

## STOSOWANIE POMOCY DYDAKTYCZNYCH A KREATYWNE NAUCZANIE MATEMATYKI

Ewelina Jantos  
Uniwersytet Opolski  
ul. Oleska 48, 45-052 Opole  
ej5@wp.pl



### ABSTRAKT

**Cel badań.** Celem badania było sprawdzenie, w jakim stopniu wykorzystywane są pomoce dydaktyczne na lekcjach matematyki. To one mają urozmaicać lekcje matematyki, zachęcać i zaciekawiać uczniów do pracy oraz pomagać im w przekraczaniu kolejnych stopni trudności myślenia matematycznego. Zastosowanie środków dydaktycznych w procesie nauczania jest jednym z ważniejszych sposobów urozmaicenia i uatrakcyjnienia zajęć dla uczniów. Zadano uczniom pytania na temat sposobu prowadzenia lekcji matematyki.

**Metodologia.** Przeprowadzono badania wśród uczniów gimnazjum. Populacja badanych liczyła 200 osób. Pytano o stopień atrakcyjności lekcji matematyki, o wykorzystanie pomocy dydaktycznych oraz gier i zabaw na tym przedmiocie. Badania przeprowadzono również wśród nauczycieli matematyki szkół podstawowych i gimnazjalnych. Grupa badanych liczyła 50 osób. Opowiedzieli oni o stosowanych pomocach dydaktycznych w procesie nauczania matematyki. Badania wykonano techniką ankiety oraz obserwacji i wywiadów.

**Wyniki badań.** Uczniowie uważają, że niektóre lekcje matematyki są nudne. Zdarzają się jednak i ciekawe i stresujące. Jednocześnie wymieniają przykłady, które mogłyby urozmaicić lekcje matematyki, domagając się gier, zabaw i nauczania praktycznego. Nauczyciele natomiast deklarują wykorzystywanie pomocy dydaktycznych, ale raczej preferują użytkowanie środków audiowizualnych, a nie zwykłych przedmiotów codziennego użytku, które bezpośrednio obrazują zastosowanie matematyki.

**Wnioski.** Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono niski poziom wykorzystania pomocy dydaktycznych w nauczaniu matematyki. Należy zatem propagować kreatywne nauczanie matematyki, które zadziwia, bawi i motywuje, a jednocześnie obliuguje do myślenia. Trzeba by poszerzyć szkolenia nauczycieli o poprawne zastosowanie pomocy dydaktycznych oraz o perspektywę i potrzebę wprowadzania innowacji pedagogicznych; wskazywać sposoby zastosowania gier dydaktycznych i logicznych w nauczaniu matematyki na różnych poziomach kształcenia.

**Słowa kluczowe:** nauczanie matematyki, kreatywność, twórczość, innowacja, pomoce dydaktyczne

## The application of didactic help and the creative teaching of mathematics

### ABSTRACT

**Purpose of research.** The aim of the study has been to examine the extent to which teaching aids are being used in the classroom during mathematics lessons. They are supposed to diversify math lessons, encourage and arouse the curiosity of students, as well as assist in crossing the degree of difficulty of mathematical thinking. The usage of teaching aids is one of the most important ways to diversify and spice up classes for students. Furthermore students have been asked about their participation during mathematics lessons.

**Methodology.** The research has been conducted among secondary school students. They have been asked about the degree of attractiveness of math classes, the usage of teaching aids and games during class. Research has also been conducted among primary and secondary school math teachers. They spoke about the usage of teaching aids during the process of teaching mathematics. The study has been performed using questionnaires, observation and interviews.

**Test results.** The students are reporting that math lessons are boring and stressful, but at the same time interesting. They give examples how to solve this particular problem, demanding games and practical teaching. Teachers declare the usage of teaching aids, but they rather use devices instead of everyday objects.

**Conclusions.** Promotion of creative teaching methods during math lessons, which surprise, entertain, explain and at the same time demand. Extend the knowledge of teachers about the correct usage of teaching aids as well as offer the opportunity and need to introduce pedagogical innovations. Indicate the possibility of using teaching and logical games in the teaching of mathematics at different educational levels.

**Key words:** teaching mathematics, creativity, innovation, teaching aids

Wymogi współczesnej cywilizacji stwarzają bardzo duże zapotrzebowanie na jednostki obdarzone nie tylko dużą wiedzą, ale również wyobraźnią, intuicją, myśleniem twórczym, zdolnością do wytwarzania oryginalnych pomysłów. Zatem istotnym elementem postulowanych zmian w dydaktyce jest zwrócenie szczególnej uwagi na rozwijanie postaw i zdolności twórczych jednostek (Bereźnicki, 2011, s. 449).

W każdej szkole i na każdym poziomie kształcenia dzieci i młodzieży należałoby kłaść nacisk na rozwój myślenia twórczego. Podstawą edukacji powinno być uczenie, jak myśleć, a nie jak prawidłowo rozwiązać test i automatycznie podawać poprawny wynik. Szkolne testy pokazują, że skoro odpowiedź już istnieje, to nie ma sensu szukać lepszych rozwiązań. Czy zatem sukces polega na wyborze odpowiedniej liczby poprawnych odpowiedzi na sprawdzianach? Zreformowana, współczesna szkoła ma nauczać twórczego myślenia, ma pokazać, jak zastosować w praktyce poznane wiadomości i umiejętności, co prowadziło by w konsekwencji do kreatywnego przekształcania rzeczywistości. Najlepszym sposobem twórczego kształcenia jest podejmowanie takich działań przez nauczycieli i uczniów.

Definicji kreatywności jest wiele, zatem każdy z nas może wypracować własne ich rozumienie. Kreatywność (Szmidt, 2013, s. 22-23) jest zdolnością człowieka do tworze-

nia wytworów nowych i wartościowych, to znaczy cenniejszych pod jakimś względem od tego, co było do tej pory. Cechą definiującą kreatywność, obok nowości, jest wartość. Człowiek kreatywny to ktoś, kto jest zdolny, by generować pomysły, które czynią nasz świat lepszym, bardziej prawdziwym lub piękniejszym.

Jako cecha charakteru kreatywność odnosi się do osobowości człowieka lub jego działań, a nie do właściwości wytworów czy instytucji. W tym znaczeniu kreatywność mogłaby być synonimem postawy twórczej jako trwałej dyspozycji życiowej przejawiającej się w różnorodnych zachowaniach innowatora. Kreatywność (Szmidt, 2013, s. 25) to swoista zdolność człowieka do generowania nowatorskich pomysłów, rozwiązania różnorodnych problemów praktycznych i poznawczych, z jakimi mamy do czynienia w domu, w szkole czy zakładzie pracy. Konieczny jest zatem swoisty trening kreatywności, czyli świadome ćwiczenie tej zdolności.

Trening twórczości (Nęcka, 2013, s. 13) należy do dziedziny wiedzy zwanej heurystyką, która jest interdyscyplinarna, bazuje na filozofii, metodologii i epistemologii, ponadto korzysta z psychologii poznawczej i społecznej oraz z pedagogiki. Jej celem jest rozwijanie skutecznych metod rozwiązywania problemów. Jest ona stosowana w przykładzie wiedzy teoretycznej i empirycznej na praktyczne techniki twórczego myślenia.

Techniki stymulacji myślenia twórczego, (Nęcka, 2013, s. 13-14) podobnie jak cały nurt „twórczości stosowanej”, czyli heurystyki, można podzielić na dwie części. Pierwsza technika zajmuje się rozwiązaniem konkretnego zadania za pomocą odpowiednich metod i reguł. W tej technice posługujemy się narzędziami służącymi wymyśleniu rozwiązania. Natomiast druga grupa technik, ma na celu rozwijanie twórczych zdolności jednostek i zespołów ludzkich. Tę drugą odmianę poczyną heurystycznych nazwano treningiem kreatywności.

Współcześnie uważa się, iż zdolności twórcze są nie tylko rezultatem naturalnego rozwoju, ale również wsparcia go różnorodnymi ćwiczeniami w toku nauki szkolnej. Nauczyciel może stymulować rozwój zdolności twórczych uczniów (Bereźnicki, 2011, s. 451) poprzez stosowanie w praktyce dydaktycznej metod aktywizujących, dynamizowanie niekonwencjonalnych czynności myślenia, poprzez rozwijanie wyobraźni twórczej oraz stosowanie różnorodnych technik kształcenia zdolności, dostrzegania i rozwiązywania problemów.

Jeszcze do niedawna najszerzy podział metod nauczania (Rozmus, 2013, s. 147) obejmował cztery rodzaje uczenia się:

- metody problemowe – uczenie się przez odkrywanie,
- metody podające – uczenie się przez przyswajanie,
- metody praktyczne – uczenie się przez działanie,
- metody waloryzacyjne – uczenie się przez przeżywanie.

Zmiany ekonomiczne i rynkowe w świecie spowodowały zapotrzebowanie na metody, które stymulują aktywność i samodzielność, czyli na metody aktywizujące. Szczególną zaletą metod aktywizujących lub aktywnych jest to, że zajęcia są ciekawsze i w atrakcyjniejszy sposób przekazywane są treści. Uczą współdziałania w zespole, wywołują dyskusje, które pozwalają na dokładniejsze poznanie uczestników, a co najważniejsze angażują wszystkie zmysły w procesie uczenia się.

Źródłem inspiracji dla nauczyciela może być wspomniana wcześniej heurystyka. Oznacza to w dydaktyce zasadę organizowania nauki szkolnej, taką metodą, by na-

prowadzać uczących się na drogę samodzielnych poszukiwań. Kreuje się tą drogą aktywną postawę twórczą i rozwija myślenie dywergencyjne. Jedną z wielu metod heurystycznych są gry dydaktyczne (Bereźnicki, 2011, s. 452).

Niestety, we współczesnej dydaktyce nie określono jeszcze czynników, od których zależy możliwość kształtowania w nauczaniu matematyki twórczej postawy uczniów. Jednak do podstawowych warunków wyzwania postawy kreatywnej należy właściwa atmosfera pracy, niedopuszczająca przymusu i normowania tempa pracy. Zwraca się natomiast szczególną uwagę na rolę nauczyciela w procesie wyzwania aktywności twórczych (Nowak, 1989, s. 352).

Twórczy nauczyciel (Nowak, 1989, s. 353) to taki, który inspiruje ucznia do samodzielnego uczenia się. Swoją aktywnością twórczą stanowi bodziec dla ucznia do własnego eksperymentowania i do stawiania hipotez. Twórczy nauczyciel nie przerywa twórczych poszukiwań ucznia, liczy się z możliwością wystąpienia błędów i uważa je za konieczne. Dodatkowo pobudza giętkość intelektualną młodego człowieka, ośmielając go do zmiany strategii rozwiązania zadania. Nauczyciel przyzwyczajają ucznia do systematycznego ćwiczenia w samoocenie osiągniętych wyników i pomaga mu w przewyżnianiu frustracji podczas niepowodzeń.

Istnieje obawa, że niewielu jednak nauczycieli potrafi stworzyć atmosferę sprzyjającą stawianiu pytań i samodzielnemu poszukiwaniu odpowiedzi. Często podjęcie przez słabego ucznia próby sformułowania przez siebie problemu i wykorzystywanie doświadczeń do jego rozwiązania stanowi swoistego rodzaju próg w jego kształceniu matematycznym.

Aktywność matematyczna (Nowak, 1989, s. 203) jest to działalność umysłu, typowa dla pracy matematyka, który stosuje wypracowane przez siebie strategie poznawcze i techniki intelektualne. Natomiast aktywność matematyczna ucznia to wyzwolone u niego postawy na miarę jego możliwości. Taka aktywność matematyczna ucznia, to praca umysłu ukierunkowana na kształtowanie pojęć i rozumowania typu matematycznego, stymulowana przez sytuacje prowadzące do formułowania i rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych. Inicjatywa ta (Nowak, 1989, s. 110) przejawia się w różnych operatywnościach umysłowych, charakterystycznych dla poszczególnych sytuacji uczenia się matematyki.

Wracając jednak do pojęcia kreatywności, przytoczyć tu należy definicję opracowaną przez liderów młodzieżowych, uczestniczących w szkoleniu Pozaformalnej Akademii Jakości Projektu w 2013 roku. Definicja ta jest owocem przeprowadzonych warsztatów i odzwierciedla stanowisko ich uczestników. Kreatywność – to otwartość na wszelkie działania, zdolność do generowania pomysłów, niemyślenie schematami; dynamiczna inicjatywa, zmiana; stymulowanie myślenia. To dążenie do odpowiedzi na tkwiące w nas pytania. To postawa wobec świata. To odpowiedni styl zarządzania (Gmitrowicz, Jędrzejczak, 2013).

Natomiast innowacyjność, która została określona „jako poprzedzona procesem kreatywnym”, jest oparta na zmianie. Innowacyjność to wdrażana nowość, niekonwencjonalne rozwiązanie. Jest zależna od otoczenia, nacechowana nieprzewidywalnością, ryzykiem, determinacją z założeniem pozytywnego rezultatu. Może być udoskonaleniem.

Według Michaela Westa (Fiebich, 2014) kreatywność to tworzenie nowych rozwiązań w procesie nauki i pracy – stała tendencja do generowania wartościowej nowości.

Innowacyjność to wprowadzanie nowych pomysłów do praktyki. Ludzie kreatywni generują pomysły. Innowatorzy wdrażają je do praktyki. Profesor Krzysztof Szmidt twierdzi, że człowiek o rozwiniętej postawie twórczej generuje pomysły i wdraża je do praktyki (Szmidt, 2013).

Według teorii twórczości przez małe „t” Anny Craft, twórczość jest zdolnością przenikającą całe życie, tym samym wszyscy jesteśmy zdolni do zachowań twórczych. Jest to przejaw postawy kreatywnej na co dzień.

Warto dodać, że człowiek twórczy to człowiek z poczuciem humoru.<sup>1</sup> Ten zaś pobudza oryginalność myślenia. Ciekawym potwierdzeniem związku twórczego myślenia i humoru jest przytoczony fragment książki Iana Stewarta (2008) *Listy do młodego matematyka*: „Miałem kiedyś wykładowcę, który – byłem o tym przeświadczony – odkrył metodę zatrzymywania czasu w miejscu. Moi koledzy nie zgadzali się z tą tezą, ale uważali za to, że jego talent do usypiania otoczenia musi mieć zastosowanie militarne” (Stewart, 2008, s. 69). Natomiast Kazimierz Skurzyński (2010) w swojej książce *O matematyce nie tylko poważnie*, tak mówi o dydaktyku matematyki: „Dydaktyk matematyki – to taki specjalista, który dobrze nauczyłby matematyki, gdyby ją znał. Matematyk – to taki specjalista, który dobrze nauczyłby matematyki, gdyby znał dydaktykę matematyki” (Skurzyński, 2010, s. 63-64).

Nie można również odmówić postawy twórczej uczniom klasy pierwszej o profilu matematyczno-fizycznym pewnego liceum, gdy nauczyciel biologii poprosił, by numery uczniów nieprzygotowanych do lekcji wypisać na tablicy. Ogromnie się zdziwił, gdy ujrzał następujący zapis:

$$x \in (1;7) > \cup \{1,19\} \cup < 27;36 > , \text{ gdzie } x \in \mathbb{N} .$$

Jedną z ważniejszych zasad treningu twórczości jest zasada ludyczności. Grupa twórczego myślenia, pracując, zazwyczaj bardzo dobrze się bawi. Zabawa sprzyja produktywności myślenia. Pozwala na pozbycie się emocjonalnych blokad uniemożliwiających twórczość, dynamizuje naszą aktywność i dostarcza silnej motywacji do kontynuowania pracy. Nie bez znaczenia jest też fakt, że pozytywny nastrój ułatwia człowiekowi dostęp do zasobów pamięci, zwiększając tym samym jego produktywność intelektualną (Nęcka, 2013, s.17).

Najlepszą z heurystycznego punktu widzenia formą zabawy (Osowiecka, 2014, s. 270) jest bawienie się tworzywem, na przykład skojarzeniami, analogiami, metaforami lub elementami rozwiązywanego problemu. Uczucia szczęścia, optymizmu i dumy są związane ze zwiększoną kreatywnością, natomiast lęk, niepokój, napięcie i strach wiążą się ze spadkiem kreatywności. Pozytywne emocje służą eksplorowaniu nowych rzeczy, uczeniu się nowych informacji i budowaniu relacji z innymi ludźmi. Sygnalizują one, że nasza obecna sytuacja jest na tyle bezpieczna, że możemy angażować się w poznanie świata. Kiedy ludzie doświadczają pozytywnych emocji, mają tendencję do patrzenia na cały obraz sytuacji. Nastrój pozytywny ma moc wywoływania stanu szerokości skojarzeń obserwowanego wyjściowo u osób twórczych. (Osowiecka, 2014, s. 270). Intuicja, emocje oraz pozytywny stosunek do sprawy, odgrywają główną rolę w skutecznym myśleniu. Głównym celem naszego myślenia (de Bono,

---

1 Pogląd autorki

1998, s. 23-24) jest takie zorganizowanie obrazu otaczającego świata w naszym umyśle, aby nasze emocje mogły znaleźć w nim właściwe miejsce. To właśnie nastawienie emocjonalne jest odpowiedzialne za nasze wybory. A więc zamiast eliminować emocje z procesu myślenia, należy postarać się znaleźć sposoby, które pozwolą naszym uczniom i ich nastawieniom odegrać właściwą rolę w procesie myślenia. Kluczową rolę w myśleniu mogą odgrywać uczucia i nastawienia emocjonalne. Nie należy ich eliminować, lecz we właściwym momencie włączyć w proces rozwiązywania problemów (de Bono, 1998, s. 24).

Matematyka jest abstrakcyjna i właśnie w tym tkwi jej siła (Spitzer, 2014, s. 197). Dlatego ważne jest, by najróżniejsze problemy próbować rozwiązać matematycznie. Szczególną rolę odgrywa tutaj, tak często podnoszone przez dydaktyków, logiczne i praktyczne łączenie nauczanych treści. Dopiero, gdy zrozumiemy ogólność matematyki, będziemy w stanie zrozumieć, co matematyka potrafi i czemu służy, że nie jest bezsensowna i wydumana, a przypomina raczej szwajcarski scyzoryk: do zastosowania zawsze, wszędzie i do wszystkiego. W szkole ważne jest, by nie zgasić naturalnej ciekawości dziecka, lecz aby z tą chęcią poznania móc pracować. Właśnie na lekcjach matematyki ważne jest, by nie odejść od realizowanego materiału, ale by pokazać uczniom, na czym polega matematyczne podejście do problemu (Spitzer, 2014, s. 193). W rzeczywistości o chęć do poznawania i rozumienia świata (Żylińska, 2013, s. 56-59) zadbała bowiem sama natura, która wyposażyła wszystkich ludzi nie tylko w ciekawość poznawczą, ale również w potrzebę aktywności. Łatwo jest wyłączyć się z lekcji, na której jest się jedynie słuchaczem i odbiorcą wiedzy; dużo trudniej, gdy jest się jej aktywnym uczestnikiem wykonującym określone zadanie. Motywacja do uczenia się jest pochodną ciekawości i zainteresowań uczniów. Nauczyciele powinni pamiętać, że nie uwzględniając ich, niejako automatycznie niszczą motywację.

Środki dydaktyczne (Bereźnicki, 2011, s. 355) używane w nauczaniu matematyki mają przede wszystkim pełnić funkcję motywacyjną. Polega ona na wywoływaniu pozytywnego nastawienia do uczenia się poprzez budzenie zaciekawienia i zainteresowania dla przedmiotu poznania. Poprawnie wykonane pod względem pedagogicznym, technicznym i artystycznym środki dydaktyczne wywołują nie tylko określone przeżycia intelektualne, ale również wzruszenia, przeżycia emocjonalno-ekspresyjne, przez co z kolei rozbudzają zaangażowanie, zaciekawienie i zainteresowanie materiałem nauczania. Tak więc, środki dydaktyczne oddziałują na sferę emocjonalną i wzmacniają motywację uczenia się. Pomoce dydaktyczne (Rozmus, 2013, s. 63) ułatwiają przekazywanie skomplikowanych treści. Umożliwiają uatrakcyjnienie przekazu, a umiejętnie wykorzystane odpowiednio wzmacniają przekaz. Mogą pobudzić zainteresowanie słuchaczy daną tematyką oraz przyczynić się do lepszego zapamiętywania. W nauczaniu matematyki (Spitzer, 2014, s. 192) chodzi o to, by wybierać przykłady z dziedzin życia adekwatnych do nauczanych treści. Jeśli uczymy ułamków, to najlepiej zajmijmy się ciastem lub pizzą, lecz przy liczbach ujemnych odwołujemy się do zimowych temperatur za oknem i ewentualnej zmiany pogody.

Jan Filip i Tadeusz Rams (2000) w czasie prowadzonych eksperymentów, wykazali, że gry i zabawy matematyczne mogą być również użyte jako środek dydaktyczny, nawet w procesie definiowania trudnych pojęć matematycznych. A zatem systematyczne realizowanie planu postępowania w trakcie gry oraz jego zapis w postaci algorytm-

mu są ważnymi elementami aktywności matematycznej. Gry i zabawy mogą również rozwijać istotne w matematyce i jej nauczaniu rodzaje rozumowań, na przykład rozumowanie indukcyjne oraz redukcyjne. Próby obrony obmyślonej przez siebie strategii, czy też usiłowanie obalenia strategii wymyślonych przez kolegów, w naturalny sposób wciągają uczniów w takie elementy aktywności, jak analiza przedstawionego, często jeszcze prymitywnego sposobu rozumowania. Dyskusje takie są doskonałym ćwiczeniem uczniów w komunikowaniu przekazu własnych myśli.

Po wprowadzeniu w tematykę kreatywnego oraz twórczego nauczania, po weryfikacji znaczenia emocji w nauczaniu matematyki, można uzasadnić cel przeprowadzonych badań. Głównym przyczynkiem do badań było zadane przez profesora Krzysztofa Szmidta pytanie: Czy można być twórczym nauczycielem i jednocześnie nie nauczać twórczo?

Aby mieć przynajmniej częściowy ogląd sprawy, przeprowadzono ankietę wśród 200 opolskich gimnazjalistów. Zapytano również nauczycieli matematyki szkół podstawowych i gimnazjalnych Opolszczyzny o postawę twórczą, ale z naciskiem na stosowanie środków dydaktycznych na lekcjach matematyki. Badani nauczyciele to osoby, które brały udział w lekcji otwartej przeprowadzonej w pracowni Mathemtrum w Opolu. Oni również uczestniczyli w swego rodzaju wywiadzie.

W ankiecie dla nauczycieli znalazły się następujące pytania: *Jakie pomoce dydaktyczne wykorzystujesz na lekcjach matematyki? Z których pomocy dydaktycznych uczniowie korzystają najchętniej? Czy stosujesz pomoce dydaktyczne samodzielnie wykonane? Jakie? Jakie gry i zabawy stosujesz w procesie nauczania matematyki? Czy przypominasz sobie z dzieciństwa, jakie pomoce dydaktyczne stosowane były na lekcjach matematyki?*

Z kolei arkusz ankiety skierowany do uczniów zawierał taki oto zestaw pytań: *Kiedy lekcja matematyki jest ciekawa? Jakie pomoce dydaktyczne pamiętasz z lekcji matematyki? Jakie gry i zabawy były na lekcjach matematyki? Czy jesteś aktywny na lekcjach matematyki? Co zmieniłbyś w sposobie prowadzenia lekcji matematyki?* Na wstępie poproszono uczniów o określenie, jakie są w ich mniemaniu lekcje matematyki. Tu mogli wskazać więcej niż jedną odpowiedź, bądź dopisać własną.

Ankietę wypełniało 80 gimnazjalistów z klas pierwszych, 60 - z klas drugich i 60 - z klas trzecich. Razem 200 uczniów, w tym 99 dziewcząt i 101 chłopców. Pierwsze pytanie dotyczyło określenia, jakie są lekcje matematyki. Uczniowie mogli wskazać więcej niż jedną odpowiedź. Tabela 1. wskazuje najczęściej wybierane odpowiedzi.

Tabela 1

*Najczęstsze odpowiedzi uczniów na pytanie o określenie: Jakie są lekcje matematyki?(N = 200)*

Uważasz, że lekcje matematyki są...	Liczba osób odpowiadających	Procent odpowiadających
Nudne	96	48%
Ciekawe	75	38%
Stresujące	49	25%
Wesołe	39	20%
Inspirujące	16	8%

Ankieta dla uczniów. Źródło: Opracowanie własne Autora.

Uczniowie mogli również dopisać własne określenia obrazujące lekcje matematyki. Niestety, najczęściej podawaną odpowiedzią było to, że lekcje matematyki są nudne. Tak odpowiedziało aż 48% uczniów. Jednocześnie zadziwia fakt, że cechę „ciekawą” przypisywano tym lekcjom, bo aż w 38%. Lekcje matematyki są stresujące, odpowiedziało 25% uczniów i aż 20% stwierdziło, że są też lekcje wesołe. Tabela 2. obrazuje inne wypowiedzi uczniów odnośnie lekcji matematyki, zarówno pozytywne, jak i negatywne.

Tabela 2

*Inne, udzielone odpowiedzi na pytanie: Jakie są lekcje matematyki?(N = 200)*

Określenia pozytywne	Określenia negatywne
normalne	niezrozumiałe
rozwijające	bezsensowne
w porządku	trudne
rozwijające logiczne myślenie	zdecydowanie dłuższe niż inne
spoko	dołujące
	najgorsze
	usypiają mnie
	męczące
	irytujące
	głupkowate
	jak szkoła przetrwania
	czasem podobne do kodu, którego nie można rozszyfrować

Ankieta dla uczniów. Źródło: Opracowanie własne Autora.

Pytaniem otwartym w ankiecie było pytanie – *Kiedy lekcja matematyki jest ciekawa?* Uzyskane odpowiedzi są sporym zasobem nowych informacji dla nauczycieli. Nie jest możliwe przytoczenie tu wszystkich wariantów odpowiedzi, ale tylko tych, które były najczęściej powtarzane, tych które mają podobny wydźwięk. Aż 22 osoby na 200 ankietowanych odpowiedziały, że matematyka nigdy nie jest ciekawa, 14 osób nie udzieliło żadnych odpowiedzi, a tylko 12 osób lakonicznie stwierdziło, że matematyka jest zawsze ciekawa. Najczęściej pojawiające się odpowiedzi na pytanie, kiedy lekcje matematyki są ciekawe, to:

- Lekcje są ciekawe, kiedy w coś gramy.
- Kiedy nauczyciel ciekawie prowadzi lekcje.
- Jak są jakieś łamigłówki.
- Kiedy są jakieś zabawy, kiedy gramy w gry.
- Gdy są prezentacje.
- Gdy jest łatwy temat.
- Jak jest coś nowego.
- Gdy pracujemy w grupach.
- Kiedy pani podaje ciekawostki.
- Gdy rozwiązujemy zadania z rysunkami.
- Kiedy jest coś pokazywane i tłumaczone.
- Jak rozumiem temat.



- Kiedy jest trochę śmiechu.
- Jak robimy coś innego, a nie tylko zadania z podręcznika.
- Kiedy lekcja jest prowadzona inaczej niż zwykle.
- Gdy jest miła atmosfera.
- Kiedy nie ma osób, które przeszkadzają.
- Rzadko kiedy jest ciekawa.
- Kiedy jej nie ma.
- Kiedy mamy zastępstwo.
- Gdy się nie stresuję.

Wyliczono tu zarówno elementy, które uatrakcyjniają lekcję matematyki, ale również i takie, które deprecjonują ją jako interesującą. Jednak najciekawsze zdania uczniów, które przepełnione są zniechęceniem brzmią:

- Kiedy pani mówi w inny sposób niż tylko zwykłe gadanie i gadanie.
- Lekcja matematyki ciekawa? Ha, ha! Fajny suchar!
- Matematyka to zło!
- Jak sama od siebie chcę się czegoś dowiedzieć.

Kolejnym pytaniem zadaniem uczniom w ankiecie było – *Jakie pomoce dydaktyczne pamiętasz z lekcji matematyki?*

Najczęściej udzielaną odpowiedzią (Tabela 3.) były oczywiście bryły. Jednak niepokojące jest to, że prawie jedna czwarta respondentów odpowiedziała, że żadnych pomocy dydaktycznych nie było stosowanych na lekcjach lub po prostu ich nie pamięta. Pojedyncze odpowiedzi uczniów wymieniały jeszcze patyczki, zegar, film, Internet i monety. Były również takie dopowiedzi, jak: *Pokazywano nam ostrygi ale z daleka albo Bryły, bo stoją na szafie z tyłu klasy*. Dość często uczniowie wymieniali mechaniczne środki dydaktyczne, takie jak: tablica interaktywna, projektor, kalkulator i zwykła tablica.

Tabela 3

*Jakie pomoce dydaktyczne pamiętasz z lekcji? (N = 200)*

Rodzaj pomocy dydaktycznych	Liczba osób odpowiadających
Bryły	95
Tablica interaktywna	54
Karty pracy	44
Projektor	37
Plansze	33
Liczydło	13
Magnesy	13
Kalkulator	10
Przybory do rysowania	10
Klocki z ułamkami	10
Tablica	10
E-podręcznik	6
ŻADNE	51

Ankieta dla uczniów. Źródło: Opracowanie własne Autora.

Kolejnym pytaniem skierowanym do uczniów było – *Jakie gry i zabawy były na lekcjach matematyki?* Aż 110 osób odpowiedziało, że nie pamięta, 31 osób wymieniło gry komputerowe, 14 osób krzyżówki, a 12 uczniów wymieniło domino. Pojedyncze osoby wymieniły jeszcze karty, klocki, gry logiczne, puzzle, tabliczkę mnożenia, memory i sudoku.

Prawdopodobnie jednak niewielu nauczycieli używa gier i zabaw na lekcjach matematyki, albo robią to wyjątkowo rzadko, o czym świadczy fakt, że nie pozostały one w pamięci uczniów. Zapytano również uczniów, czy są aktywni na lekcjach matematyki. Rozkład otrzymanych odpowiedzi ukazuje Tabela 4.

Tabela 4

*Czy jesteś aktywny na lekcjach matematyki? (N = 200)*

Czy jesteś aktywny na lekcjach matematyki?		
TAK	NIE	TRUDNO POWIEDZIEĆ
51	34	110

Ankieta dla uczniów. Źródło: Opracowanie własne Autora.

Spośród dwustu uczniów ponad połowa nie potrafiła określić swojej aktywności na lekcjach matematyki lub nie potrafiła jednoznacznie odpowiedzieć na to pytanie. Być może było ono również formą ucieczki od oczywistej deklaracji swojej aktywności. Dodatkowo pojawiły się w odpowiedziach dopiski określające stan ich aktywności, typu:

- Staram się być jak najbardziej aktywny.
- Średnio.
- Po co? Nauczyciel tego i tak nie zauważy.
- Aktywny inaczej.
- Trochę.
- Słabo.
- Niekiedy.

W ostatnim pytaniu poproszono uczniów o opisanie, co zmieniliby w prowadzeniu lekcji matematyki? Najczęściej udzielane odpowiedzi zawierały się w pojedynczych słowach. Wyniki ilustruje Tabela 5.

Tabela 5

*Co zmienił(a)byś w prowadzeniu lekcji matematyki? (N = 200)*

Co zmienił(a)byś w sposobie prowadzenia lekcji matematyki?			
NIC	BRAK ODPOWIEDZI	NIE WIEM	WSZYSTKO
28	29	15	10

Ankieta dla uczniów. Źródło: Opracowanie własne Autora.

Najczęstszą odpowiedzią było zwyczajnie „nic” – 28 osób, „wszystko” – 10 osób. Odpowiedzi, które nic nie wnosiły brzmiały: „nie wiem” – 15 osób. Natomiast żadnej odpowiedzi nie udzieliło aż 29 uczniów. Jednak nie wszyscy uczniowie odpowiadali

jednym słowem. Wielu wskazało drogę uatrakcyjnienia zajęć. Często powtarzające się wypowiedzi, proponujące kierunek zmian umieszczono w Tabeli 6. Pojawiły się tam między innymi takie postulaty zmiany:

Tabela 6

*Co zmienił(a)byś w prowadzeniu lekcji matematyki? – dodatkowe odpowiedzi(N = 200)*

Co zmienił(a)byś w prowadzeniu lekcji matematyki?	
Najczęściej podawane odpowiedzi	Liczba głosów
Więcej zabaw i gier	36
Nauczyciela prowadzącego	10
Żeby pani lepiej tłumaczyła trudne zadania	10
Więcej czasu wolnego	7
Zrobić lekcje bardziej ciekawe	6
Mniej zadania domowego	6
Mniej odpowiedzi przy tablicy	5
Więcej zdań praktycznych	4
Więcej zadań dodatkowych	3
Weselsze lekcje	2
Na jednej lekcji jeden temat, a nie trzy tematy na jednej lekcji	1
By nie bać się nauczyciela o coś zapytać	1
Żeby pani mówiła głośniej	1

Ankieta dla uczniów. Źródło: Opracowanie własne Autora.

Jedna ze skrajnych odpowiedzi na powyższe pytanie brzmi: *Zmieniłbym tablicę na białą, bo przy tej kredowej to mnie nerwica bierze*. Jednak jako dość smutne podsumowanie moich rozważań użyję odpowiedzi ucznia, który napisał *Matematyka jest nudna, trudna i zawsze taka będzie. Amen!* A przecież wcale tak nie musi być!

Podsumowując wypowiedzi uczniów, warto zauważyć, że bardzo niska jest ich aktywność na zajęciach matematyki. Często wyrażają się o nich nieprzychylnie. Nie wiele gier i zabaw stosuje się w procesie nauczania i uczenia się matematyki. Pomoce dydaktyczne również nie są mocną stroną tego typu zajęć. Trudno byłoby sądzić tu o zastosowaniu twórczego czy kreatywnego nauczania.

Przeprowadzona analiza uzyskanych wypowiedzi nauczycieli dotyczy zarówno tych z wywiadów z nauczycielami, jak i odpowiedzi udzielonych w ankiecie. Wywiad był przeprowadzony po zakończonych zajęciach w pracowni Zaczarowanego Świata, w Mathemetrum, w Opolu. Pracownia wyposażona jest przeróżne, zachwycające pomoce dydaktyczne do nauczania matematyki, począwszy od nauczania zintegrowanego, po nauczanie matematyki w gimnazjum. Wielość i różnorodność zgromadzonych gier, przyrządów i środków naukowych jest imponująca.

Pięćdziesięciu nauczycieli zapytano: *Jakie pomoce dydaktyczne wykorzystujesz na lekcjach matematyki?*

Każdy z nich wymienił kilka sztandarowych pozycji. Wśród nich najczęściej pojawiły się bryły. Równie często wymieniano komputer, Internet i tablicę multimedialną. Dopiero w następnej kolejności pojawiły się odpowiedzi typu: przybory do rysowania,

domino, układ współrzędnych, karty pracy, pieniądze, kostki, zegar, tabliczka mnożenia. Nie było takiego nauczyciela, który nie udzielił tu żadnej odpowiedzi. Pojedynczo wymienili jeszcze inne pomoce, ale byli to trzej wyjątkowo aktywni nauczyciele.

Bardzo powściągliwe odpowiedzi otrzymano na pytanie: *Z których pomocy dydaktycznych uczniowie najchętniej korzystają?* Najliczniej wymieniano tu komputer, tablicę interaktywną, karty pracy, domina i bryły. Powstała tu interesująca zależność, wiążąca się z poprzednim pytaniem. Prawie wszystkie wymienione pomoce stosowane na lekcjach matematyki są jednocześnie tymi, z których uczniowie korzystają najchętniej.

W następnym punkcie zapytano nauczycieli: *Czy stosują pomoce dydaktyczne samodzielnie wykonane i jakie?* Tutaj podawano podobne odpowiedzi, jak w poprzednim pytaniu. Dzieci reagują entuzjastycznie na wszystko, co przygotowuje nauczyciel na lekcję matematyki, na to, co może ją urozmaicić, co przykuje ich uwagę, co spowoduje wzmożenie ich aktywność.

Na pytanie: *Jakie gry i zabawy stosujesz w procesie nauczania matematyki?* nie uzyskano zbyt wielu odpowiedzi. Wymieniano co prawda domino, sudoku i kilkakrotnie karty, jednak inne nazwy gier padały incydentalnie. Istnieje zatem zgodność pomiędzy tym, co mówią uczniowie, a tym, co proponują nauczyciele. Gry matematyczne nie są częstym środkiem dydaktycznym stosowanym w procesie nauczania matematyki.

Ostatnie pytanie obligowało nauczycieli do wspomnień. *Czy przypominasz sobie z własnego dzieciństwa, jakie pomoce dydaktyczne stosowane były na lekcjach matematyki?* Odpowiedzi udzielone przez nauczycieli przedstawia Tabela 7.

Tabela 7

*Jakie pomoce dydaktyczne pamiętają nauczyciele z dzieciństwa? (N = 50)*

Jakie pomoce dydaktyczne pamiętasz z dzieciństwa?	
Rodzaj pomocy dydaktycznych	Liczba głosów
Bryły	27
Przybory do rysowania	12
Tablica i kreda	10
Podręcznik	4
Układ współrzędnych	2
Plansze	2
ŻADNE	14

Ankieta dla nauczycieli. Źródło: Opracowanie własne Autora.

Najczęściej zapamiętywane są bryły – 27 osób, później przybory do rysowania – 12 osób i tradycyjna tablica i kreda – 10 osób. Aż 14 osób, spośród 50 ankietowanych nie pamięta, by były używane jakkolwiek pomoce dydaktyczne w czasie ich uczniowskiej kariery.

Niebanalne wydaje się tu porównanie tych pomocy dydaktycznych, które wymienili uczniowie z tymi, jakie pamiętają ze swego dzieciństwa nauczyciele. Porównanie to ilustruje Tabela 8.

Tabela 8

*Porównanie stopnia wykorzystania pomocy dydaktycznych w kolejnych pokoleniach*

Jakie pomoce dydaktyczne z matematyki są wymieniane przez uczniów obecnie, a jakie pozostały w pamięci z dzieciństwa u nauczycieli matematyki.		
Rodzaj pomocy dydaktycznej	Głosy uczniów	Głosy nauczycieli
Bryły	48%	54%
Przybory do rysowania	5%	24%
Tablica i kreda (tablica multimedialna)	27%	20%
Podręcznik (e-podręcznik)	3%	8%
Plansze	17%	4%
ŻADNE	25%	28%

Źródło: Opracowanie własne Autora.

W ankiecie wzięło udział 200 uczniów i 50 nauczycieli matematyki. Ostatnie porównanie wskazuje na ponadczasowość brył w nauczaniu matematyki oraz konieczność wykorzystania tablicy, pomimo zmiany jej charakteru z pasywnego na interaktywny, na przestrzeni lat. Zdecydowanie wzrosła użyteczność plansz jako wizualnych środków dydaktycznych, jednak podręcznik istotnie stracił swoją wiodącą rolę pośród środków dydaktycznych. Podobnie jak kiedyś, około jednej czwartej liczby badanych osób nie pamięta lub nie wskazuje żadnych środków materialnych lub gier, pomagających w nauczaniu matematyki.

Podsumowując przeprowadzone badania, właściwym jest tu stwierdzenie, że użycie środków dydaktycznych na lekcjach matematyki nie jest zadawalające, choć pewne zmiany na przestrzeni lat zaistniały. Szersza jest dziś dostępność wszelkich pomocy, ale to od kreatywnej i twórczej postawy nauczyciela zależy - jak, gdzie i w jaki sposób użyje godnego urozmaicenia, wspierającego jakość rozumowania matematycznego. To nauczyciel powinien kształcić twórcze postawy uczniów.

Obecnie w obszarze dociekań współczesnej nauki zainteresowanie twórczością prowadzi do specjalizacji i dyscyplinarności ujęć problemów (Ewa Smak, 2014, s. 36). Przykładem może być wyraźny wzrost zainteresowań poznawczych problematyką twórczości pedagogicznej, przejawiający się w powstawaniu nowego kierunku czy też subdyscypliny, a mianowicie innowatyki pedagogicznej.

Ogólnie innowatykę pedagogiczną interpretuje się jako „naukę tworzenia”, „naukę o twórczości”, teorię działań innowacyjnych, a ściślej – jako subdyscyplinę naukową, zajmującą się poznawaniem działalności innowacyjnej (Schulz, 1994, s. 34).

Bogusław Śliwerski stwierdza, że nauczycielskich odmieńców pragnących rozwijać swoją i wychowanków kreatywność, system może przyrównać do obietnicy (byłe) jakości wysokich standardów i wskaźników oczekiwanych zmian. Niestety, każdy myślący i kreatywnie działający nauczyciel (Kabat, 2014, s. 115) w swojej codzienności widzi ograniczone możliwości twórczego działania i doskonalenia swojego warsztatu zawodowego.

Wieloletnia moja współpraca jako doradcy metodycznego, z czynnymi nauczycielami matematyki daje podstawę do stwierdzenia, że istnieje pośród nauczycieli chęć do zmiany i racjonalizowania swojej pracy dydaktycznej. Warto rozpocząć ją od kre-

owania postaw twórczych u uczniów lub poszerzać ich wyobraźnię do tego stopnia, by zastosowanie matematyki w każdej dziedzinie było dla nich oczywiste. Ciekawym przykładem innowacji pedagogicznej w nauczaniu matematyki jest innowacja wprowadzona w jednym z opolskich gimnazjów, pod nazwą „Kreatywne nauczanie matematyki”. Ma ona na celu stymulowanie ciekawości poznawczej uczniów i ich zdolności zadawania pytań. Osobą pytającą nie ma być nauczyciel, to uczeń ma mieć ten przywilej, a nie, jak do tej pory tylko pełnić funkcję osoby udzielającej odpowiedzi. Wprowadzenie do edukacji matematycznej uczniów gimnazjum elementów pedagogiki twórczości, pozwala na pobudzanie motywacji do podejmowania zadań twórczych. Dodatkowo innowacyjność ta, polega na wprowadzeniu metod i technik stymulujących aktywność twórczą uczniów. Pożądaną umiejętnością ucznia jest dobre formułowanie dociekliwych, a może nawet odkrywczych pytań. Jakich uczniów jest więcej: tych, którzy znają odpowiedzi czy tych, którzy mają pytania? Podstawowym efektem tej innowacji będzie wprowadzenie w tok lekcji matematyki takich metod i form organizacji pracy, które będą sprzyjały rozwojowi postawy twórczej uczniów. Będą miały również wpływ na rozwój kreatywności uczniów podczas nabywania doświadczeń w rozwiązywaniu problemów. Rozwijane w ten sposób myślenie pytajne będzie sprzyjało: zdolności dostrzegania problemów i sytuacji problemowych; zdolności formułowania pytań problemowych; zdolności redefiniowania problemów. Ponadto twórcze nauczanie spowoduje takie podejście dydaktyczne, które uczyni z procesu uczenia się działanie bardzo interesujące, zajmujące, a nawet ekscytujące i efektywniejsze niż tradycyjne. Spowoduje to również rozwijanie oraz modyfikowanie materiałów i sposobów nauczania, które rozbudzą zainteresowania uczniów i ich motywację do uczenia się.

W obecnym, zmieniającym się świecie, w niedługim czasie walutą staną się twórcze pomysły, a do takiej sytuacji należy przygotować kolejne pokolenia.

Ewa Murawska w artykule z serii *Codziennosc Szkoły* przytacza słowa Bogusława Śliwerskiego, używając ich jako myśli przewodniej: „Życie nauczyciela jest pedagogicznym laboratorium. Są to bowiem poszukiwania, próby i doświadczenia, które trwają przez całe życie. Nauczyciel nie jest jedynie wytworem szkoły wyższej, nauczyciela-opiekuna, swego dyrektora, kolegów, i tak dalej, ale w znacznej mierze jest kreatorem samego siebie.” Nie ulega bowiem wątpliwości, że z twórczym nauczycielem cały czas coś się dzieje<sup>2</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Bereźnicki, F. (2011). *Podstawy dydaktyki*. Kraków: Impuls.
- [2] de Bono, E. (1998). *Naucz swoje dziecko myśleć*. Warszawa: PRIMA.
- [3] Filip, J., Rams, T. (2000). *Dziecko w świecie matematyki*. Kraków: Impuls.
- [4] Fiebich, Ł. (2014). *Pedagogika twórczości*. Pobrane z: <https://prezi.com/bvkilco8cy5h/pedagogika-tworczosci/>
- [5] Gmitrowicz, D., Jędrzejczak, J. (2013). *Od kreatywności do innowacji. Pakiet Edukacyjny Pozaformalnej Akademii Jakości Projektu*. Pobrano z: [http://www.mlodziej.org.pl/sites/mlodziej.org.pl/files/publication/3090/pajp\\_vii\\_kreatywnosc.pdf](http://www.mlodziej.org.pl/sites/mlodziej.org.pl/files/publication/3090/pajp_vii_kreatywnosc.pdf)
- [6] Kabat, M. (2014). *(Nie)zwykła codzienność nauczyciela – kilka refleksji z teorii i badań*. W J. Łysiak, I. Nowosad, M. Szymański, *Codziennosc szkoły. Nauczyciel* (s.115). Kraków: Impuls.
- [7] Murawska, E. (2014). *Barwy nauczycielskiej codzienności*. W: J. Łysiak, I. Nowosad, M. Szymański, *Codziennosc szkoły. Nauczyciel* (s. 104). Kraków: Impuls.

---

2 Pogląd autorki

- [8] Nęcka, E. (2013). *Trening twórczości*. Sopot: GWO.
- [9] Nowak, W. (1989). *Konwersatorium z dydaktyki matematyki*. Warszawa: PWN.
- [10] Osowiecka, M. (2014). *Emocje w procesie twórczym. Perspektywa teoretyczna i aplikacje kliniczne*. W: *Ogrody nauk i sztuk*. Wrocław: Fundacja Pro Scientia Publica.
- [11] Rozmus, A. (2013). *Wykładowca doskonały*. Warszawa: Oficyna a Wolters Kluwer business.
- [12] Skurzyński, K., (2010). *O matematyce nie tylko poważnie*. Opole: Wydawnictwo Nowik.
- [13] Smak, E. (2014). *Innowatyka w edukacji*. Opole: Wydawnictwo Nowik.
- [14] Spitzer, M. (2014). *Jak się uczy mózg*. Warszawa: PWN.
- [15] Stewart, I. (2008). *Listy do młodego matematyka*. Warszawa: Prószyński i S-ka.
- [16] Schulz, R. (1994). *Twórczość Pedagogiczna. Elementy teorii i badań*. Warszawa: IBE
- [17] Szmidt, K. (2013). *Trening kreatywności*. Gliwice: HELION.
- [18] Żylińska, M. (2013). *Neurodydaktyka*. Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.