

Wartości społeczne edukacji matematycznej

Małgorzata Makiewicz

Uniwersytet Szczeciński
mmakiewicz@usz.edu.pl

Grzegorz Kowalczyk

Szkoła Podstawowa nr 8 im. Jana Pawła II w Policach
gkowalczyk85@gmail.com

Streszczenie

Artykuł zawiera głos w dyskusji na temat celów i zakresu edukacji matematycznej w szkole podstawowej. Prezentowane wartości społeczne matematyki szkolnej ujęto w typologii M. Rokeacha.

Artykuł zawiera oryginalne wypowiedzi uczniów i nauczycieli szkół podstawowych na temat wartości instrumentalnych i ostatecznych osiąganych poprzez nauczanie matematyki.

Wstęp

Wysoka ranga matematyki w polskim systemie szkolnym (12-letni cykl nauczania obowiązkowego, wysoki wymiar godzin, obowiązkowe egzaminy zewnętrzne) uzasadniona jest przede wszystkim wartościami społecznymi, jakie niesie za sobą matematyka. Pod względem poznawczym treści z matematyki są tak samo ważne jak treści innych przedmiotów nauczania, podobnie wzbogacają system poznawczy z zastrzeżeniem dodatkowej narzędziowej roli matematyki w fizyce, geografii, przyrodzie, chemii czy informatyce. Jednak wartości często nazywane dodatkowymi (bo oddalonymi od wiadomości i umiejętności kierunkowych) odgrywają szczególną rolę w dorosłym życiu ucznia kończącego edukację szkolną. W artykule pojęcie „wartości społecznych” rozumiane jest w ujęciu Milтона Rokeacha, obejmującym zarówno walory ostateczne, jak również instrumentalne. Szersze rozumienie wartości społecznych (instrumentalnych i ostatecznych) stanowi konstrukcję teoretyczną.

Problematyka badawcza dydaktyki matematyki koncentruje się zazwyczaj na treściach poznawczych przedmiotu oraz drogach wiodących do realizacji edukacyjnych celów poznawczych. Spełniając niedosyt, jak również wpisując się w społeczną dyskusję na temat roli i miejsca matematyki w polskim systemie kształcenia, proponujemy rozważania oparte na wypowiedziach uczniów i nauczycieli.

1. Wartości społeczne

Wartości ostateczne *określają stan finalny dążeń ludzkich* (Matusewicz 1975: 64), koncentrują się na jednostce (wartości osobiste) i obejmują działania intrapersonalne lub na otoczeniu (wartości społeczne¹) i wtedy koncentrują się na rozwiązywaniu ważnych problemów społecznych na drodze interpersonalnych kontaktów w toku pracy w zespołach, grupach. Na potrzeby niniejszego opracowania wszystkie zarysowane rodzaje wartości (instrumentalne, jak również ostateczne) nazywać będziemy wartościami społecznymi.

Wyróżnione przez M. Rokeacha wartości instrumentalne dotyczą preferowanych sposobów postępowania. Obejmują zarówno walory moralne, jak również kompetencyjne (Rokeach 1973: 7–8). Moralne dotyczą konkretnych zachowań, nie ostatecznych celów życia, stąd najczęściej koncentrują się na stosunkach interpersonalnych i dotyczą np. uczciwości, miłości i wrażliwości, grzeczności, czystości, opiekuńczości, wyrzutów sumienia itp. (Kościuch, 1983: 87–88). Rokeach do najistotniejszych wartości instrumentalnych zalicza: ambicję, szerokość horyzontów intelektualnych, zdolności, urok, czar osobisty, czystość, odwagę, umiejętność przebaczenia, opiekuńczość, uczciwość, twórczą wyobraźnię, niezależność, intelektualizm, logiczność, miłość, wrażliwość, posłuszeństwo, grzeczność, odpowiedzialność, samokontrolę (Matusewicz 1975: 76). Okazuje się, że wiele z nich wskazywanych jest zarówno przez nauczycieli, jak również przez uczniów jako ważne walory edukacji matematycznej. Wartości kompetencyjne dostarczają uczniowi narzędzi do rozwiązywania problemów także w innych obszarach. Jeżeli na przykład na lekcjach matematyki będziemy wyrabiać u uczniów umiejętność rozumowania oraz stawiania i weryfikowania hipotez, to spodziewamy się jej transferu do innych dziedzin dorosłego życia (Kąkol 2010: 198). Podobnie zakłada się uniwersalne korzyści wynikające z opanowania umiejętności analizowania, syntezy, rozumowania z przypuszczenia, dostrzegania prawidłowości, wysnuwania przypuszczeń, sprawdzania, dowodzenia, argumentowania.

Najistotniejszą i niepodważalną wartością moralną matematyki jest prawda i takie zachowania, które są z nią zgodne (możliwe do wykonania

¹Dla porządku terminologicznego nazwiemy je *zespołowymi*.

bez sprzeczności z jakimkolwiek elementem przyjętego systemu). Wśród kompetencyjnych wartości edukacji matematycznej odnotujemy przede wszystkim wyobraźnię, twórczość i elegancję myślenia matematycznego. Wartości te określane w literaturze jako warunki sprzyjające kulturze matematycznej ucznia (Makiewicz 2013: 57–59). Do wartości kompetencyjnych zaliczamy również dążenie do rozwijania ambicji własnych i przekraczania samego siebie.

W dalszej części artykułu zostaną zaprezentowane wybrane wypowiedzi uczniów i nauczycieli dotyczące wartości tkwiących w nauczaniu i uczeniu się matematyki, które dobrze ilustrują kompetencyjne walory matematyki nauczanej w szkołach.

2. Wartości a podstawa programowa

Konieczność kształtowania wartości społecznych egzekwowana jest w sposób jawny zapisami w dokumentach oświatowych. W preambule do podstawy programowej kształcenia ogólnego (*Podstawa programowa: 5–7*) czytamy, że kształcenie ogólne w szkole podstawowej ma na celu m.in.:

1. wprowadzenie uczniów w świat wartości;
2. rozwijanie kompetencji, takich jak: kreatywność, innowacyjność i przedsiębiorczość;
3. rozwijanie umiejętności krytycznego i logicznego myślenia, rozumowania, argumentowania i wnioskowania;
4. ukazywanie wartości wiedzy jako podstawy do rozwoju umiejętności;
5. rozbudzanie ciekawości poznawczej uczniów oraz motywacji do nauki;
6. wyposażenie uczniów w taki zasób wiadomości oraz kształtowanie takich umiejętności, które pozwalają w sposób bardziej dojrzały i uporządkowany zrozumieć świat;
7. wszechstronny rozwój osobowy ucznia przez pogłębianie wiedzy oraz zaspokajanie i rozbudzanie jego naturalnej ciekawości poznawczej.

Do najważniejszych umiejętności rozwijanych w ramach kształcenia ogólnego w szkole podstawowej zaliczono:

1. sprawne wykorzystywanie narzędzi matematyki w życiu codziennym, a także kształcenie myślenia matematycznego;
2. poszukiwanie, porządkowanie, krytyczna analiza oraz wykorzystanie informacji z różnych źródeł;
3. kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki;
4. pracę w zespole.

Matematyka jest dziedziną, która dostarcza narzędzi do poznawania świata i opisu zjawisk, dotyczących różnych aspektów działalności człowieka. Funkcjonowanie w konkretnych sytuacjach życiowych, rozwiązywanie typowych i nietypowych problemów, którym trzeba stawić czoła na różnych etapach życia, staje się łatwiejsze dzięki umiejętnościom kształconym przez matematykę. Podstawa programowa kształcenia ogólnego określa kierunki kształcenia, formułuje najważniejsze cele ogólne nauczania. W kontekście rozwoju wartości społecznych w toku edukacji matematycznej najistotniejszymi umiejętnościami kształtowanymi już od chwili rozpoczęcia edukacji szkolnej w klasach pierwszych są:

samodzielne, refleksyjne, logiczne, krytyczne i twórcze myślenie, rozumienie podstawowych pojęć i działań matematycznych, samodzielne korzystanie z nich w różnych sytuacjach życiowych, wstępna matematyzacja wraz z opisem tych czynności: słowami, obrazem, symbolem, stawianie pytań, dostrzeganie problemów, zbieranie informacji potrzebnych do ich rozwiązania, planowania i organizacji działania, a także rozwiązywanie problemów oraz umiejętność czytania prostych tekstów matematycznych, np. zadań tekstowych, łamigłówek i zagadek, symboli (*Podstawa programowa: 5–7*).

Warto zaznaczyć, że wskazane umiejętności rozwijane i pogłębiane są podczas kolejnych etapów edukacyjnych i odgrywają szczególną rolę

w procesie wspierania indywidualnego rozwoju ucznia. W klasach starszych szkoły podstawowej (IV–VIII) zakłada się podniesienie sprawności rachunkowej ucznia (m.in. poprzez wykonywanie nieskomplikowanych obliczeń w pamięci lub wykonywanie działań trudniejszych pisemnie oraz wykorzystanie tych umiejętności w sytuacjach praktycznych), a także weryfikowanie i interpretowanie otrzymanych wyników oraz ocenę sensowności rozwiązania. W zakresie wykorzystania i tworzenia informacji zwraca się uwagę na odczytywanie, interpretowanie i przetwarzanie danych dotyczących zagadnień społecznych i ekonomicznych przedstawionych w różnych formach, a także na posługiwanie się językiem matematycznym podczas opisywania i prowadzenia rozumowania.

Są to umiejętności niezbędne do kształtowania myślenia krytycznego oraz rozwijania zdolności spostrzegania matematycznych prawidłowości. Umiejętności, które stanowią bazę do kształtowania zdolności dobierania odpowiedniego modelu matematycznego do prostej sytuacji praktycznej. Stanowią również fundament kształcenia poprawnego rozumowania, uzasadniania, dostrzegania regularności, podobieństw oraz analogii i formułowania wniosków. Uczeń kończący szkołę podstawową powinien dobrze radzić sobie nie tylko ze stosowaniem strategii wynikającej z treści danego zadania, ale również z samodzielnym tworzeniem procedury rozwiązania problemu. Dotyczy to sytuacji prostych oraz zadań wieloetapowych i wymagających umiejętności łączenia wiedzy z różnych działów matematyki. Nauczanie na poziomie ponadpodstawowym ukierunkowane jest na łączenie zdolności krytycznego i logicznego myślenia z umiejętnościami wyobraźniowo-twórczymi; rozwijanie wrażliwości społecznej, moralnej i estetycznej; rozwijanie narzędzi myślowych umożliwiających uczniom obcowanie z kulturą i jej rozumienie; rozwijanie osobistych zainteresowań ucznia i integrowanie wiedzy przedmiotowej z różnych dyscyplin. W edukacji matematycznej na poziomie ponadpodstawowym cele ogólne obejmują pięć kategorii: wykorzystanie informacji, wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji, modelowanie matematyczne, użycie i tworzenie strategii oraz rozumowanie i argumentacja. Zakłada się, że uczeń kończący szkołę ponadpodstawową dobrze interpretuje tekst matematyczny. Po rozwiązaniu zadania prawidłowo interpretuje otrzymany wynik, dobrze dobiera model matematyczny do prostej sytuacji i krytycznie ocenia trafność modelu, prowadzi rozumowanie matematyczne.

Podstawa programowa to ważny dokument zawierający cele, wymagania, warunki realizacji. Nauczyciel matematyki, planując tok lekcji, kieruje się formalnymi treściami zawartymi w podstawie. Uczniowie w codzienności szkolnej nie odnoszą się do dokumentu. Po prostu uczestniczą w zajęciach, rozwiązują problemy, zadania. Warto, naszym zdaniem, przedstawiać dobre praktyki nauczycielskie zmierzające do kształtowania

postaw specyficznych dla aktywności matematycznych (aktywnej postawy wobec problemów, stawiania i weryfikacji hipotez, stosowania podstawowych technik heurystycznych, umiejętności uczenia się z wykorzystaniem wielu źródeł czy matematyzowania) (Kąkol, 2010: 198).

3. Przykłady kształtowania wartości społecznych na lekcjach matematyki

Osiągnięcie celów kształcenia i wychowania, podążanie w kierunku wartości ostatecznych i instrumentalnych wymaga spełnienia niezbędnych warunków dydaktycznych. Przede wszystkim podczas planowania zajęć dobry nauczyciel uwzględnia indywidualne i społeczne potrzeby dzieci oraz stara się stwarzać atmosferę sprzyjającą uczeniu się tak, aby każde zajęcia zachęcały uczniów do podejmowania własnej aktywności poznawczej. Mimo że działania odnoszą się do konkretnych sytuacji edukacyjnych realizowane są w ten sposób najważniejsze, ponadsytuacyjne cele ludzkie (Cieciuch, 2013: 29), czyli kształtowane są wartości ostateczne, takie jak: poczucie piękna, samodoskonalenia, odczuwanie radości, szczęścia, zadowolenia z samodzielnego odkrywania i zdobywania wiedzy i umiejętności. Rozwijanie logicznego myślenia, wnioskowania wspiera wartość dążenia do mądrości, dojrzałości poznawczej.

Nauczyciel, organizując sytuacje dydaktyczne, umożliwia dziecku uczenie się w działaniu indywidualnym, zespołowym i grupowym. Od pierwszego etapu edukacji rola nauczyciela oraz stosowanych przez niego metod i narzędzi dydaktycznych przebiega w kontekście społecznym i przechodzi od poziomu interpersonalnego do intrapersonalnego. Nauczyciel, korzystając z odpowiednich narzędzi, odgrywa rolę promotora samoregulacji uczniów (Jagier, Szurowska, 2011: 52).

Edukacja matematyczna daje dobrą drogę wspomagania rozwoju poznawczego dziecka. W tym kontekście niezwykle istotnymi są obszary:

rozumowania przyczynowo-skutkowego (które wdraża do wnioskowania i argumentowania), klasyfikowania (rozwijającego umiejętności porządkowania, kategoryzowania, rozróżniania warunków) oraz orientacji przestrzennej, która wspomaga poczucie odległości, samokontroli oraz poczucie harmonii i równowagi. Wartości te przedstawia wypowiedź nauczycielki szkoły podstawowej:

Choć większości matematyka kojarzy się z umiejętnościami rachunkowymi, to esencją matematyki jest wnioskowanie i dowodzenie. Uczeń dzięki matematyce rozwiązuje problemy, stawia hipotezy, weryfikuje. Uczy się argumentowania, porządkowania myśli i spójnego wyrażania swoich koncepcji.

W rozumowaniu matematycznym niezwykle istotne jest rozwijanie myślenia dywergencyjnego. Dobry nauczyciel matematyki zachęca do rozwiązywania zadań różnymi sposobami (Skurzyński, 1997: 12), a rozwiązania za pomocą różnych metod dodatkowo premiuje. Uczeń wdrażany jest w ten sposób do samooceny, samodzielnego wyboru optymalnej drogi rozwiązania problemu, a także podejmowania dyskusji nad wyborem określonego sposobu. Strofowanie ucznia: *Rozwiązałeś poprawnie, ale dopiero za dwa tygodnie będziemy uczyć się rozwiązywania układów równań, więc powinieneś ułożyć równanie lub rozwiązać zadanie metodą prób i błędów* przynosi wielką szkodę. Nauczycielka matematyki w szkole podstawowej dostrzega szczególne walory dyferencyjnego rozwiązywania problemów, mówiąc:

W matematyce wspaniałe jest to, że uzyskane w niej wyniki pozostają zawsze prawdziwe, niezależnie od wybranej metody dojścia do rozwiązania. Uważam, że ważne jest, by uczeń nie tylko rozwiązywał zadania tekstowe, ale też, by sprawdził otrzymane wyniki, oceniając ich życiową sensowność.

Kolejnym niezwykle cennym walorem kształtowanym poprzez matematykę jest wdrażanie do myślenia krytycznego. Wspomina o tym nauczycielka szkoły podstawowej z doświadczeniem pracy w liceum ogólnokształcącym:

Edukacja matematyczna kształci myślenie krytyczne. Uczy istoty kontrprzykładu. Ładnie widać to na prawach de'Morga-

na dla kwantyfikatorów. Kiedyś uczyłam działu **Logika** w szkole średniej. Równoważność form zdaniowych „nieprawda, że dla każdego x zachodzi $F(x)$ ” oraz „istnieje takie x dla którego nie zachodzi $F(x)$ ” jest dla moich uczniów kończących szkołę podstawową oczywista. Uważam, że wielką wartością społeczną wynikającą z uczenia się matematyki jest aparat wnioskowania niezbędny każdemu człowiekowi.

Podobne stanowisko potwierdza wypowiedź innej nauczycielki szkoły podstawowej:

Nie bez powodu na lekcjach matematyki uczymy się strategii rozwiązywania zadań, niekiedy nawet kilkoma sposobami. Umiejętność ta owocuje bowiem w naszym życiu codziennym. Dzięki niej potrafimy zaplanować kolejne kroki postępowania, które doprowadzą nas do rozwiązania problemu. Takiemu rozwiązaniu natomiast krytycznie się przyglądamy, a to za sprawą tego, że uczeni byliśmy weryfikować swoje rozwiązania poprzez sprawdzanie wyniku. Rozwiązywanie zadań mniej lub bardziej problemowych, które niejednokrotnie nawiązują do różnych dziedzin życia, buduje nasze doświadczenia oraz rozbudza ciekawość. Dzięki temu jesteśmy w stanie wybrać rozwiązanie dla nas najprostsze czy też najkorzystniejsze. Swoją wybór jesteśmy natomiast w stanie uzasadnić.

Kolejna wypowiedź nauczycielki szkoły podstawowej podkreśla walory doskonalenia operacji niezbędnych przy wnioskowaniu uniwersalnym oraz zasad współdziałania podczas pracy w grupach. Zwraca również uwagę na doskonały matematyczny trening sprawności umysłowej.

Matematyka wyposaża nas w umiejętność dostrzegania prawidłowości, wyciągania i formułowania wniosków. Uczy logicznego myślenia, a tym samym stymuluje rozwój intelektualny. Wywiera także wpływ na naszą osobowość, ponieważ wymaga systematyczności, dokładności i wytrwałości w dążeniu do celu. Ponadto uczy nas współpracy oraz dzielenia się pomysłami i doświadczeniami. Wykonywanie rachunków

pamięciowych czy rozwiązywanie zadań i łamigłówek matematycznych pozytywnie wpływa na naszą sprawność umysłową. Matematyka jest dla mózgu rodzajem gimnastyki, dzięki której ćwiczymy swoją kreatywność, wyobraźnię oraz sprawność umysłową.

Celem nauczania matematyki jest wyrobienie u uczniów intuicji matematycznych właściwych danemu wiekowi. Jednym z zadań w procesie kształcenia ucznia jest rozwinięcie umiejętności wnioskowania, zdolności analitycznych, myślenia strategicznego (a więc umiejętności planowania kolejnych kroków postępowania w celu rozwiązania problemu, a także dzielenia procesu rozwiązywania złożonego problemu na etapy) oraz umiejętności krytycznego spojrzenia na rozwiązanie zadania. Uczniowie starszych klas szkoły podstawowej wypowiadają się na temat wartości kształtowanych przez matematykę.

Matematyka pozwala racjonalnie myśleć (Kacper, l. 14).

Matematyka daje umiejętność liczenia na różne sposoby (Natalia, l. 12).

Matematyka uczy szacowania, obliczeń kalendarzowych, mierzenia i zamiany jednostek (Marta, l. 12).

Pracując w zespole klasowym, stosując różne formy organizacji zajęć, wdrażamy uczniów do współdziałania, do podziału obowiązków, odpowiedzialności i umiejętności zaprezentowania wspólnych wyników. Uczymy myślenia krytycznego, wdrażając uczniów do samooceny i do dyskusji nad problemem. Mówi o tym nauczycielka matematyki ucząca w szkole podstawowej:

Matematyka szkolna to nie tylko zadania i gotowe algorytmy. Matematyka przygotowuje uczniów do życia, do radzenia sobie w trudnych sytuacjach. Przykładowo, rozwiązując zadanie tekstowe, analizujemy dane, szukane i opracowujemy sposób rozwiązania. Jeśli mamy już rozwiązanie, to sprawdzamy, czy jest ono poprawne, uogólniamy, rozważamy różne przypadki. Poza tym matematyka ułatwia funkcjonowanie w społeczeństwie. Matematyka doskonale uczy pracy w grupach, wdraża do odpowiedzialności, pokazuje, jak podzielić

obowiązki, jak zaprezentować rezultaty. Umiejętność ta jest bardzo korzystna w życiu zawodowym gdyż nie funkcjonujemy jako jednostka, tylko jako społeczeństwo.

Stajemy się odpowiedzialni za powierzone nam zadania na polu zawodowym.

Matematyka ma strukturę dedukcyjną, która wymaga od ucznia dużej dyscypliny i systematycznej pracy. Do poznania kolejnej porcji materiału potrzebna jest wiedza o tym, co było poprzednio. Tak poważnych związków z dotychczas opracowanym materiałem nie ma w żadnej innej nauce i na innym przedmiocie w szkole. Matematyka jest typowym przedmiotem „warstwowym” (Johnsen, Natas, 2018: 20). Proces jej nauki opiera się na tym, że zdobywamy całą niezbędną wiedzę i umiejętności, które tworzą jej fundamenty. Spiralny charakter edukacji matematycznej sprzyja kształtowaniu wartości instrumentalnych związanych ze spełnianiem własnych ambicji, posłuszeństwem wobec przyjętych aksjomatów, odpowiedzialnością za stwierdzenia. Nad wyraz dojrzała wypowiedź 10-letniego uzdolnionego matematycznie ucznia wskazuje nie tylko na świadomość użyteczności dziedziny matematyki, ale przede wszystkim na rzadko dostrzegalne wartości matematyki leżące w porządku i konsekwentnym stosowaniu przyjętych reguł:

Interesuję się informatyką i matematyką. Najbardziej pasjonuje mnie związek tych dwóch dziedzin nauki. Szczególnie interesuje mnie rozwiązywanie problemów matematycznych za pomocą komputerów oraz rozwiązywanie problemów programistycznych dzięki matematyce. Matematyka jest podstawą w programowaniu i bez niej nie można stworzyć żadnych złożonych programów. Jest ona szczególnie ważna w tworzeniu sztucznej inteligencji. Z kolei dzięki komputerom można wykonać wiele skomplikowanych matematycznych obliczeń w krótkim czasie.

Myślę, że połączenie matematyki i informatyki jest obecnie najważniejszą dziedziną nauki i jest niezbędne do rozwoju ludzkości w ogóle. W każdej dziedzinie poznawczej to podstawa i przyszłość. Uważam, że współczesny świat oferuje

bardzo dużo, pod warunkiem że przestrzegamy obowiązujących praw. Dostosowanie się do zasad również daje nam większe bezpieczeństwo. Chciałbym, aby ludzie nie łamali prawa, dzięki czemu wszyscy bylibyśmy szczęśliwsi (Ignacy, l. 10).

Starszy o trzy lata uczeń nawiązuje do wartości matematycznych niezbędnych w informatyce:

Matematyka uczy konstruowania nowych dróg rozwiązywania problemów. Uczy programowania maszyn liczących. Umożliwia redukowanie operacji arytmetycznych w obliczeniach, co skutkuje ulepszeniem i poprawianiem algorytmów. (Jacek, l. 13)

Kolejna wypowiedź nauczyciela szkoły podstawowej podkreśla metodykę matematycznego myślenia, która sama w sobie jest potężną wartością intelektualną. Wypowiedź akcentuje również niezwykle związek między rozumowaniem matematycznym a strukturą wypowiedzi w języku ojczystym.

Matematyka uczy cierpliwości. W matematyce nie ma drogi dla królów (Euklides), dlatego do rozwiązania problemu trzeba się przygotować: przeanalizować dane, przypomnieć pojęcia i podobne problemy rozwiązane wcześniej, wrócić do omawianych twierdzeń. Droga do sukcesu nie zawsze jest prosta i łatwa. Wymaga koncentracji, skupienia, uporządkowania myśli. Nie bez znaczenia jest poprawne formułowanie myśli w języku ojczystym. Moi uczniowie wypowiadają się logicznie, unikają błędów semantycznych i składniowych. Dobrze argumentują swoje stwierdzenia.

Na zakończenie przedstawione zostaną najczęściej przytaczane wypowiedzi uczniów klas szkół podstawowych na temat wartości wynikających z uczenia się matematyki. Wypowiedzi najmłodszych uczniów (z klas I szkół podstawowych) zebrane zostały w postaci ilustracji graficznych. Rysunki przedstawiały głównie wartości użytkowe matematyki: budowle z figur geometrycznych, uporządkowane rosnąco monety, sytuacje praktyczne wymagające rachowania i interpretowania (sklep –

wydawanie reszty za zakupy, termometr – odczytywanie temperatury, numerowanie krzeseł w kinie itp.).

Uczniowie klas starszych (VI–VIII) najczęściej kończyli zdanie „Matematyka uczy...” następującymi stwierdzeniami:

1. logicznego myślenia;
2. jasnego wyrażania swoich myśli;
3. zauważania błędów;
4. systematyczności i porządku;
5. skupienia i koncentracji;
6. analizy danych w zadaniu;
7. cierpliwości;
8. wytrwałości oraz dyscypliny;
9. pomysłowości;
10. różnych metod rozwiązań.

Wartości społeczne realizowane przy pomocy edukacji matematycznej określali m.in. w następujących krótkich wypowiedziach otwartych:

Na matematyce czuję radość, jak sam rozwiążę trudne zadanie.

Na lekcji matematyki pomagam słabszym kolegom w liczeniu i w rysowaniu figur. Czuję się wtedy dobrze, bo to, czego się nauczyłam, od razu się przydaje. Jestem zadowolona z siebie.

Matematyka uczy błyskotliwości – u nas w szkole liczy się oryginalny pomysł.

Matematyka pomaga nie dać się nabrać na oszustwa, chroni przed wyłudzeniami i oszustwami.

Matematyka jest skarbem. Ma zastosowanie w różnych dziedzinach nauki.

Matematyka pomaga tłumaczyć świat i uczyć o codziennym życiu. Pomaga, by w przyszłości było nam łatwiej. Uczy nas zdobywania wiedzy. Daje wiedzę.

Matematyka uczy rozumienia wypowiedzi innych ludzi.

Matematyka daje nam mądrość.

Matematyka wszędzie na Ziemi jest taka sama.

W wypowiedziach nauczycieli (uczących matematyki w szkołach podstawowych) najczęściej pojawiały się następujące walory społeczne edukacji matematycznej:

1. kształcenie otwartości umysłu;
2. uwrażliwienie na piękno matematyki;
3. rozwijanie zdolności rozwiązywania problemów;
4. włączenie do systemu wartości poprawnego argumentowania, dowodzenia, uzasadniania twierdzeń;
5. rozwijanie i trenowanie pamięci;
6. komunikowanie się;
7. analizowanie treści zadań (dane, szukane, rozwiązanie, odpowiedź);
8. twórcze rozwiązywanie problemów;
9. wyzwolenie radości, zadowolenia z samodzielnie pokonanej trudności;
10. samokontrola i samodyscyplina, odpowiedzialność.

Zakończenie

Przedstawione rozważania na temat społecznych wartości edukacji matematycznej stanowią jedynie wstęp do szerszych rozważań. Wydaje się, że w okresie toczących się dyskusji na temat przyszłości polskiej szkoły i losów powszechnej edukacji matematycznej warto prezentować na szerszym forum uniwersalne walory edukacji matematycznej oraz przykłady dobrych praktyk nauczycielskich. Braki w sprawności rachunkowej czy w operowaniu pojęciami geometrycznymi dużo łatwiej nadrobić niż braki w strukturze rozumowania dziecka. Artykuł miał za zadanie zaakcentować, pozostawiane często na uboczu, walory matematyki związane z rozwojem społecznym ucznia. Przy takim spojrzeniu dyskusje na temat liczby haseł programowych, rozbudowania lub odchudzenia podstawy programowej tracą na znaczeniu. Nawet na przykładach elementarnych można kształcić umiejętność czytania ze zrozumieniem, analizowania matematycznego tekstu, dostrzegania danych i problemów, formułowania pytań, przypuszczania i weryfikacji, dowodzenia. Na każdej

lekcji możemy wdrażać uczniów do dokładności, porządku, dostrzegania wagi własnych argumentów.

Nauczyciel matematyki to przede wszystkim nauczyciel. To wychowawca odpowiedzialny za rozwój dziecka. Kompetencje matematyczne niezbędne do pełnienia funkcji nauczyciela matematyki w szkole podstawowej są skromne w porównaniu z kompetencjami wychowawczymi. Na nauczycielu matematyki spoczywa obowiązek wdrażania do pełnowartościowej argumentacji, a także wychowania do twórczości naukowej.

Rozważania na temat społecznych wartości edukacji matematycznej kończą wypowiedziane przed stu laty aktualne dzisiaj słowa Samuela Dicksteina. Matematyk, pedagog, popularyzator nauki wyróżnił uniwersalne wartości matematyki jako narzędzia poznania świata, twórczości naukowej oraz potęgi ludzkiego umysłu:

Matematyka daje nam potężne narzędzia umysłowe badania zjawisk. Idealną siecią form liczbowych i geometrycznych obejmuje rzeczywistość, sięga do ogromów wszechświata i przenika do niedostępnych wprost dla zmysłów źródeł życia przyrody. Kieruje twórczością naszą w naukach stosowanych, które posuwają cywilizację. Genezą swych pojęć i metod przedstawia najwspanialsze zagadnienie dla filozofii, docierającej od wieków do źródła bytu i wiedzy. Matematyka najlepiej uwydatnia moc ducha ludzkiego, który przyrodzie zewnętrznej przeciwstawia myśl i za jej pomocą stwarza świat nowy (S. Dickstein, 1893: 42).

Literatura

C i e c i u c h J.: 2013, *Kształtowanie się systemu wartości. Od dzieciństwa do wczesnej dorosłości*, Wydawnictwo Liberi Libri.

D i c k s t e i n S.: 1893, *Matematyka i rzeczywistość*. Wydawnictwo Redakcyi „Prac matematyczno-fizycznych”, Warszawa.

J e g i e r A., S z u r o w s k a B.: 2011, *Skarby – program edukacji wczesnoszkolnej*, Wydawnictwo Juka-91, Warszawa.

https://www.ukw.edu.pl/download/15605/program_nauczania_Juka_Skarby.pdf, 31.10.2018.

- J o h n s e n A.L., N a t a s E.: 2018, *Łatwa matma*, Wydawnictwo Marginesy, Warszawa.
- K ą k o l H.: 2010, *Co dalej z dydaktyką matematyki?* "Wiadomości Matematyczne" Tom 46 Nr 2, 197–214.
- K o ś c i u c h J.: 1983, *Koncepcja wartości Milтона Rokeacha*, Studia Philosophiae Christianae, nr. 19/1, 87–88.
- M a k i e w i c z M.: 2013, *O fotografii w edukacji matematycznej. Jak kształtować kulturę matematyczną uczniów*, KMDM US, Szczecin.
- M a t u s e w i c z Cz.: 1975, *Psychologia wartości*, PWN, Warszawa.
- Podstawa programowa kształcenia ogólnego z komentarzem. Szkoła podstawowa. Matematyka.
<https://www.ore.edu.pl/wp-content/uploads/2017/05/matematyka.-ppz-komentarzem.-szkola-podstawowa-1.pdf>, 12.10.2018.
- R o k e a c h M.: 1973, *The Nature of Human Values.*, New York – London: *The Free Press*, A Division of Macmillan Publishing.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej. Dziennik Ustaw 2017 poz. 356.
- S k u r z y ń s k i K.: 1997, *Niektóre metody rozwijania matematycznej aktywności uczniów*, WNUS, Szczecin.

Social values of mathematical education

Summary

The article concerns a voice in the discussion on the goals and scope of mathematics education in primary school. Presented values of social school mathematics are included in M. Rokeach typology.

The article contains original statements of students and primary school teachers on the subject of instrumental and final values achieved through teaching mathematics.