



## Odczarować matematykę. Czy lekcja matematyki może być ciekawa?

O lekcjach matematyki myślimy powszechnie, że są poważne, trudne i nieprzyjemne. Choć słyhać głosy, że uczenie się przez zabawę jest skuteczniejsze, to potoczne rozumienie tej aktywności budzi niepokój. Zabawa bowiem w tym kontekście oznacza raczej chwilowe poluzowanie wymagań przez nauczyciela, incydentalną akceptację śmiechu i rozmów uczniów czy rzadziej – zgodę na odejście od schematu działania podanego i wymaganego wcześniej. Rzadko dostrzegana jest możliwość powiązania w procesie uczenia się dużego wysiłku intelektualnego z przyjemnością. Badania codzienności edukacyjnej pokazują również, że w paradygmacie szkolnego zajmowania się matematyką nie ma miejsca na zabawę (por. Dąbrowski, 2009). Ponadto wielu nauczycieli twierdzi, że uczniowie powinni przyzwyczajać się do takiego obrazu matematyki, ponieważ w starszych klasach jeszcze bardziej się on wyostri. Tymczasem zajmowanie się matematyką może być przyjemne i fascynujące właśnie dlatego, że trzeba wykonać bardzo duży wysiłek intelektualny i ciężko pracować, a jednocześnie dobrze się przy tym bawić.

### **Bawić się, trudzić, myśleć...?**

Na pierwszym poziomie nauczania czasem pozwala się uczniom na zabawę, choć aktywność ta jest rozumiana infantylnie, najczęściej jako „uprzyjemniacz prawdziwej lekcji”. Właśnie przedszkole i szkołę wskazuje się jako miejsca infantylizacji zabawy dzieci (Waloszek, 2008, s. 644). Proponuje się tam najczęściej zabawy powiązane z ruchem, proste gry czy łatwe ćwiczenia. Argumentem za tego rodzaju działalnością jest przekonanie, że dzieciom się to podoba. Inaczej mówiąc: zakładamy, że dzieci lubią, gdy nie trzeba myśleć. Badania wskazują jednak, że najmłodszy bardzo chętnie podejmują się wysiłku intelektualnego. Uwielbiają zagadki, rebusy, a także gry – jak warcaby czy Tetris. Okazuje się jednak, że rozpoczęcie nauki w szkole najczęściej wyhamowuje to zainteresowanie, że pojawia się niechęć do podejmowania wysiłku i dalszej pracy.

Przyczyn tego stanu rzeczy jest wiele, a wśród nich z pewnością jest szybko zbudowane przekonanie, że trudzenie się na matematyce oznacza nudne i nikomu niepotrzebne powtarzanie czynności według wzoru, ładne i czyste wypełnianie zeszytu ćwiczeń (również zgodnie z podanym przykładem), słuchanie nauczyciela i domyślanie się, jaka powinna być odpowiedź, żeby została zaakceptowana (por. Klus-Stańska, Nowicka, 2005). Taki obraz pracy intelektualnej skutecznie zniechęca najmłodszych uczniów do podejmowania myślenia.

Jak wynika z badań Edyty Gruszczyk-Kolczyńskiej – zaniepokojonej o jakość nauczania matematyki – już po kilku miesiącach nauki w szkole drastycznie spada odsetek dzieci uzdolnionych matematycznie (Gruszczyk-Kolczyńska, 2012). Międzynarodowe badania dziesięciolatków TIMSS (The Trends in International Mathematics and

Science Study) również nie napawają optymizmem: pokazują, że w Polsce warstwa uczniów, którzy otrzymali najczęściej punktów (ocenę 5), jest bardzo cienka, a uczniowie, którzy otrzymali ocenę 1, 2 lub 3 stanowią ponad 80% badanych trzecioklasistów (Konarzewski, 2012, s. 32). Te dane powinny niepokoić i zachęcać do refleksji nad zmianami we wczesnoszkolnej edukacji matematycznej.

Jedną z możliwości jest „odczarowanie” trudności matematycznych przez przekształcanie proponowanych uczniom aktywności i promowanie matematycznej twórczości. Wiemy już, że dla dzieci (i nie tylko) konieczność zmagania się z nowym poznawczo materiałem jest podstawą rozwijania twórczego myślenia. Z perspektywy psychologii Jerzy Trzebiński wymienia kilka zasad kształcenia sprzyjającego rozwijaniu twórczego myślenia. Zwraca uwagę

m.in. na konieczność stwarzania możliwości samodzielnego rozwiązywania problemów, maksymalnego wykorzystania ciekawości poznawczej oraz stosowania w procesie kształcenia zabawowej aktywności (Konarzewski, 2012, s. 211–212). Uważa również, że takie aktywności w procesie uczenia się pozwalają na budowanie większego przekonania o sukcesie danego działania. Dzięki temu uczniowie zwiększają swoje poczucie kontroli poznawczej. Polega ono bowiem nie na pewności, że rozumie się coś w danym momencie, ale na tym, że **można** [podkreślenie A.K.] to zrozumieć (Konarzewski, 2012, s. 96). Oznacza to, że poczucie sukcesu u uczniów budowane jest nie tyle przez tłumaczenie nauczyciela, ile raczej dzięki samodzielnej eksploracji poznawczej.

### **Klucz do polubienia matematyki: praca twórcza**

Praca twórcza na matematyce to przede wszystkim badanie relacji między obiektami matematycznymi. Dlatego też zabawy badawcze czy konstrukcyjne stanowią doskonały kontekst dla poznawania matematyki przez pryzmat samodzielnego odkrywania i budowania wiedzy. Badania mają często charakter eksperymentu, do przeprowadzenia którego niezbędne jest stawianie i weryfikowanie hipotez, a także ich uzasadnianie czy nawet dostrzeganie nowych problemów. Matematyczne aktywności poznawcze najmłodszych uczniów nieczęsto kojarzymy z badaniem (szczególnie samodzielnym). Tymczasem warto proponować taką możliwość uczniom najmłodszym, traktując to pojęcie nieco umownie. Słownik podaje bowiem następujące znaczenie pojęcia *badanie*: „prace zmierzające do poznania czegoś za



pomocą analizy naukowej” (*Słownik języka polskiego PWN online*). W opisywanym tu kontekście możemy jednak przyjąć, że działania dziecka mają charakter podobny do naukowego, ponieważ stawia ono i weryfikuje hipotezy oraz uzasadnia ich znaczenie.

Twórcze myślenie matematyczne związane jest z tworzeniem własnych rozwiązań. John Mason, Leone Burton i Kaye Stacey wskazują, że proces rozwijania myślenia matematycznego musi zawierać w sobie trzy etapy: konkretyzację (manipulowanie), odkrycie prawidłowości i uzasadnienie (Mason, Burton, Stacey, 2005, s. 151 i nast.). Pierwszy jest rozpoznaniem problemu, drugi – zauważeniem regularności, a trzeci – sformułowaniem uogólnienia. Są to bardzo istotne doświadczenia, ponieważ mają ścisły związek z tworzeniem uogólnień, które z kolei są jedną z najważniejszych cech intelektualnego rozwoju człowieka.

Szukanie i odkrywanie prawidłowości stanowi pole do tego typu sytuacji, gdy uczniowie mogą „wyjść poza informacje” już znane i zbudować

nową wiedzę. Powstaje ona przede wszystkim dzięki tworzeniu uzasadnień zauważonych regularności. Wyjaśnianie, dlaczego jakaś regularność „działa lub nie działa”, rozwija myślenie matematyczne. Odkrywając prawidłowości, można bowiem zdobywać samodzielnie wiedzę „przez posłużenie się umysłem” (Bruner, 1978, s. 662). Obecnie coraz powszechniejszy jest pogląd, że zajmowanie się matematyką polega przede wszystkim na badaniu istniejących prawidłowości we własnościach różnych struktur matematycznych (Dąbrowski, 2015, s. 7).

Prowadzenie badań matematycznych na lekcjach w klasach najniższych wymaga spełnienia co najmniej dwóch warunków. Po pierwsze, musi zaistnieć w klasie środowisko uczące, bogate w przedmioty. Chodzi zarówno o przedmioty codziennie spotykane w naszym otoczeniu – jak kasztany, guziki, patyki, różnego rodzaju klocki, kulki, fasola itp. – jak i takie, które są ustrukturyzowanymi pomocami dydaktycznymi, typu plansza 100 liczb, liczby w kolorach, przedmioty związane z mierzeniem

(sznurki, pojemniki, zróżnicowane miarki). Po drugie, niezwykle istotna jest postawa nauczyciela i jego umiejętności pytajne.

Postawa ta powinna wyrażać się poprzez:

- akceptację chwilowego bałaganu (fizycznego i poznawczego) w klasie;
- akceptację nieudanych prób i pomyłek;
- zgodę na odejście od zajmowania się zadaniem problemem, gdy uczeń odkrył nowy, bardziej interesujący dla siebie;
- akceptację i gratyfikowanie ciekawych pomysłów i pytań uczniów;
- zgodę na nieosiąganie celu przez niektórych uczniów (uczestniczenie w procesie odkrywania jest bowiem istotniejsze poznawczo niż otrzymanie wyniku);
- zezwolenie na dyskusje o prowadzonych doświadczeniach;
- zgodę na poszukiwanie własnych problemów matematycznych;
- akceptację chwilowego braku wiedzy własnej i uczniów przy rozwiązywaniu nowych problemów.

Taka postawa nauczyciela wytwarza odmienną od zwykle kojarzonej codzienności lekcyjnej. Zamiast „uważania na lekcji”, słuchania nauczyciela i wypełniania krok po kroku jego poleceń uczniowie uczą się organizowania pracy, odpowiedzialności za swoją wiedzę i radości z samodzielnych odkryć.

### Sam odkrywam i badam = wiem!

Umiejętności pytajne nauczyciela wiążą się natomiast ze stawianiem ciekawych problemów i zadawaniem pytań w taki sposób, żeby dziecko, odpowiadając na nie, musiało podjąć czynności badawcze i samodzielnie odkrywać prawidłowości ukryte

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Plansza 100 liczb do wykorzystania podczas zajęć matematycznych

w rozwiązaniu problemu. Powinno dzięki temu spostrzec błędną hipotezę, nie budując jednocześnie poczucia, że zrobiło błąd. Jako przykład niech posłuży fragment rozmowy nauczyciela i ucznia klasy trzeciej, przeprowadzonej podczas badania sum liczb parzystych i nieparzystych. Jeden z uczniów wcześniej zauważył, że zarówno suma dwóch liczb parzystych, jak i nieparzystych jest liczbą parzystą. Przeniósł więc w sposób nieuprawniony zauważoną regułę na kolejny przypadek.

„N: A jaką liczbę otrzymamy, gdy do liczby parzystej dodamy nieparzystą?

U: Będzie parzysta.

N: Spróbuj się upewnić.

U: [pisze na karcie przykłady:  $20 + 9 = 29$ ,  $16 + 3 = 19$ ] Nie, to będzie nieparzysta.

N: A dlaczego tak sądzisz?

U: Bo jak dodać nieparzystą, to wynik jest zawsze o jeden mniejszy niż przy parzystej” (Kalinowska, 2010).

Nauczyciel nie stwierdza, że uczeń się pomylił, ani nie próbuje tłumaczyć poprawnej reguły. Podaje jedynie kontrprzykład i wierząc w możliwości badawcze ucznia, zachęca do podjęcia kolejnych badań. W efekcie ten ostatni poprawia swoje spostrzeżenie

i od razu samodzielnie uzasadnia nową prawidłowość.

Tego rodzaju umiejętne wsparcie myślenia ucznia wymaga od nauczyciela wcześniejszego samodzielnego przepracowania i odkrycia prawidłowości, zastanowienia się, w którym momencie uczeń może napotkać trudność i jak mu pomóc w jej pokonaniu. Jednocześnie niezbędne jest budowanie zaufania do możliwości poznawczych dziecka oraz otwarcie się na błędne hipotezy jako źródło nowej wiedzy. Nauczyciel musi również usunąć się na drugi plan, pozwolić uczniowi podejmować decyzje o sposobie badania danej prawidłowości.

Nauczyciel, stawiając przed uczniem interesujący problem, może zainicjować w ten sposób proces badawczy. Ważne jest, żeby nie występował wówczas w roli wszystkowiedzącego, ale starał się być partnerem poznawczym wskazującym zagadnienie, które dla niego samego było ciekawym doświadczeniem. Wielu interesujących odkryć można dokonać, korzystając ze zwykłej planszy 100 liczb (por. rysunek powyżej).

Na początku nauczyciel może podać przykład zauważonej przez siebie prawidłowości: „Zauważyłam, że gdy idziemy od 1 po przekątnej, każda kolejna liczba jest większa o 11. Ciekawe dlaczego?”. Uczniowie prawdopodobnie chętnie zaczną sprawdzać, czy nauczyciel miał rację, niektórzy być może zajmą się drugą przekątną i zobaczą kolejną prawidłowość. Warto zachęcać do szukania następnych reguł i gratyfikować każdą spostrzeżoną zależność. Uczniowie, przedstawiając swoje odkrycia, muszą używać języka (często potocznego, ale wyrażającego zależności matematyczne), budują więc w ten sposób poczucie własnej kompetencji. Mogą ze sobą dyskutować, interesować się sposobami myślenia kolegów, przekonywać się nawzajem.

Ten sposób zajmowania się matematyką na lekcji buduje klimat swobody, ale również trudu intelektualnego. Zainteresowanie się problemem odsuwa na dalszy plan aktywność nauczyciela. Nie musi on szczególnie motywować uczniów, ponieważ zajmowanie się interesującym problemem jest przyjemne i pozwala na budowanie poczucia własnej sprawczości. Możliwość pracowania nad problemem matematycznym w zdecydowanie luźniejszej atmosferze wyzwala zaangażowanie dzieci i stanowi rodzaj zabawy intelektualnej.

Inny przykład sytuacji badawczej to rozstrzygnięcie, czy z dowolnych trzech patyków można zbudować trójkąt. Już pierwszoklasiści są w stanie analizować takie sytuacje. Wystarczy, że damy im do dyspozycji kilkanaście różnej długości patyczków (np. do szaszłyków) i postawimy powyższy problem. Badając możliwości tworzenia trójkątów,

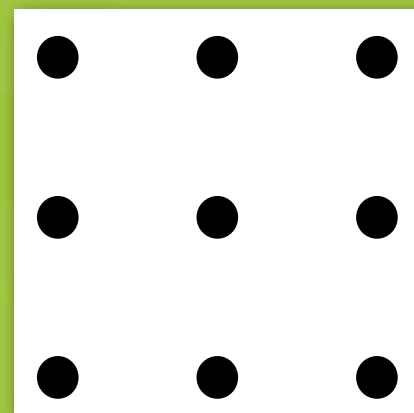
dzieci mają szansę na tworzenie trójkątów o różnych kształtach (rozwartokątnych czy prostokątnych), które bardzo rzadko pojawiają się na lekcjach w klasach początkowych. Dodatkowo samodzielne budowanie kształtu trójkąta zwraca uwagę uczniów na „brzeży”, czyli boki trójkąta i jego kąty. Mogą oni bowiem używać takich określeń jak: „patyczki bardziej/mniej złożone” (intuicje kątów) czy „można zbudować trójkąt/ nie można zbudować trójkąta”, „boki” dłuższe czy krótsze. W ich umysłach powstają w ten sposób wyobrażenia dynamiczne związane ze zmianami kształtu trójkątów i związku tego faktu z długością boków i rozwartością kątów.

### **Kolejny krok do sukcesu: odkrywanie prawidłowości**

Matematyka jest ciekawa przede wszystkim dlatego, że możemy rozwiązywać zagadki i zauważać niespójności własnych przekonań. Zagadki matematyczne często wymagają pokonania pewnych oporów schematyczności naszego myślenia. Kiedy dzieci rozwiązują zagadkę o kwadratach (zob. rysunek poniżej) bywają zaskoczone, że można dostrzec sześć, a nie pięć kwadratów. Przełamywanie tego typu przekonań osłabia schematyczne podejście do nowego problemu i uelastycznia umysł. Praktyka w zakresie przełamywania już ukształtowanych przekonań jest według Jerome'a Brunera istotna, ponieważ „im większe było uprzednie doświadczenie danej osoby badanej dotyczące spostrzegania niespójności, tym mniej trudności sprawi jej rozpoznanie niespójności o pokrewnym charakterze” (Bruner, 1978, s. 144). Doświadczenie niespójności jest potrzebne do rozwijania umiejętności rozwiązywania problemów, których

pokonywanie wiąże się najczęściej z wiedzą produktywną.

### **Zagadka o kwadratach**



*Znajdź wszystkie kwadraty, których wierzchołkami są kropki*

Innym przykładem działań badawczych może być prosta zabawa polegająca na budowaniu z zapalek trójkątów czy kwadratów. Potencjał do badania możemy dostrzec dzięki dodatkowym pytaniom typu: Jak zmieni się obwód trójkąta, jeśli każdy bok wydłuży się dwukrotnie? A trzykrotnie? Dlaczego tak się dzieje?

Dla młodszych uczniów problemem stymulującym do odkrywania prawidłowości może być nawet zadanie: „Pomyśl jakąś liczbę. Dodaj do niej 5. Od wyniku odejmij 5. Jaki wynik otrzymałeś? Dlaczego tak się dzieje?”. W takim zadaniu często nie zauważamy niczego interesującego, ponieważ dla nas odpowiedź jest oczywista, nie zastanawiamy się nad nią. Tymczasem dla pierwszo- czy drugoklasisty problem musi być przepracowany na kilku liczbach, dzieci muszą zauważyć powrót do pomyślanej liczby, a następnie wytworzyć uzasadnienie. Jest to znowu okazja do samodzielnego zauważenia relacji i lepszego rozumienia związku dodawania z odejmowaniem.



Innym przykładem może być badanie, jak zmienia się różnica między dwiema wieżami z klocków, jeśli dokonujemy zmian w każdej z nich pojedynczo lub w obu razem. Łączy się ono z pytaniami typu: Jak zmieni się różnica dwóch liczb, gdy większą zmniejszymy o 4? Jak zmieni się różnica dwóch liczb, gdy mniejszą zmniejszymy o 3, a większą zwiększymy o 3?

Zabawa z budowaniem wież niewątpliwie wiąże się z sytuacjami, gdy klocki będą upadać, robić hałas czy nawet spadać na podłogę. Takie „efekty” są wpisane w działalność badawczą dzieci. Naszą rolą będzie wówczas akceptacja i zrozumienie, pozbawione uwag typu: „Staraj się nie hałasować! Nie buduj za wysokiej wieży!”. Jeśli często upominamy uczniów w ten sposób, zaczynają oni skupiać się na zachowaniu porządku i ciszy, odrywając się od najważniejszej działalności związanej z obserwowaniem różnicy. Dzieci przyzwyczajone do takiej aktywności poznawczej same unikają hałaśliwych zachowań, ponieważ przeszkadzają one w pracy.

Im częściej uczniowie będą mogli uprawiać taką matematykę, tym bardziej zwiększy się ich motywacja

– pomimo podejmowania niejednokrotnie intensywnego wysiłku intelektualnego. Zabawa, jaką jest badanie relacji matematycznych, stwarza możliwość współdziałania w grupie, spontanicznie uruchamianych dyskusji, argumentowania. Nie ma niczego złego (a nawet jest to pożądane!) w tym, że być może część dzieci dostrzeże w trakcie pracy zabawny element, który wyzwoli śmiech. Pozwólmy im się na chwilę rozprężyć, podzielić się ze wszystkimi poczuciem humoru. Pewien luz w zachowaniu dzieci podczas odkrywania prawidłowości nie wyklucza ciężkiej intelektualnej pracy.

#### **Na zakończenie**

Matematyka będzie interesująca i pełna niespodzianek zawsze wtedy, gdy pozwolimy dzieciom samodzielnie borykać się z problemem i proponować własne rozwiązania. Tej aktywności można nadać jeszcze dodatkową wartość promującą osiągnięcia uczniów. Możemy ich zachęcić do stworzenia gazetki, książeczki czy plakatu z odkrytymi prawidłowościami matematycznymi. Dzieci ucą się wówczas, że ich działanie nie jest

jedynie wykonaniem zadanych przez nauczyciela poleceń, ale ma wartość dla nich samych i może być podziwiane przez innych, np. rodziców. Dla tych ostatnich to również mogłoby stanowić odmienny kontekst postrzegania swoich dzieci i ich kompetencji intelektualnych.

Zgoda na samodzielną aktywność badawczą najmłodszych uczniów może mieć moc odmiany całościowego klimatu lekcji matematyki w szkole. Akceptacja możliwości stawiania i weryfikowania hipotez może być dobrą drogą do budowania rozumienia matematyki w starszych klasach. Uczniowie nauczeni, że mogą sami zdobywać wiedzę matematyczną, przejmują częściowo odpowiedzialność za własną pracę i bardziej motywują się wewnątrz niż oceną nauczyciela. Propozycja odkrywania prawidłowości zwiększa ich zainteresowanie problemami matematycznymi i rozwija kontrolę poznawczą.

Możliwość badania prawidłowości minimalizuje tworzenie schematycznego i odtwórczego myślenia o wiedzy matematycznej i jej wykorzystaniu.

#### **Bibliografia**

Bruner J., (1978), *Poza dostarczone informacje*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. | Dąbrowski M., (2009), *Codziennosc trzecioklasisty*, [w:] Dąbrowski M. (red.), *Trzecioklasista i jego nauczyciel. Raport z badań ilościowych 2008*, Warszawa: Centralna Komisja Egzaminacyjna. | Dąbrowski M., (2015), *Gry matematyczne (i nie tylko) dla klas 1–3*, Opole: Wydawnictwo Nowik Sp. J. | Gruszczyk-Kolczyńska E. (red.), (2012), *O dzieciach matematycznie uzdolnionych. Książka dla rodziców i nauczycieli*, Warszawa: Wydawnictwo Nowa Era. | Kalinowska A., (2010), *Matematyczne zadania problemowe w klasach początkowych – między wiedzą osobistą i jej formalizacją*, Kraków: Oficyna Wydawnicza Impuls. | Klus-Stańska D., Nowicka M., (2005), *Sensy i bezsensy w edukacji wczesnoszkolnej*, Warszawa: Wydawnictwo Akademickie „Żak”. | Konarzewski K., (2012), *TIMSS i PIRLS 2011. Osiągnięcia szkolne polskich trzecioklasistów w perspektywie międzynarodowej*, Warszawa: Centralna Komisja Egzaminacyjna. | Mason J., Burton L., Stacey K., (2005), *Matematyczne myślenie*, Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne. | *Badanie*, [hasło w: *Słownik języka polskiego PWN online* [dostęp dn. 9.11.2015]]. | Trzebiński J., (1981), *Twórczość a struktura pojęć*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. | Waloszek D., (2008), *Zabawa w dzieciństwie*, [w:] Pilch T. (red.), *Encyklopedia XXI wieku*, t. 8, Warszawa: Wydawnictwo Akademickie „Żak”.



**Alina Kalinowska**

Ukończyła studia wyższe w zakresie matematyki ze specjalnością nauczycielską. Wiele lat uczyła matematyki w szkole podstawowej i gimnazjum. Była dyrektorem szkoły eksperymentalnej – Autorskiej

Szkoły Podstawowej Stowarzyszenia „Żak” w Olsztynie; pracowała jednocześnie na stanowisku nauczyciela matematyki w klasach 4–6.

Obecnie jest adiunktem w Katedrze Wczesnej Edukacji UWM w Olsztynie. Prowadzi zajęcia z matematyki z przyszłymi nauczycielami edukacji wczesnoszkolnej. Jest autorką publikacji naukowych dotyczących wiedzy matematycznej i sposobów jej konstruowania w umysłach najmłodszych uczniów. Ma w dorobku dwie pozycje zwarte dotyczące matematycznej wiedzy osobistej najmłodszych uczniów oraz mechanizmów

związanych z uczeniem się matematyki, a także współautorstwo książki poświęconej rozwijaniu myślenia matematycznego na poziomie wczesnoszkolnym. Jest również autorką kilkunastu artykułów o tej tematyce.

Uczestniczyła w kilkuletnim programie dotyczącym badania podstawowych umiejętności językowych i matematycznych uczniów trzeciej klasy szkoły podstawowej. Jest współautorką analiz wyników ogólnopolskich badań umiejętności matematycznych polskich trzecioklasistów.



## Konferencja „Proste jak matematyka”

Konferencja została zorganizowana w ramach Pomorskiego Festiwalu „Pociąg do matematyki”, a jej celem było wsparcie nauczycieli w zakresie doskonalenia umiejętności nauczania i uczenia się w zakresie matematyki oraz zainspirowanie do korzystania w pracy z uczniami nowoczesnych metod edukacyjnych. Gościem specjalnym konferencji była dr hab. prof. Uniwersytetu Warszawskiego Małgorzata Żytka, specjalista w zakresie pedagogiki wczesnoszkolnej.

Sesje plenarne: przegląd możliwych interakcji z uczniami w środowisku SMART; edukacja matematyczna

szansą na ujawnianie i wspieranie potencjału rozwojowego dzieci; [piktogramy](#) w drodze do dobrej matematyki – z doświadczeń gminy i powiatu kwidzińskiego; [Khan Academy](#) – wsparcie dla nauczycieli uczniów w edukacji matematycznej, [prezentacja Metody Pytań i Doświadczeń](#) – autorskiej metody pracy z uczniami z wykorzystaniem narzędzia internetowych; [nowe technologie](#), czyli TIK w nauczaniu matematyki oraz matematyka z [e-podręcznikiem](#) da się lubić.

Sesje warsztatowe: jak samodzielnie tworzyć materiały interaktywne z matematyki; myślę, więc

rozwiązuję zadania („Bąbel matematyczny”); jak nowoczesna platforma e-learningowa wspomaga pracę nauczyciela; klocki na każdą okazję – wykorzystanie klocków sześciennych w edukacji matematycznej oraz [scenariusze lekcji](#) – inspiracje na ciekawe zajęcia.

Główną atrakcją konferencji była możliwość uczestniczenia w lekcji w [Laboratorium Szkoły Przyszłości](#), które jest unikalnym obiektem na skalę europejską, a w Gdańsku było prezentowane po raz pierwszy.

[Źródło](#)

