

# Nauczyciel jako kluczowy element środowiska edukacyjnego małego dziecka w nauczaniu matematyki | Małgorzata Dobrowolska, Centrum Edukacyjne

EarlyMath Wrocław

## Streszczenie:

Matematyka zajmuje we współczesnej edukacji pozycję szczególną. Jako wspólny język człowieka i przyrody jest ona dyscypliną kluczową dla przyszłych losów ucznia w świecie zdominowanym przez technologię. Pełni ona także funkcję społeczną, adekwatną do tytułu królowej nauk: nobilituje lub degraduje, utrwała hierarchie lub pomaga dokonać przetasowań, karze i nagradza, dyscyplinuje i wyzwala. Badania potwierdzają, że predyspozycje w tym kierunku wykazuje zdecydowana większość kilkulatków. Mimo to w świadomości społecznej matematyka pozostaje wiedzą dla wybranych, a badania przeprowadzane na starszych rocznikach wydają się tę tezę potwierdzać. W pracy zaproponowano drogę wyjścia z tego pozornego paradoksu, dzięki nowemu zdefiniowaniu roli, jaką w procesie edukacji matematycznej małego dziecka odgrywa nauczyciel.

## Słowa kluczowe:

edukacja przedszkolna, edukacja wczesnoszkolna, małe dziecko, matematyka, matematyka dla dzieci, nauczyciel matematyki wczesnoszkolnej

## Wprowadzenie

Nuta prometejska towarzyszy edukacji od zarania dziejów. Wiedza zawsze jest rodzajem wtajemniczenia, dającego przewagę nad tymi, którzy owego wtajemniczenia nie dostąpili. Jak każdy rodzaj władzy, będzie ona rodzić pokusę jej utrzymania. Z drugiej strony zaś w ludzkiej cywilizacji od niepamiętnych czasów obecny jest nurt symbolicznie reprezentowany przez mit Prometeusza: dążenie do obalenia hierarchii opartej na wtajemniczeniu wybranych i zanieśienia „kaganka oświaty” pod każdy dach.

Te dwa ścierające się ze sobą nurty są zawsze obecne w procesie edukacyjnym. Pozycja nauczyciela jest pozycją władzy, wynikającą z jego kompetencyjnej przewagi nad uczniem. Jest on jednak władcą, który

rozdaje swoje „dobro”, zmniejszając tym samym dystans między sobą a uczniem, co jednocześnie osłabia jego pozycję. Informacja przestaje być instrumentem kontroli, kiedy traci charakter dobra limitowanego. Proces edukacyjny jest więc ciągłym balansowaniem między wymogiem skuteczności a potrzebą utrzymania kontroli nad edukowanym gronem. Jednym z instrumentów takiej kontroli jest nieegalitarna dystrybucja edukacyjnego „dobra”, gdzie główny przekaz adresowany jest do „prymusów”, uczniów uznanych za bardziej uzdolnionych i bardziej od innych predestynowanych do opanowania arkanów danej dyscypliny wiedzy. Dzięki temu równowaga pomiędzy skutecznością a kontrolą zostaje zachowana: nauczyciel może równocześnie chlubić się osiągnięciami „prymusów” i zachować pozycję depozytariusza limitującego pożądane dobro, które nie każdy może osiągnąć.

## Mechanizmy i konsekwencje adresowania edukacyjnego przekazu do wybranych grup

Nie negując istnienia naturalnych różnic w predyspozycjach uczniów, warto podkreślić, że opisana na wstępie segregacja nie musi tych różnic w sposób adekwatny odzwierciedlać. Dobrze ilustruje to eksperyment przeprowadzony przez Roberta Rosenthala i Lenore Jacobson w latach 60. ubiegłego stulecia w jednej z kalifornijskich szkół podstawowych<sup>1</sup>. Na początku roku szkolnego przeprowadzono wśród uczniów wszystkich poziomów standardowy test predyspozycji rozwojowych, nauczycielom nie przekazano jednak jego faktycznych wyników. Test miał stworzyć jedynie pozory wyselekcjonowania spośród wszystkich uczniów dzieci szczególnie uzdolnionych (ok. 20% całej populacji), których lista została przekazana nauczycielom. W rzeczywistości wyboru dokonano w sposób losowy. Po ośmiu miesiącach przeprowadzono test na inteligencję, który wykazał faktyczną przewagę tych uczniów z grupy eksperymentalnej nad grupą kontrolną (pozostali uczniowie). Oznacza to, że nauczyciele poświęcali więcej uwagi i starań dzieciom z grupy eksperymentalnej niż pozostałym, co przełożyło się na intelektualny awans tych pierwszych. W sumie wykonano kilkadziesiąt eksperymentów potwierdzających tzw. efekt Rosenthala<sup>2</sup>.

Ten sposób pracy jest w szkolnych realiach zjawiskiem typowym, znany każdemu z nas tak z osobistego doświadczenia, jak i z literatury młodzieżowej, szeroko eksploatującej motyw prymusa, który odznacza się

1 S. Seul, *Wpływ oczekiwań nauczyciela na zachowanie i osiągnięcia uczniów*, Poznań 1991, s. 54.

2 Tamże, s. 54–55.

nie tylko szczególnymi predyspozycjami, lecz także zajmuje określone, niepodlegające weryfikacji miejsce w uczniowskiej hierarchii, pełniąc rolę moderatora, mediatora, asystenta nauczyciela, a także funkcję reprezentacyjną. W eksperymencie Rosenthala dobór „prymusów” był losowy, w codziennych szkolnych realiach o uformowaniu się grupy uczniów pozostających w centrum nauczycielskiej uwagi również często decyduje przypadek lub czynniki o znaczeniu drugorzędym. Niebagatelną rolę pełnią tu utrwalone stereotypy, tym istotniejsze, że ich oddziaływanie daleko wykracza poza granice szkolnej mikrospołeczności, wytyczając linie społecznego podziału i dokonując segregacji na dużo większą, czasem globalną skalę. Domniemane predyspozycje uczniów bywają różnicowane w zależności od takich czynników, jak pochodzenie, statusu materialny, a także płeć.

Opisane wyżej mechanizmy nie mają charakteru intencjonalnych działań jednostkowych, prowadzonych z premedytacją dla osiągnięcia określonego celu, takiego jak faworyzowanie jednych uczniów kosztem innych bądź utrzymanie własnej dominującej pozycji w myśl starorzymskiej zasady „dziel i rządź”. Stanowią one głęboko zakorzeniony element kultury, na który składają się drobne, zazwyczaj nieuświadomione, zachowania, sumujące się w dłuższym okresie w opisany efekt. Zjawisko to zostało wnikliwie przeanalizowane w pracy *Równościowe przedszkole*, autorstwa Anny Dzierzgowskiej, Joanny Piotrowskiej i Ewy Rutkowskiej. Opisano tam eksperyment przeprowadzony w 2004 roku w jednym ze szwedzkich przedszkoli<sup>3</sup>. Przez kilka miesięcy rejestrowano kamerą codzienne zajęcia i inne stałe elementy przedszkolnego dnia. Dopiero oglądając materiał filmowy, nauczyciele, przekonani, że taktuują chłopców i dziewczynki jednakowo, odkryli, że bezwiednie czynią między nimi duże i brzemienne w skutkach różnice. Poświęcali oni więcej uwagi i czasu chłopcom, akceptowali fakt przerywania wypowiedzi dziewczynkom, które musiały czekać na swoją kolej, by zabrać głos. Obserwując siebie chłodnym okiem kamery, uświadomili sobie również, że podczas posiłków wyłącznie dziewczynki były przez nich angażowane do pomocy przy roznoszeniu dań i napojów.

To tylko kilka spośród wielu przykładów kulturowo ukształtowanych zachowań i działań, które już na etapie przedszkolnym przygotowują chłopców do ról społecznych postrzeganych jako bardziej atrakcyjne, wymagających wyższych kompetencji akademickich, a dziewczynki do ról podrzędnych, związanych głównie z kompetencjami odtwórczymi<sup>4</sup>.

3 A. Dzierzgowska, J. Piotrowska, E. Rutkowska, *Równościowe przedszkole. Jak uczynić wychowanie przedszkolne wrażliwym na płeć*, s. 12–13, [http://www.bezuprzedzen.org/doc/rownosciowe\\_przedszkole\\_program.pdf](http://www.bezuprzedzen.org/doc/rownosciowe_przedszkole_program.pdf) [dostęp: 10.05.2013].

4 Tamże, s. 33.

Budowaniu barier i umacnianiu mocno wrośniętych w naszą cywilizację układów hierarchicznych, w których wiedza jest przywilejem, ustawicznie przeciwstawia się głęboko ludzka potrzeba, którą uosabia postać mitycznego Prometeusza: odrzucające legitymację wtajemniczenia pragnienie podzielenia się z każdym, bez wyjątku, owocami poznawczych wysiłków człowieka na przestrzeni dziejów. Pomimo oporu fala ta ustawicznie podmywa fundamenty hierarchicznej struktury gmachu ludzkiej wiedzy, wydzierając uprzywilejowanym kolejne, zarezerwowane niegdyś jedynie dla wąskiego grona rewiry. Przykładem może tu być zapewniająca w minionych epokach rząd dusz i nie małe profity pozycja pisarza (człowieka, który posiadał sztukę czytania i pisania), która uległa degradacji wraz z upowszechnieniem przekonania, że umiejętności te są podstawowym prawem każdej ludzkiej jednostki. Feudalna struktura edukacyjnych przywilejów wydaje się dziś należeć do bezpowrotnie minionej przeszłości. Czy rzeczywiście? Jak sytuuje się w obecnej strukturze pozycja nauki obdarzonej (nomen omen) królewskim tytułem?

## Matematyka wiedzą dla wybranych

Aby odpowiedzieć sobie na to pytanie, spróbujmy przeprowadzić eksperyment myślowy. Wyobraźmy sobie polonistę, u którego połowę uczniów w klasie stanowią laureaci filologicznych konkursów i olimpiad, a połowę analfabeci. Czy taki nauczyciel byłby postrzegany jako człowiek sukcesu? Z pewnością nie. Co więcej, byłby w powszechnej opinii uznany za pedagoga pozbawionego kwalifikacji, nieumiejącego sprostać swoim podstawowym obowiązkom. A teraz pomyślmy o matematyku, w przypadku którego połowa uczniów z jego klasy to laureaci matematycznych olimpiad, a druga połowa reprezentuje poziom faktycznego matematycznego analfabetyzmu. Czy ktoś taki byłby uważany za dobrego nauczyciela? Myślę, że nawet za bardzo dobrego. Przemiany społeczne ostatniego stulecia sprawiły, że czujemy się, jako społeczeństwo, odpowiedzialni za wyposażenie każdego dziecka w umiejętność posługiwania się słowem pisanym, gdy zaś chodzi o kompetencje matematyczne odpowiedzialność, w powszechnym mniemaniu, wciąż leży po stronie ucznia. Nie radzi sobie z matematyką? Widocznie natura nie obdarzyła go ścisłym umysłem, cokolwiek by to miało oznaczać.

Matematyka, i wszystko co z nią związane, ma posmak elitaryzmu, kojarzone jest z dostępną nielicznym, zastrzeżoną dla wybrańców losu drogą społecznego awansu. Ma to swoje odzwierciedlenie w języku, którym społeczeństwa krajów anglojęzycznych ów awans opisują.

Wszystkie tytuły naukowe, od *bachelor* (odpowiednik licencjatu) poprzez *master* (odpowiednik magistra), po *doctor*, występują w dwóch wersjach: *of science* (wersja zastrzeżona dla przedmiotów ścisłych) i *of arts* (wersja dla pozostałych dyscyplin naukowych), obejmujących obszar humanistyki, sztuki i nauk społecznych. Jedną z powszechnie praktykowanych form składania hołdu królowej nauk jest publiczne deklarowanie – nie tylko w prywatnych rozmowach, lecz także w różnego typu publikacjach, wywiadach, biografiami – swojej „niegodności” przez osoby, które miały z matematyką problemy w szkole. Zjawisko to nie występuje w takim nasileniu w stosunku do żadnego innego przedmiotu. Nikt w swoim dorosłym życiu nie reaguje w sposób tak emocjonalny na wzmiankę o historii, geografii czy języku ojczystym, określając przy tym siebie samego jako przypadek beznadziejny, gdy idzie o szanse na zgłębienie tajemników tej dziedziny wiedzy.

Jeżeli pozycja nauczyciela jest pozycją władzy, to nikt nie posiada jej tyle, co matematyk. W szkole zapewnia dyscyplinę, na uczelni „odsiew”, jego nieoficjalna misja często wykracza poza dydaktykę, wchodząc w sferę kontroli i zarządzania. Dlaczego tak się dzieje? Wybitny angielski matematyk Godfrey Harold Hardy pisze w książce zatytułowanej *A Mathematician's Apology (Apologia matematyka)*: „Niewiele jest nauk, które cieszyłyby się większą popularnością niż matematyka”<sup>5</sup>. Dodaje jednak: „Słowo *matematyka* wzbudza u większości ludzi tak wielki popłoch, że ich naturalnym odruchem jest wyolbrzymianie swojej matematycznej ignorancji”<sup>6</sup>.

Należy dodać, że sami matematycy często podzielają ów przesadny, wyolbrzymiony pesymizm zainteresowanych. W rozmowach z moimi kolegami i koleżankami, pracującymi na wyższych uczelniach, nierzadko padały mocne stwierdzenia o „organicznej” wręcz niezdolności studentów do zrozumienia matematyki. Możliwa jest oczywiście dysfunkcja, np. genetyczna, w wyniku której człowiek pozbawiony jest tzw. zmysłu liczby (*number sense*), brak ten daje jednak o sobie znać już we wczesnym dzieciństwie, wpływając negatywnie na niemal wszystkie aspekty życia, od poczucia czasu, poprzez planowanie, po umiejętność wyrażania preferencji bądź budowania jakiejkolwiek hierarchii. Tymczasem mowa o ludziach dorosłych, inteligentnych, którzy zdali maturę i podjęli studia na kierunkach technicznych, ekonomicznych, informatycznych, medycznych itp. Aby czytający te słowa nie musiał polegać w tej kwestii na nieudokumentowanym przekazie autorki, zachęcam

5 „Most people are so frightened of the name of mathematics that they are ready, quite unaffectedly, to exaggerate their own mathematical stupidity”. G.H. Hardy, *A Mathematician's Apology*, New York 2012, s. 86 (tłum. własne).

6 Tamże, s. 86–87.

do inicjowania własnych rozmów ze znajomymi matematykami w celu poznania ich opinii dotyczącej szans na zrozumienie matematyki przez ich podopiecznych. I tu należałoby zadać sobie pytanie, czy, niezależnie od subiektywnych opinii i jednostkowych doświadczeń, twierdzenie o braku matematycznych predyspozycji u znacznej części ludzkiej populacji ma w ogóle szansę się obronić.

## Człowiek i liczba

Skoro matematyka jest wspólnym językiem człowieka i przyrody, to zdolność do opanowania tego języka powinna być równie stara jak naturalne predyspozycje człowieka do komunikowania się z innymi przedstawicielami swojego gatunku, będące warunkiem przetrwania i funkcjonowania w ludzkiej społeczności. Zdaniem wybitnego francuskiego neurobiologa i matematyka Stanisława Dehaene'a ewolucja wyposażyła ludzki mózg w intuicję liczby<sup>7</sup> (wspomniany wcześniej zmysł liczby, stwierdzony również u zwierząt), która rozwija się jeszcze przed urodzeniem. Orientacja w przestrzeni, umiejętność szybkiego oszacowania liczby obiektów, ich wielkości, odległości, szybkości i kierunku przemieszczania się, ocena czasu, jaki pozostał do zachodu słońca, i trasy, jaką jest się w stanie w pewnym czasie przebyć, rozumienie powtarzalności obserwowanych zjawisk i natury związków przyczynowo-skutkowych, rozumienie pojęcia wartości jako pewnego ekwiwalentu (czy opłaca mi się wymienić te skóry na to suszone mięso?) – wszystko to składało się na zdolność do wyboru strategii zapewniającej w konkretnych okolicznościach sukces, a często decydującej o przeżyciu. Człowiek nie rodzi się jako matematyczna *tabula rasa*. Zdolność do spostrzegania oraz rozróżniania liczb i kształtów, do poznawania i rozumienia związków pomiędzy nimi to odziedziczony po przodkach „pakiet startowy”, z którym przychodzimy na świat. Zdefiniowanie takich wrodzonych wad, jak dyskalkulia i akalkulia, również pośrednio potwierdza, że predyspozycje matematyczne są u człowieka sprawą wrodzoną.

Potwierdzają to również doświadczenia z udziałem niemowląt, które pokazują, że już sześciomiesięczne dziecko odróżnia jeden przedmiot od dwóch, a być może również trzech i czterech<sup>8</sup>. Co dzieje się z tymi predyspozycjami na dalszych etapach rozwoju dziecka? Rozwój mózgu, a wraz z nim umiejętności, również matematycznych,

<sup>7</sup> K. Mitros, *Urodzony matematyk*, Poznań 2010, s. 6

<sup>8</sup> Tamże, s. 5

przebiega najintensywniej w pierwszych latach życia. Dlatego to, co się w tym okresie dzieje w środowisku domowym dziecka, w przedszkolu i w pierwszych latach edukacji szkolnej, jest dla rozwoju tych predyspozycji sprawą kluczową.

Badania przeprowadzone przez profesor Gruszczyk-Kolczyńską wśród przedszkolaków i najmłodszych uczniów wykazały uzdolnienia matematyczne u 56% badanych dzieci. Wysokie uzdolnienia matematyczne wykazywał co czwarty sześciolatek, jednak już po ośmiu miesiącach nauki w szkole odsetek ten spadł do jednej ósmej<sup>9</sup>. Jak to możliwe? Aby wyjaśnić to zjawisko, przyjrzyjmy się ponownie opisanym wcześniej eksperymentom Rosenthala. Przypomnijmy, że u dzieci przydzielonych w sposób losowy do grupy „prymusów”, odnotowano w ciągu ośmiu miesięcy znaczną przewagę ilorazu inteligencji w porównaniu z grupą kontrolną. IQ dzieci badano w dwóch aspektach: pierwszy test obejmował umiejętności określane jako werbalne, w drugim sprawdzano przede wszystkim umiejętność abstrakcyjnego rozumowania. W pierwszym teście wynik grupy eksperymentalnej był średnio o dwa punkty lepszy, w drugim natomiast aż o siedem punktów, co oznacza, że rozwinęły się przede wszystkim kompetencje związane z myśleniem matematycznym. Dzieci z grupy kontrolnej, czyli te traktowane przez nauczycieli standardowo, pozostały w tyle za grupą eksperymentalną, niezależnie od uzdolnień, jakie początkowo wykazywały. Im młodsze dzieci, tym różnica między grupą eksperymentalną a grupą kontrolną była większa.

Analogiczne zjawisko zachodzące na etapie przedszkolnym potwierdzają badania opisane w publikacji *Równościowe przedszkole*. Autorki zwracają uwagę, że wśród małych chłopców promowane i dowartościowywane są zazwyczaj zabawy wyrabiające orientację w terenie, zdolności przywódcze i umiejętność podejmowania decyzji, a wśród dziewczynek te, które uczą opiekuńczości i dbania o urodę<sup>10</sup>. Badania profesor Becky Francis z londyńskiego Uniwersytetu Roehampton dowodzą, że taki podział ról na etapie przedszkolnym skutkuje gorszymi wynikami uzyskiwanymi później przez dziewczynki ze wszystkich przedmiotów wymagających umiejętności analitycznych i logicznego myślenia<sup>11</sup>.

9 K. Klinger, *Szkola to rzeźnia talentów. Błyskawicznie zabija matematyczne zdolności*, „Gazeta Prawna”, <http://serwisy.gazetaprawna.pl/edukacja/artykuly/703149.szkola-to-rzeznia-talentow-blyskawicznie-zabija-matematyczne-zdolnosci.html> [dostęp: 10.05.2013].

10 A. Dzierżgowska, J. Piotrowska, E. Rutkowska, dz. cyt., s. 32.

11 Tamże, s. 33.

## Wnioski

Aby uruchomić matematyczny potencjał małego dziecka, trzeba uwolnić ze szkolnego gorsetu nie tylko ucznia, lecz także, a nawet przede wszystkim, nauczyciela matematyki, skrępowanego przez swoją podwójną, dydaktyczno-społeczną, misję. Ogromną rolę mają tutaj do odegrania nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej i przedszkolnej, którzy z jednej strony doskonale znają specyfikę wczesnego okresu rozwoju dziecka i są przygotowani do pracy z tą grupą wiekową, z drugiej zaś – nie będąc oficjalnie matematykami, nie odczuwają tak silnej presji na zachowanie dystansu i utrzymanie sztucznego prestiżu, który nie pozwala otworzyć się na dziecko, stawiać otwartych problemów, ryzykować przyznania się do niewiedzy lub popełnienia błędu i eksplorować otaczającego świata wraz z małym „urodzonym matematykiem” na wszelkie dostępne sposoby.

Przykłady sytuacji, w których to dziecko przejmuje inicjatywę i staje się dla nauczyciela mentorem, można znaleźć na moim ilustrowanym blogu zatytułowanym „Uczymy się matematyki od dzieci”<sup>12</sup>. Wsparcie metodologiczne ukierunkowane na taki sposób pracy z dziećmi i dostarczające po temu potrzebnych narzędzi trafi z pewnością na podatny grunt i przyniesie owoce, gdyż jest to sposób bliski naturalnemu podejściu tej grupy zawodowej. Zamiast najśłabszym ogniwem, za jakie bywają uważani nauczyciele edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej ze względu na brak kierunkowego wykształcenia matematycznego, mogą stać się oni kołem zamachowym matematycznego rozwoju polskich dzieci.

## Bibliografia

- Dobrowolska M., *Uczymy się matematyki od dzieci*, EarlyMath, <http://www.earlymath.pl/wpisy> [dostęp: 10.05.2013].
- Dzierzgowska A., Piotrowska J., Rutkowska E., *Równościowe przedszkole. Jak uczynić wychowanie przedszkolne wrażliwym na płęć*, [http://www.bezuprzedzen.org/doc/rownosciowe\\_przedszkole\\_program.pdf](http://www.bezuprzedzen.org/doc/rownosciowe_przedszkole_program.pdf) [dostęp: 10.05.2013].
- Hardy G.H., *A Mathematician's Apology*, New York 2012.
- Klinger K., *Szkola to rzeźnia talentów. Błyskawicznie zabija matematyczne zdolności*, „Gazeta Prawna”, <http://serwisy.gazetaprawna.pl/edukacja/artykuly/703149.szkola-to-rzeznia-talentow-blyskawicznie-zabija-matematyczne-zdolnosci.html> [dostęp: 10.05.2013].

<sup>12</sup> M. Dobrowolska, *Uczymy się matematyki od dzieci*, EarlyMath, <http://www.earlymath.pl/wpisy> [dostęp: 10.05.2013].



Mitros A., *Urodzony matematyk*, Poznań 2010.

Seul S., *Wpływ oczekiwań nauczyciela na zachowanie i osiągnięcia uczniów*, Poznań 1991.

---

Teacher as a key element of the educational environment  
of a young child in mathematics education

**Abstract:**

Mathematics occupies a special position in the contemporary education. As a common language of man and nature, it is a crucial subject for the student's future career in a world dominated by technology. On the other hand, it plays a social function adequate for its royal title: as befits a true queen, it ennobles or degrades, perpetuates the existing hierarchy or reshuffles it, punishes and rewards, disciplines and liberates. Research shows that a small child is a born mathematician, and a vast majority of kindergarten children show predispositions to learning this subject. Despite this fact, a widely shared belief sees mathematics as a knowledge for the chosen ones, and similar surveys, carried out for older pupils, seem to confirm this notion. In this paper, we propose a way out of this apparent paradox, by re-defining the role of a teacher in the mathematical education of a small child.

**Keywords:**

early school education, mathematics, math for children, math teacher, preschool education, young child