „źle”, „kto zna prawidłową odpowiedź?”.

Podczas rozwiązywania zadań wychowawczynie pytała o wynik, a nie brała pod uwagę toku rozumowania uczniów. Dyskusje, zapowiedziane przez nauczycielkę, były prowadzone niezbyt często i szybko kończone. To nauczyciel podsumowywał zajęcia.

Z obserwacji zajęć można wnioskować, że nauczycielka próbowała udowodnić dzieciom, że nic ją nie zaskoczy, na wszystko zna odpowiedź. Dominującą formą pracy była praca zbiorowa bądź indywidualna jednolita, a głównymi metodami – metody podające: miniwykład, wyjaśnienie, czasem pogadanka oraz ćwiczenia. Uczniowie przede wszystkim pracowali z podręcznikiem i zeszytem ćwiczeń. Często zadania, które nie były rozwiązywane do końca w klasie zadawane były jako praca domowa. Widoczna była niewielka aktywność uczniów na zajęciach. Dzieci pod-

nosiły rękę, aby udzielić odpowiedzi związanej z tematem. Często spotykały się z krytyką ze strony nauczycielki: „jak to nie umiecie tego?“, „oj, coś słabo wam idzie“. Wszelkie informacje – działania, dane, zadania – były dokładnie przepisywane przez dzieci z tablicy. Dominująca dydaktyczna strategia, rzadkie odwoływanie się do doświadczeń uczniów, ograniczanie możliwości wypowiedzania się uczniów powodowało, że dzieci kręciły się, próbowały zajmować się czymś innym, były znudzone zajęciami. Nauczyciel ten jest typowym przykładem stylu zamkniętego, autokratycznego.

Podsumowując, obserwacja zajęć prowadzonych przez trzy osoby pozwoliła wyodrębnić dwa dominujące sposoby funkcjonowania nauczyciela oraz klasy. W pracy każdej nauczycielki dostrzeżono stosowanie wszystkich strategii nauczania, ale widoczne były także preferencje każdej z badanych osób. Jak wyjaśnia J. Bałachowicz [2009: 163] praktyka edukacyjna jest z natury zjawiskiem wielowymiarowym, a każdy nauczyciel konstruuje rzeczywistość edukacyjną w zależności od własnych poglądów na uczenie dziecka i diagnozy jego gotowości do kierowania własną aktywnością.

Nauczyciele o uczniach z trudnościami w uczeniu się matematyki

Trudności w procesie uczenia się – to temat bardzo często pojawiający się w dyskusjach w wielu środowiskach. Rozprawiają o nich nauczyciele, rodzice uczniów i sami uczniowie. Trudności w uczeniu się matematyki zajmują w nich centralne miejsce. Ludwik Bandura [1968: 9], w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku, określił trudności, jako „przeszkody piętrzące się przed człowiekiem w dążeniu do osiągnięcia jakiegoś celu, powstają zawsze w określonych sytuacjach, które nazywane są bądź to sytuacjami przymusowymi, bądź też trudnymi” [Bandura, 1968: 12]. Trudności w nauce to „przeszkody napotymane przez uczniów w opanowaniu realizowanego w szkole materiału nauczania” [Kupisiewicz, Kupisiewicz, 2009: 182].

W zetknięciu się z trudnościami człowiek albo szuka nowych rozwiązań napotkanych problemów, albo powstrzymuje się od wykonania działania. Tak też reagują uczniowie. Bardzo często, kiedy napotkają trudność, nie wiedzą jak sobie z nią poradzić. Uzyskana dodatkowa pomoc, większy wysiłek mogą przyczynić się do rozwiązania zadania. Często jednak starają się unikać sytuacji, związanych z już znanymi sobie trudnościami. Takie zachowania powodują, że trudności pojawia się coraz więcej, jedne rodzą kolejne, inne. Zdarza się, że mimo podejmowanych prób, pomocy dorosłego i ogromnych chęci dziecko nadal nie jest w stanie rozwiązać zadania matematycznego. Trudności pojawiają się w różnych sytuacjach. Czynnikiem powodujących trudności w uczeniu się jest wiele. Wiązą się one z osobą ucznia, nauczyciela i środowiskiem, w którym wychowuje się dziecko. Trudności, które dziecko jest w stanie samodzielnie lub przy niewielkiej pomocy z zewnątrz pokonać są stymulatorami myślenia, wysiłku i w konsekwencji osiągnięcia zamierzonego celu. Istnieje natomiast grupa trudności, których dziecko nie jest w stanie samodzielnie przezwyciężyć. Są to specyficzne trudności w uczeniu się.

Specyficzne trudności w nauce dzieli się na dwie grupy. Pierwsza z nich związana jest z podstawowymi umiejętnościami szkolnymi, takimi jak: czytanie, pisanie, ortografia, arytmetyka. Druga grupa obejmuje zakresy uczenia się, które również są bardzo istotne, ale trudniejsze do zmierzania, jak również mniej zrozumiałe. Są to: wytrwałość, organizacja, samokontrola, umiejętności społeczne, koordynacja ruchów [Selikowitz, 1999: 12].

Specyficzne trudności w uczeniu się matematyki, według E. Gruszczyk-Kolczyńskiej, występują wówczas, gdy dzieci pomimo pewnego wysiłku nie mogą ich samodzielnie pokonać. Należą do nich m.in. nierozumienie matematycznego sensu i zależności pomiędzy liczbami w zadaniach, brak odporności emocjonalnej, obniżona sprawność manualna potrzebna przy stosowaniu środków graficznych i zapisie działania [Gruszczyk-Kolczyńska, 1997: 6]. Wówczas zadania jawią się nie jako problem o charakterze intelektualnym, ale jako trudna emocjonalnie sytuacja, przed którą należy się bronić [Gruszczyk-Kolczyńska, 1997: 103]. Ze specyficznymi

trudnościami w uczeniu się związane są także zaburzenia uwagi [Oszwa, 2008: 92].

Celem badań było rozpoznanie jak nauczyciele klas trzecich postrzegają trudności uczniów w uczeniu się matematyki. Treść pytań dotyczyła wskazania przejawów trudności w uczeniu się matematyki dostrzeganych przez nauczycieli, interpretacji ich przyczyn (proszono o ich kategoryzację) i skutków oraz sposobów zapobiegania trudnościom w uczeniu się matematyki stosowanych przez nauczycieli. Poniżej przedstawione zostały charakterystyki czterech klas z uwzględnieniem wyżej wskazanych kryteriów.

Nauczycielka klasy A stwierdziła, że w jej klasie trudności w uczeniu się matematyki pojawiają się sporadycznie. Mniej niż 1/4 klasy (23%) nie potrafi sprostać wszystkim wymaganiom z matematyki. Wskazała wśród tych osób trzech uczniów, u których, jej zdaniem, kłopoty z matematyką szczególnie nasilają się, gdy dziecko samodzielnie pracuje na zajęciach. Jako najczęściej pojawiające się trudności u tych osób wymieniła: problemy z analizą zadań tekstowych, nieumiejętne stosowanie reguł matematycznych, kłopoty z doбором operacji matematycznych do rozwiązania problemu oraz samodzielną kontrolą poprawności obliczeń oraz wskazała objawy dostrzeganych trudności: błędy w obliczeniach, nieznamość tabliczki mnożenia. Według nauczycielki tej klasy, najważniejszą przyczyną występowania trudności w uczeniu się matematyki jest obniżony rozwój umysłowy uczniów oraz ograniczona koncentracja uwagi. Wychowawczyni próbowała skategoryzować przyczyny trudności w uczeniu się matematyki swoich uczniów. Najczęstszą, wśród przyczyn pedagogicznych, jest – brak powtórzeń materiału (co natychmiast usprawiedliwione zostało brakiem czasu), wśród przyczyn społeczno-ekonomicznych – brak zainteresowania opiekunów dziecka. Aby pomóc uczniom z trudnościami w uczeniu się matematyki nauczycielka zadeklarowała stosowanie powszechnie znanych sposobów: różnicowanie zadań w pracy lekcyjnej, pochwały i zachęty, dodatkowe objaśnienia zagadnień, zlecenie dodatkowych ćwiczeń wyrównujących braki, instruowanie rodziców na temat pracy z dzieckiem w domu. Wśród działań zapobiegających trudnościom w uczeniu się matematyki, zdaniem nauczycielki, najbardziej

efektywne są: rozwijanie myślenia operacyjnego, uatrakcyjnianie zajęć ciekawymi pomocami, kształtowanie odporności na niepowodzenia. Za najpoważniejszą konsekwencję niepowodzeń szkolnych ucznia uważa lęk przed odrzuceniem przez grupę rówieśniczą. Podsumowując, nauczycielka w swojej klasie dostrzega uczniów mających trudności w uczeniu się matematyki, interpretuje przyczyny tych problemów i proponuje sposoby możliwości pomocy tym dzieciom, które niestety, nie zawsze odpowiadają ich potrzebom.

Wychowawczynie klasy B postrzega swoją klasę jako dobrze radzącą w uczeniu się matematyki. Wskazała także tylko trzech uczniów (na 29 osób w klasie), którzy, w jej opinii, borykają się z trudnościami w tym obszarze. Zdaniem nauczycielki, kłopoty z rozwiązywaniem problemów matematycznych nasilają się, kiedy uczeń jest przy tablicy oraz podczas pracy w grupie. O istnieniu trudności w uczeniu się matematyki wnioskuje na podstawie: błędów w zapisie liczb wielocyfrowych, błędów popełnianych w obliczeniach –zarówno w działaniach na dodawanie jak i na mnożenie, pomyłek w zapisie działania (np. mylenie znaków +, –, przestawianie cyfr), trudności w analizie zadań tekstowych, błędnego formułowania zapisu arytmetycznego do zadań tekstowych, nieumiejętności stosowania reguł matematycznych. Wskazanym przez nauczycielkę uczniom najwięcej trudności sprawiają czynności wymagane w procesie rozwiązywania zadań tekstowych: przeczytanie zadania ze zrozumieniem, wypisanie wielkości danych i szukanych, wykrycie zależności między nimi, dobór operacji matematycznych, prawidłowe dokonanie obliczeń, samodzielna kontrola poprawności obliczeń, sformułowanie odpowiedzi. Jako najważniejszą przyczynę występowania trudności w uczeniu się matematyki nauczycielka tej klasy upatruje w uczniach, ich możliwościach intelektualnych. Nie pomija także przyczyn pedagogicznych. Uważa, że jest zbyt mało ćwiczeń praktycznych. Wśród przyczyn społeczno-ekonomicznych akcentuje – brak podręczników i przyborów, w które wyposażone powinny być dzieci. Jako sposoby pomocy uczniom podane zostały: zróżnicowanie zadań w pracy lekcyjnej, dodatkowe objaśnienia, zapewnienie uczniom dłuższego czasu pracy, dodatkowe zajęcia pozalekcyjne, zlecone dodatkowe ćwiczenia wyrównujące braki. Według wychowaw-

czyni tej klasy najbardziej efektywne formy zapobiegania trudnościom w uczeniu się matematyki to: rozwijanie myślenia operacyjnego, stosowanie konkretnych liczeń zgodnie z potrzebami dziecka, wiązanie obliczeń z życiem codziennym, kształtowanie odporności na niepowodzenia. Zdaniem nauczycielki najpoważniejszą konsekwencją niepowodzeń szkolnych jest obniżona samoocena ucznia. Nauczycielka klasy B dosyć schematycznie interpretuje problemy trudności w uczeniu się matematyki oraz ich przyczyny.

Podobnie, jak w klasach A i B, również w klasie C nauczycielka dostrzega sporadyczne trudności swoich uczniów w uczeniu się matematyki. Sytuacje, podczas których kłopoty tych uczniów się nasilają to, według nauczycielki, samodzielna praca w ławce na zajęciach. Jako najczęściej pojawiające się przejawy trudności tych uczniów to błędy w zapisie liczb wielocyfrowych, błędy w obliczeniach, pomyłki w zapisie (np. mylenie znaków $+$, $-$, przestawianie cyfr), nieznajomość tabliczki mnożenia, trudności w analizie zadań tekstowych, błędne formułowanie zapisu arytmetycznego do zadań tekstowych, nieumiejętne stosowanie reguł matematycznych. Wśród czynności sprawiających największe trudności wskazanym uczniom znalazły się: wykrycie zależności między danymi, dobór operacji matematycznych, samodzielna kontrola poprawności obliczeń. Zdaniem nauczycielki, najważniejszą przyczyną występowania trudności w uczeniu się matematyki są przyczyny społeczno-ekonomiczne, zaniedbanie środowiskowe, brak zainteresowania opiekunów dziecka jego edukacją. Wśród przyczyn pedagogicznych jako najważniejszą nauczycielka wskazała niewłaściwą metodę nauczania (ale nie odniosła tego do siebie). Sposoby, które najczęściej stosuje nauczycielka tej klasy, aby pomóc uczniom z trudnościami w nauce matematyki to: różnicowanie zadań w pracy na zajęciach, dodatkowe objaśnienia, zapewnienie uczniom dłuższego czasu pracy, zlecenie dodatkowych ćwiczeń wyrównujących braki, wskazówki do pracy w domu dla rodziców. Zdaniem nauczycielki, najbardziej efektywne formy zapobiegania trudnościom w uczeniu się matematyki to: rozwijanie myślenia operacyjnego, wiązanie obliczeń z życiem codziennym, rozwijanie samokontroli. Najpoważniejszą konsekwencją niepowodzeń szkolnych jest fobia szkolna. Nauczy-

cielka nie nazywa trudności w uczeniu się matematyki, pozostaje na poziomie ich przejawów.

Nauczycielka klasy D, jako jedyna, zauważa wśród uczniów w swojej klasie duże trudności w uczeniu się matematyki. Jej zdaniem, prawie 25% klasy nie potrafi sprostać wymaganiom z matematyki, a w tym trzech uczniów, którzy mają duże trudności z uczeniem się matematyki. Wychowawczynie zauważa, że kłopoty dzieci nasilają się, kiedy pracują samodzielnie. Wśród najczęstszych przejawów trudności tych uczniów na zajęciach matematyki nauczycielka wskazała: błędy w obliczeniach, pomyłki w zapisie np. mylenie znaków +, -, przestawianie cyfr, nieznanomość tabliczki mnożenia, trudności w analizie zadań tekstowych, nieumiejętne stosowanie reguł matematycznych. Czynności, które wskazanym uczniom sprawiają największą trudność to: przeczytanie zadania ze zrozumieniem, wypisanie wielkości danych i szukanych, wykrycie zależności między danymi, dobór operacji matematycznych, samodzielna kontrola poprawności obliczeń, sformułowanie odpowiedzi. Za najważniejsze z przyczyn istniejących trudności nauczycielka tej klasy uważa przyczyny intelektualne (np. obniżony poziom rozwoju umysłowego ucznia, ograniczoną koncentrację uwagi). Wśród przyczyn pedagogicznych za najważniejszą uważa brak powtórzeń materiału, co jest uzasadnione chronicznym brakiem czasu. Wśród przyczyn społeczno-ekonomicznych – brak podręczników i przyborów. Sposoby, których stosowanie nauczycielka tej klasy deklaruje, to: zróżnicowanie zadań w pracy lekcyjnej, szczególnie pochwały, zachęta, dodatkowe objaśnienia do pracy na lekcji, zlecenie dodatkowych ćwiczeń wyrównujących braki, wskazówki do pracy w domu dla rodziców. Zdaniem wychowawczynie, najbardziej efektywne formy zapobiegania trudnościom w nauce to: rozwijanie myślenia operacyjnego, uatrakcyjnianie zajęć ciekawymi pomocami, stosowanie konkretnych w liczeniu zgodnie z potrzebami dziecka, kształtowanie odporności dziecka na niepowodzenia, rozwijanie samokontroli. Według nauczycielki najpoważniejszą konsekwencją niepowodzeń szkolnych jest obniżona samoocena dziecka.

Cztery nauczycielki wypowiedziały się na temat trudności uczniów w uczeniu się matematyki, trzy spośród nich stwierdziły, że w ich klasie

występują one sporadycznie. Tylko jedna nauczycielka uznała skalę zjawiska za znaczącą. Przyznała, że trudności te, w jej klasie, są duże, mimo że w każdej z klas była wskazana podobna liczba osób z takimi problemami. Nauczycielki podają różne przyczyny tych problemów, dostrzegają także swoje niedoskonałości w pracy z klasą, ale często je umniejszają lub usprawiedliwiają. Proponują podobne, powszechnie opisywane, sposoby zapobiegania trudnościom, jak i ich niwelowania.

O sposobach wspierania uczniów zdolnych matematycznie

Klasa szkolna nigdy nie jest monolitem. W każdej grupie znajdują się uczniowie mający trudności w uczeniu się jak i ci, którym uczenie się nie sprawia najmniejszych problemów. Można o nich powiedzieć, że są to dzieci posiadające łatwość w uczeniu się. Często mówi się o nich uczniowie zdolni. Pośród uczniów, którym uczenie się dostarcza sukcesów i przyjemności są tacy, którzy ujawniają zdolności matematyczne. Dziecko zdolne matematycznie bardzo wczesnie spostrzega świat w kategoriach stosunków matematycznych, ponieważ, jak uważa W.A. Krutiecki, mózg jest swoiście ukierunkowany na wyodrębnienie z otaczającego świata bodźców o charakterze stosunków przestrzennych, liczbowych oraz symboli, na optymalną pracę w przypadku wystąpienia właśnie tego typu bodźców [Krutiecki, za: Stucki, 1983]. U uczniów zdolnych w tej dziedzinie można bardzo wczesnie zauważyć taką cechę, jak zdolność uogólnienia. Uczniowie ci potrafią spostrzec w zadaniu zasadę ogólną, lub odkryć zasadę, która jeszcze nie była im znana. Dzieci te charakteryzują się także dużą łatwością opanowywania sposobów działań poznawanych na zajęciach. Zazwyczaj obowiązujące procedury metodyczne dotyczące wprowadzania nowych zagadnień są dla nich zbyt długie i nużące. Kilkudzaniowe zapoznanie dziecka zdolnego z etapami postępowania wystarczy, by mogło samodzielnie rozwiązywać zadania nowym, dotąd nieznanym sposobem. Inną charakterystyczną cechą jest skracanie ogniw myślenia. Związana jest ona z ekonomiką myślenia. Uczniowie rozwiązują zadania z pominięciem etapów pośrednich, które zazwyczaj mają ułatwiać rozwiązywanie zadań. Dla nich nie są one ułatwieniem. Czę-

sto nie rozumieją, jaki jest sens rozpisywania niektórych działań, skoro od razu po przeczytaniu treści zadania wiedzą jaka będzie odpowiedź. Dzieci zdolne matematycznie wykazują zwiększoną sprawność w rozwiązywaniu zadań niestandardowych, problemowych, wymagających tworzenia nowych, nieznanych dotąd strategii postępowania. Z dużą łatwością odnajdują alternatywne sposoby rozwiązania zadań, a z trudnością przyjmują narzucane przez nauczyciela etapy postępowania. Dodatkowo wysokim osiągnięciom i efektywności w rozwiązywaniu zadań matematycznych towarzyszy mała podatność na zmęczenie podczas tych działań [Kotlarski, 1990; Klus-Stańska, 2004]. Dziecko uzdolnione matematycznie, posiadające rozwiniętą inteligencję matematyczno-logiczną lubi porządek i denerwuje się, gdy przebywa z osobami niezorganizowanymi. Dokładnie wykonuje precyzyjne instrukcje, zbiera informacje, by rozwiązywać problemy. Potrafi dokonywać szybkich kalkulacji w pamięci. Lubi gry i zagadki prowokujące do myślenia. Potrafi logicznie myśleć, szeregować, dostrzegać przyczyny i skutki, tworzyć hipotezy oraz dostrzegać wzory. Posiada umiejętność racjonalnego spojrzenia na życie. Ma tendencje do myślenia koncepcyjnego i abstrakcyjnego i dostrzegania schematów i zależności. W myśl teorii o inteligencjach wielorakich H. Gardnera osoba o tym typie inteligencji lubi eksperymenty, puzzle, interesują ją sprawy związane z kosmosem, analizuje okoliczności związane z ludzkim zachowaniem, lubi pracę z liczbami, wzorami i operacjami matematycznymi, podejmuje wyzwania związane z rozwiązywaniem problemów. Jest systematyczna, dobrze zorganizowana i zawsze ma logiczne argumenty na to, co robi i jak myśli [Gardner, 2002].

Zgodnie z jedną z podstawowych zasad, którymi kieruje się polski system oświaty, państwo powinno zapewnić opiekę nad uczniami szczególnie zdolnymi. Jako przykładowe formy jej realizacji wymienia się możliwości kształcenia według indywidualnych programów nauczania, a także ukończenia szkoły każdego typu w skróconym czasie [Ustawa z dnia 7 września 1991 o systemie oświaty]. W myśl Rozporządzenia MEN w sprawie zasad udzielania i organizacji pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach dzieci szczególnie uzdolnione mają mieć zagwarantowaną profesjonalną pomoc

dającą możliwość rozwoju ich potencjału [Rozporządzenie MEN, 2010]. Zapytano więc nauczycielki klas młodszych, w jaki sposób dzieci uzdolnione matematycznie z klas II-III są przez nie wspierane? [Konieczko, 2009]. Badania zostały przeprowadzone w dwóch szkołach – szkole publicznej i społecznej. Wzięły w nich udział nauczycielki, które stwierdziły, że w swojej klasie mają ucznia zdolnego matematycznie i wspierają jego rozwój. Niewielka grupa badawcza (8 osób) nie upoważnia do uogólnień. Badane panie są nauczycielkami mianowanymi i dyplomowanymi.

Niezależnie od miejsca pracy nauczycielek (szkoła publiczna, szkoła społeczna), czy posiadanego przez nie stopnia awansu zawodowego wśród wszystkich odpowiedzi, dotyczących instytucji, które powinny wspierać uzdolnionych matematycznie uczniów klas młodszych, najczęściej wskazywano szkołę i nauczycieli (wychowawców). Zaraz po nich najważniejsi byli rodzice. Tylko dwie osoby sygnalizowały, że uzdolnione matematycznie dzieci powinny być wspierane przez placówki oświatowo-wychowawcze, a także zwracały uwagę, że w tej kwestii pomocne mogą być również uczelnie wyższe. Według badanych nauczycielek najbardziej sprzyjające rozwojowi zdolności matematycznych jest stymulowanie myślenia analityczno-syntetycznego u dzieci. Jako ważne uznano także rozwijanie oryginalności myślenia, umiejętności szukania różnych sposobów rozwiązań zadania, spostrzegawczości. Za najmniej istotne w tym zestawieniu propozycji znalazło się ćwiczenie biegłości rachunkowej. Kształcenie swobody posługiwania się terminami i pojęciami matematycznymi, precyzji w formułowaniu problemów i argumentacji oraz jasnego formułowania myśli znalazło się na przedostatnim miejscu w stworzonej przez badane nauczycielki hierarchii celów pracy z uczniem zdolnym matematycznie. Na podstawie analizy uzyskanych wypowiedzi można wnioskować, że wszystkie badane nauczycielki klas młodszych mają świadomość, że realizacja treści programowych z edukacji matematycznej z uczniami wykazującymi szczególną łatwość w uczeniu się nie może ograniczyć się do wypracowania umiejętności szybkiego i sprawnego obliczenia działań, ale przede wszystkim powinno się kształtować, rozwijać i doskonalić giętkość myślenia, kreatywność oraz umiejętność dochodzenia do trafnych wniosków.

Jako najbardziej sprzyjającą formę organizacji pracy uczniów, wszystkie nauczycielki wskazały pracę samodzielną zróżnicowaną, podkreślając przy tym, że najlepiej jest, kiedy uzdolnieni matematycznie uczniowie pracują samodzielnie i wykonują zadania inne, trudniejsze niż reszta klasy. Dobrą formą pracy jest również praca grupowa, ale także zróżnicowana. Zdecydowanie nie polecano pracy zbiorowej oraz jednolitej czy to indywidualnej czy grupowej, gdzie wszyscy uczniowie pracują nad tym samym materiałem w równym tempie.

Każda z badanych nauczycielek deklarowała, że podczas zajęć różnicuje wymagania wobec swoich uczniów. Wszystkie dają uczniom dodatkowe zadanie do rozwiązania na zajęciach, prawie wszystkie zadają prace domowe o podwyższonym stopniu trudności i zdecydowana większość proponuje swoim zdolnym podopiecznym rozwiązywanie dodatkowych zadań o treściach wykraczających poza obowiązujące jednostkę lekcyjną przy wykorzystaniu umiejętności posługiwania się podręcznikiem. Cztery badane nauczycielki przyznały, że dodatkowo czasami stosują zadawanie prac długoterminowych, w wyjątkowych przypadkach wprowadzają pojęcia i własności, które będą przedmiotem nauczania w klasach wyższych programowo oraz podały, że dzieci rozwiązują zadania niepełne lub źle zredagowane i zadaniem uczniów jest odnalezienie i poprawienie błędu. Jako odmienność od codzienności były traktowane także konkursowe zadania z różnych edycji „Kangura” oraz „metoda kruszenia” stosowana w rozwiązywaniu zadań z treścią. Ponadto, badane nauczycielki wskazały, że w pracy z uczniami uzdolnionymi matematycznie stosują metody aktywizujące i rozbudzają ciekawość poznawczą dostarczając różnorodnych materiałów dydaktycznych. Niemniej ważne, według nich, jest zachęcanie do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności poprzez udział w zajęciach fakultatywnych oraz stwarzanie okazji do swobodnego wyboru zadań i treści zainteresowań. Z rzadka deklarowane jest stosowanie kart samokontrolnych, dzięki którym uczniowie sami mogliby sprawdzić poziom swoich umiejętności, a także zdobywać umiejętność samoontroli i samooceny. Jeślichodzi o motywowanie uczniów ujawniających zdolności matematyczne, wszystkie badane nauczycielki odpowiedziały, że najistotniejsze jest wzbudzanie motywacji wewnętrznej, wyzwalanie

pozytywnych emocji, wiary we własne siły. Nauczycielki dyplomowane (ponad połowa tej grupy) przyznała, że równie ważne jest motywowanie zewnętrzne. Zaakcentowanie możliwości oddziaływania nauczyciela być może wynika z faktu, że dłużej pracują w tym zawodzie, miały więcej doświadczeń w pracy z uzdolnionymi uczniami. W szkołach funkcjonują koła matematyczne, w których mogą uczestniczyć uzdolnieni uczniowie oraz organizowane są konkursy matematyczne. Jedynie w jednej ze szkół, publicznej, wyróżnia się uczniów za odniesione sukcesy matematyczne np. nagrodą dyrektora szkoły. W żadnej, natomiast, nie istnieje zespół zajmujący się wspieraniem rozwoju uczniów zdolnych. W związku z tym w szkole odpowiedzialność za rozwój tych uczniów spoczywa głównie na wychowawczyńach. Dlatego też, niezwykle pomocna, wręcz niezastąpiona, w rozwijaniu zdolności uczniów jest współpraca z rodzicami. Najbardziej popularnym sposobem współpracy z rodzicami uzdolnionych dzieci są indywidualne rozmowy, podczas których rodzice dowiadują się, w jaki sposób mogą pomóc swym dzieciom, jak należy ukierunkowywać i rozwijać zdolności ich dzieci. Tylko w jednej szkole publicznej organizowane są warsztaty dla rodziców uczniów zdolnych.

Badane nauczycielki uczniów zdolnych wskazały zagadnienia, którym, ich zdaniem, należy poświęcić więcej uwagi. Najczęściej podkreślano konieczność przybliżenia zagadnienia wspierania rozwoju dziecka zdolnego przy współpracy z domem rodzinnym. Jest to temat ważny dla ponad połowy badanych. Można więc sądzić, że badani nauczyciele zauważają niewystarczające zaangażowanie rodziców w pomoc szkole przy wspieraniu uczniów zdolnych. Niemniej ważna od współpracy z rodzicami jest także tematyka dotycząca metod i form pracy z uczniem zdolnym. Także istotnym tematem okazały się potrzeby uczniów zdolnych. To zagadnienie zostało wskazane przez nauczycielkę, która rozpoczęła dopiero pracę w zawodzie nauczyciela. Jakie bariery, przeszkody dostrzegają nauczycielki w realizacji procesu wspierania uzdolnionych matematycznie uczniów?

Według badanych nauczycielek pracujących w szkołach publicznych brak czasu na indywidualną pracę z tymi uczniami jest zdecydowanie największym problemem utrudniającym proces wspierania uzdolnio-

nych dzieci. Ponad połowa wskazała także brak środków finansowych na dodatkowe zajęcia. Jednostki natomiast dostrzegają barierę w braku chęci dzieci do dodatkowego wysiłku oraz braku współpracy z rodzicami. Zupełnie inaczej prezentuje się sytuacja w szkole społecznej. Badane nauczycielki z tej szkoły nie odpowiedziały na to pytanie w ogóle. Albo nie zauważają barier albo po prostu nie chciały na ten temat zabierać głosu.

Niezależnie od stopnia awansu czy rodzaju szkoły, w której pracują badane nauczycielki rozwój zdolności matematycznych podopiecznych nie jest im obojętny. Wykorzystują dostępne im możliwości oddziaływania, dostrzegają także bariery na drodze rozwoju dzieci o specyficznych potrzebach edukacyjnych. To, czego badanym brakuje, by praca nad rozwojem uzdolnień ich uczniów była jeszcze lepsza, to właściwa współpraca z rodzicami.

W każdej klasie nauczyciel spotyka uczniów, którzy chętnie i bez problemów uczą się matematyki, ale także takich, którym ta dziedzina sprawia wiele trudności. Umiejętność dostrzegania różnorodności potrzeb i możliwości dzieci, trafnego doboru strategii nauczania jest jednym z kluczowych warunków efektywnej edukacji matematycznej uczniów klas młodszych.

BIBLIOGRAFIA

- Bałachowicz J. (2009), *Style działań edukacyjnych nauczycieli klas początkowych. Między uprzedmiotowieniem a podmiotowością*, Warszawa, WSP TWP.
- Bandura L. (1968), *Trudności w procesie uczenia się*, Warszawa, PZWS.
- Brzezińska A. (1990), *Swoboda czy przymus w wychowaniu. Styl pracy nauczyciela a rozwój indywidualności dziecka*, „Wychowanie w Przedszkolu”, nr 8.
- Gardner H. (2002), *Inteligencje wielorakie: teoria w praktyce*, tłum. A. Jankowski, Poznań, Media Rodzina.
- Gruszczyk-Kolczyńska E. (1997), *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki. Przyczyny, diagnoza, zajęcia korekcyjno-wyrównawcze*, Warszawa, WSiP.
- Jeżak A. (2009), *Społeczne funkcjonowanie uczniów z dyskalkulią w klasach młodszych*, niepublikowana praca magisterska, Wydział Pedagogiki i Psychologii Uniwersytet w Białymstoku.

- Kiercul K. (2009), *Styl pracy nauczyciela a rozumienie pojęć matematycznych klas młodszych szkoły podstawowej*, niepublikowana praca magisterska, Wydział Pedagogiki i Psychologii Uniwersytet w Białymstoku.
- Klus-Stańska D. (2004), *Dziecko uzdolnione matematycznie. Adrian – odstona pierwsza*, [w:] *Światy dziecięcych znaczeń*, D. Klus-Stańska (red.), Warszawa, Żak.
- Koniczek J. (2009), *Sposoby wspierania uczniów klas I-III uzdolnionych matematycznie (na przykładzie Szkoły Podstawowej nr 2 i Społecznej Szkoły Podstawowej nr 3 w Białymstoku)*, niepublikowana praca magisterska, Wydział Pedagogiki i Psychologii Uniwersytet w Białymstoku.
- Kotlarski K. (1990), *Czynniki oddziałujące na poziom uzdolnień: (na przykładzie uzdolnień matematycznych)*, Poznań, Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Kupisiewicz Cz., Kupisiewicz M. (2009), *Słownik pedagogiczny*, Warszawa, PWN.
- Okoń W. (1981), *Słownik pedagogiczny*, Warszawa, PWN.
- Oszwa U. (2008), *Zaburzenia rozwoju umiejętności arytmetycznych. Problem diagnozy i terapii*, Kraków, Impuls.
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół, Dz. U. Nr 4, poz. 17 2009.
- Rozporządzenie MEN z dnia 17 listopada 2010 r. w sprawie zasad udzielania i organizacji pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach Dz. U. Nr 228. 2010.
- Rozporządzenie z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie warunków i trybu udzielania zezwoleń na indywidualny program lub tok nauki oraz organizacji indywidualnego programu lub toku nauki, Dz. U. Nr 3 2002.
- Selikowitz M. (1999), *Dysleksja i inne trudności w uczeniu się*, Poznań, Prószyński i S-ka.
- Sternberg R.J., Spear-Swerling L. (2003), *Jak nauczyć dzieci myślenia*, tłum. O. i W. Kubińscy, Gdańsk, GWP.
- Stucki E. (1983), *Edukacja wczesnoszkolna procesem stymulującym rozwój zdolności specjalnych*, Bydgoszcz, Wydawnictwo WSP.
- Ustawa z dn. 7 września 1991 r. o systemie oświaty; Dz. U. 95 poz. 425 art. 1.
- Włodarski Z. (1992), *Człowiek jako wychowawca i nauczyciel*, Warszawa, WSiP.

SUMMARY

Barbara DUDEL

Teaching of Learning Math in Primary School

The article presents the results of the research on the selected areas of mathematical education in classes I-III. Observations of mathematics classes, talks and interviews with teachers as well as surveys allowed to collect data about the style of conducting mathematics classes by teachers, their opinions on difficulties that students face while learning and methods of supporting mathematically-talented students.