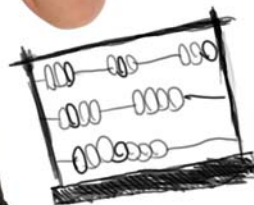
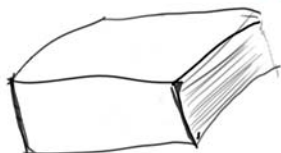


**Rozwijanie zainteresowań
i zdolności matematycznych
uczniów klas I – III
szkoły podstawowej
Poradnik dla nauczyciela**

Iwona Fechner-Sędzicka
Barbara Ochmańska
Wiesława Odrobina



Rozwijanie zainteresowań i zdolności matematycznych uczniów klas I–III szkoły podstawowej

Poradnik dla nauczyciela

Iwona Fechner-Sędzicka
Barbara Ochmańska
Wiesława Odrobina

Wydawca:

Ośrodek Rozwoju Edukacji
Aleje Ujazdowskie 28
00-478 Warszawa
tel. +48 22 345 37 00
fax +48 22 345 37 70

Publikacja powstała w ramach projektu „Opracowanie i wdrożenie kompleksowego systemu pracy z uczniem zdolnym”

Autorzy:

Iwona Fechner-Sędzicka
Barbara Ochmańska
Wiesława Odrobina

Redaktor merytoryczny:

Barbara Ochmańska

Recenzenci:

Michał Lisicki i Małgorzata Skura

Projekt graficzny:

Agencja Reklamowa FORMS GROUP

Warszawa, 2012

Nakład: 14 000 egz.

ISBN 978-83-62360-25-3



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



OŚRODEK
ROZWOJU
EDUKACJI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Publikacja współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

EGZEMPLARZ BEZPŁATNY

Przygotowanie do druku, druk i oprawa:

Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzcyk
www.grzeg.com.pl

Spis treści

Wstęp	5
I. Dziecko w młodszym wieku szkolnym a edukacja matematyczna	9
<i>Barbara Ochmańska</i>	
1. Możliwości rozwojowe i potrzeby dziecka w młodszym wieku szkolnym w kontekście edukacji matematycznej	10
<i>Barbara Ochmańska</i>	
2. Charakterystyka ucznia zdolnego	11
<i>Barbara Ochmańska</i>	
3. Rozpoznawanie zdolności matematycznych u małego dziecka.	15
<i>Barbara Ochmańska</i>	
4. Rola nauczyciela we wspomaganiu rozwoju umysłowego i rozwijaniu zainteresowań oraz zdolności matematycznych uczniów w klasach I–III	16
II. Rozwijanie zainteresowań i zdolności matematycznych uczniów na I etapie edukacyjnym – praktyczne rozwiązania	21
<i>Iwona Fechner-Sędzicka</i>	
1. Metoda MSB – Matematyczne Stacje Badawcze	23
<i>Iwona Fechner-Sędzicka</i>	
2. Metoda projektu – „Matematyka w obserwacjach pogody”	30
<i>Iwona Fechner-Sędzicka</i>	
3. „Fantasmagorie matematyczne” – program zajęć pozalekcyjnych	37
<i>Iwona Fechner-Sędzicka</i>	
4. Rodzinna matematyka w klasie szkolnej	48
<i>Barbara Ochmańska</i>	
5. Matematyka w terenie	52
<i>Iwona Fechner-Sędzicka</i>	
6. Rym, rytm, ruch w edukacji matematycznej	59
<i>Barbara Ochmańska</i>	
7. Geometria dla najmłodszych	66

<i>Barbara Ochmańska</i>	
8. Twórcze rozwiązywanie problemów	72
<i>Wiesława Odrobina</i>	
9. Gry i zabawy	78
<i>Wiesława Odrobina</i>	
10. Zadania tekstowe.	90
<i>Barbara Ochmańska</i>	
11. E-matematyka	98

III. Bibliografia 104

Barbara Ochmańska

IV. Dodatek 107

1. Wykaz międzynarodowych i ogólnopolskich konkursów matematycznych dla uczniów klas I-III	108
2. Wykaz programów i projektów wspierających dzieci zdolne	108
3. Strony internetowe pomocne w rozwijaniu umiejętności matematycznych	109
4. Bibliografia polecana nauczycielom	109



Wstęp

Matematyka to królowa nauk i w myśl słów Arystotelesa „jest miarą wszystkiego”. Ukształtowała świat, w którym żyjemy, w większym stopniu niż jakkolwiek inna dziedzina wiedzy, dlatego warto zadbać o to, aby dzieci polubiły ją i po wielu latach nauki szkolnej wiązały z nią dobre doświadczenia i miłe wspomnienia.

Liczne badania prowadzone w Polsce i na świecie pokazują, że dzieci odnoszą sukcesy w zakresie edukacji matematycznej dzięki aktywnemu zaangażowaniu nauczycieli w ich naukę szkolną. Nauczyciele są swego rodzaju lustrem, w którym przeglądamy się uczniowie, nadając znaczenie swoim działaniom intelektualnym i osiągnięciom szkolnym. Zараżają swoim zamiłowaniem nauczania matematyki, które może się stać pasją ucznia się naszych podopiecznych. Niedostatek wiary w możliwości matematyczne ucznia rodzi się przede wszystkim na zajęciach lekcyjnych.

Dzieci od najmłodszych lat wzmacniają i doskonalą umiejętności matematyczne oraz kształtują pozytywne myślenie o matematyce, która jest częścią naszego życia. Nauczyciele powinni uzmysławiać małym uczniom, że matematyka jest wokół nich i ma zastosowanie w licznych dziedzinach życia.

W pierwszym rozdziale niniejszego poradnika pokazujemy nauczycielom edukacji wczesnoszkolnej, dla których przygotowaliśmy tę publikację, czym się charakteryzują dzieci w młodszym wieku szkolnym i jak planować swoją pracę, uwzględniając możliwości rozwojowe dzieci uczących się w klasach I–III (również sześciolatków), aby w całościowy sposób zapoznawać je ze światem matematyki. Podpowiadamy, w jaki sposób wyłowić uczniów uzdolnionych matematycznie i jak im pokazać, że ta dziedzina nauki otwiera drzwi do wielu atrakcyjnych zawodów, takich jak matematyk, bankowiec, prawnik, naukowiec, detektyw, makler giełdowy, analityk, księgowy, nawigator, architekt itp. Warto pokazać dzieciom, że matematyka może ułatwiać codzienne życie, na przykład gdy liczymy pieniądze podczas zakupów, musimy zapamiętać dane typu: PESEL, numer legitymacji szkolnej, hasła dostępu do komputera, skrzynki e-mail, czy gdy posługujemy się zegarem itd.

Dzieci muszą mieć też świadomość, że matematyka nie jest trudna, tylko wymaga systematycznej pracy, pogłębiania wiedzy w sposób liniowy – dlatego nauczyciel musi pamiętać o zachowaniu porządku, właściwej kolejności, rozsądnym dawkowaniu zadań.

Przygotowując niniejszy poradnik uwzględniliśmy, w naszych rozwiązaniach metodycznych, wnioski z najnowszych badań prowadzonych przez Eurydice¹ (unijną agendę badającą systemy edukacyjne), opublikowane w listopadzie 2011 roku. Z badań tych wynika, że:

co piąty polski uczeń osiąga słabe wyniki w matematyce. To znacznie gorzej niż w innych krajach OECD, widać to na podstawie danych PISA².

Średni wynik polskich uczniów w roku 2009 w stosunku do roku 2006 się nie zmienił i Polska nadal znajduje się w grupie przeciętnych krajów OECD. Następuje stagnacja powszechnie kształconych

¹ Mathematics Education In Europe: Common Challenges and National Policies, European Commission, Eurydice, listopad 2011.

² Wyniki Badania 2009 w Polsce, Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów OECD PISA, Ministerstwo Edukacji Narodowej 2010.

umiejętności matematycznych, zwłaszcza przeprowadzenia choćby prostego rozumowania, a przecież matematyka rozwija kreatywne myślenie. Jest ono niezbędne przy powstawaniu innowacyjnych rozwiązań napędzających naszą gospodarkę, dlatego warto efektywną naukę zaczynać już od przedszkola i klas I–III szkoły podstawowej.

Systematyczne badania uczniów szkół podstawowych przeprowadzane przez Centralną Komisję Egzaminacyjną³ w ramach Ogólnopolskiego Badania Umiejętności Trzecioklasistów – OBUT, które dotyczą trzech obszarów umiejętności matematycznych: rozwiązywania zadań tekstowych, wykonywania obliczeń oraz czytania tekstu z danymi liczbowymi, także potwierdzają słaby stan umiejętności matematycznych.

Z tego względu w naszym poradniku proponujemy nauczycielom uczącym w klasach I–III różne sposoby rozwiązań metodycznych fragmentów bądź całych zajęć matematycznych, które mogą zmienić tradycyjną edukację matematyczną opartą zazwyczaj na pakietach edukacyjnych i kartach pracy. Zatem w drugim rozdziale niniejszej publikacji proponujemy jak między innymi:

- unikać zbyt prostych zadań lub serii podobnych zadań, które nie motywują do uczenia się, za to skutecznie zniechęcają;
- zachęcać uczniów do samodzielnego poszukiwania rozwiązania zadania i prezentowania swoich rozwiązań, opowiadania o swoich strategiach rozwiązania go;
- nagradzać uczniów za oryginalne rozwiązania zadań, przez co wzmacniamy ich twórcze myślenie;
- do rozwiązywania zadań o realistycznym charakterze wykorzystywać np. zegar, termometr, miarkę itp., dzięki czemu dzieci łatwiej zrozumieją sens wykonywanych operacji, co wpłynie na rozwój zaradności matematycznej;
- kłaść większy nacisk na manualne i rysunkowe metody rozwiązywania zadań tekstowych, samodzielne dochodzenie do rozwiązania;
- rezygnować z podawania uczniom gotowego schematu wykonywania obliczeń, przez co osłabia się naturalną pomysłowość uczniów;
- wykorzystywać autentyczne teksty ze środków masowego przekazu, na przykład artykułów o interesującej dla dzieci tematyce oraz tekstów użytkowych zawierających dane o charakterze matematycznym: dane liczbowe, tabele, wykresy itp.⁴,
- przy okazji zamierzonych i spontanicznych ćwiczeń oraz zadań matematycznych formułować pytania,
- uwzględniać w klasie szkolnej rozwijanie zainteresowań i zdolności matematycznych dzieci „sześćcioletnich”, np. poprzez propozycje w rozdziałach: gry i zabawy matematyczne (Marynarze, Kałuże, Co do czego pasuje?, Wskocz do środka, Zrywanie kwiatów), rodzinna matematyka w klasie lekcyjnej np. Mój własny pomysł na pizzę dla domowników, Układamy zadania tekstowe dla domowników), rym, rytm, ruch w edukacji matematycznej (Figura i ruch, Taniec liczb, Rytmiczne kreślenie figur, Chrabąszcz Szumek), matematyka w terenie (Szkolne ścieżki, po których wędrujemy – kl. I, Mini olimpiada matematyczna – zadanie zespołu 2i3, Wesoła matematyka w lesie – zadania zespołu 3i7), geometria dla najmłodszych (Książeczka „Album królowej Geometrii”, Kodowane szlaczki, Tajemnicze drzewa, Znajdź inne figury geometryczne, Nasze konstrukcje z materiałów przyrodniczych), twórcze rozwiązywanie problemów (Dookoła koła-zadanie 1, Co może powstać z...?), zadania tekstowe (np. nr 1, 10, 17).

³ A. Pregler, E. Wiatrak (red.), *Ogólnopolskie badanie umiejętności trzecioklasistów. Raport z badań OBUT 2011*, Warszawa 2011.

⁴ Ibidem.

W każdej klasie funkcjonują zespoły uczniów o zróżnicowanych umiejętnościach matematycznych. System edukacji w Polsce oraz polski nauczyciel stają wciąż przed wieloma nowymi zadaniami i wyzwaniami. Wiąże się to ze zmianami zachodzącymi we współczesnym świecie w zakresie przemian społecznych, kulturowych, itp. Szkoły, nauczyciele muszą otwierać się na zróżnicowane potrzeby dzieci, szczególnie tych, które rozpoczynają naukę – uczniów I etapu kształcenia.

Obowiązująca podstawa programowa wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w szkołach podstawowych i Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 17 listopada 2010 roku w sprawie zasad udzielania i organizacji pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach obligują nauczyciela uczącego w klasach I–III do rozpoznawania możliwości i potrzeb swoich podopiecznych, stworzenia im warunków do wszechstronnego indywidualnego rozwoju.

Proponujemy, aby każdy nauczyciel opracował rodzaj i stopień trudności przedstawionych w naszym poradniku zadań, problemów, metod i form oraz tempa pracy do każdego ucznia tak, by były jak najlepiej dostosowane do jego wiedzy i uzdolnień.

Wiele z przedstawionych propozycji stwarza sytuację, podczas których uczniowie zainteresowani i uzdolnieni matematycznie będą próbować znaleźć inne, niestandardowe rozwiązania problemów, dowodząc, że podążają własnym tokiem rozumowania. Warto docenić wysiłek niesztampowego sposobu myślenia klasowego matematycznego omnibusa, którego fascynuje świat liczb i figur geometrycznych, by tę jego pasję podtrzymać i rozwinąć. Nasze ćwiczenia i zadania matematyczne nie hamują rozwoju ucznia o nieprzeciętnych zdolnościach, lecz pozwalają mu na samodzielne myślenie oraz działanie. Zachęcają do aktywnego udziału w zajęciach, kreatywnego podejścia do rozwiązywania zadań.

W klasie szkolnej nie powinny być stosowane wyłącznie karty pracy albo ciągle rozwiązywanie zadań tekstowych.

Nasz poradnik ma charakter praktyczny, z jednej strony podpowiada, jak zachęcić dzieci do nauki matematyki, z drugiej – jak inspirować uczniów zdolnych do rozwijania zainteresowań i zdolności matematycznych. Proponujemy w nim ćwiczenia, które w pozytywny sposób wpływają na aktywność poznawczą uczniów z klas I–III, ich postawę twórczą, emocje oraz motywację.

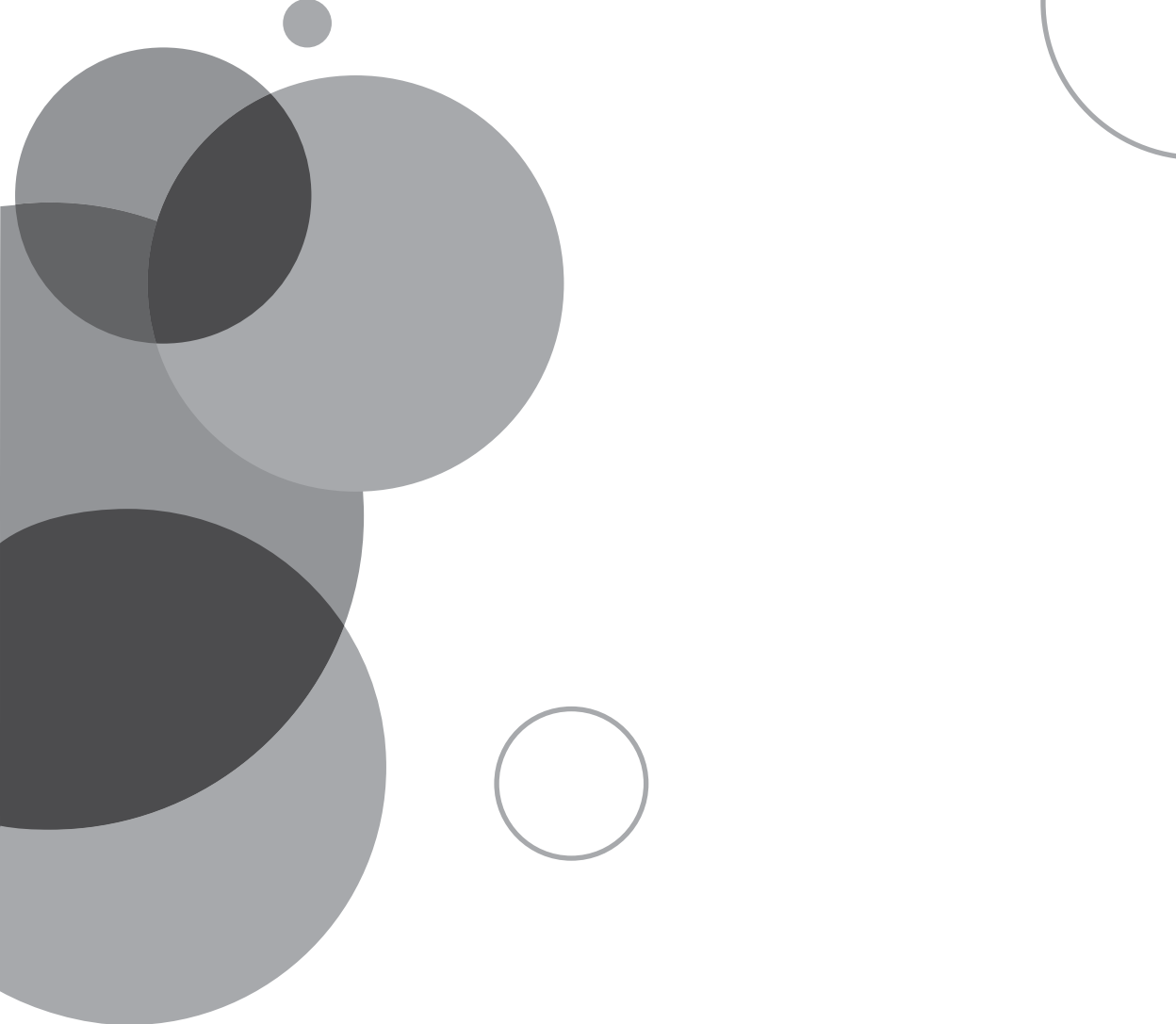
W niniejszej publikacji ukazujemy, że edukacja matematyczna może być nowoczesna, przyjazna i skuteczna, ale przede wszystkim, że rozbudza ciekawość dzieci i chęć do dalszej nauki. Aktywność w trakcie różnych zadań, ćwiczeń, gier, zabaw itp. należy zawsze do dziecka. Nauczyciel zaś pełni funkcję wspierającą, doradczą, inspirującą.

W poradniku zamieściliśmy wykaz konkursów matematycznych dla uczniów klas I–III oraz projektów i programów o zasięgu międzynarodowym i ogólnopolskim, a także bibliografię, która może być pomocna w pracy nauczyciela matematyki w klasach I–III.

Poradnik „Rozwijanie zainteresowań i zdolności matematycznych uczniów klas I–III szkoły podstawowej” jest publikacją alternatywną wobec tych istniejących już na rynku edukacyjnym i dotyczy nauczania matematyki w młodszej wieku szkolnym. Jest propozycją pokazującą sprawdzone, a co najważniejsze – efektywne metody i formy pracy z dziećmi w realnych warunkach szkolnych. Proponujemy konkretne zabawy i ćwiczenia pozwalające prowadzić zajęcia szkolne lub ich fragmenty w sposób ciekawy, rozbudzający zainteresowania i uzdolnienia związane z dziedzina, która ciągle jest uważana w polskiej szkole za trudną.

Mamy nadzieję, że poradnik adresowany do nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej stanie się źródłem inspiracji do wzbogacania własnego warsztatu pracy, pomoże w rozwijaniu uczniowskich pasji, przyczyni się do wszechstronnego rozwoju ucznia i podniesienia jakości pracy szkoły.

Autorki



Rozdział I

Dziecko w młodszym wieku szkolnym a edukacja matematyczna

Barbara Ochmańska

1. Możliwości rozwojowe i potrzeby dziecka w młodszym wieku szkolnym w kontekście edukacji matematycznej

Młodszy wiek szkolny, nazywany także późnym dzieciństwem, obejmuje obecnie dzieci w wieku od 6. do 10. roku życia (w związku z reformą programową). W tym okresie dziecko rozpoczyna naukę w szkole i uczęszcza do klas I–III. **Dzieci rozpoczynające naukę w szkole różnią się między sobą, nieraz znacznie, a poziom ich ogólnego rozwoju oraz stopień gotowości do podjęcia nauki szkolnej są bardzo nierówne.** Nauczyciel musi dobrze poznać możliwości rozwojowe i potrzeby swoich uczniów na tym etapie kształcenia, aby wspólnie z nimi zaplanować ich rozwój osobisty, dokonywać ewaluacji dotychczasowych postępów i nadać im właściwy kierunek.

Od momentu pójścia dziecka do szkoły zmienia się jego tryb życia i zajęcia⁵. Dziecko nawiązuje nowe kontakty z otoczeniem, przyjmuje na siebie nowe obowiązki (poranne wstawanie, uczęszczanie do szkoły na określone godziny, podporządkowanie się zasadom pracy w klasie, oceniania itp.).

W zakresie rozwoju fizycznego następuje ogromny skok wzrostu ciała i zaawansowany proces kostnienia szkieletu dziecka⁶. Zwiększa się siła, ruchliwość i równowaga procesów nerwowych. Ruchy stają się bardziej harmonijne i skoordynowane. Następuje poprawa ruchów manipulacyjnych, sprawności narządziowych. Ponieważ **dzieci w tym wieku wykazują naturalną potrzebę ruchu i działania**, dlatego w doborze ćwiczeń i zadań matematycznych na zajęciach lekcyjnych i pozalekcyjnych uwzględniamy na przykład ruch, manipulowanie różnymi przedmiotami, konstruowanie budowli przestrzennych, zajęcia matematyczne poza salą lekcyjną.

Na bazie własnych doświadczeń i literatury przedmiotu można śmiało stwierdzić, że początek nauki szkolnej oznacza też nowy etap w życiu dziecka, jeśli chodzi o jego rozwój emocjonalny i społeczny. Następuje wzrost znaczenia poznawczych przyczyn emocji (rola wiedzy, oczekiwań), kształci się umiejętność ich różnicowania poprzez dostosowywanie natężenia emocji do siły i znaczenia jej przyczyny. Emocje stają się bardziej trwałe, harmonijne, a dzieci uczą się nad nimi panować (np. minimalizować, maskować), dokonując świadomej kontroli własnych zachowań. Mali uczniowie potrzebują dużo ciepła i miłości, wsparcia, akceptacji, motywacji do dalszych działań oraz zrozumienia ze strony nauczyciela, rodziców i rówieśników. Stają się bardziej empatyczni oraz nawiązują pierwsze trwałe przyjaźnie, najczęściej w obrębie tej samej płci. **Dzieci w okresie wczesnoszkolnym stają się osobami bardziej stabilnymi emocjonalnie, zrównoważonymi, mniej gwałtownymi i żywiołowymi niż na etapie edukacji przedszkolnej.** Nauczyciel stopniuje poziom trudności, indywidualizując pracę uczniów w zakresie umiejętności i możliwości matematycznych. Inicjuje pracę w grupie, pozwala na wymianę zdań i poglądów, uczy ich krytycznego myślenia.

W zakresie rozwoju społeczno-moralnego następuje druga faza socjalizacji (przestrzegania norm społecznych). Dzieci muszą brać udział w rozwiniętych zabawach zespołowych, by dzięki temu nauczyć

⁵ M. Żebrowska (red.) *Psychologia rozwojowa dzieci i młodzieży*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1972.

⁶ B. Janiszewska, *Ocena dojrzałości szkolnej. Arkusze oceny dojrzałości. Metody badania dojrzałości. Pomoc dla badaczy*, Seventh Sea, Warszawa 2006.

się umiejętności współdziałania. Odkrywają rolę, jaką w ich życiu odgrywają rówieśnicy. Tworzą mniej powierzchowny obraz innych, zaczynają dostrzegać cechy wewnętrzne drugiej osoby. **Uczą się subiektywnej oceny własnego zachowania, przedstawiania tej samej sytuacji z różnych punktów widzenia**, a także próbują się dostosować do ogólnie przyjętych norm i zachowań społecznych. Z tego względu nasi mali uczniowie powinni jak najczęściej pracować w parach, grupach lub większych zespołach zadaniowych.

Rozwijające się zdolności umysłowe w parze z doświadczeniami zdobytymi w szkole umożliwiają nowe osiągnięcia. Główną rolę odgrywają tu procesy poznawcze. Następuje wzrost wrażliwości i czułości zmysłowej. Zmniejsza się synkretizm, spostrzeganie staje się bardziej analityczno-syntetyczne. Pojawiają się początki pamięci zamierzonej (ok. 5–6 r.ż.) i następuje rozwój pamięci logicznej; u 6-lątka dominują emocje, u 10-lątka następuje wzrost roli uprzedniej wiedzy i myślenia w zapamiętywaniu.

Dzieci wykazują coraz większą zdolność koncentracji. Treści myślenia na tym etapie kształcenia powinny być oparte w większej mierze na konkretach, gdyż w tym wieku **dominuje myślenie konkretno-wyobrażeniowe**, chociaż pojawiają się już początki myślenia pojęciowego (abstrakcyjnego). Dzieci cechuje też zdolność myślenia twórczego, dlatego w niniejszej publikacji uwzględniliśmy między innymi twórcze rozwiązywanie problemów, rodzinną matematykę na zajęciach lekcyjnych czy zajęcia poza salą lekcyjną.

W zakresie czynności myślenia następuje przejście od myślenia przedoperacyjnego do stadium operacji konkretnych (ok. 6–7 r.ż.), **pojawiają się początki odwracalności myślenia. Dziecko odkrywa stałość ilości** (ok. 6–8 r.ż.), **długości** (ok. 6–8 r.ż.) **i masy** (ok. 7–9 r.ż.) Mowa małego ucznia staje się kontekstowa, poprawna, wszystkie głoski powinny być prawidłowo wymawiane. Wzrasta zasób czynnego słownika (6-latek dysponuje ok. 3 tys. słów, zaś 10-latek – ok. 5,5 tys. słów).

W klasach I–III szkoły podstawowej procesy myślowe są ściśle powiązane z działaniem i praktyką. **Aby korzystnie wpływać na rozwój myślenia i rozbudzanie różnych zainteresowań, w tym matematycznych, należy angażować w ten proces wszystkie sfery rozwoju dziecka.** Niezbędne jest także uwzględnianie kolejności etapów rozwoju i **stopniowe przygotowanie dziecka do przejścia na wyższy stopień rozumowania** (np. gry i zabawy matematyczne, matematyczne stacje badawcze). Kolejne **zadania stawiane przed dzieckiem nie mogą być za trudne**, uczeń musi mieć poczucie sukcesu i motywację do dalszych działań.

Należy pamiętać, że niewystarczająco zaawansowany poziom możliwości w choć jednej z wymienionych sfer, będzie oznaczał trudności w nauce, które następnie mogą się przerodzić w niepowodzenia szkolne, prowadzić do zniechęcenia, apatii czy też fobii szkolnej. Może zaistnieć taka sytuacja, że dziecko – mimo ogromnych predyspozycji w kierunku matematycznym – nie będzie lubiło zająć matematycznych.

2. Charakterystyka ucznia zdolnego

W różnych publikacjach można znaleźć liczne definicje zainteresowań i uzdolnień, których charakterystyka zależy od przyjętego celu poznawczego lub praktycznego, nie należy też zapominać o perspektywie teoretycznej. Pojęcia „zainteresowanie” i „zdolność” są używane w psychologii i pedagogice

w wielu znaczeniach. Wyjaśnienie tych pojęć jest niezbędne, aby możliwie najprecyzyjniej ukazać tematykę i zakres działań podjętych przez autorki tego poradnika w tym obszarze z dziećmi w zespole klasowym w młodszym wieku szkolnym.

Zainteresowanie – jak czytamy w *słowniku języka polskiego* – **to specyficzne nastawienie poznawcze i emocjonalne na przedmioty i zjawiska w rzeczywistości, skłonność do selektywnego kierowania uwagi na pewne obiekty, gotowość do intelektualnego zajmowania się określonym przedmiotem lub dążność do poznawania otaczającego świata** (dostrzeganie określonych cech przedmiotów oraz związków między nimi, dążenie do ich zbadania, poznania, rozwiązania, przeżywanie różnorodnych uczuć związanych z nabywaniem i posiadaniem).

Zainteresowania są określane przez:

1. treść (czyli na jakie aspekty zainteresowanie jest skierowane, np. matematyka),
2. zakres,
3. siłę (może być określona częstotliwością lub konsekwencją w zajmowaniu się obiektem),
4. trwałość (mierzona czasem ich utrzymania),
5. strukturę (jednokierunkowe – 1 dziedzina, dwuogniskowe – 2 niepowiązane dziedziny, wielostronne, amorficzne „nijkie”)⁷.

Zdolności według W. Limont⁸ ujawniają się m.in. w procesach poznawczych, w konkretnej dziedzinie i w specyficznym polu działania. **Zdaniem B. Hornowskiego⁹ zdolność jest indywidualną właściwością osobowości człowieka, której nie można sprowadzić do wykształconych nawyków, ale dzięki której można kształtować różnego rodzaju nawyki, sprawności i umiejętności.** Natomiast F.J. Möns¹⁰ twierdzi, że *zdolności są indywidualnym potencjałem ujawniającym się poprzez wybitne osiągnięcia w jednej dziedzinie lub wielu dziedzinach.*

Zdolności mogą być rozumiane jako sprawniejsze wykonywanie określonych czynności w stosunku do innych, wrodzone predyspozycje do wykonywania określonych działań lub jako uwarunkowania wewnętrzne i najczęściej wrodzone możliwości sprawnego działania w zakresie określonych predyspozycji i postaw¹¹.

Zdolności dzielimy na:

- **ogólne** (inteligencja, myślenie, spostrzeganie, zapamiętywanie, wyobraźnia, sprawność ruchowa, wrażliwość emocjonalna),
- **specjalne** (związane z określoną dziedziną lub dziedzinami: muzyczne, plastyczne, techniczne, językowe, literackie, matematyczne, przyrodnicze i twórcze)¹².

Na rozwój zdolności istotny wpływ mają nie tylko predyspozycje genetyczne, ale także środowisko, w którym dziecko się rozwija, czyli rodzina, przedszkole, szkoła, rówieśnicy. Rozwój zdolności jest ściśle związany z etapami rozwoju dziecka. W okresie przedszkolnym i wczesnoszkolnym różnice między dziećmi przeciętnymi a zdolnymi się nasilają, dlatego ważne staje się właściwe oddziaływanie wychowawcze, by stymulować rozwój uczniów zgodnie z ich możliwościami.

⁷ M. Szymczak (red.), *Słownik języka polskiego*, tom III, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 1981.

⁸ W. Limont, *Uczeń zdolny. Jak go rozpoznać i jak z nim pracować*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Sopot 2010.

⁹ B. Hornowski, *Rozwój inteligencji i uzdolnień specjalnych*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1978.

¹⁰ F. Möns, M. Katzko, *Giftedness and gifted education*, [W:] *Conceptions of giftedness*, R.J. Sternberg, J.E. Davidson (red.), Cambridge University Press 2005.

¹¹ D. Czelakowska, *Inteligencja i zdolności twórcze dzieci w początkowym okresie edukacji*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2007.

¹² W. Szewczuk, *Psychologia*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1990.

Przeprowadzono wiele badań, opisów i list dotyczących charakterystycznych cech uczniów zdolnych; z tymi materiałami można zapoznać się w wielu publikacjach.

Jedna z takich propozycji wymienia następujące cechy osobowościowe dziecka zdolnego, na które nauczyciel powinien zwrócić uwagę¹³:

- **w sferze poznawczej** – ciekawość i aktywność poznawcza, dokładność, dociekliwość, umiejętność obserwacji, otwartość na nowość, umiejętność zadawania pytań, wielość zainteresowań, obszerna wiedza z różnych dziedzin, ukierunkowane uzdolnienia i pasje; doskonała pamięć, umiejętność kojarzenia, rozumowania i wyciągania wniosków, samodzielność w zdobywaniu wiedzy, zdolność do skupiania uwagi; żywa wyobraźnia, wytwarzanie oryginalnych pomysłów, dokonywanie nietypowych skojarzeń, potrzeba ekspresji w różnych formach; bogate słownictwo, niezależność własnych sądów;
- **w sferze społeczno-emocjonalnej** – otwartość i wrażliwość na potrzeby innych, odpowiedzialność, poczucie obowiązku; odseparowanie się od aktywności społecznej i skupienie się na własnych zadaniach, brak potrzeby integracji z grupą, silna motywacja wewnętrzna, wytrwałość, poczucie wartości i skłonność do dominacji, bezkompromisowość, przywiązanie do własnych idei, dążenie do rozwoju osobowości, trafna samoocena; specyficzne poczucie humoru, preferowanie towarzystwa dorosłych lub starszych kolegów przy równoczesnej umiejętności przystosowania się do grupy rówieśniczej.

E. Nęcka¹⁴ wyróżnia **dziewięć oznak świadczących o tym, że uczeń jest wybitnie uzdolniony**.

Zalicza do nich:

1. Ciekawość poznawczą

Dzieci wybitnie zdolne są szczególnie dociekliwe i żywo się interesują sprawami ogólnymi, ale i konkretnymi.

2. Spostrzegawczość

Zdolny uczeń zauważa najdrobniejsze szczegóły, dostrzega podobieństwa i różnice pomiędzy obiektami a ideałami.

3. Zainteresowania

Uczeń zdolny ma szerokie i w wybranych dziedzinach bardzo pogłębione zainteresowania. Dotyczą one także poważnych i „dorosłych” problemów.

4. Zamiłowanie do czytania, „połykanie” lektur

Dziecko zdolne bardzo dużo i szybko czyta, wykazuje prawdziwe zamiłowanie do czytania i ma ulubione dziedziny oraz lektury. Potrafi umiejętnie zreferować przeczytane treści.

5. Wyobraźnia twórcza

Uczeń wybitnie zdolny ma łatwość w tworzeniu wyobrażeń i odtwarzaniu obrazów znanych. Jego wyobrażenia są dokładne i oryginalne, potrafi generować obrazy rzeczy nieistniejących, zaskakujące i sensowne.

6. Koncentracja i wytrwałość

Uczeń zdolny łatwo się koncentruje i to na dłuższy czas, jest odporny na zmęczenie.

¹³ Podniesienie efektywności kształcenia uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Materiały szkoleniowe, cz. II, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Warszawa, 2010.

¹⁴ E. Nęcka, *Inteligencja: geneza – struktura – funkcje*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2003, s. 167–168.

7. Samokrytycyzm

Zdolne dziecko stawia sobie wysokie wymagania, jest samokrytyczne i ciągle niezadowolone z własnych osiągnięć.

8. Dojrzałość

Dzieci wybitnie zdolne często dorównują dorosłym poziomem prowadzonej rozmowy, ich sądy są dojrzałe i uzasadnione. Osiągnięcia twórcze dzieci zdolnych niejednokrotnie dorównują dorosłym.

9. Żwawość intelektualna

Uczeń zdolny łatwo popada w stan ekscytacji nowym problemem, czerpie przyjemność intelektualną z jego rozwiązywania. Obca jest mu apatia i znudzenie w sferze poznawczej.

Powyższe predyspozycje ucznia zostały uwzględnione w proponowanych przykładach oraz elementach zajęć z edukacji matematycznej w niniejszym poradniku.

Jak wynika z badań przeprowadzonych przez M. Lewisa i B. Louis¹⁵, najwcześniej w rozwoju dzieci zdolnych ujawniają się zdolności poznawcze, muzyczne i plastyczne, ale również bardzo wcześnie zauważalne są zdolności przywódcze i twórcze. Małe dzieci o wybitnych zdolnościach mogą być uzdolnione w jednej dziedzinie lub wielu dziedzinach aktywności. Dzieci uzdolnione poznawczo od najmłodszych lat próbują samodzielnie pisać za pomocą drukowanych liter oraz ujawniają zdolności językowe i matematyczne. Zdara się, że piętnastomiesięczne dziecko potrafi liczyć do 10, a czteroletnie wykonuje działania w zakresie odejmowania i dodawania. Intuicyjnie rozumieją pojęcia liczb i procedur matematycznych, rywalizują ze starszymi kolegami i dorosłymi w grach planszowych czy karcianych. Okazuje się, że ich własne pomysły na operowanie liczbami odbiegają od metod przekazywanych w przedszkolu czy szkole.

Według E. Gruszczyk-Kolczyńskiej¹⁶ dzieci mające łatwość uczenia się matematyki:

- **zdecydowanie szybciej przechodzą od konkretów do uogólnień.** Wcześniej od rówieśników rozumują operacyjnie na poziomie konkretnym i posługują się symbolami matematycznymi;
- **mają zadziwiające poczucie sensu w sytuacjach życiowych i zadaniach szkolnych,** które wymagają liczenia i rachowania, porządkowania, ustalania zależności itp.;
- **potrafią się skupić przez dłuższy czas na złożonych zadaniach,** wykazując się zadziwiającą pomysłowością i trafnością rozumowania;
- **są stanowcze w dążeniu do rozwiązania zadania** i zniechęcają się, gdy kolejno podejmowane próby nie przynoszą spodziewanego rezultatu;
- **same wyszukują sytuacje, w których trzeba liczyć, rachować, mierzyć i sensownie organizować otoczenie;**
- **dążą do matematyzowania tego, co ich otacza:** ciągle chcą coś liczyć i mierzyć, porównywać wielkości, ustalać proporcje itd.

Należy jednak pamiętać o tym, że dziecko uzdolnione nie musi wykazywać wszystkich wymienionych cech. Zaprezentowane w tym zestawieniu zachowania mogą jednak stanowić użyteczną pomoc we wczesnym rozpoznawaniu uzdolnień. Odpowiednio wczesne reagowanie na specyficzne potrzeby rozwojowe jednostki jest niezbędne do prawidłowego przebiegu procesu rozwoju uzdolnień u dzieci¹⁷.

¹⁵ M. Lewis, B. Louis, *Young gifted children*, [W:] *Handbook of gifted education*, Allyn&Bacon, 1990.

¹⁶ E. Gruszczyk-Kolczyńska, *O dzieciach uzdolnionych matematycznie*, „Magazyn dla nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej i nauczycieli matematyki w klasach 4–6”, Warszawa 2011.

¹⁷ F.J. Möns, I.H. Ypenburg, *Jak rozpoznać uzdolnione dziecko. Poradnik dla rodziców*, Wydawnictwo WAM, Kraków 2007.

3. Rozpoznawanie zdolności matematycznych u małego dziecka

Zaplanowanie odpowiedniej drogi rozwoju dziecka przejawiającego zainteresowanie i zdolności w kierunku matematyki należy rozpocząć od **dokładnej diagnozy i rozpoznania indywidualnych potrzeb i możliwości ucznia** w tym zakresie. Istnieje wiele strategii i metod diagnozowania osób zdolnych, do tej pory nie został jednak wypracowany jednolity system, który pozwoliłby na jednoznaczne ich identyfikowanie¹⁸.

Większość narzędzi diagnostycznych (np. testy inteligencji, pamięci, uwagi, motywacji) mogą stosować wyłącznie psycholodzy. Pedagodzy zaś mogą się posiłkować wywiadami i rozmowami z uczniem i jego rodzicami na temat jego środowiska rodzinnego, ambicji, oczekiwań wobec szkoły, zainteresowań oraz sposobu rozwijania i wspierania dziecka, rodziców.

Jednym ze sposobów odkrywania uzdolnionych dzieci jest też wnikliwa obserwacja dziecka w zespole klasowym, analiza jego tempa pracy, funkcjonowania w zespole klasowym, wyników uczenia się, planowania własnej pracy (np. praca metodą projektu), wytworów jego prac.

Obserwację przeprowadzamy **kilka razy**, aby wynik naszego rozpoznania był bardzo obiektywny i nieprzypadkowy.

Zadaniem nauczyciela uczącego w przedszkolu i na I etapie kształcenia jest wstępna ocena poziomu umiejętności dzieci w różnych zakresach i obszarach edukacji. Jest to zwykle ocena orientacyjna, mająca na celu wskazanie mocnych stron dziecka, specyfiki przejawianych przez niego trudności oraz możliwości dalszego rozwoju. W takiej ocenie może być przydatna znajomość podstawy programowej¹⁹ wychowania przedszkolnego, I i II etapu kształcenia, która może stanowić punkt wyjścia do porównań poziomu umiejętności dziecka.

Innym sposobem jest korzystanie z dostępnych metod kwestionariuszowych i skal obserwacyjnych²⁰. Pomocną techniką może być **Skala Umiejętności Matematycznych U. Oszy**, która jest formą skali obserwacyjnej. Skala ta zawiera pytania dotyczące osiągnięć dziecka w edukacji matematycznej. Składa się z 70 pytań i obejmuje następujące aspekty rozumowania matematycznego: figury geometryczne, orientacja L–P, relacje przestrzenne, porządkowanie obiektów, klasyfikację, porównywanie, czas zegarowy i kalendarzowy, pojęcie liczby, przeliczanie, leksykon matematyczny, czytanie cyfr i liczb, dodawanie i odejmowanie²¹.

Kolejną ciekawą metodą, przydatną w ocenie poziomu umiejętności dziecka sześciolletniego, jest **Skala Gotowości Szkolnej E. Koźniewskiej** pozwalająca ocenić dziecko w zakresie wielu aspektów jego osiągnięć, w tym w zakresie kompetencji poznawczych oraz umiejętności szkolnych, również matematycznych²².

¹⁸ W. Limont, *op. cit.*

¹⁹ Podstawa programowa wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w szkołach podstawowych. Tom I i VI, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Warszawa 2008.

²⁰ U. Oszy, *Rozwój i ocena umiejętności matematycznych dzieci sześciolletnich*, [W:] *Doradca Nauczyciela Sześciolatków*, Centrum Metodyczne Pomocy Psychologiczno-Pedagogicznej, Warszawa 2006.

²¹ U. Oszy, *Zaburzenia rozwoju umiejętności arytmetycznych. Problem diagnozy i terapii*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2005.

²² A. Fydrychowicz, E. Koźniewska, A. Mateuszewski, E. Zwierzyńska, *Skala gotowości szkolnej*, [W:] *Doradca Nauczyciela Sześciolatków*, Centrum Metodyczne Pomocy Psychologiczno-Pedagogicznej, Warszawa 2006.

Przy rozpoznawaniu zdolności matematycznych warto skorzystać z narzędzi diagnostycznych proponowanych przez **H. Gardnera**²³ w kwestionariuszu dotyczącym inteligencji wielorakich, również w zakresie inteligencji logiczno-matematycznej i wizualno-przestrzennej, a także z propozycji, której autorami są **J. Eby, J.F. Smutny**²⁴. Proponowane przez nich kwestionariusze odwołują się do działań, procesów i zachowań, które łatwo można zaobserwować w sytuacjach szkolnych. Można je zastosować także w ramach edukacji matematycznej.

4. Rola nauczyciela we wspomaganiu rozwoju umysłowego i rozwijaniu zainteresowań oraz zdolności matematycznych uczniów w klasach I–III

System edukacji w Polsce oraz polski nauczyciel stają wciąż przed wieloma nowymi zadaniami i wyzwaniami, co wynika ze zmian zachodzących we współczesnym świecie w zakresie przemian społecznych, kulturowych itp. Szkoły, nauczyciele muszą reagować na zróżnicowane potrzeby dzieci, szczególnie tych, które dopiero rozpoczynają naukę. Każde dziecko z całym spektrum swoich umiejętności i uzdolnień, ale i niedociągnięć, a nawet poważnych braków, jest indywidualnością, która dla optymalnego rozwoju osobistego wymaga zindywidualizowanego systemu nauczania i wychowania. Różna dojrzałość intelektualna, emocjonalna i społeczna, odmienne temperamenty i preferowane style uczenia się (wzrokowcy, słuchowcy czy kinestetycy), zróżnicowane poziomy motywacji i samodzielności czy typy doświadczeń związanych ze środowiskiem rodzinnym – wszystkie te czynniki sprawiają, że żadne dziecko nie jest takie samo i w pracy z żadnym z nich nie można posługiwać się ogólnie przyjętymi schematami.

Wprowadzenie indywidualizacji, pożądaney i wręcz niezbędnej zasady pracy, to z jednej strony wymóg rzeczywistości, ale też szansa, by podnieść jakość nauczania i zagwarantować uczniom wszechstronny rozwój (gwarantuje to każdemu dziecku Podstawa programowa wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w szkołach podstawowych i Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 17 listopada 2010 roku w sprawie zasad udzielania i organizacji pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach). **Zadaniem nauczycieli na I etapie kształcenia jest prowadzenie obserwacji pedagogicznych mających na celu poznanie możliwości i potrzeb rozwojowych dzieci, również w zakresie matematyki oraz dokumentowanie tych obserwacji, a także zapewnienie uczniom lepszych szans edukacyjnych poprzez wspieranie ich ciekawości, aktywności i samodzielności**, kształtowanie tych wiadomości i umiejętności, które są ważne w edukacji szkolnej. Podstawa programowa zakłada, że każde dziecko jest uzdolnione, zatem nauczyciel ma odkryć te uzdolnienia i je rozwijać. W trosce o to, aby dzieci odczuwały satysfakcję z działalności twórczej, trzeba stwarzać im warunki do prezentowania swych osiągnięć. **Różnicowanie, czyli nauczanie nastawione na każde dziecko**, to m.in. nauczanie wielopoziomowe np. ze względu na potencjał umysłowy, dominujący rodzaj inteligencji wielorakiej, preferowany styl uczenia się i dominujący kanał sensomotoryczny, zainteresowania, uzdolnienia czy też tempo pracy.

²³ H. Gardner, *Inteligencje wielorakie. Teoria w praktyce*, Media Rodzina, Poznań 2002.

²⁴ J. Eby, J.F. Smutny, *Jak kształcić uzdolnienia dzieci i młodzieży?*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1998.

Przy różnicowaniu nauczyciel powinien brać pod uwagę:

- **zasady pracy** – wspólne ustalenie z uczniami jasnych, prostych reguł pracy,
- **metody pracy** – np. samodzielne dochodzenie do wiedzy (gry dydaktyczne, problemowe, giełda pomysłów) – uczenie się przez odkrywanie, waloryzacyjne – uczenie się przez przeżywanie, praktyczne – uczenie się przez działanie (metody ćwiczebne)²⁵,
- **środki i pomoce dydaktyczne** – właściwe dobranie środków dydaktycznych zapewni pełne zaangażowanie sfery emocjonalnej dziecka, będzie umożliwiało ekspresyjne działania edukacyjne, pobudzi jego kreatywność i pozwoli na praktyczne działanie podczas zajęć,
- **formy i organizacja nauczania** – np. indywidualne lub grupowe – zróżnicowane, spowodują, że nauczanie stanie się ciekawe, dziecko chętnie weźmie w nim aktywny udział, jeżeli wybrana forma pracy z nim będzie odwoływać się do jego naturalnych predyspozycji,
- **metody i formy oceniania** – ocenianie odwoływać się będzie nie tylko do aktualnego poziomu rozwoju dziecka, ale też do tego, w jakim stopniu wykorzystało swój potencjał.

Nauczyciel pracując z uczniem zainteresowanym matematyką lub uzdolnionym w tym kierunku powinien przede wszystkim zadbać o indywidualne podejście do dziecka, dobrze znać swojego ucznia i jego możliwości, ograniczenia oraz ustawicznie weryfikować wiedzę o nim. W czasie zajęć powinien stosować różnorodne formy (np. indywidualną, grupową), metody pracy (np. proponowane w niniejszym poradniku gry i zabawy, metodę projektu, WebQuestu, metody aktywizujące, problemowe, itp.) oraz zasadę stopniowania trudności, czyli musi zadbać o to, aby zadania nie były zbyt łatwe, ani zbyt trudne. Utrwala zdobyte przez nich umiejętności i wiadomości, by stanowiły one doskonałą bazę do przyszłych działań matematycznych ucznia. Metody i formy pracy oraz indywidualne podejście do dziecka zostały szczegółowo opisane w II rozdziale niniejszego poradnika.

Ocenianie podopiecznych przez nauczyciela powinno się odbywać w dwóch kontekstach oceniania: 1) kształtującego realizowanego na bieżąco i 2) sumującego, ujętego w zasadach oceniania, klasyfikowania i promocji. Dużym atutem jest też ocena opisowa, która ukazuje mocne i słabe strony wykonanych przez dziecko prac.

Okres edukacji wczesnoszkolnej jest czasem intensywnego rozwoju umysłowego dziecka. Następuje jednocześnie trudne przejście z niczym nieograniczonej zabawy do obowiązkowej i systematycznej nauki szkolnej.



²⁵ W. Okoń, *Zarys dydaktyki ogólnej*, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1968.

Pierwsze matematyczne doświadczenia szkolne są dla małego ucznia niezwykle ważne. W dużej mierze zależą od nauczyciela, który – chcąc być autorytetem, niezastąpionym wzorem do naśladowania – musi dysponować ogromną wiedzą merytoryczną, metodyczną i psychologiczną. Musi także poznać każde dziecko jako odrębną indywidualność i jako członka społeczności klasowej.

W codziennej pracy z dziećmi nauczyciel powinien się wykazać²⁶:

a) w zakresie osobowości:

- pasją nauczania oraz poczuciem pełnienia ważnej misji,
- energią i zaangażowaniem,
- empatią,
- elastycznością,
- szerokimi zainteresowaniami,
- dużymi walorami intelektualnymi,
- obiektywnością, tolerancją, sprawiedliwością,
- pewnością siebie,
- nastawieniem na osiągnięcie sukcesu,
- poczuciem humoru,
- wysoką kulturą osobistą;

b) w zakresie kompetencji zawodowych:

- rozległą wiedzę z zakresu edukacji,
- ogromną wiedzę metodyczną,
- umiejętnym przekazywaniem posiadanej wiedzy,
- stosowaniem odpowiednich do potrzeb dzieci metod i form pracy,
- właściwym doбором środków i materiałów dydaktycznych,
- dobrą organizacją pracy i umiejętnym gospodarowaniem czasem,
- efektywnym stymulowaniem, motywowaniem i aktywizowaniem uczniów,
- indywidualnym podejściem do każdego ucznia przez różnicowanie pracy na lekcjach i zajęciach pozalekcyjnych,
- właściwym dostosowaniem programu nauczania i innych programów edukacyjnych do możliwości, potrzeb i oczekiwań uczniów,
- kreatywnością,
- zdolnością do komunikacji dwustronnej, w tym aktywnego słuchania podopiecznych,
- umiejętnym budowaniem pozytywnych relacji,
- wrażliwością na problemy ucznia i jego niedociągnięcia,
- gotowością do ustawicznego doskonalenia się,
- odpowiedzialnym podejściem do zawodu,
- umiejętnością rozpoznawania możliwości podopiecznych, na przykład zdolności matematycznych.

Nauczyciel ma stawiać wymagania uczniom, ale także sobie. Powinien być profesjonalistą w codziennej pracy, zaangażowanym we wszechstronny rozwój swoich podopiecznych. **Ma być ich mentorem, przewodnikiem.** Ma inspirować do działania i twórczości, konsekwentnie prowadzić do samopoznania, samoświadomości i samorealizacji. W doskonaleniu różnych umiejętności dzieci musi pamiętać

²⁶ W. Limont, *op. cit.*

o dostosowaniu rytmu i tempa pracy do indywidualnych potrzeb i możliwości ucznia. W rzeczywistości szkolnej powinien jak najczęściej stwarzać sytuacje, które pozwolą dzieciom przezwycięzać trudności i wykorzystywać swoje mocne strony. To człowiek, który doradza i pomaga, pozwala dostrzegać osiągnięcia i się z nich cieszyć. Uczy się od swoich uczniów spojrzenia z ich perspektywy na otaczających świat.

Uczniowie zainteresowani matematyką i uzdolnieni w tym kierunku powinni być wspierani od początku edukacji szkolnej. Nauczyciel stwarza im kreatywne warunki uczenia się. Dzieci mają więc możliwość rozwijania swojej naturalnej ciekawości, poszukiwania informacji, obserwacji, formułowania hipotez i udzielania własnej odpowiedzi. Poprzez rozwiązywanie zadań tekstowych, wycieczki matematyczne czy symulacje takich zjawisk w warunkach szkolnych uczniowie mogą sami doświadczać, próbować i eksperymentować [np. matematyczne stacje badawcze, metoda projektu, twórcze rozwiązywanie problemów matematycznych, konstruowanie figur i brył przestrzennych (tego typu zadania wykraczają poza podstawę programową i mogą być przeznaczone dla uczniów przejawiających uzdolnienia matematyczne), zajęcia ruchowo-rytmiczne, tzw. rodzinna matematyka – wszystkie zostały opisane w niniejszym poradniku], a także poprzez udział w zajęciach pozalekcyjnych i pozaszkolnych.

Nauczyciel proponuje uczniom różne, mocno zindywidualizowane formy pracy, między innymi:

- zaprasza ich do wspólnego organizowania procesu uczenia się,
- przydziela rolę asystenta, który w obecności nauczyciela prowadzi fragmenty zajęć,
- przydziela rolę korepetytora, który wyjaśnia innym uczniom meandry matematyki,
- zachęca do przygotowania zadań matematycznych do gazetki szkolnej lub na stronę www klasy/szkoły,
- umożliwia uczniom zaprezentowanie swoich dokonań na szerszym forum.

Nauczyciel musi stwarzać dzieciom szansę rozwoju również poza lekcjami, proponując im:

- zajęcia w ramach kółka matematycznego,
- współpracę z osobami z innych instytucji (np. ze szkół z wyższego etapu edukacyjnego, placówek wychowania pozaszkolnego, stowarzyszeń i fundacji, działających na rzecz uczniów zdolnych),
- udział w turniejach, konkursach matematycznych,
- uczestnictwo w przedsięwzięciach naukowych, stypendia itp.

Nauczyciel powinien mieć świadomość, że duży wpływ na rozwój zainteresowań i uzdolnień matematycznych dzieci mają: **możliwość eksperymentowania, pogłębiania treści**, docenienie oryginalności myślenia, działania, tworzenia; rzetelna informacja zwrotna uzyskiwana od dorosłych, **zgoda na poznawczy niepokój**, możliwość uczenia się pełnego wyzwania, **zgoda na popełnianie błędów**, decydowanie o własnym rozwoju przez samego ucznia, **stworzenie odpowiedniego klimatu w szkole i klasie**.

Sposobów wspierania dziecka uzdolnionego matematycznie i zainteresowanego tą dziedziną wiedzy jest bardzo dużo. Z propozycji, które są dostępne na rynku edukacyjnym, trzeba jednak korzystać w sposób mądry i wyważony, **nie chodzi bowiem o to, by dziecko przytłoczyć nadmiarem obowiązków, rozwiązywaniem zbyt wielu kart pracy, zadań matematycznych**, a tym samym zniechęcić go do samodzielnych poszukiwań.

Nauczyciel, biorąc pod uwagę wyniki przeprowadzonej diagnozy czy też rozpoznania w zespole klasowym, **powinien dołożyć wszelkich starań, aby zadbać o wszechstronny rozwój ucznia, nie tylko na przykład w zakresie uzdolnień matematycznych, ale także zadbać o korektę i stymulowanie tych sfer, które są słabo rozwinięte**. Bardzo często uczniowie zdolni gorzej sobie radzą ze sferą

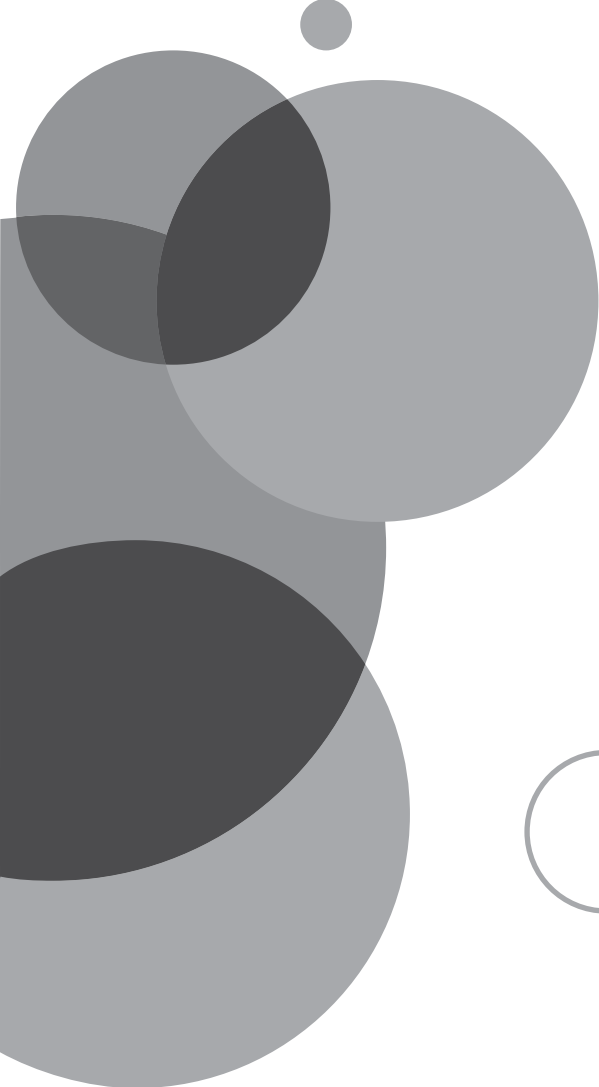
emocjonalną. Emocje w dużej mierze warunkują ich sukcesy. Należy zatem kształtować ich odporność emocjonalną, świadomość uwarunkowań sukcesów i porażek, samoocenę, dawać sposobność do rywalizacji, myślenia krytycznego.

Równie ważny jest rozwój społeczny, czyli umiejętność radzenia sobie w grupie, współpraca, przyjmowanie zadań, zrozumienie dla innych dzieci itp.

Nie wolno też zapominać o rozwoju fizycznym i osobowościowym dzieci zdolnych. Należy kształtować u nich motywację do uczenia się, wytrwałość w pokonywaniu trudności i dbałość o staranne wykonywanie zadania, świadomość własnych możliwości i ograniczeń. Wskazać preferowany styl uczenia się i sposób planowania własnego rozwoju²⁷.

Nauczyciel ucznia zainteresowanego lub uzdolnionego w kierunku matematycznym staje przed nie lada wyzwaniem – stawia się mu wysokie wymagania zarówno w sferze osobowościowej, jak i kompetencji zawodowych. Musi się bowiem wykazać ogromnym profesjonalizmem w otaczaniu opieką ucznia zdolnego i jego rodziny, a także kierować rozwojem i doskonale rozumieć potrzeby i zachowania dziecka, przy tym nie może zaniechać wszechstronnego rozwoju ucznia zdolnego, a także innych uczniów w zespole klasowym.

²⁷ Podniesienie efektywności kształcenia uczniów..., *op. cit.*



Rozdział II

Rozwijanie zainteresowań
i zdolności matematycznych
uczniów na I etapie edukacyjnym
– praktyczne rozwiązania

Rozwijanie zainteresowań i zdolności matematycznych uczniów na I etapie edukacyjnym wymaga od nauczycieli poszukiwania nowych, efektywnych metod i form pracy adekwatnych do potrzeb i możliwości rozwojowych dzieci w młodszym wieku szkolnym, a więc organizowania takich sytuacji dydaktyczno-wychowawczych, które każdemu dziecku w klasie zapewnią rozwój zgodny z jego możliwościami i potrzebami.

W rozdziale tym zaprezentujemy nasze doświadczenia i podpowiemy, w jaki sposób takie sytuacje organizować. Nauczyciele znajdą tutaj praktyczne pomysły na:

- wykorzystanie metody projektu oraz metody MSB – Matematycznych Stacji Badawczych,
- zajęcia pozalekcyjne – przykład programu zajęć, którego celem jest rozwijanie zainteresowań i zdolności matematycznych „Fantasmagorie matematyczne”,
- wykorzystanie domowych doświadczeń uczniów w realizacji treści z zakresu edukacji matematycznej w szkole,
- organizację zajęć matematycznych poza salą lekcyjną,
- wykorzystanie rytmu, rytmu i ruchu w kształceniu/doskonaleniu różnych umiejętności matematycznych,
- sposoby rozwiązywania problemów matematycznych i tworzenia podstaw wiedzy o geometrii,
- ciekawe gry i zabawy matematyczne oraz propozycje zadań tekstowych,
- wykorzystanie środka dydaktycznego XXI wieku, czyli komputera, w nauczaniu matematyki na I etapie kształcenia.

Nauczyciel uczący matematyki w swoim zespole klasowym dokona według własnego uznania wyboru rodzaju ćwiczeń, zadań czy też całych zajęć mających wpływ na rozwój zainteresowań i zdolności matematycznych swoich podopiecznych. To on najlepiej zna poziom możliwości i umiejętności swoich uczniów, które bardzo często w przypadku uczniów uzdolnionych przebiegają w sposób nieharmonijny. Z tego względu w wypadku większości przygotowanych w niniejszym poradniku praktycznych propozycji dla nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej nie określamy wieku dziecka, poziomu klasy, w której można je wykorzystać, lub stopnia trudności.

Iwona Fechner-Sędzicka

1. MSB – Matematyczne Stacje Badawcze

Matematyczne Stacje Badawcze (MSB) to aktywna metoda pracy pozwalająca rozwijać zainteresowania i zdolności matematyczne poprzez działania w parach i małych grupach. Praca oparta na MSB pozwala uczniom na samodzielne odkrywanie i konstruowanie wiedzy poprzez stawianie pytań i hipotez, dyskutowanie, dostrzeganie problemów i poszukiwanie różnych sposobów na ich rozwiązanie.

To przyjazna uczniom metoda uwzględniająca ich naturalny rozwój, fascynację nauką, potrzebę doświadczenia i radość z odkrywania.

Praca wykorzystująca metodę stacji badawczych nie ma nic wspólnego z siedzeniem w ławce i przyzwajaniem wiedzy podawanej przez nauczyciela. Uczniowie pracują aktywnie, podejmują decyzje odnośnie wyboru stacji oraz rodzaju zadań do wykonania. Wykorzystanie tej metody na zajęciach pozwala nauczycielowi na taką organizację pracy, która aktywizuje uczniów, zachęca do wspólnych poszukiwań, podejmowania wyzwań, pokonywania trudności, działania, generowania pomysłów i sprawdzania ich w praktyce, a nawet do popełniania błędów.

Taka organizacja zajęć wymaga pewnych zmian zarówno w sposobie myślenia nauczyciela, jak i zagospodarowania przestrzeni edukacyjnej.

Utworzenie stacji w klasie pociąga za sobą konieczność:

1. zmiany ustawienia ławek – należy odejść od tradycyjnego ustawienia w rzędach, ponieważ nie daje to możliwości pracy w grupach;
2. utworzenia oddzielnych stanowisk dla każdej stacji, wyposażenia ich w narzędzia i pomoce niezbędne do podejmowania określonych czynności oraz przygotowania kopert z zadaniami – problemami do wykonania;
3. nadania stacjom nazw – adekwatnych do podejmowanych w nich działań;
4. określenia ram czasowych dla poszczególnych działań. Wprowadza to porządek w grupie, mobilizuje do lepszej organizacji pracy. Dobrym pomysłem jest wykorzystanie minutników i klepsydr, które pozwalają uczniom śledzić czas pracy, planować i organizować działania, zarządzać czasem. Jest to bardzo przydatna umiejętność potrzebna na każdym etapie edukacji – warto rozwijać ją od pierwszych lat nauki szkolnej.

W przygotowaniu stacji warto wykorzystać aktywność i pomysły uczniów. Niech zaproponują ciekawe nazwy stacji, zaprojektują i wykonają na przykład pudełka na zadania, koperty z tytułami, transparenty z nazwami kolejnych stanowisk.

Warto również zachęcać uczniów do poszukiwania różnych ciekawych zadań i problemów do rozwiązania, zagadek, łamigłówek, gromadzić je i umieszczać we właściwych stacjach oraz wykorzystywać w kolejnych działaniach. Ważne jest, aby zadania znajdujące się w stacjach miały charakter problemów do rozwiązania i zachęcały dzieci do poszukiwań. Nie mogą to być typowe karty pracy, ponieważ działalność ucznia ogranicza się w nich zazwyczaj do wykonania prostego obliczenia (często według wzoru umieszczonego powyżej) i wpisania wyniku w puste pole. Takie zadania nie dają możliwości poszukiwania własnych strategii rozwiązania, ale ograniczają uczniów wyłącznie do stosowania wypracowanych na zajęciach schematów myślowych.

Praca oparta na stacjach badawczych daje nauczycielowi dużą dowolność w obszarze planowania zajęć, ponieważ można je wykorzystywać w bardzo różny sposób, w zależności od potrzeb.

Wariant I

W stacjach pracują cyklicznie **wszyscy uczniowie** w czasie określonym wspólnie z nauczycielem, na przykład:

- zawsze na jednej godzinie lekcyjnej w określonym dniu tygodnia,
- więcej niż jedną godzinę w określonym dniu miesiąca (np. pierwsza środa każdego miesiąca),
- według innego ustalonego z uczniami harmonogramu.

Wariant II

W stacjach pracują tylko chętni i **zainteresowani uczniowie**, którzy wykonali już zadania wynikające z organizacji pracy na lekcji i **chcą podejmować dodatkowe działania rozwijające ich zainteresowania i zdolności matematyczne**.

Wariant III

W stacjach, w czasie określonym przez nauczyciela, pracują **uczniowie mający trudności** w opanowaniu konkretnych umiejętności matematycznych wspólnie z uczniami **przejawiającymi zainteresowania i zdolności matematyczne**. Stwarza to okazję do wspólnej nauki i zabawy oraz pozwala uczniom zdolnym i zainteresowanym matematyką wcielić się w rolę ekspertów, nauczycieli, przewodników.

Metodę MSB można wykorzystywać zarówno na zajęciach lekcyjnych, jak i pozalekcyjnych, a ciekawe działania podejmowane przez uczniów sprawiają, że nauka stanie się atrakcyjną zabawą i prawdziwą przygodą.

Przykłady MSB z zadaniami do wykonania:

Stacja 1. Magiczna matematyka

Kształtowanie/doskonalenie umiejętności:

- liczenia i rachowania,
- przewidywania i logicznego myślenia,
- odgadywania reguł,
- kodowania i dekodowania,
- rozwiązywania, przekształcania i układania zadań.

Przybory i pomoce znajdujące się na stacji: koperty z zadaniami, kartki, ołówki, magiczne kwadraty, piramidy, trójkąty, wykałaczki, guziki, łamigłówki itp.

Zadanie 1.

Macie do dyspozycji kartkę papieru. Jak sądzicie, ile warstw otrzymacie, gdy złożycie ją: dwukrotnie, trzykrotnie, czterokrotnie? Sprawdźcie, czy Wasze przewidywania się potwierdziły.

Spróbujcie wykonać to ćwiczenie, składając kartkę papieru pięciokrotnie. Jak sądzicie, ile warstw powstanie tym razem? Policzcie i przekonajcie się, czy mieliście rację.

Zadanie 2.

Wyobraźcie sobie, że jesteście projektantami ogrodów. Macie do dyspozycji 10 drzewek tulipanowych. Czy potraficie posadzić je w 5 rzędach w taki sposób, aby w każdym rzędzie były 4 drzewka? Narysujcie lub ułóżcie rozwiązanie. Wykorzystajcie guziki.

Zadanie 3.

Zbudujcie swoje własne kwadraty magiczne. Wpiszcie w pola liczby od 1 do 9 w taki sposób, aby suma liczb w rzędach, kolumnach i po przekątnych była taka sama. Porównajcie swoje pomysły.

Zadanie 4.

Jesteście członkami tajnej grupy zajmującej się szyfrowaniem. Macie do dyspozycji kartkę z alfabetem (A, Ą, B, C, Ć, D, E, Ę, F, G, H, I, J, K, L, Ł, M, N, Ń, O, Ó, P, R, S, Ś, T, U, V, W, X, Y, Z, Ż, Ź). Wiedząc, że każdej literze w zaszyfrowanej wiadomości odpowiada trzecia litera, znajdująca się przed nią, odczytajcie szyfr:

O C W G O C W Ż M C Ł G U W U X Ś G Ś

Wymyślcie swoje własne szyfry. Wymieńcie się nimi i odczytajcie tajne wiadomości.

Zadanie 5.

Złamcie szyfry:

– Tomek mówi „13” to Jacek powie „16”. Kasia mówi „22” to Ania powie „24”. Ja mówię 34 to Wy powinniście powiedzieć „...”

(Szyfr polega na tym, że druga osoba mówi liczbę powiększoną o rząd jedności liczby wskazanej przez przedmówcę.)

– Wojtek mówi „23” to Jaś „29”. Ola mówi „35” to Olek „41”. Ja mówię 48 to Wy powinniście powiedzieć „...”

(Szyfr polega na tym, że druga osoba mówi liczbę większą o 6 od liczby wskazanej przez przedmówcę.)

Zadanie 6

Żałujemy, że jesteście wybitnymi matematykami i że dziś jest 27 marca 2011 r. Zostaliście zaproszeni na kolację, ale aby się dostać do restauracji musicie znaleźć właściwie hasło. Obserwujecie wchodzące do środka osoby i słyszycie następujące wypowiedzi:

- Portier mówi „15”, gość odpowiada „12”. Portier wpuszcza gościa do środka.
- Portier mówi „11”, gość odpowiada „10”. Portier nie wpuszcza gościa do środka.

Teraz Wasza kolej:

- Portier mówi „9”. Co odpowiecie?

Zadanie 7.

Pomyślcie i odpowiedzcie:

Która z poniższych liczb nie pasuje do pozostałych? Uzasadnijcie swój wybór.

- 24, 48, 61, 88, 100
- 24, 40, 56, 57, 72

Ułóżcie podobne zadania, wymieńcie się nimi i je rozwiążcie.

Stacja 2. Czary linijki i krawieckiej miary

Kształtowanie/doskonalenie umiejętności:

- mierzenia i zapisywania wyników pomiaru,
- posługiwania się jednostkami pomiaru: długości, szerokości, wysokości, odległości,
- wykonywania obliczeń dotyczących miar,
- używania pojęć związanych z mierzeniem w sytuacjach życiowych.

Przybory i pomoce znajdujące się na stacji: koperty z zadaniami, linijki, miarki krawieckie i budowlane, sznurki, wstążki, kartki, ołówki, tyczki, woreczki z grochem, kalkulatory itp.

Zadanie 1.

Zmierzcie swoje ciało:

- długość ręki, nogi, stopy, palców,
- obwód pasa, bioder, głowy, szyi, łydki itp.

Porównajcie swoje pomiary z pomiarami kolegi. Ustawcie wyniki rosnąco. Pomyślcie o co można zapytać, ułóżcie pytania i odpowiedzcie na nie.

Zadanie 2.

Poszukajcie na boisku szkolnym waszych cieni i zmierzcie je. Porównajcie wasze wyniki. Odpowiedzcie na pytania:

- Ile centymetrów ma najdłuższy cień?
- Ile centymetrów ma najkrótszy cień?
- O ile centymetrów najkrótszy cień jest krótszy od najdłuższego?
- Ile cieni ma długość powyżej 70 cm? Itp.

Zadanie 3.

Przynieście z domu kilka przedmiotów, na przykład swój ulubiony szalik, krawat taty, szminkę mamy, łyżkę drewnianą. Wykonajcie następujące czynności:

- zmierzcie długość i szerokość przyniesionych przedmiotów,
- zapiszcie wyniki pomiarów,
- porównajcie uzyskane wyniki między sobą,
- uporządkujcie przedmioty: od najkrótszego do najdłuższego, od najszerzego do najwęższego itp.

Zadanie 4.

Oszacujcie:

- Jaką długość i szerokość ma najmniejszy i największy przedmiot znajdujący się w Waszym plecaku?
- Jak daleko polecą papierowy samolot?
- Jak daleko skoczycie w dal na jednej nodze?
- Jaki jest obwód szkolnej ławki?
- Jaka jest odległość od waszej ławki do drzwi? itp.

A teraz wykonajcie dokładne pomiary i zobaczcie, na ile wasze wyniki szacunkowe są zgodne z rzeczywistymi.

Zadanie 5.

Zmierzcie swój wzrost i zanotujcie wyniki. Następnie wykonajcie dwa kroki i zmierzcie ich łączną długość. Porównajcie wyniki pomiarów. Co zauważyliście?

Zadanie 6.

Organizujecie przyjęcie urodzinowe. Zaprosiliście 16 osób. Zaplanujcie, jak posadzicie gości przy stole: kwadratowym i prostokątnym. Pomyślcie, jakie wymiary powinien mieć każdy ze stołów, aby gościom wygodnie się siedziało. Narysujcie różne warianty usadzenia gości. Porównajcie swoje pomysły.

Stacja 3. Kalendarze i zegary – obliczenia i pomiary

Kształtowanie/doskonalenie umiejętności:

- odczytywania wskazań zegarów,
- posługiwania się pojęciami związanymi z czasem i kalendarzem,
- zapisywania liczb w systemie rzymskim,
- odczytywania, zapisywania dat i ich chronologicznego porządkowania,
- wykonywania prostych obliczeń zegarowych i kalendarzowych,
- planowania dnia,
- korzystania z różnych narzędzi pomiarowych.

Przybory i pomoce znajdujące się na stacji: koperty z zadaniami, minutnik, klepsydra, stoper, modele zegarów, zegary wskazówkowe, kalendarze, kalkulatory, klocki, programy telewizyjne itp.

Zadanie 1.

Zapytajcie pięcioro przyjaciół z klasy o daty ich urodzin i imienin. Zanotujcie zebrane informacje i wykonajcie następujące zadania:

- porównajcie daty urodzin koleżanek/kolegów, ustawcie je rosnąco. Odpowiedzcie, kto jest najstarszy, a kto – najmłodszy.
- obliczcie, o ile starszy jest najstarszy uczeń od najmłodszego.
- obliczcie, ile dni upływa od dnia urodzin do dnia imienin każdego ucznia.

Uwaga. Przy wykonywaniu tego zadania możecie korzystać z kalendarza.

Zadanie 2.

Oszacujcie, ile czasu potrzebujecie na:

- obejście spacerem boiska szkolnego,
- przeczytanie wiersza,
- zawiązanie sznurowadeł.

Wykonajcie powyższe zadania i sprawdźcie za pomocą stopera, ile czasu potrzebowaliście na ich przeprowadzenie. Na ile wasze wyniki szacunkowe są zgodne z rzeczywistymi?

Zadanie 3.

Zaplanujcie wspólnie z kolegami/koleżankami sobotnie czterogodzinne spotkanie. Ustalcie godzinę spotkania i czas przeznaczony na różne zabawy (w domu i na podwórku). Sporządźcie harmonogram działań.

Zadanie 4.

Wykorzystajcie minutnik lub klepsydre. Ustawcie czas na 1 minutę i sprawdźcie:

- Jak wysoką wieżę z kart do gry uda się wam zbudować w czasie 1 minuty?
- Czy zdążycie zapisać swoje imię, nazwisko i adres?
- Ile razy zabije wasze serce?
- Do ilu uda się wam policzyć w tym czasie?

Porównajcie swoje wyniki z wynikami kolegów/koleżanek.

Zadanie 5.

Obsługujecie wehikuł czasu. Aby się znaleźć we właściwym czasie, musicie wylądować dokładnie po 7 minutach. Nie macie jednak zegarka, tylko dwie klepsydry: pięciominutową i trzyminutową. Jak poradzicie sobie z odmierzeniem 7 minut? Skorzystajcie z klepsydr znajdujących się na stacji.

Zadanie 6.

Skorzystajcie z programu telewizyjnego. Zaplanujcie, jakie programy telewizyjne obejrzycie w ciągu trzech najbliższych dni. Wybierzcie tylko te programy, które naprawdę was interesują, ponieważ na ich oglądanie możecie poświęcić w sumie nie więcej niż 4 godziny. Zapiszcie swoje pomysły na kartce i porównajcie je z pomysłami innych.

Stacja 4. Łamigłówki, gry i układanki

Kształtowanie/doskonalenie umiejętności:

- wykonywania zadań na podstawie prostej instrukcji,
- przewidywania i logicznego myślenia,
- rozpoznawania i nazywania figur geometrycznych,
- liczenia i rachowania,
- układania pytań.

Przybory i pomoce znajdujące się na stacji: koperty z zadaniami, tangramy, układanki, puzzle, linijki, ołówki, kartki kolorowe, kartki do origami, schematy składanek origami i kirigami, karty do gry, kości, plansze do gier planszowych, pionki, guziki, instrukcje do zadań itp.

Zadanie 1.

Macie do dyspozycji 8 kwadratów. W każdym z nich zakresłono różne fragmenty. Dobierzcie je w pary w taki sposób, aby po nałożeniu na siebie zamalowany był cały kwadrat. Możecie obracać figury. Czy wszystkie kwadraty mają swoją parę?

Zaprojektujcie podobne zadanie, wykorzystując inną figurę geometryczną.

Zadanie 2.

Wykorzystajcie wielokrotnie trzy cyfry: 2, 3, 6. Ułóżcie z nich działanie, którego wynik wyniesie 100. Nie możecie używać innych cyfr, ale możecie stosować wszystkie działania matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) oraz nawiasy. Zapiszcie działania i porównajcie je z działaniami innych. Możecie korzystać z kalkulatora.

Zadanie 3.

Zaprojektujcie geometryczne zoo z tangramów. Wykorzystajcie własne pomysły lub skorzystajcie z umieszczonych na stacji podpowiedzi. W waszym ogrodzie powinno się znajdować nie mniej niż 16 zwierząt, ale nie więcej niż 18.

Zadanie 4.

Zagrajcie w grę „Kto pierwszy – ten lepszy”.

Zasady gry:

- Każdy z was ma do dyspozycji karty z kolejnymi numerami: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 oraz dwie kostki.
- Kolejno rzucacie kośćmi i z liczby oczek, które wypadną, układacie takie działanie matematyczne, którego wynikiem będzie jedna z liczb znajdujących się na karcie. Po wykonaniu działania przekładacie kartę na drugą stronę.
- Wygrywa osoba, która jako pierwsza przełoży wszystkie swoje karty.

Zadanie 5.

Zagrajcie w grę „Im szybciej – tym lepiej”. Czas gry wyznacza klepsydra lub minutnik.

Zasady gry:

- Przetasujcie talię kart z numerami od 1- do 10 i rozdajcie ją między siebie.
- Połóżcie zakryte karty przed sobą ułożone jedna na drugiej.
- Wykładajcie równocześnie po jednej karcie na środek stołu i obliczajcie w pamięci ich sumę i iloczyn.
- Kto pierwszy poda poprawny wynik, przejmuje 3 karty ze stołu i umieszcza je na spodzie swojego stosu.
- Zwycięzcą zostaje osoba, która zgromadzi najwięcej kart (przeliczcie je po upływie czasu gry).

Zadanie 6.

W parku spotykasz dwójkę (trójkę, czwórkę, piątkę) swoich przyjaciół. Witacie się każdy z każdym przez podanie ręki. Ile uścisków dłoni naliczysz?

Zadanie 7.

Sprawdź, jaki masz numer. W tym celu dodaj do siebie: dzień i miesiąc urodzenia. Sprawdź:

- Jaki jest największy numer?
- Jaki jest najmniejszy numer?
- Ilu uczniów/uczennic ma numer mniejszy od ...?

Wymyśl samodzielnie kilka podobnych pytań, które możesz zadać, i poszukaj na nie odpowiedzi.

Iwona Fechner-Sędzicka

2. Metoda projektu – „Matematyka w obserwacjach pogody”

Metoda projektu jest ciekawą i efektywną metodą pracy z uczniem w młodszym wieku szkolnym, wdraża do samodzielnej pracy, uczy odpowiedzialności, twórczego myślenia, poznawania świata, stanowi doskonałą okazję do podmiotowego traktowania uczniów oraz otwiera przed nimi możliwość współdecydowania o sposobie wykonywania poszczególnych zadań.

Stosowanie tej metody jest zasadne, ponieważ zadania wykonywane przez uczniów wiążą działalność praktyczną z pracą umysłową, pozwalają na różnicowanie i rozwijanie zainteresowań i zdolności. Uczniowie wspólnie z nauczycielem decydują o tematyce projektu lub też zgłaszają swoje pomysły, gromadzą potrzebne materiały, opracowują je przy pomocy wychowawcy, a następnie prezentują efekty swojej pracy.

Przy realizacji projektów z młodszymi uczniami nauczyciel odgrywa rolę opiekuna, eksperta i doradcy. Wspólnie z uczniami przygotowuje opis planowanych działań, określa zasady współpracy (w przypadku projektu grupowego) oraz sposób prezentacji efektów końcowych.

Przed realizacją projektu warto wspólnie z dziećmi poszukać odpowiedzi na kilka pytań, na przykład:

- Czego się chcemy dowiedzieć?
- W jaki sposób będziemy pracować?
- Jakie zadania będziemy wykonywać?
- Kto może nam pomóc?
- Co już umiemy, a czego chcemy się jeszcze nauczyć?

Przy realizacji pierwszego projektu należy zapoznać uczniów z etapami pracy oraz wspólnie z nimi zaplanować działania i sposób ich realizacji. Pomysły na projekty w przypadku młodszych uczniów powstają niekiedy spontanicznie, a czasami to nauczyciel inspirował dzieci do zainteresowania się określonym tematem lub go proponuje.

Tematyka projektów realizowanych na lekcjach matematyki przez uczniów na I etapie edukacyjnym powinna się odnosić do sytuacji z życia codziennego, na przykład:

- matematyka w domu – wskazanie wartości pieniądza poprzez planowanie wydatków i tworzenie listy zakupów (np. na przyjęcie urodzinowe) z uwzględnieniem cen wybranych artykułów, liczby uczestników przy określonym budżecie itp.;
- matematyka w sporcie – pomiary (np. długości skoków), punktacja, tworzenie gier sportowych i planszowych oraz wspólne ustalanie ich zasad itp.;
- matematyka w meteorologii – pomiary temperatury (odczytywanie temperatury), siły wiatru (liczenie obrotów wiatromierza), opadów (odmierzanie wody za pomocą wybranej miarki), zapisywanie dat i godzin dokonywania pomiarów, przedstawienie danych na prostych wykresach, wykonanie prostych urządzeń pomiarowych na podstawie instrukcji (mierzenie);

- matematyka w projektowaniu – projektowanie domu/pokoju, rysowanie planu, obliczanie obwodów (np. pokoju, okien, trawnika, blatu biurka);
- matematyka w historii – tworzenie kalendarzy, przedstawianie wydarzeń na osi czasu, pisanie dat itp.;
- matematyka w przyrodzie – prowadzenie obserwacji, poszukiwanie matematyki w przyrodzie (symetria, figury geometryczne, linie prostopadłe i równoległe), przemijający czas, zegar, pory roku, wschody i zachody Słońca itp.;
- matematyka w terenie – szacowanie odległości, dokonywanie prostych pomiarów, klasyfikowanie przedmiotów itp.

Etapy realizacji projektu

Etap 1. Przygotowanie projektu i planowanie działań.

Pierwszy etap projektu polega na znalezieniu zagadnienia interesującego uczniów, sprecyzowaniu tematu projektu, wspólnym opracowaniu listy pytań, na które uczniowie będą poszukiwali odpowiedzi w trakcie realizacji poszczególnych zadań, oraz opracowaniu konkretnych działań podejmowanych przez pojedynczych uczniów lub grupy uczniów.

Etap 2. Działanie.

Etap drugi to wykonywanie zadań zgodnie z ustalonym wspólnie harmonogramem.

Etap 3. Prezentacja i ocena projektu.

Trzeci etap jest podsumowaniem pracy oraz próbą dokonania samooceny i oceny współpracy w zespole (zgodnie z przyjętymi wcześniej kryteriami). Każdy realizowany z uczniami projekt kończy prezentacja – może być w formie na przykład wystawy, plakatu, albumu, przedstawienia itp.

Przykładowy projekt rozwijający zainteresowania i zdolności matematyczne uczniów na I etapie edukacyjnym

Tytuł projektu: „Matematyka w zjawiskach pogodowych”

Czas realizacji: trzy tygodnie

Uwaga. Projekt może być realizowany kilkakrotnie, na przykład wiosną, latem, jesienią, zimą.

Cel główny projektu:

- rozwijanie zainteresowań i zdolności matematycznych uczniów poprzez zastosowanie praktycznych działań związanych z obserwacją i pomiarem wybranych zjawisk pogodowych ze szczególnym uwzględnieniem temperatury powietrza.

Cele operacyjne – uczniowie:

- korzystając z instrukcji i różnych miarek, zbudują proste narzędzia pomiarowe,
- zaplanują i przeprowadzą obserwacje wybranych zjawisk pogodowych,
- poprawnie odczytają i zapiszą liczby w systemie rzymskim (nazwy miesięcy),
- odczytają wskazania zegarów, będą się posługiwać pojęciami: godzina, pół godziny, kwadrans, minuta,
- rozpoznają i nazwą prostokąty i trójkąty, narysują odcinki o podanej długości,

- poprawnie odczytają temperaturę,
- porównują dowolne liczby w zakresie 1000,
- podają i zapiszą daty, poznają kolejność dni tygodnia, porządkują chronologicznie daty,
- poznają i wykorzystają proste wykresy jako graficzną prezentację danych,
- wykorzystają stoper i minutnik do odmierzenia czasu,
- zaprezentują efekty swojej pracy na forum szkoły.

Etap 1.

Przykładowe pytania do przedyskutowania z uczniami:

- Co możemy mierzyć, prowadząc obserwacje pogody?
- Ile dni przeznaczymy na dokonywanie pomiarów?
- Z jakich przyrządów możemy korzystać?
- Które przyrządy możemy samodzielnie wykonać?
- Jakie przyrządy wykorzystamy do pomiarów?
- W jaki sposób będziemy notować wyniki pomiarów i obserwacji?
- Ile czasu potrzebujemy na wykonanie poszczególnych zadań?
- W jaki sposób i komu zaprezentujemy efekty swojej pracy?

Etap 2.

Zadania dla uczniów

Zadanie 1. Wykonanie narzędzi pomiarowych.

Wykonajcie w grupach narzędzia, które wykorzystacie do pomiarów. Skorzystajcie z instrukcji i pomocy nauczyciela.

Wiatrowskaz (kierunek wiatru)

Potrzebne materiały:

- sztywna tektura,
- miarka (linijka, miarka krawiecka, miarka budowlana),
- ołówek z gumką,
- sztywna okrągła podkładka z zaznaczonymi czterema kierunkami świata,
- plastelina,
- pineska tapicerska,
- długa, plastikowa słomka,
- klej lub zszywacz biurowy.

Sposób wykonania:

Narysuj na tekturze prostokąt o wymiarach 15 cm x 10 cm i wytnij go. Na jednym z krótszych boków prostokąta zaznacz kropeczką środek. Za pomocą linijki połącz kropeczkę z dwoma rogami prostokąta w taki sposób, aby otrzymać trójkąt. Wytnij go starannie – to będzie grot wiatrowskazu. Następnie przygotuj ogon wiatrowskazu. W tym celu wytnij z tektury kwadrat o wymiarach 12 cm x 12 cm. Grot i ogon przyklej lub przytwierdź zszywaczem do dwóch końców słomki – każdy do jednego końca. Zmierz długość słomki, zaznacz na niej środek i przytwierdź ją za pomocą pineski tapicerskiej do gumki znajdującej się na końcu ołówka. Drugi koniec ołówka przymocuj do sztywnej podkładki za pomocą plasteliny. Na podkładce zaznaczcie cztery kierunki świata.

Deszczomierz (ilość opadów)

Potrzebne materiały:

- plastikowa butelka 2-litrowa,
- lejek,
- przezroczysta koszulka,
- ciemny marker wodoodporny,
- kartka w kratkę, linijka 25-centymetrowa,
- nożyczki, taśma bezbarwna.

Sposób wykonania:

Przygotuj podziałkę do deszczomierza – możesz wykonać ją samodzielnie lub wykorzystać dłuższą linijkę.

Samodzielne wykonanie: Narysuj prostokąt o wymiarach 4 cm x 27 cm i wytnij go. Na przygotowanym prostokącie narysuj markerem odcinek o długości 25 cm i zaznacz na nim podziałkę, w taki sposób jak na linijce.

Umieść miarkę w koszulce, oklej ją taśmą i przyklej do butelki w taki sposób, aby początek miarki znajdował się na samym dole butelki. Umieść lejek w szyjce butelki.

Wiatromierz (siła wiatru)

Potrzebne materiały:

- cztery kubki plastikowe (styropianowe),
- dwie długie słomki do napojów,
- taśma klejąca (plaster lekarski),
- patyczek o długości 30 cm,
- niewielka gumka myszka,
- miarka (linijka, miarka krawiecka, miarka budowlana),
- klej wikol,
- pineska tapicerska (długa),
- plastelina,
- sztywna podkładka o wymiarach 25 cm x 25 cm.

Sposób wykonania:

Do jednego z końców patyczka przyklej gumkę myszkę. Zmierz słomki i w połowie ich długości narysuj kropczkę. Skrzyżuj słomki ze sobą w miejscu zaznaczenia i sklej je taśmą bezbarwną (plastrem lekarskim). Na końcach każdej słomki umieść kubeczek plastikowy (styropianowy) podklejając go taśmą (plastrem) na całej długości do słomki w taki sposób, aby otwory we wszystkich kubeczkach skierowane były na zewnątrz. W środkowym punkcie sklejonego krzyżaka umieść pineskę tapicerską i wbij ją ostrożnie w gumkę znajdującą się na końcu patyczka. Całość za pomocą plasteliny umocuj na sztywnej podkładce. Ustaw przyrząd na wietrze w taki sposób, by wiatr wpadał do wnętrza kubków. Sprawdź, czy wiatromierz działa. Siłę wiatru będziemy mierzyć poprzez liczenie pełnych obrotów wiatromierza.

Zadanie 2. Prowadzenie obserwacji i dokonywanie pomiarów.

W ciągu pierwszego tygodnia nauczyciel wspólnie z uczniami dokonuje obserwacji i pomiarów, wyjaśniając im to, w jaki sposób poprawnie korzystać z termometrów oraz przygotowanych przez dzieci

narzędzi pomiarowych. Ustala godzinę, o której uczniowie dokonają pomiarów, udziela instrukcji i pomocy przy wpisywaniu wyników pomiarów do tabeli, zwraca uwagę na poprawne zapisywanie dat i godzin, wspólnie z dziećmi określa kierunki świata na boisku szkolnym. Po tygodniu wspólnych działań nauczyciel organizuje kolejne wyjścia na boisko szkolne (o stałej, ustalonej z dziećmi godzinie), zachęca ich do samodzielnych pomiarów oraz czuwa nad poprawnością wykonywania zadań.

Pomiar 1. Temperatura

Temperaturę odczytujecie zawsze o tej samej porze, korzystając z termometru zaokiennego. Wyniki notujecie w tabeli. Wskazania termometru powyżej 0 stopni zapisujecie czerwonym pisakiem, a poniżej 0 stopni – niebieskim kolorem.

Tabela do zaznaczania temperatury

Data i godzina	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
							
TEMPERATURA							

Pomiar 2. Kierunek wiatru

Sprawdźcie, z jakiego kierunku wieje wiatr. Potrzebny będzie wykonany przez Was wiatrowskaz. Ustawcie go na wietrze zgodnie z kierunkami świata. Popatrzcie na wskazania wiatrowskazu i odczytajcie kierunek wiatru (wyznacza go grot wiatrowskazu – gdy zwrócony jest na południe oznacza, że wiatr wieje z południa, gdy na wschód, oznacza to, że wiatr wieje ze wschodu itd.). Uzupełnijcie tabelę, wpisując: datę, godzinę dokonania pomiaru oraz narysujcie niebieskie strzałki oznaczające kierunek wiatru.

Tabela do zaznaczania kierunku wiatru w kolejnych dniach tygodnia

Data i godzina	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
							
KIERUNEK WIATRU N W + E S							

Pomiar 3. Siła wiatru

Za pomocą wiatromierza sprawdźcie, z jaką prędkością wieje wiatr. W tym celu policzcie, ile razy wiatromierz obróci się w ciągu 1 minuty. Wykorzystajcie minutnik lub stoper do odmierzania czasu.

Tabela do zaznaczania siły wiatru w kolejnych dniach tygodnia

Data i godzina	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
							
Liczba obrotów wiatromierza w ciągu 1 minuty							

Pomiar 4. Opady

Pomiary dokonujcie na boisku szkolnym za pomocą deszczomierza raz dziennie o wyznaczonej godzinie. Wyniki odczytajcie z miarki umieszczonej na deszczomierzu i wpiszcie je do tabeli. W razie braku opadów deszczu w danym dniu postawcie znak „X” w odpowiedniej kolumnie.

Tabela do zaznaczania ilości opadów

Data i godzina	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Brak opadów							
Opady deszczu							

Zadanie 3. Sporządzenie wykresu temperatury i analiza wyników pomiarów.

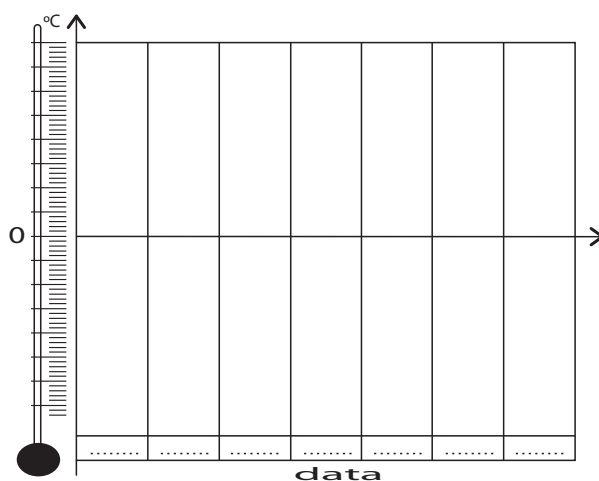
Na koniec pierwszego tygodnia nauczyciel wspólnie z uczniami sporządza duży tygodniowy wykres temperatury zwracając uwagę na staranne nanoszenie danych. W kolejnych dwóch tygodniach uczniowie w grupach wykonują kolejne wykresy i dokonują porównań samodzielnie lub z pomocą nauczyciela.

Tygodniowy wykres temperatury

Uzupełnijcie kolejne daty oraz skalę na termometrze. Przenieście na wykres dane z tabeli poprzez naniesienie kolorowych punktów w odpowiednich miejscach. Połączcie punkty odcinkami – otrzymacie wykres temperatur w ciągu tygodnia.

Uwaga. Dla potrzeb uczniów wykres powinien być na tyle duży, aby uzupełnienie skali na termometrze nie stanowiło problemu – najlepiej przygotować go na dużym arkuszu brystolu. Termometr umieszczony przy osi dzieci mogą narysować samodzielnie lub nakleić duży model przygotowany przez nauczyciela, a następnie uzupełnić znajdującą się na nim skalę, na przykład kolorem niebieskim oznaczyć temperaturę poniżej 0 stopni Celsjusza, czerwonym – powyżej 0 stopni Celsjusza.

Przeanalizujcie wykres. Zastanówcie się wspólnie, jakie pytania można ułożyć do wykresu. Ułóżcie je w parach, w grupie, wymieńcie się nimi i udzielcie na nie odpowiedzi.



Przykłady pytań:

Jaka była najwyższa temperatura w danym tygodniu?

Jaka była najniższa temperatura w danym tygodniu?

Który tydzień uznać można za najcieplejszy?

Ile było dni w tygodniu, w których temperatura wynosiła powyżej stopni Celsjusza?

Jaka jest różnica w temperaturze między najzimniejszym a najcieplejszym dniem tygodnia?

itp.

Etap 3. Prezentacja efektów pracy

Podsumowaniem projektu jest zorganizowanie w szkole wystawy, na której uczniowie umieszczają przyrządy, które wykonali i wykorzystywali w projekcie, wypełnione karty pracy (tabele) oraz tygodniowe wykresy temperatury. Wystawę prezentują rodzicom, uczniom innych klas oraz innym zainteresowanym. W trakcie oglądania wystawy przez gości dzieci wchodzą w rolę ekspertów i odpowiadają na pytania oglądających.

Uwagi do realizacji

Powyższy projekt może być realizowany jednorazowo, na przykład w wybranej porze roku, lub czterokrotnie – w każdej z czterech pór. Prowadzenie obserwacji i pomiarów w różnych porach roku stwarza możliwość dokonywania większej liczby porównań.

Zainteresowani uczniowie mogą wykonać dodatkowe zadania, na przykład:

1. Z pomocą nauczyciela lub uczniów klas starszych mogą odszukać w internecie strony podające temperaturę powietrza w różnych miastach (np. www.pogoda.onet.pl, www.twojapogoda.pl, www.pogodynka.pl, itp.) i porównać wyniki swoich pomiarów z danymi rzeczywistymi.
2. Korzystając z wyżej wymienionych stron, dzieci mogą porównać temperaturę w swoim mieście z temperaturą w mieście zamieszkania na przykład ich babci, cioci lub w innym wybranym miejscu.
3. Dobrać się w pary (trójki, czwórki) i o wspólnie ustalonej godzinie odczytywać wskazania temperatury z termometrów zaokiennych znajdujących się w ich domach, zapisywać wyniki pomiarów i porównywać je ze sobą.
4. Sporządzić swój jednodniowy wykres temperatury powietrza odczytywanej co 2 godziny: oś X – godziny odczytu wskazań termometru, oś Y – temperatura.
5. Mogą mierzyć temperaturę w różnych miejscach w domu, na przykład w kuchni, w korytarzu, w swoim pokoju, w łodówce, na biurku, kładąc termometr pod zapaloną lampką, na grzejniku itp.

Uwaga. Jeśli uczniowie podejmą się wykonania dodatkowych zadań, należy uwzględnić je na etapie podsumowania projektu i umieścić efekty ich indywidualnej pracy na wspólnie przygotowanej wystawie.

Iwona Fechner-Sędzicka

3. „Fantasmagorie matematyczne” – program zajęć pozalekcyjnych

Podstawa programowa zachęca nauczycieli do okrywania i rozwijania zainteresowań i zdolności matematycznych uczniów, a także stwarzania warunków do prezentacji osiągnięć. Szkoła to środowisko, w którym dziecko w młodszym wieku szkolnym podejmuje różne aktywności, odkrywa swoje pasje, pielęgnuje je i rozwija. Odbywa się to zarówno w czasie zajęć wynikających z programu nauczania, jak również zajęć pozalekcyjnych, które są okazją do zdobywania dodatkowej wiedzy i umiejętności dzięki realizacji ciekawych, twórczych projektów i programów.

Punktem wyjścia do planowania takich zajęć jest rozpoznanie zainteresowań uczniów oraz zaprojektowanie atrakcyjnych działań odpowiadających ich oczekiwaniom. To prawdziwe wyzwanie dla kreatywności nauczyciela.

„Fantasmagorie matematyczne” – przykład programu zajęć pozalekcyjnych rozwijającego zainteresowania i zdolności matematyczne uczniów na I etapie edukacyjnym

1. Założenia ogólne programu

Program jest przewidziany do realizacji na I etapie edukacyjnym w wymiarze 80 godzin w cyklu trzy-letnim. W zajęciach uczestniczą uczniowie uzdolnieni matematycznie z klas I, II i III, nominowani przez wychowawców klas lub rodziców. Spotkania odbywają się cyklicznie. Czas przewidziany na realizację poszczególnych zajęć jest elastyczny, regulowany w zależności od potrzeb (może to być 1 lub 2 godziny w tygodniu, realizowane pojedynczo lub razem). Elastyczność czasowa w planowaniu zajęć wynika z faktu konieczności dostosowania czasu pracy do możliwości dzieci w młodszym wieku szkolnym oraz stosowania na zajęciach metody projektu, co wymaga przeznaczenia większej ilości czasu na wykonanie przez uczniów poszczególnych zadań.

Realizacja programu zachęca nauczycieli do innego spojrzenia na nauczanie. To wyzwanie dla kreatywności nauczyciela, który powinien umożliwić uczniom rozwój, uwzględniając ich zainteresowania i zdolności. Wymaga to nie tylko zaangażowania i pasji, ale również podejmowania intelektualnych wyzwań oraz poszukiwania metod pracy koncentrujących się na indywidualizacji.

Nauczyciel w programie pełni rolę animatora – wprowadza uczniów w temat zajęć, wzbudza ciekawość, motywuje, naprowadza, podpowiada, podtrzymuje emocje towarzyszące dzieciom przy podejmowaniu różnorodnych aktywności.

Uczniowie stają się współorganizatorami zajęć, są twórcami i realizatorami. Taki sposób pracy wywołuje pozytywne emocje, które warunkują działanie, przeżywanie i odkrywanie.

2. Cele edukacyjne

Cel ogólny:

- rozwijanie zainteresowań i zdolności matematycznych uczniów na I etapie edukacyjnym.

Cele operacyjne – uczniowie:

- aktywnie uczestniczą w zajęciach, podejmują działania w ramach realizacji różnorodnych zadań,
- korzystają z różnych źródeł informacji, wykorzystują w pracy technologię informacyjną,
- dostrzegają matematykę w różnych aspektach życia,
- wykonują zadania na podstawie instrukcji,
- planują i organizują pracę indywidualnie, w parach, grupach,
- rozwiązują problemy i poszukują różnych sposobów ich rozwiązania,
- podejmują różnorodne działania matematyczne,
- dokonują samokontroli i samooceny.

3. Procedury osiągnięcia celów

Osiągnięcie wyznaczonych celów jest uwarunkowane stosowaniem odpowiednich metod i form pracy. Proponowane w programie metody są zróżnicowane, odwołują się do różnych stylów uczenia się i powinny być stosowane przemiennie.

Korzystanie z metod aktywnych pozwala uczniom zdobywać własne doświadczenia w zakresie podstawowych pojęć i operacji matematycznych. Podstawą organizacji pracy przy realizacji programu jest podmiotowość ucznia oraz jego preferencje i potrzeby.

Zadaniem nauczyciela jest koordynowanie procesem uczenia się i zachęcanie uczestników zajęć do podejmowania różnorodnych aktywności poprzez zadawanie pytań, poszukiwanie odpowiedzi, rozwiązywanie zadań. Korzystanie w trakcie zajęć z przykładów życia codziennego oraz uczenie dostrzegania matematyki w otaczającym świecie rozwija praktyczne umiejętności uczniów i zaspokaja ich naturalną ciekawość.

Metody pracy (wg Kupisiewicza) oparte na:

1. słowie – wykład, opowiadanie, opis, pogadanka, dyskusja, praca z książką,
2. obserwacji (oglądowe) – pokaz, pomiar,
3. działalności praktycznej uczniów – laboratoryjna (tradycyjna i problemowa) i zajęć praktycznych,
4. gry dydaktyczne – metody symulacyjne, sytuacyjne, inscenizacji i burza mózgów.

Formy pracy: indywidualna, w parach, grupach.

Środki dydaktyczne:

- mapy, plany miast, rozkłady jazdy, atlasy, menu z restauracji, kalendarze, zegary, wagi, miary kra-
wieckie, przybory szkolne itp.,
- gry, układanki, krzyżówki, zagadki, łamigłówki itp.,
- komputery, programy edukacyjne.

4. Treści programu

Treści programu są zgrupowane w cztery obszary tematyczne obejmujące następujące zagadnienia:

- **Gabinet Zaginionych Figur:**

- figury geometryczne (rozpoznawanie i nazywanie, rysowanie w powiększeniu i pomniejszeniu, obliczanie obwodów),
- symetria (rozpoznawanie symetrii w naturze, literach, znakach, przedmiotach, szukanie symetrycznych obiektów, szukanie osi symetrii, rysowanie przedmiotów symetrycznych, regularność w motywach);

- **Instytut Magicznych Liczb:**

- liczby (zapisywanie i odczytywanie liczb, liczenie w przód i tył, porównywanie liczb, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb, odczytywanie i zapisywanie liczb rzymskich, rozwiązywanie równań, rozwiązywanie, układanie i przekształcanie zadań tekstowych);

- **Matematyczne Biuro Detektywistyczne:**

- mierzenie i zapisywanie wyników pomiaru (długość, szerokość, wysokość, odległość),
- odmierzanie płynów różnymi miarkami,
- ważenie przedmiotów (wykonywanie obliczeń),
- obliczenia pieniężne (cena, ilość, wartość – wykonywanie obliczeń),
- temperatura (odczytywanie temperatury),
- kalendarz (zapisywanie dat, porządkowanie chronologiczne dat, dni tygodnia i nazwy miesięcy, obliczenia kalendarzowe),
- zegar (odczytywanie wskazań zegarów, obliczenia zegarowe);

- **Matematyczna enigma:**

- składanki papierowe (origami, kirigami – praca na podstawie instrukcji i schematów),
- krzyżówki i kwadraty magiczne (rozwiązywanie, samodzielne konstruowanie),
- zagadki matematyczne (poszukiwanie rozwiązań), gry planszowe, gry komputerowe,
- szyfry i łamigłówki (kodowanie, dekodowanie, ciągi liczbowe, podziały),
- niezwykle iluzje optyczne i sztuczki magiczne.

5. Sposób realizacji

Obszary tematyczne	Tematy kolejnych spotkań, cele	Czas
Gabinet Zaginionych Figur	Logo Gabinetu Zaginionych Figur Cele – uczniowie: – rozpoznają i nazywają figury geometryczne, – określają właściwości figur geometrycznych, tworzą zbiory, – układają kompozycję z określonej liczby figur, – liczą figury w znaku oraz obwody wybranych figur, – układają i rozwiązują zagadki i rebusy matematyczne. Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja, – oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar, – oparte na praktycznej działalności uczniów (tworzenie logo z figur geometrycznych przez: obrysowywanie szablonów lub samodzielne kreślenie figur, układanie i naklejanie kolorowych figur).	3 godziny
	Gdzie mieszkają figury geometryczne? Cele – uczniowie: – rozpoznają w otoczeniu i nazywają figury geometryczne (również nietypowe, położone w różny sposób i zachodzące na siebie), – mierzą odcinki, – rysują odcinki o podanej długości, – mierzą i zapisują wyniki pomiaru (długości, szerokości), – obliczają obwody figur. Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja, – oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar, – oparte na praktycznej działalności uczniów (poszukiwanie kształtów figur geometrycznych w otoczeniu – park, las, osiedlowy plac zabaw, wykonanie rysunków i zdjęć, zaprojektowanie i sporządzenie mapy mentalnej z wykorzystaniem rysunków, zdjęć i ilustracji na dużych arkuszach papieru).	3 godziny
	Bądź jak Picasso – kamuflaż grupowy Cele – uczniowie: – poszukują i odnajdują symetrię, wyznaczają jej oś, – rysują drugą połowę figury symetrycznej, – rysują figury w powiększeniu i pomniejszeniu, Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja, – oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar, – oparte na praktycznej działalności uczniów (komponowanie portretów na podstawie zdjęć – przygotowanie dużych kserokopii zdjęć portretowych, przecięcie zdjęcia wzdłuż osi symetrii, utworzenie z połowy zdjęcia puzzli w kształcie figur geometrycznych, przeniesienie każdego elementu puzzli na wycięte z różnych rodzajów papierów figury geometryczne przez przerysowanie go, złożenie portretu w całość – połowa portretu to fragment zdjęcia, druga połowa – abstrakcja z puzzli). naklejenie na arkusz papieru gotowej pracy, przygotowanie wystawy).	3 godziny
	Chiński mur Cele – uczniowie: – obrysowują z szablonów (wykreślają samodzielnie) i wycinają prostokąty i kwadraty (w różnych rozmiarach), – obliczają obwody wybranych figur geometrycznych, – wypełniają większe kształty mniejszymi, – odtwarzają wzory z ilustracji (rysunku), – tworzą własne ilustracje i mozaiki geometryczne, – mierzą i zapisują wyniki pomiarów, – układają i rozwiązują zadania tekstowe.	4 godziny

	Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja, – oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar, – oparte na praktycznej działalności uczniów (projektowanie i budowanie muru chińskiego oraz figurek wojowników i zaprzęgów, złożenie poszczególnych elementów wykonanych przez grupy w całość, przygotowanie wystawy)	
	Tangram Cele – uczniowie: – rozpoznają i nazywają figury geometryczne, – obliczają obwody wybranych figur geometrycznych, – wypełniają większe kształty mniejszymi, – układają różne figury i obrazki z tangramów, – komponują obrazy i historyjki obrazkowe według własnego pomysłu, – układają zadania tekstowe i zagadki matematyczne do wykonanych historyjek obrazkowych. Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja, – oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar, – oparte na praktycznej działalności uczniów (wykonanie tangramów oraz historyjek obrazkowych z wykorzystaniem tangramów)	4 godziny
	W poszukiwaniu symetrii Cele – uczniowie: – rysują drugą połowę figury symetrycznej, – rysują figury w pomniejszeniu i powiększeniu, – kontynuują regularność w prostych motywach, – znajdują oś symetrii na ilustracjach przedstawiających litery, owady, kwiaty, budynki, karty do gry, znaki drogowe, znane obiekty architektoniczne (np. Taj Mahal), znane obrazy (np. Mona Lisa), itp. – odnajdują obiekty niesymetryczne np.: wśród roślin (np. drzewa), cyfr (np. 6), liter (np. G). Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja, – oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar, – oparte na praktycznej działalności uczniów (tworzenie obiektów z wykorzystaniem symetrii lustrzanej – roślina, maska i obrotowej np.: mandale, płatki śniegu, wycinanki ludowe, dywany orientalne, zmiana wyglądu niesymetrycznego obiektu na obiekt symetryczny – wykorzystanie ilustracji/zdjęcia znanego obiektu z miasta (np. budynek, pomnik), przecięcie zdjęcia na pół, dorysowanie symetrycznej drugiej części.)	3 godziny
Instytut Magicznych Liczb	Trasy pełne działań Cele – uczniowie: – dodają i odejmują liczby w zakresie 100, – porównują dowolne dwie liczby, – podają z pamięci iloczyny w zakresie tabliczki mnożenia, – sprawdzają wyniki dzielenia za pomocą mnożenia, – rozwiązują zadania tekstowe, – mierzą i zapisują wynik pomiaru. Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja, – oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar, – oparte na praktycznej działalności uczniów (projektowanie i wykonanie matematycznych gier planszowych, ustalanie zasad obowiązujących w grze, gra w zespołach i parach, projektowanie i rysowanie szachownic, labiryntów, tuneli, szlaków turystycznych, diagramów; określanie miejsca startu, mety, kierunków oraz zasad poruszania się po wytyczonych trasach, np. ruch w prawo – dodaj 6, ruch w lewo – odejmij 6, ruch w górę – pomnóż przez 2, ruch w dół – podziel przez 3, przejście trasą, zliczanie punktów, zbieranie bonusów).	4 godziny

	Bohaterowie bajek Cele – uczniowie: – poznają i badają strukturę zadania tekstowego, – dobierają ilustracje do treści zadania, – układają zadania tekstowe do ilustracji, – uzupełniają dane w zadaniu tekstowym, układają (dobierają właściwe pytania do zadań), – wskazują dane zbędne w treści zadania, – rozwiązują zadania tekstowe różnymi metodami. Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja, – oparte na praktycznej działalności uczniów (rozwiązywanie zadań tekstowych różnymi metodami: analityczna, syntetyczna, analityczno-syntetyczna, symulacji, guziczkowa, kruszenia, heurystyczna – G. Polya).	6 godzin
	Tajemnice liczb Cele – uczniowie: – liczą w przód i tył od danej liczby w zakresie 100, – dodają i odejmują liczby w zakresie 100, – porównują dowolne dwie liczby, – podają z pamięci iloczyny w zakresie tabliczki mnożenia, – sprawdzają wyniki dzielenia za pomocą mnożenia, – rozwiązują zadania tekstowe, – poszukują i odkrywają znaczenie liczb w przyrodzie, astronomii, przysłówach, budowach itd., – korzystają z różnych źródeł wiedzy (czasopisma, książki przysłów, kalendarze, ilustracje, zasoby Internetu, itp.). Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja, – oparte na praktycznej działalności uczniów (wykonanie map mentalnych, prezentacji multimedialnych, plakatów z liczbą w roli głównej, przygotowanie wystawy prac pod hasłem „Magia liczb”).	4 godziny
	Matematyczny alfabet Cele – uczniowie: – wykonują podstawowe działania matematyczne w zakresie 100, – porównują liczby w zakresie 1000, – zapisują cyframi i odczytują liczby w zakresie 1000, – rozwiązują łatwe równania z jedną niewiadomą, – rozwiązują zadania tekstowe. Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja, – oparte na praktycznej działalności uczniów (gry i zabawy liczbowe, np. logiczne ciągi, odkrywanie reguł, liczby w kółkach, krzyżówki, wirówki, kryptarytmy, piramidy).	4 godziny
Matematyczne Biuro Detektywistyczne	Biuro Zespołu Detektywistycznego Cele – uczniowie: – wskazują ulice równoległe, prostokąty, określają położenie budynków, kierunki poruszania się z różnych miejsc, mierzą odległości na planie), – mierzą długość, szerokość, wysokość, obwody, sprzęty (wymiary biurka, szafa, itp.), – układają zagadki matematyczne (zadania detektywistyczne) z wykorzystaniem obliczeń zegarowych i kalendarzowych, – wykonują obliczenia zegarowe i porządkują chronologicznie istotne zdarzenia.	

	Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja (ustalanie faktów, stawianie hipotez), – oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar (układanie zadań i łamigłówek matematycznych, których rozwiązania stanowią kolejne wskazówki niezbędne dla odnalezienia miejsca ukrycia skarbu), – oparte na praktycznej działalności uczniów (wykonanie planu miasta (osiedla), sporządzenie instrukcji poruszania się z wykorzystaniem planu, wykonanie rysunkowego projektu gabinetu, zbieranie i badanie dowodów, wymiana między grupami – rozwiązywanie zagadek, odszukanie sejfów w gabinetach poszczególnych grup).	6 godzin
	Wyprawa w poszukiwaniu Kamienia Prawdy Cele – uczniowie: – wykonują obliczenia pieniężne dotyczące ceny, ilości, wartości, – szacują koszty wyprawy (ekwipunek, ceny biletów lotniczych, PKP, PKS, koszty zakupu paliwa, noclegów, wyżywienia, parkingów itp.), – sporządzają całkowity kosztorys wyprawy, – porównują wyniki szacunkowe z rzeczywistymi. Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja, – oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar, – oparte na praktycznej działalności uczniów (wykonanie planów/plakatów, prezentacja, poszukiwanie różnic i podobieństw w projektach zespołów).	4 godziny
	Cudowny eliksir Cele – uczniowie: – wykonują obliczenia kalendarzowe (porządkują chronologiczne daty urodzin, zapisują daty z wykorzystaniem znaków rzymskich, umieszczają daty na osi czasu), – rozwiązują i układają zadania tekstowe, – odmierzają płyny różnymi miarkami, używają określeń litr, pół litra, ćwierć litra, – wykonują obliczenia związane z objętością, wagą, – układają produkty od najcięższego do najlżejszego, dopasowują ilość składników w przepisie do liczby osób itp) – odczytują wskazania termometru i zegarów. Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja, – oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar, – oparte na praktycznej działalności uczniów (opracowanie receptur eliksiru i sporządzenie go zgodnie z przepisem, przeprowadzenia w klasie badania „Nasze kulinarne upodobania”, prezentacja wyników badania z wykorzystaniem prostych wykresów).	4 godziny
	Turniej detektywistyczny Cele – uczniowie: – rozwiązują zagadki i łamigłówki matematyczne, odczytują ukryte wiadomości, – wymyślają ciekawe szyfry z wykorzystaniem liczb (atrament cytrynowy, lusterko), – tworzą własne zagadki, rebusy, krzyżówki matematyczne, – grają w matematyczne gry liczbowe, konstruują własne gry planszowe, określają zasady gry, – zliczają punkty otrzymane za wykonanie kolejnych zadań.	4 godziny

	Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja, – oparte na praktycznej działalności uczniów (rozwiązywanie zagadek i łamigłówek matematycznych, tworzenie i odczytywanie szyfrów z wykorzystaniem lusterka, atramentu z cytryny, matematyczne gry liczbowe, konstruowanie gier planszowych zgodnie z własnym pomysłem, gra w zespołach, parach).	
Matematyczna enigma	Papierowe składanki Cele – uczniowie: – rozpoznają i nazywają figury geometryczne, – składają podstawowe bazy origami oraz modele o różnym stopniu trudności, – wykonują zabawki geometryczne, – wykonują proste kirigami z trójkąta, prostokąta, kwadratu. Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja, – oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar, – oparte na praktycznej działalności uczniów (wykonanie modeli z wykorzystaniem origami płaskiego i przestrzennego oraz kirigami, przygotowanie zabawek oraz wystawy szkolnej).	5 godzin
	Szyfr Cezara i czekolada profesora Baltazara Cele – uczniowie: – dodają i odejmują liczby w zakresie 100, sprawdzają dodawanie za pomocą odejmowania, – porównują liczby (słownie), – zapisują cyframi i odczytują liczby w zakresie 1000, – mnożą w zakresie 100, sprawdzają mnożenie za pomocą dzielenia, – rozwiązują zadania tekstowe. Metody: – oparte na słowie: opis (poznanie ciekawostek z serii „Czy wiesz, że ...” – Szyfr Cezara, Szachownica Polibiusza, Czekolada, numer PESEL), dyskusja, układanie bajki matematycznej z wykorzystaniem liczb), – oparte na praktycznej działalności uczniów (odczytywanie dat urodzin na podstawie numeru PESEL, tworzenie szyfrów z wykorzystaniem liczb i znaków geometrycznych, przekazywanie różnych informacji od/do profesora za pomocą szyfrów, wykonanie albumu „Szyfry i szyfranci”).	5 godzin
	Matematyczne czary-mary Cele – uczniowie: – poznają sposoby szybkiego mnożenia (liczby dwucyfrowe < 20), – uzupełniają ciągi liczbowe (ciąg liczb Fibonacciego, jako ciekawostka) w zakresie 100, – samodzielnie konstruują łamigłówki matematyczne i tworzą zagadki oparte na ciągach liczbowych, – wykonują obliczenia matematyczne z wykorzystaniem kalkulatora. Metody: – oparte na słowie: opis, dyskusja, – oparte na praktycznej działalności uczniów (prezentują sztuczki matematyczne z wykorzystaniem kalkulatora, kart do gry, domina, kości, przygotowują łamigłówki matematyczne).	5 godzin
	Kwadratowe łamanie głowy Cele – uczniowie: – dodają i odejmują liczby w zakresie 100, sprawdzają dodawanie za pomocą odejmowania, – porównują liczby (słownie), – zapisują cyframi i odczytują liczby w zakresie 1000, – mnożą w zakresie 100, sprawdzają mnożenie za pomocą dzielenia, – rozwiązują zadania tekstowe.	5 godzin

	Metody: – oparte na słowie: opis (poznanie zasad rozwiązywania i tworzenia kwadratów magicznych), dyskusja, – oparte na praktycznej działalności uczniów (rozwiązywanie zagadek, łamigłówek matematycznych: rysunkowych, liczbowych, zapalczanych, labirynty, krzyżówki liczbowe, diagramy, wykonywanie zadań z konkursów matematycznych Kangurek, Alfik Matematyczny).	
	RAZEM	80 godzin

Podczas realizacji programu należy pamiętać o roli zabawy w edukacji wczesnoszkolnej, która jest naturalną i podstawową formą aktywności uczniów w tym wieku. Nauka poprzez zabawę wpływa na rozwój zainteresowań dzieci, daje im radość, pobudza myślenie i zachęca do podejmowania różnych aktywności. Spotkania w ramach zajęć pozalekcyjnych warto urozmaicać ciekawymi zabawami, których celem jest nie tylko doskonalenie różnych umiejętności matematycznych, ale także sprawienie radości, integracja grupy oraz doskonalenie kompetencji społecznych.

Przykłady zabaw do wykorzystania w trakcie realizacji zajęć:

Zaginęła figura – doskonalenie umiejętności rozpoznawania i nazywania figur geometrycznych

Potrzebne rekwiizyty: słuchawka telefoniczna (telefon komórkowy).

Uczniowie siadają w kręgu. Jedno z dzieci zajmuje miejsce wewnątrz kręgu i mówi: „*Halo, halo. Zaginęła mi figura. Kto zgadnie którą? Oto wskazówki. ...*” (uczeń opowiada o przedmiocie lub dowolnym obiekcie mającym wybrany przez niego kształt, np. prostokąt – tablica). Zadaniem pozostałych jest odgadnięcie, co to za figura i o jaki przedmiot/obiekt chodzi.

Zgadnij, co to? – doskonalenie umiejętności rozpoznawania i nazywania figur geometrycznych

Potrzebne rekwiizyty: ilustracje przedstawiające różne przedmioty, pudełko.

Uczniowie losują z pudełka ilustracje przedstawiające różne przedmioty, na przykład samochód, kwiat, dom. Opowiadają kolejno o swoim obrazku, wykorzystując w opowiadaniu nazwy figur geometrycznych. Zadaniem pozostałych uczniów jest odgadnięcie, co jest na obrazku.

Skąd wiem, jaka to liczba? – doskonalenie umiejętności liczenia, tworzenia ciągów liczbowych oraz logicznego myślenia

Potrzebne rekwiizyty: kartki papieru, ołówki.

Nauczyciel daje każdemu uczniowi kwadratową kartkę papieru, podzieloną na 9 mniejszych kwadratów. Prosi uczniów o wpisanie w lewy górny kwadrat dowolnej liczby od 1 do 9 a następnie uzupełnienie kolejnych kwadratów liczbą większą o 2 od poprzedniej. Po uzupełnieniu wszystkich kwadratów zadaniem uczniów jest zapamiętanie liczby, znajdującej się w środkowym kwadracie i przerwanie kartki na 9 mniejszych części.

Po wykonaniu zadania uczniowie składają wszystkie kwadraty w stosik, a nauczyciel kolejno podchodzi do dzieci, odszukuje w stosie kartek tę właściwą i wskazuje liczbę zapamiętaną przez ucznia. Po odgadnięciu wszystkich liczb zachęca do odpowiedzi na pytanie „*Skąd wiedziałem, która to liczba?*”.

(Odp. Kwadrat z zapamiętaną liczbą ma wszystkie brzegi nieregularne.)

Podaj klocek – doskonalenie umiejętności rozpoznawania kierunków (strona lewa i prawa)

Potrzebne rekwizyty: *klocki (woreczki z grochem, kamyki)*

Uczniowie stoją kręgiem, zabawa polega na rytmicznej recytacji połączonej z podawaniem klocków, zgodnie z treścią rymowanki: „*Podaj klocek w lewo, w prawo, bardzo dobrze brawo, brawo. Teraz już kierunek zmień, podaj w lewo – nie bądź leń!*”

Tajemnicza układanka – rozwijanie wyobraźni przestrzennej

Potrzebne rekwizyty: *tangramy (po dwa dla każdego), sztywne podkładki.*

Uczniowie dobierają się w pary, siadają odwrócen do siebie plecami. Każdy ma do dyspozycji sztywną podkładkę i dwa zestawy tangramu (takie same). Zadaniem uczniów jest ułożenie z figur identycznego obrazu. Pierwsza osoba zaczyna układać wymyślony przez siebie wzór i udziela instrukcji słownej koleżance/koledze, osoba ta – nie widząc obrazka – stara się go ułożyć. Instrukcja powinna być na tyle dokładna, by możliwe było ułożenie wzoru z pamięci. Na koniec uczniowie porównują gotowe prace i zamieniają się rolami (osoba układająca wzór na podstawie instrukcji teraz wymyśla swój projekt i udziela instrukcji koleżance/koledze).

Wydostań się ze spirali liczbowej – doskonalenie umiejętności liczenia

Potrzebne rekwizyty: *długi sznurek, papierowe koła, tabliczki z napisem „start”, „meta”.*

Uczniowie układają na podłodze sznurek w kształcie dużej spirali. W jej środku umieszczają kartkę z napisem „start”, a na końcu – z napisem „meta”. Każdy uczeń przygotowuje 10 papierowych kół, w każde wpisuje dowolną liczbę i wrzuca koła do wspólnego pudełka. Pierwszy uczeń losuje z pudełka 10 kół, układa je w spirali (w taki sposób, by nie było widać znajdujących się na nich liczb), staje na linii startu i porusza się w kierunku mety. Za każdym razem, gdy mija koło, odwraca je i aby przejść dalej, musi podać dowolne działanie, którego wynikiem jest liczba z koła. Pozostali uczniowie sprawdzają poprawność odpowiedzi.

Nos Pinokia – doskonalenie umiejętności liczenia

Potrzebne rekwizyty: *szarfy, kartoniki z liczbami, kartka i ołówek dla każdego uczestnika zabawy.*

Wybrany uczeń, czyli Pinokio staje w ułożonym z szarf prostokącie, w którym znajdują się kartoniki z liczbami. Pozostali uczniowie wyposażeni w kartkę i ołówek zajmują miejsca w odległości 10 kroków od niego. Pinokio wybiera dowolny kartonik z liczbą (oznaczającą długość jego nosa), pokazuje ją uczestnikom zabawy i mówi: „Za każdym razem, kiedy kłamię, mój nos wydłuża się o ... (np. 6) centymetrów. Dziś skłamałem 2 razy. Ile centymetrów ma teraz mój nos?”. Zadaniem pozostałych dzieci jest zapisanie poprawnej odpowiedzi na kartce. Kto pierwszy jej udzieli, wykonuje dwa kroki w kierunku Pinokia, a ten losuje kolejny kartonik z liczbą i wymyśla nową zagadkę. Uczeń, który jako pierwszy przekroczy linię prostokąta, zostaje Pinokiem.

Matematyczne bingo – doskonalenie umiejętności liczenia

Potrzebne rekwizyty: *karty do gry w bingo (kwadrat podzielony na 9 mniejszych kwadratów) po jednej dla każdego uczestnika.*

Nauczyciel zapisuje na tablicy 25 liczb. Każdy uczeń wybiera spośród nich dziewięć dowolnych i wpisuje je w swojej karcie (jedna liczba w jednym kwadracie). Nauczyciel dyktuje przykłady, których

rozwiązania znajdują się wśród liczb na tablicy (wykorzystuje cztery działania arytmetyczne lub mniej, w zależności od umiejętności uczniów). Zadaniem uczniów jest wykonanie w pamięci obliczenia i odśzukanie wyniku na swojej karcie bingo. Jeśli liczba będąca wynikiem znajduje się na karcie, uczeń ją skreśla. Wygrywa ta osoba, która jako pierwsza skreśli na swojej karcie trzy liczby znajdujące się w kolumnie, wierszu lub po przekątnej i krzyknie „bingo”.

6. Ewaluacja

Ewaluacja programu następuje po jego zrealizowaniu i opiera się na obserwacji własnej, a także:

- opiniach uczestników zajęć na temat przydatności i atrakcyjności programu,
- efektach pracy uczniów – prezentacje na forum szkoły, udział w konkursach,
- ocenie stopnia zaangażowania uczniów w zajęciach.

Iwona Fechner-Sędzicka

4. Rodzinna matematyka w klasie szkolnej

Matematyka nie jest oderwaną od życia nauką, jest wszędzie i odnosi się do rzeczy, które uczniowie wykonują każdego dnia. Rodzinna matematyka to odkrywanie matematyki razem z dzieckiem poprzez wykorzystywanie codziennych czynności do nauki liczenia, klasyfikowania, szacowania, mierzenia, ważenia, porównywania itd.

Dzieci uczą się szybciej, gdy mogą połączyć pojęcia matematyczne z własnymi doświadczeniami, takimi jak przygotowywanie posiłków, robienie zakupów, pomoc w porządkach domowych, współudział w planowaniu dnia oraz rodzinnych wydatków i wyjazdów itp. Warto wykorzystać te doświadczenia i odwoływać się do nich w zadaniach wykonywanych przez dzieci w szkole.

Poniżej przedstawiam pomysły stanowiące przykład „rodzinnego” traktowania edukacji matematycznej:

1. Zaprosz uczniów do wspólnego pieczenia ciastek. Zachęć ich do:
 - Obliczania kosztów związanych z pieczeniem ciasta (ceny poszczególnych składników, całkowity koszt ciasta), na przykład:
 - Ile będzie kosztowało pół kilograma mąki?
 - Ile zapłacimy za 6 jaj?
 - Jaka jest cena połowy kostki margaryny?
 - Poznania i przeanalizowania przepisu (liczba składników w przepisie, jednostki wagi, klasyfikowanie składników), na przykład:
 - Ile mąki potrzeba na wykonanie ciastek?
 - Ile mąki potrzebowalibyśmy na wykonanie podwójnej porcji ciasta?
 - Ile porcji ciasta powinieneś przygotować, aby każdy z zaproszonych gości mógł zjeść 2 ciastka?
 - Ile dekagramów ma 1 kilogram?
 - Przygotowania ciasta (korzystanie z wagi kuchennej i różnych miarek, porównywanie ich, szacowanie), na przykład:
 - Ile łyżek mąki zmieści się w 1 szklance?
 - Ile szklanek cukru mieści się w 1 kilogramie?
 - Jak odmierzysz pół litra mleka za pomocą szklanki?
 - Ile łyżeczek proszku do pieczenia potrzebujesz na połowę porcji ciasta?
 - Ile łyżek cukru potrzeba na wypełnienie połowy szklanki?
 - Wycinania ciastek za pomocą foremek (rozpoznawanie kształtów geometrycznych, układanie takiej samej liczby ciastek w rzędach, kolumnach), na przykład:
 - Ile ciastek zmieści się w jednym rzędzie?
 - Ile rzędów zmieści się w foremce?

- Ile ciastek będzie w foremce, jeżeli ułożysz po sześć ciastek w czterech rzędach? itp.
- Pieczenia ciastek (korzystanie z termometru, zegara), na przykład:
 - W jakiej temperaturze należy piec ciastka?
 - Jaką najwyższą temperaturę można uzyskać w piekarniku?
 - Ile czasu potrzeba na upieczenie ciastek?
 - O której godzinie włączyliśmy piekarnik?
 - O której godzinie należy wyjąć ciastka z piekarnika?
- 2. Ułóż wspólnie z uczniami listę niezbędnych zakupów na bal karnawałowy. Zaproś ich do zabawy w szacowanie cen poszczególnych produktów z listy, ogólnej sumy pieniędzy potrzebnej na zakupy, na przykład:
 - Ile pieniędzy potrzebujemy na zakupy?
 - Jakie produkty na naszej liście są najdroższe?
 - Gdzie możemy poszukać oszczędności?
- Zachęć uczniów do poszukiwania w sklepie różnych produktów i porównywania ich cen, na przykład:
 - Sprawdźcie, jaka jest cena jabłek i pomarańczy.
 - Które owoce są najdroższe, a które najtańsze?
 - O ile najdroższe owoce są droższe od najtańszych owoców?
 - Ile zapłacimy za 3 kg jabłek, a ile za pół kilograma pomarańczy?
 - Ile kosztują najtańsze, a ile najdroższe cukierki w sklepie?
 - Jaka jest różnica w ich cenie?
- Pozwól dzieciom przeliczać pieniądze przy kasie i płacić. Zachęcaj do obliczeń np.:
 - Ile reszty powinniśmy otrzymać?
 - Jakimi banknotami możemy zapłacić?
- Zachęć uczniów do porównania cen produktów umieszczonych na paragonie z szacunkowymi cenami z listy zakupów, na przykład:
 - Za które produkty zapłaciliśmy mniej, a za które więcej niż przewidywaliśmy?
 - O ile mniej/więcej pieniędzy wydaliśmy niż planowaliśmy?
- Zachęć dzieci do przygotowania kilku tarcz zegarowych (wykorzystaj papierowe talerze), na których przez kilka kolejnych dni zaznaczać będą czas, jaki poświęcają na różne zajęcia, na przykład sen, zajęcia w szkole, oglądanie telewizji, naukę w domu, porządkowanie w pokoju, pomoc w kuchni. Podpowiedz uczniom, aby do zaznaczenia czasu różnych aktywności użyli różnych kolorów (tyle kolorów, ile działań). Po kilku dniach przeanalizujcie wyniki. Zapytaj dzieci:
 - Ile czasu poświęciliście przez te dni na naukę?
 - Ile godzin oglądaliście telewizję?
 - Które zajęcia zajęły wam najwięcej czasu, a które najmniej?
 - Co chcielibyście i moglibyście zmienić w swoim planie dnia?
- Zaplanuj wspólnie z uczniami robienie porządków w klasie. Wykorzystaj sprzątaninę na ławce, w szafkach, w piórniku. Zachęć dzieci do klasyfikowania i liczenia:
 - Pomyślcie, jak możecie posegregować książki.
 - Podajcie kilka pomysłów na takie uporządkowanie książek, dzięki któremu łatwo odszukacie każdą z nich.

- Znajdźcie na ławce przedmioty mające kilka cech wspólnych.
- Nazwijcie te cechy i ułóżcie je w zbiory.

3. W czasie podróży autokarem (np. podczas wycieczki) zaproponuj uczniom kilka zabaw, na przykład:

- Policzcie: czerwone samochody, które mijamy, kobiety w kapeluszach, mężczyzn w żółtych koszulach, drzewa iglaste rosnące przy ulicy.
- Odczytajcie numery rejestracyjne kilku samochodów (zapamiętaj największy z numerów). Zapiszcie kilka numerów i obliczcie sumę cyfr w każdym z nich.
- Wskażcie ulice prostopadłe i równoległe do drogi, którą się poruszamy.
- Oszacujcie: O której godzinie dotrzemy do miejsca przeznaczenia?, Za ile km będzie stacja paliw?, Ile czasu będzie trwała podróż? itp.
- Obliczcie, ile zapłacimy za 5, 10, 15 litrów paliwa.

4. W czasie przerw, wycieczek, zajęć warto uczniom proponować ciekawe gry i zachęcić ich do wykorzystania tych gier w zabawach domowych. Na uwagę zasługują:

- gry planszowe: rozwijające logiczne myślenie, pamięć, umiejętność kojarzenia faktów i liczenia (np. szachy, warcaby, Chińczyk, Eurobusiness, Cluedo/Detektyw, Liczby w rozumie, Scrabble, Super Farmer, domino – tradycyjne i różne wersje domina matematycznego, Memo),
- gry karciane, kości, bierki,
- zabawy konstrukcyjne, rozwijające twórcze i logiczne myślenie (np. sudoku, klocki Jenga, Mastermind),
- układanki (np. puzzle, tangram, tantrix).

5. Warto wspólnie z dziećmi wymyślać zabawy i gry, których tematyka jest związana z ich doświadczeniami domowymi, na przykład:

• **„Mój własny pomysł na pizzę dla domowników”**

Potrzebne materiały: okrągłe talerze papierowe (po jednym dla każdego uczestnika zabawy), składniki do pokrycia pizzy (ilustracje/rysunki: pieczarki, papryka, ser żółty, owoce morza, szpinak, oliwki itp.), karteczki z cenami poszczególnych produktów.

Zadaniem każdego uczestnika zabawy jest zaprojektowanie pizzy, którą chciałby zrobić dla rodziny, i obliczyć koszty jej przygotowania. W tym celu wybiera spośród dostępnych składników te, które chce wykorzystać w swojej pizzy, przykleja je na papierowym talerzu i oblicza ich całkowity koszt. Następnie uczniowie:

- porównują między sobą ceny;
- odszukują najdroższą i najtańszą pizzę, obliczają różnicę w cenie;
- wskazują podobieństwa (wykorzystane składniki, cena) i tworzą różne zbiory (np. pizza powyżej 12 zł, pizza powyżej 12 zł, ale nie droższa niż 17 zł, pizza z przynajmniej czterema składnikami itp.).

- **„Wycieczka rodzinna”**

Potrzebne materiały: kostki do gry, pionki.

Uczniowie przygotowują na dużym arkuszu papieru planszę do gry, powinna przypominać trasę wycieczki rodzinnej. Rysują na planszy kilkadziesiąt pól, oznaczają linię startu (dom) i mety (miejsce, do którego chcą się udać z rodziną). Zasady gry:

Każdy zawodnik wyrzuca równocześnie dwie (trzy) kostki. Zapamiętuje kostkę z największą liczbą oczek oraz oblicza sumę wszystkich oczek na kostkach, mnoży ją przez 2 i podaje wynik. Jeśli zawodnik udzieli poprawnej odpowiedzi, przesuwa swój pionek na planszy o liczbę miejsc równą najwyższej liczbie oczek z jednej z dwóch (trzech) wyrzuconych kostek. W przypadku błędnej odpowiedzi zawodnik cofa pionek o trzy pola. W grze może brać udział dowolna liczba uczestników. Wygrywa ten, kto pierwszy dojdzie do mety.

- **„Układamy zadania tekstowe o domownikach”**

Potrzebne materiały: pojemnik (pudełko) dla każdego ucznia, kartki z imionami domowników, drobne przedmioty przyniesione przez dzieci z domu (maskotka, krawat, książka, gazeta, szpulka nici, owoc itp.).

Uczniowie umieszczają w pojemniku karteczki z imionami domowników. Obok pudełka układają przyniesione z domu przedmioty. Zabawa polega na wybraniu jednego z przedmiotów, wylosowaniu imienia domownika i ułożeniu ciekawego zadania tekstowego. Zadaniem pozostałych uczestników zabawy jest rozwiązanie zadania.

Barbara Ochmańska

5. Matematyka w terenie

Dziecko otaczają różne rzeczy: przedmioty, zabawki, ubrania, okazy przyrody itp. Obcując z nimi, poznaje ich przeznaczenie, nazwy, a potem cechy. Z pewnością zauważy, że wiele z nich służy do tego samego i nosi taką samą nazwę, ale różnią się od siebie wielkością, długością, szerokością, wysokością, kształtem, ciężarem czy barwą. Należy stwarzać uczniowi okazje do tego typu obserwacji, umożliwiać mu działanie, najlepiej, żeby odbywało się to w jego naturalnym środowisku. Różnorodny materiał dydaktyczny, nowe otoczenie inspirują i motywują do działania, rozwiązywania wyzwań matematycznych, jakie stawiamy małemu dziecku.

Nowa podstawa programowa dla I etapu kształcenia szkoły podstawowej kładzie duży nacisk na organizację zajęć z edukacji matematycznej poprzez **doświadczenia, łączenie nabywania wiedzy z działaniami praktycznymi**, najlepiej podczas zajęć poza salą lekcyjną. **Zajęcia te muszą być jednak starannie przygotowane, również od strony zapewnienia odpowiednich warunków bezpieczeństwa.** Warto do tego rodzaju pracy **zaangażować rodziców uczniów, bibliotekarkę szkolną lub wychowawcę świetlicy** oraz **ustalić regulamin**, który będzie obowiązywać podczas matematycznych wypraw. Rodzice naszych uczniów są przedstawicielami różnych zawodów (np. ekspedienty, bankowcy itp.) i dlatego mogą być doskonałym zapleczem do przeprowadzenia zajęć w naturalnym środowisku.

Zajęcia poza salą lekcyjną odgrywają istotną rolę w praktycznym nauczaniu matematyki. **Służą wzbogacaniu i zdobywaniu nowych wiadomości, a także sprzyjają integracji klasy.** Mają wpływ na budzenie i pogłębianie zainteresowań, w tym matematycznych, w każdym indywidualnie.

Każda wycieczka matematyczna to lekcja patrzenia, słuchania, myślenia, działania, doświadczenia, przeżywania, mówienia, odkrywania. Otwiera dziecku okno na świat, przygotowuje je do samodzielnych wypraw, mogących zaspokoić naturalną ciekawość ucznia, jego potrzeby intelektualne, estetyczne i zdrowotne. Jest też okazją, by skonfrontować posiadaną wiedzę z praktyką i otaczającą rzeczywistością. **Wyzwała u dziecka większą aktywność, łączy się z wieloma przeżyciami i wrażeniami.**

Ciekawymi zajęciami w terenie z zakresu edukacji matematycznej mogą być wycieczki do różnych sklepów, muzeów (zegarów, architektury, techniki itp.), mennicy państwowej, na stację PKP, PKS, do banku, biura rachunkowego, na stację paliw, pocztę itd.

Wybrane propozycje zajęć matematycznych w terenie

Szkolne ścieżki, po których wędrujemy – kształcenie umiejętności wytyczania/wybierania dróg, sporządzania planów oraz posługiwanie się nimi, rysowanie w skali

Potrzebne materiały: papier pakowy, kredki.

Wariant I – kl. I

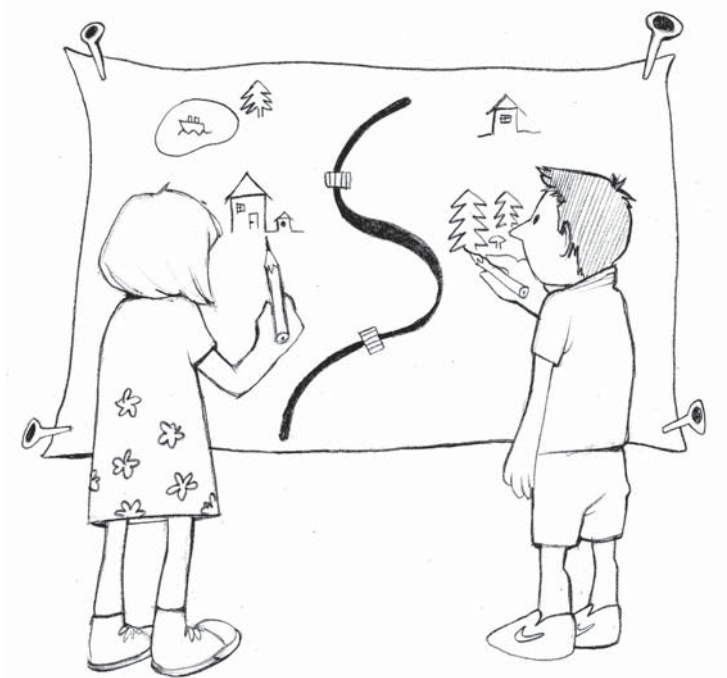
Ćwiczenie jest przeznaczone dla dzieci, które dopiero zaczęły chodzić do szkoły. Poprzedzone jest zwiedzaniem budynku i terenu szkoły. Dzieci w grupach wspólnie się zastanowią, jaka jest najkrótsza

droga z szatni do sali lekcyjnej, z klasy do biblioteki, toalety, gabinetu pielęgniarki, świetlicy szkolnej, sekretariatu czy na boisko szkolne. Dzieci mogą dokonać następującej analizy: Czy jest to jedyna droga? Czy korzystanie z niej może przeszkadzać innym?

Następnie w zespołach dzieci rysują na papierze pakowym plan, używają kolorowych strzałek, by zaznaczyć drogi prowadzące do różnych miejsc w szkole.

Wariant II – kl. II

Uczniowie za pomocą mapy obrazkowej mogą sporządzić własną mapę drogi do szkoły, do parku itp., tak by była wystarczająco czytelna dla innych uczniów z klasy. Najciekawsze trasy sprawdzamy podczas wycieczki klasowej.



Wariant III – kl. III

Uczniowie, pracując w grupach, mają wykonać plany różnych miejsc w szkole (klasy, biblioteki, korytarza, świetlicy itp.). Na narysowanych planach powinny się znaleźć elementy wyposażenia poszczególnych pomieszczeń, czyli okna, drzwi, meble, z zachowaniem odpowiedniej skali. Następnie każdy zespół ma za zadanie ukryć jakiś przedmiot. Pozostałe grupy mają go odnaleźć, postępując zgodnie z instrukcją i przygotowanym planem.

Wariant IV – kl. III

Jak wygląda nasze boisko, plac zabaw z lotu ptaka lub okien helikoptera? – zajęcia na placu zabaw lub boisku szkolnym.

Potrzebne materiały: kartki z bloku technicznego lub biurowego, ołówki, gumki.

Wyobraźcie sobie, że jesteście ptakiem lub lecicie helikopterem. Co możecie zaobserwować z góry? Narysujcie na kartce z bloku, jak wygląda plac zabaw, boisko szkolne widziane z wysokości na przykład 100 metrów. Sporządźcie mapę, zaznaczcie na niej ważne miejsca.

Wesoła matematyka w lesie – *mierzenie długości, porównywanie, liczenie, porządkowanie liczb, orientacja w przestrzeni, klasyfikacja przedmiotów*

Przed wyprawą do lasu dzielimy uczniów na zespoły trzy-, pięcioosobowe. Każdemu z nich przydzielamy określone zadania – grupy mają 15–20 minut na pracę nad przygotowanymi poleceniami. Następnie zespoły prezentują efekty swoich działań oraz udzielają odpowiedzi na pytania zadane przez inne grupy.

Potrzebne materiały: centymetry krawieckie, papier pakowy, sznurek, kartki ksero A4, mazaki, taśma klejąca bezbarwna i dwustronna, koperty, chustka.

Zespół nr 1

Ułóżcie kilka ścieżek z różnych materiałów przyrodniczych (np. szyszek, patyków) i zmierzcie ich poszczególne długości oraz ich łączną długość. Zapiszcie dane na kartkach, dokonajcie niezbędnych pomiarów za pomocą miary krawieckiej, sznurka, stóp, kroków lub innych miar (np. patyka). Wyliczcie długość waszych ścieżek. Możecie też wykonać pomocne rysunki.

Postarajcie się przygotować zadanie tekstowe dla innych zespołów na bazie waszych pomiarów.

Zespół nr 2

Zmierzcie za pomocą miary krawieckiej i dłoni obwód pnia ściętego drzewa i policzcie widoczne na nim słoje, aby odczytać jego wiek. Dokonane pomiary zapiszcie na kartce i dokonajcie ich analizy wewnątrz własnej grupy. Zastanówcie się, który sposób mierzenia obwodu pnia jest bardziej dokładny i dlaczego?

Zespół nr 3

Niech każdy z was poszuka pięciu przedmiotów związanych z lasem. Wspólnie w zespole zastanówcie się, jak można je pogrupować. Za pomocą taśmy umieśćcie je na papierze pakowym. Stwórzcie też do swojej pracy odpowiednią legendę wykorzystując mazaki, na przykład oznaczając, jakie to zbiory.

Zespół nr 4

Pomyślcie, ile kroków i stóp lub jaką odległość musi pokonać każdy z was, aby przejść 5 metrów, 10 metrów, 70 centymetrów, 30 kroków, 100 stóp itp.

Zapiszcie wyniki w tabelach:

Odległość	Liczba kroków	Liczba stóp
5 m		
10 m		
20 cm		
	30	
		100

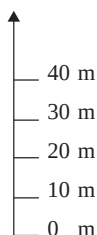
Następnie dokonajcie porównań, na przykład kto wykonał najwięcej lub najmniej kroków przy przejściu 10 metrów? Ile kroków wykonaliście łącznie, mierząc trasę o długości 5 metrów? itp. Zastanówcie się, o co jeszcze możecie zapytać i co obliczyć na podstawie danych, które uzyskaliście podczas wykonywania ćwiczenia.

Zespół 5

Oszacujcie wysokość wybranego drzewa, zmierzcie jego cień.

Weźcie też dowolny patyk, zmierzcie jego długość, a następnie długość jego cienia.

Za pomocą kolorowych mazaków zaznaczcie na osi uzyskane dane.

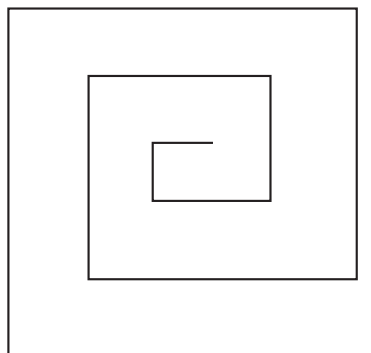


Zespół nr 6

Zmierzcie obwód polany, na której wykonujemy nasze ćwiczenia. Dokonajcie niezbędnych obliczeń. Wyniki zaprezentujcie innym zespołom. Policzcie też, ile gatunków drzew i jakich jest wokoło. Wykonajcie rysunek do waszych obliczeń.

Zespół nr 7

Ułóżcie drogę z materiałów przyrodniczych według schematu. Dokonajcie jej pomiaru. Dla pozostałych dzieci przeprowadźcie zabawę – niech każdy zespół wybierze dwoje reprezentantów grupy. Ich zadaniem będzie ustalenie, kto w danej parze będzie odgrywał rolę przewodnika, a kto będzie pokonywał przygotowany tor. Utrudnieniem w tej zabawie będzie fakt, że przewodnik może używać tylko komunikatów typu: dwa kroki w prawo, jeden krok w lewo, trzy kroki prosto itp., a osoba wędrująca po przygotowanej drodze będzie miała zasłonięte oczy. Wygrywa zespół, który przebędzie trasę w najkrótszym czasie i najrzadziej zboczy z przygotowanego toru.



Dodatkowe zadanie do przeprowadzenia zajęć w lesie – grupy układają zadania z treścią o różnym charakterze, standardowe i niestandardowe, i wkładają je do kopert. Wybrana grupa przygotowuje z materiałów przyrodniczych terenową planszę do gry według zaproponowanego wzoru:



Każdy zespół układa na wybranym polu kopertę z wymyślonymi wcześniej zadaniami (w każdej kopercie ma być tyle różnych zadań, ile jest grup). Grupy wybierają swojego łącznika, który będzie reprezentował zespół, dostarczał zadania innym grupom i prezentował rozwiązanie jurorom (nauczyciel i rodzice lub inni opiekunowie wyprawy matematycznej). Jeśli grupa udzieli prawidłowej odpowiedzi, może przejść do następnego pola/zadania, ale jeśli jej się to nie uda, cofa się o jedno pole. Zwycięża zespół, który pierwszy dotrze do mety.

Nasze podróże – *ćwiczenie umiejętności liczenia w zakresie czterech podstawowych działań matematycznych oraz dokonywanie obliczeń zegarowych*

Potrzebne materiały: kartki papieru A4, długopisy, kalkulatory, telefony komórkowe.

Konieczna jest opieka nad dziećmi rodziców bądź innych osób.

Wybieramy się z dziećmi na dworzec PKP lub PKS. Dzielimy uczniów na czteroosobowe zespoły. Każdy zespół oblicza czas trwania podróży do innego miasta oraz szacowany koszt przejazdu dla 1 osoby, 2, 3, 5 osób itd. Oblicza też różnicę ceny między biletem dla dziecka i osoby dorosłej. Uczniowie mogą układać dla siebie nawzajem zadania na temat planowania podróży, upływu czasu czy też kosztów przejazdu.

Matematyczna miniolimpiada sportowa – *doskonalenie umiejętności dodawania, porównywania i porządkowania liczb, graficzne przedstawianie danych, dokonywanie pomiarów w terenie*

Zajęcia należy przeprowadzić na boisku szkolnym, stadionie, w parku. Warto zaangażować czterech rodziców, którzy będą czuwać nad przebiegiem poprawności przeprowadzanych konkurencji oraz czuwać nad bezpieczeństwem dzieci.

Potrzebne materiały: taśmy miernicze, szarfy w pięciu kolorach (liczba szarf odpowiada liczbie uczniów w klasie), karty do zanotowania wyników sportowych poszczególnych zespołów, pachołki, skakanki, stopery, piłka do koszykówki, skakanka, tarcza z punktami, woreczki, gwizdki lub chorągiewki dla sędziów w poszczególnych drużynach, dyplomy.

Zespół nr.....	
Imię	Wynik
Razem	

Wynik						
Imię						

Dzieci wybierają szarfy w różnych kolorach. Na podstawie wybranego koloru szarf tworzą pięcio-, sześciuosobowe drużyny sportowe. Każdy zespół przygotowuje i czuwa nad przebiegiem wylosowanej konkurencji sportowej, może też skorzystać z pomocy osoby dorosłej – rodziców lub nauczyciela. Z bazy przygotowanych przez nauczyciela materiałów grupa wybiera przedmioty potrzebne do zorganizowania wybranej przez zawodników konkurencji. Zespół zaczyna od sprawdzenia swoich możliwości we własnej konkurencji, następnie próbuje sił w innych. Każda grupa dokładnie notuje otrzymane wyniki sportowe, porządkuje zanotowane liczby w kolejności rosnącej. Zaznacza lidera/liderów grupy i jego/ich wyniki osiągnięte w danej kategorii sportowej.

W przypadku uczniów klasy I zespoły mogą próbować swoich sił tylko w zakresie jednej konkurencji sportowej. W przypadku zaś uczniów klas II i III zespoły mogą sumować swoje wyniki, porównywać je, na przykład kto najszybciej przebiegł dystans 60 m, dalej skoczył, odbił najwięcej razy piłkę, przeskoczył najwięcej razy przez skakankę czy też uzyskał największą sumę punktów w rzutach do tarczy. Po zajęciach można wykonać tablicę rekordów klasowych z poszczególnych konkurencji, która będzie punktem wyjścia do kolejnych działań matematycznych, na przykład układania zadań tekstowych, różnych obliczeń. Na zakończenie matematycznej miniolimpiady sportowej wręczamy najlepszym sportowcom i matematykom dyplomy.

Zespół nr 1

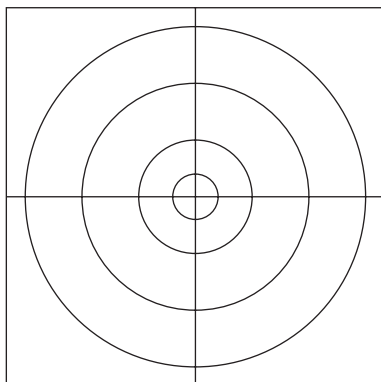
Wyznaczcie za pomocą taśmy mierniczej trasę biegu o długości 60 metrów. Zaznaczcie na niej linię startu i mety za pomocą pachołków lub skakanek. Wybierzcie spośród siebie sędziego lub poproście o pomoc opiekującą się wami osobą dorosłą. Za pomocą stopera zmierzcie każdemu czas w sekundach i zapiszcie wyniki w tabeli.

Zespół nr 2

Zdecydujcie, kto z was będzie odgrywał rolę sędziego lub poproście o pomoc opiekującą się wami osobą dorosłą. Za pomocą stopera zmierzcie, ile razy każdy zawodnik odbije piłkę do koszykówki w ciągu minuty. Zapiszcie wyniki poszczególnych osób w tabeli.

Zespół nr 3

Umieśćcie tarczę na odpowiedniej wysokości. W przypadku tej konkurencji nauczyciel powinien zadbać, aby zakres liczbowy na tarczy był dostosowany do wieku uczestników, na przykład kl. I – do 20, klasa II – do 50, klasa III – do 100 lub więcej. Odmierzcie za pomocą miary krawieckiej 5 m od tarczy i ustawcie tam pacholek. Jest to miejsce, z którego uczestnicy będą rzucać do tarczy. Wybierzcie spośród siebie sędziego lub poproście o pomoc opiekującą się wami osobę dorosłą. Każdy uczestnik konkurencji może rzucić trzy razy woreczkiem do tarczy. Zapiszcie wyniki w tabeli.

**Zespół nr 4**

Za pomocą skakanki wyznaczcie miejsce, z którego zawodnicy będą próbować swoich sił w skoku w dal z miejsca. Korzystając z taśmy mierniczej, zmierzcie wyniki poszczególnych osób. Niech jedna wybrana przez was osoba lub wasz dorosły opiekun odgrywa rolę arbitra (sędziego) tej konkurencji.

Zespół nr 5

Wasz zespół sprawdzi, ile razy każdy z zawodników potrafi przeskoczyć przez skakankę. Wybierzcie spośród siebie sędziego lub poproście o pomoc opiekującą się wami osobę dorosłą. Zanotujcie wasze wyniki w tabeli.

Iwona Fechner-Sędzicka

6. Rym, rytm, ruch w edukacji matematycznej

W edukacji matematycznej ucznia w młodszym wieku szkolnym duże znaczenie ma odwoływanie się do naturalnego poczucia rytmu, który wpływa na postrzeganie otaczającego świata i cały proces uczenia się.

Dziecko żyje w środowisku wypełnionym rytмами: rytm dnia i nocy, następstwo pór roku, dni w tygodniu, powtarzające się wzory w architekturze, sztuce, przyrodzie, uderzające o dach krople deszczu. Rytmami wypełniona jest również matematyka (np. rytm dziesiątkowy w systemie pozycyjnym, przemienność liczb parzystych i nieparzystych, jednostki pomiaru, wielokrotności liczb).

Połączenie rymu, rytmu i ruchu z treściami edukacji matematycznej daje uczniom możliwość swobodnego i twórczego działania, które bezpośrednio przekłada się na szybsze zrozumienie pojęć matematycznych, biegłość w liczeniu i zapamiętywaniu, kreatywność w myśleniu matematycznym.

Na zajęciach z dziećmi warto wykorzystywać zabawne rymowanki i wierszyki matematyczne, ponieważ wywołują pozytywne emocje wśród uczniów, powodują szybsze zapamiętywanie, zachęcają do nauki. Połączenie rymowanki z ilustracją, ruchem i rytmem w naturalny sposób zachęca dzieci do myślenia, skupienia uwagi i podejmowania aktywności matematycznych.

Również włączanie w edukację matematyczną zabaw opartych na ruchu, rytmie i rymie jest dużym uatrakcyjnieniem zajęć. Dzieci w młodszym wieku szkolnym odczuwają naturalną potrzebę ruchu, uczą się polisensorycznie, a więc każde działanie oparte na wielozmysłowym poznawaniu jest bardziej efektywne i przyjazne dziecku. Nie oznacza to jednak, że wszystkie treści matematyczne można w ten sposób przekazywać i że na każdych zajęciach muszą wystąpić rytm, rym czy ruch. Nauczyciel, korzystając z własnego doświadczenia i wiedzy, bez problemu wybierze i połączy ze sobą odpowiednie treści matematyczne z zabawą i w ten sposób uatrakcyjni zajęcia.

Zaproponowane na następnych stronach zabawy wykorzystują rytm, rym i ruch w realizacji wybranych treści z zakresu edukacji matematycznej i mogą stanowić źródło inspiracji dla nauczycieli pragnących uatrakcyjnić zajęcia, których celem jest rozwijanie zainteresowań i zdolności matematycznych uczniów na I etapie edukacyjnym.

Przykłady zabaw rytmiczno-ruchowych w edukacji matematycznej ucznia w młodszym wieku szkolnym

Figura i ruch

Cel: doskonalenie umiejętności rozpoznawania i nazywania figur geometrycznych.

Potrzebne rekwizyty: kolorowy papier, nożyczki.

Uczniowie wycinają figury geometryczne (po kilka takich samych) i każdej z nich przyporządkowują określony ruch (*np.* kwadrat – kłaśnięcie nad głową, trójkąt – podskok, prostokąt – ułkon, koło – ruch biodrami, pięciokąt – przeciągnięcie się). Wycięte figury układają w dowolnej sekwencji, a następnie odwytwarzają ją za pomocą ruchu. Można zabawę odwrócić – jeden z uczniów pokazuje swoją sekwencję ruchową – drugi przedstawia ją, układając wzór z figur geometrycznych.

Policz i pokaż

Cel: doskonalenie techniki liczenia oraz odczytywania liczb.

Potrzebne rekwizyty: kartoniki z liczbami dwucyfrowymi, trzycyfrowymi, działaniami arytmetycznymi.

Zabawa polega na sprawnym pamięciowym wykonywaniu obliczeń i przedstawianiu wyniku w formie rytmicznej sekwencji. Nauczyciel pokazuje uczniom, jak przedstawić dowolną liczbę dwucyfrową lub trzycyfrową za pomocą ruchu, na przykład każda setka = skłon, każda dziesiątka = podskok, każda jedność = kłaśnięcie w dłonie (*przykład: liczba 342 = trzy skłony + cztery podskoki + dwa kłaśnięcia w dłonie*). Uczniowie stoją w kręgu. Nauczyciel pokazuje uczniom zapisane na kartonikach:

- liczby dwucyfrowe,
- liczby trzycyfrowe,
- działania matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie).

Dzieci pokazują liczbę lub wynik działania z kartonika, wykorzystując odpowiednie ruchy.

Policz, powtórz, dodaj jeden

Cel: ćwiczenie pamięci.

Uczniowie dobierają się w pary (lub dwa zespoły). Pierwszy uczeń z pary wymyśla i pokazuje dowolny, prosty rytm. Zadaniem drugiego ucznia jest zapamiętanie rytmu i ruchów, powtórzenie i dodanie jednego swojego ruchu. Zabawa kończy się w momencie popełnienia pierwszej pomyłki. Trudniejszą wersją zabawy jest dodawanie dwóch lub trzech ruchów lub dodawanie swojego ruchu przed powtórzeniem wcześniejszej sekwencji.

Kostki w kubkach

Cel: doskonalenie techniki liczenia.

Potrzebne rekwizyty: plastikowe kubki (tyle, ilu będzie uczestników zabawy), kostki do gry (po dwie dla każdego ucznia).

Uczniowie dobierają się w pary i siadają naprzeciw siebie. Każdy ma kubek plastikowy z dwiema kostkami do gry (kostek może być więcej, w zależności od umiejętności uczniów). Dzieci recytują rymowaną i w jej rytmie wymieniają się kubkami. Na koniec wysypują kostki z kubków i obliczają sumę oczek.

Tekst rymowanki:

W kubku mym kostki mam,
Zaraz je tobie dam.
Kostki z kubka wypadają,
Jaką sumę oczek dają?

Figury (liczby) w orkiestrze

Cel: *ćwiczenie koncentracji uwagi.*

Potrzebne rekwizyty: *kolorowe kartki formatu A4 z naklejonymi figurami geometrycznymi, płyta z muzyką.*

Nauczyciel przygotowuje kilka kolorowych kartek formatu A4. Na każdej kartce nakleja inną figurę geometryczną i układa kartki przed sobą. Ustala wspólnie z uczniami ruch dla każdej figury (koło = uderzenie dłońmi o kolana, trójkąt = klaśnięcie w ręce i wyrzucenie rąk przed siebie, kwadrat = wyrzucenie rąk przed siebie i zamknięcie dłoni w pięść, prostokąt = uderzenie zamkniętymi w pięść dłońmi o siebie itp.). Po ustaleniu i przećwiczeniu ruchów nauczyciel włącza rytmiczną muzykę i pokazuje w dowolnym porządku kolejne kartki z kolorowymi figurami. Zadaniem uczniów jest rytmiczne odtwarzanie ruchów właściwych dla pokazywanych figur.

Drugi wariant tej zabawy polega na wykorzystaniu liczb zamiast figur, na przykład liczba parzysta – liczba nieparzysta, liczba podzielna przez 3 – liczba niepodzielna przez 3.

Taniec liczb

Cel: *doskonalenie umiejętności liczenia i porównywania liczb.*

Potrzebne rekwizyty: *prostokąty z folii samoprzylepnej (identyfikatory) z zapisanymi na nich liczbami, płyta z muzyką.*

Uczniowie losują kartki z liczbami i przyczepiają je do ramienia. Stają kręgiem i poruszają się w rytmie muzyki po obwodzie koła. Na sygnał nauczyciela, na przykład liczby parzyste, liczby nieparzyste, liczby mniejsze od 26, liczby podzielne przez 2, uczniowie spełniający wymieniony warunek zajmują miejsce wewnątrz koła.

Rytmiczne kreślenie figur (liczb)

Cel: *ćwiczenie koncentracji uwagi.*

Potrzebne rekwizyty: *płyta z muzyką.*

Uczniowie stoją w rozszypce. Słuchając muzyki, kreślą w powietrzu wskazane przez nauczyciela figury geometryczne (liczby) poprzez rytmiczne pstrykanie palcami (prawej ręki, lewej ręki, naprzemiennie).

Ułóż rytm, zapisz działanie

Cel: *doskonalenie umiejętności dodawania.*

Potrzebne rekwizyty: *zestaw 12 papierowych prostokątów (po cztery w trzech kolorach) dla każdej pary uczestników, kartki i ołówki.*

Uczniowie mają do dyspozycji na przykład po cztery prostokąty w trzech różnych kolorach (każdy kolor to określona liczba). Ich zadaniem jest ułożenie dowolnych rytmów (indywidualnie lub w parach) i sprawdzenie, jak wiele różnych kombinacji można utworzyć z tej samej liczby kolorowych prostokątów. Każdy rytm zapisują w postaci sumy.

Podaj w prawo, podaj w lewo

Cel: *doskonalenie umiejętności liczenia.*

Potrzebne rekwizyty: *plyta z muzyką, kartki, ołówki, koperty (po jednej dla każdego ucznia).*

Każdy uczeń zapisuje na kartce dowolne działanie arytmetyczne, umieszcza je w kopercie i zajmuje miejsce w kręgu. W rytmie muzyki uczniowie przekazują koperty sąsiadowi z boku zgodnie z poleceniami nauczyciela: *w prawo* lub *w lewo*. Na hasło *STOP* każdy otwiera kopertę, którą aktualnie trzyma w rękę, odczytuje działanie i podaje wynik. Dziecko, które się pomyli, poprawia swoją odpowiedź.

Zadanie rachmistrza

Cel: *doskonalenie umiejętności liczenia.*

Potrzebne rekwizyty: *kapelusz z napisem „RACHMISTRZ”.*

Uczniowie tworzą koło, wewnątrz niego miejsce zajmuje wybrana osoba – rachmistrz, który zakłada na głowę kapelusz. Zadaniem rachmistrza jest ułożenie działania i wskazanie dziecka, które poda wynik. W tym celu rachmistrz recytuje rymowankę, chodzi rytmicznie wewnątrz koła i zatrzymuje się na koniec recytacji przed wybranym przez siebie uczniem. Jeśli uczeń ten udzieli poprawnej odpowiedzi, zostaje kolejnym rachmistrzem i zadaje następną zagadkę.

Tekst rymowanki:

Chodzę sobie po kole,

Zaraz kogoś wybiorę:

Raz, dwa, trzy, to będziesz ty!

Znajdź swoje miejsce

Cel: *doskonalenie umiejętności liczenia oraz rozpoznawania liczb parzystych, nieparzystych.*

Potrzebne rekwizyty: *kartki samoprzylepne.*

Uczniowie zapisują na kartkach samoprzylepnych na przykład swój numer z dziennika, dzień urodzenia (napis powinien być duży, widoczny z daleka). Kartki przyczepiają na piersi. Nauczyciel wydaje polecenia, uczniowie wykonują je poprzez odpowiednie ustawienie (rzędy, grupy, szeregi), na przykład:

- utwórzcie ciąg liczb parzystych,
- utwórzcie ciąg liczb nieparzystych,
- dobierzcie się w grupy: liczb podzielnych przez dwa i liczb podzielnych przez trzy,
- utwórzcie dwie grupy: grupę liczb większych od 10 i grupę liczb mniejszych i równych 6.

Przykłady wykorzystania rymowanek w edukacji matematycznej ucznia w młodszym wieku szkolnym

Rymowanka 1. „Niegrzeczne muszki” (autor: I. Fechner-Sędzicka)

Cele:

- *utrwalenie wiadomości na temat nazw dni tygodnia, kolejności ich występowania,*
- *doskonalenie umiejętności wykonywania prostych obliczeń kalendarzowych.*

*W lesie zielone muszki mieszkały,
Co taką oto przypadłość miały:
Gdy tylko na dwór wychodziły,
Natychmiast nóżki swoje brudziły.
Mama się bardzo denerwowała,
Z wyrzutem zawsze do nich mawiała:
„Moje wesołe zielone muszki
już sobie ubrudziły nóżki”.*

*W poniedziałek grały na drzewie
Gdzie ubrudziły nóżki? Nikt nie wie!*

*We wtorek w błocie się kąpały
Błotem znów nóżki pochłapały!*

*W środę farbami malowały
I na różowo nóżki mazały!*

*W czwartek litery piórem kreśliły
I atramentem je poplamiały!*

*W piątek nad stawem ważkę ganiały
Na nóżkach mnóstwo pajęczyn miały!*

*W sobotę w szkołę się bawiły
I kredą nóżki znów zaproszyły!*

*No, a w niedzielę, to nie do wiary
Na czystych nóżkach miały sandały!*

Uwagi do wykorzystania rymowanki „Niegrzeczne muszki”

Pomysł na wykorzystanie rymowanki w czasie zajęć:

- nauczyciel (uczeń) zapoznaje klasę z treścią rymowanki – odczytuje jej treść (recytuje);
- uczniowie dobierają się w grupy, każda z nich otrzymuje fragment tekstu dotyczący jednego dnia tygodnia i ilustruje go ruchem lub plastycznie na dużych arkuszach papieru;
- grupy ustawiają się w rzędzie, następnie zgodnie z kolejnością dni tygodnia prezentują swoje prace i opowiadają ponownie, co w kolejnych dniach robiły bohaterki tekstu;
- pytania utrwalające, na przykład:
 - Jaki dzień tygodnia jest po wtorku?
 - Jaki dzień tygodnia będzie za dwa dni?
 - Jaki dzień tygodnia jest przed niedzielą?
 - Tydzień to siedem dni. Ile dni mają dwa tygodnie, trzy tygodnie? itp.

- zadania grupowe – układanie i rozwiązywanie zadań tekstowych związanych z obliczaniem czasu.

Rymowanek można również wykorzystać do nauki nazw planet Układu Słonecznego w kolejności od Słońca (pierwsze litery w kolejnych wyrazach zdania *Moje wesołe zielone muszki już sobie ubrudziły nóżki* są pierwszymi literami nazw planet: Merkury, Wenus, Ziemia, Mars, Jowisz, Saturn, Uran, Neptun). Zainteresowane dzieci mogą wykonać następujące zadania z wykorzystaniem nazw planet:

- Policz litery w nazwach planet. Utworzyć z nich zbiory (np. zbiór nazw pięcioliterowych, sześcioliterowych czy czteroliterowych).
 - Odszukać zbiór zawierający najwięcej i zbiór zawierający najmniej elementów.
 - Porównać liczebność zbiorów.
 - Ułożyć inne zbiory (np. zbiór nazw zawierających literę „a”, zbiór nazw zawierających tylko jedną samogłoskę, zbiór nazw zawierających więcej niż jedną samogłoskę itp.).
- Wykorzystać tangramy, zaprojektować i ułożyć rakiety kosmiczne. Pomierzyć ich wysokość, szerokość, obwody wybranych figur, ustawić rakiety od najwyższej do najniższej, od najszerzej do najwęższej itp. Poszukać odpowiedzi na następujące pytania:
 - Z ilu i jakich figur została ułożona rakieta?
 - Która figura ma największy obwód, a która najmniejszy?
 - Z ilu trójkątów, prostokątów i kwadratów jest zbudowana rakieta?
 - Ile centymetrów ma najwyższa rakieta?
 - Ile centymetrów ma najszerza rakieta?
 - O ile centymetrów najwyższa rakieta jest wyższa od najniższej? itp.

Rymowanka 2. „Chrabąszcz Szumek” (autor: I. Fechner-Sędzicka)

Cel: doskonalenie umiejętności dodawania.

*Chrabąszcz Szumek szukał żony,
Stale chodził zamyślony:
„Gdzie tu żonę znaleźć mam?
Nie chcę żyć już całkiem sam!”*

*Wieść owadzi świat obiegła,
Każda panna w mig przybiegła.
Były tu już cztery stonki,
Osiem ważek, trzy jelonki.
Pojawiły się dwie mrówki,
A za nimi trzy muchówki.
No i jeszcze dwie rusalki,
Cztery żuki, trzy sieciarki.
Wtem biedronka nadleciała
Czerwoniutka, śliczna cała.
Spojrzał Szumek na biedronkę:*

„Taką właśnie chcę mieć żonkę”

I popatrzył na owady:

„Zliczyć sam ich nie dam rady,

Bo maleńki mam rozumek,

Przecież jestem chrabąszcz Szumek”

Czy ktoś z was szybko policzyć umie,

Ile owadzik panien było w sumie?

Uwagi do wykorzystania rymowanki „Chrabąszcz Szumek”

Po przedstawieniu treści rymowanki warto na przykład:

- zorganizować zabawę ruchową, w której uczniowie zilustrują zadanie poprzez wejście w rolę chrabąszcza, biedronki i innych występujących w tekście owadów,
- przygotować ilustracje (rysunki) owadów występujących w rymowance i zachęcić uczniów do:
 - układania różnych zbiorów,
 - przeliczania elementów w zbiorach,
 - porównywania liczebności zbiorów,
 - układania i rozwiązywania zadań tekstowych,
 - rysowania wybranych owadów w pomniejszeniu i powiększeniu,
 - wyznaczania osi symetrii,
 - rysowania drugiej połowy owada,
 - rysowania chrabąszcza/biedronki, przeliczania odnóży, kropeczek itp.

Barbara Ochmańska

7. Geometria dla najmłodszych

Dziecko dobrze funkcjonuje w otoczeniu, w którym się czuje bezpieczne i gotowe do nowych wyzwań. Wszelkie przedmioty, zabawki, ubrania, okazy przyrody itp., z którymi obcuje mały uczeń, różnią się od siebie wieloma cechami: wielkością, długością, szerokością, wysokością, kształtem, ciężarem itd., i stanowią doskonały materiał do kształcenia pojęć z zakresu geometrii.

Według L. Jeleńskiej²⁸ *żaden przedmiot nie uległ w nauczaniu takim zmianom metodycznym i programowym jak geometria. Nauka geometrii jest czymś obcym dla dziecka, wiedzą naprawdę książkową, dlatego należy ją przybliżać dziecku od najmłodszych lat*. Rozwijać i kształtować wyobraźnię przestrzenną poprzez precyzyjnie dobrane ćwiczenia, w których dziecko będzie miało okazję **manipulowania różnymi przedmiotami, badania ich właściwości, eksperymentowania**. Na tym etapie kształcenia **należy odchodzić od pamięciowego opanowywania definicji związanych z pojęciami geometrycznymi**, na przykład figurami geometrycznymi. Zdaniem E. Gruszczyk-Kolczyńskiej²⁹ małe dzieci powinny konstruować figury geometryczne z naturalnych przedmiotów, np.: pudełek, płytek, cegieł, piłek, styropianu. Podczas tych zabaw dostrzegają nie tylko kształt, ale też inne cechy tych przedmiotów, takie jak wielkość, kolor i materiał, z którego są wykonane. W ten sposób dzieci całościowo postrzegają świat figur w obserwowanych zjawiskach, na przykład w tęczy, śnieżynkach, kołach tworzących się w kałuży, gdy spadają do niej krople deszczu.

Nauczyciel może rozwijać i kształtować intuicję geometryczną u dzieci poprzez stosowanie m.in.:

A. Symetrii, np.:

Ćwiczenie Świat symetrii w przyrodzie

Potrzebne materiały: ilustracje lub rysunki na przykład motyli, kwiatów, masek, gwiazdek, okularów, twarzy ludzkich, owoców, liter: H, M, W, A, O, U, Y, figur geometrycznych, nożyczki.

Uczniowie na prośbę nauczyciela zginają przygotowane ilustracje na dwie części, na cztery części lub więcej. Poszukują, ile jest osi symetrii oraz gdzie się znajduje ich środek symetrii. Potem uczniowie mogą dokonywać klasyfikacji przedmiotów z jedną, dwiema, trzema osiami symetrii, podawać wyrazy składające się z liter, które mają co najmniej jedną oś symetrii.

B. Orientacji przestrzennej

Ćwiczenia dotyczące poszukiwania ukrytych skarbów w sali lekcyjnej, poruszanie się z mapą po określonym przez nauczyciela terenie, kodowanie informacji na planach miast, projektowanie i wymyślanie matematycznych gier planszowych.

²⁸ L. Jeleńska, *Metodyka arytmetyki i geometrii w pierwszych latach nauczania*, PZWS, Warszawa 1958, s. 72.

²⁹ E. Gruszczyk-Kolczyńska (red.), *Wspomaganie rozwoju umysłowego oraz edukacja matematyczna dzieci w ostatnim roku wychowania przedszkolnego i w pierwszym roku szkolnej edukacji*, Wydawnictwo Edukacja Polska S.A., Warszawa 2009.

C. Komponowania różnego rodzaju wzorów, kompozycji z różnych kartonowych figur geometrycznych o różnej wielkości i kształcie

Książeczka „Album królowej Geometrii”

Nauczyciel proponuje dzieciom wykonanie indywidualnie lub w zespołach liczących od 2 do 6 osób różnych zadań, których efekty w postaci prac plastycznych, zdjęć, wydruków komputerowych itp. zostaną zebrane w formie klasowego albumu. Poszczególne osoby lub zespoły zadaniowe mają zaprojektować z figur geometrycznych w jednym lub w kilku kształtach i rozmiarach: **latający dywan, serwetkę królowej Geometrii, portret królowej, wymarzony plac zabaw, ogród, nową szkołę, egipską piramidę, parkiet w pałacu królowej Geometrii, wachlarz na bal dla królowej, tron, wzór tkaniny na suknię dla królowej, papier pakowy na prezent dla królewskiej mości itp.**

Wariant I

Nauczyciel lub uczniowie przygotowują kolorowe figury geometryczne w różnych kształtach i rozmiarach lub tylko w jednym kształcie (np. trójkąty). Należy wyciąć je z tektury gładkiej i falistej, folii samoprzylepnej, gazet, filcu, tkanin, kartek papieru, skóry, kolorowych wstążek itp. i nakleić na kartkę z bloku lub duży brystol A2, ilustrując powierzone im zadanie.

Wariant II

Uczniowie mogą to zadanie wykonać podczas zajęć komputerowych za pomocą programu Paint. Przygotowują zadane projekty, korzystając z różnych opcji tego programu: kształt, kolor, przekręć/obróć, kopiuuj, wklej.

Kodowane szlaczki

Uczniowie losują koperty z zakodowanymi szlaczkami lub mogą sami zakodować szlaczek według własnego pomysłu. W kopertach znajdują się różne figury geometryczne oraz kartka z poziomą liniaturą. Przygotowane figury można na niej naklejać lub odrysowywać w dowolny sposób.

Zebrane prace uczniów nauczyciel może kserować i wykorzystać do usprawniania małej motoryki uczniów na zajęciach lekcyjnych.

Tajemnicze drzewa

Potrzebne materiały: koła, trójkąty, prostokąty, wielokąty różnej wielkości i barwy, klej, kolorowe kartki formatu A4, cztery konary z drzewa bez liści.

Drzewo z Krainy Geometrii

Z gotowych figur geometrycznych różnej wielkości, barwy (kół, prostokątów, równoległoboków, trójkątów, kwadratów) wymyślcie swoje drzewo, które rośnie w Krainie Geometrii, gdzie wszystko jest zbudowane z figur geometrycznych. Tak stworzone drzewo naklejecie na kolorową kartkę i nadajcie mu nazwę.

Drzewo z Kraju Kwitnącej Wiśni

Uczniowie tworzą sześciuosobowe zespoły. Każda drużyna ma ozdobić techniką origami konar drzewa i przekształcić go w drzewo z Kraju Kwitnącej Wiśni (propozycje pomocnej literatury dla nauczycieli zamieszczone są w Dodatku).

Kolorowe mozaiki

Potrzebne materiały: karteczki o wymiarach i przykładowych kolorach; w każdej grupie elementy podstawowe składają się z dwóch części: 16 kartek o wymiarach 9 cm x 9 cm w kolorze zielonym, 16 kartek o wymiarach 4,5 cm x 4,5 cm w kolorze różowym.

Dzielimy klasę na cztery zespoły liczące 5–6 osób. Każdy zespół dodatkowo otrzymuje przygotowane wcześniej przez nauczyciela odpowiedniej wielkości kolorowe kartki papieru.

I Grupa: 16 w kolorze fioletowym i 8 w kolorze żółtym

II Grupa: 8 w kolorze fioletowym i 20 w kolorze żółtym

III Grupa: 16 w kolorze fioletowym i 8 w kolorze żółtym

IV Grupa: 8 w kolorze fioletowym i 26 w kolorze żółtym

Nauczyciel powoli pokazuje sposoby zgięć wg zasad origami (np. może to być w oparciu o bazę trójkąt, kwadrat, szafa, lody, koperta itp.), tak by uczniowie mogli równocześnie przygotować określoną liczbę elementów potrzebnych do mozaiki. Następnie po kolei każda grupa układa na czarnym kartonie o wymiarach 50 cm x 50 cm swoje elementy, zachowując przy tym symetrię (także jeśli chodzi o kolorystykę).

Wykonaną pracę zawieszamy na gazecie ściennej i prosimy uczniów o zadawanie pytań.

D. Umiejętności segregowania różnego rodzaju przedmiotów, rozpoznawania i badania ich właściwości:

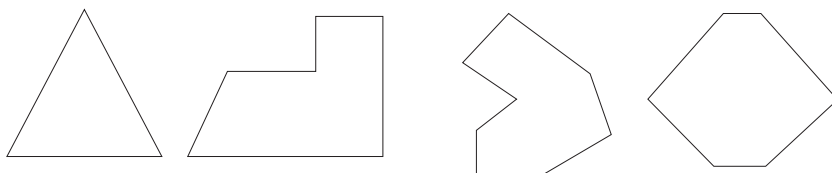
Kto ze mną zamieszka?

Potrzebne materiały: identyfikatory z różnymi figurami geometrycznymi w kolorach: zielonym, czerwonym, żółtym, niebieskim, pomarańczowym, duże rysunki z konturami figur geometrycznych na białych kartkach papieru, kartki A4 w kolorach: zielonym, czerwonym, żółtym, niebieskim, pomarańczowym oraz szarfy.

Duże rysunki z konturami figur geometrycznych są rozłożone w kilku miejscach sali lekcyjnej, sali gimnastycznej lub na korytarzu szkolnym. Obok rysunków układamy kolorowe kartki A4 i szarfy. Każdy uczeń wybiera identyfikator z dowolną figurą geometryczną. Nauczyciel informuje uczniów, że każda szarfa to dom, w którym mogą zamieszkać tylko określone figury geometryczne, na przykład czerwone trójkąty, zielone koła, żółte figury geometryczne, niebieskie prostokąty, pomarańczowe kwadraty. Zadaniem uczniów będzie znaleźć odpowiedni dom, gdzie może zamieszkać reprezentowana przez dziecko figura geometryczna. Po skończonym ćwiczeniu uczniowie opowiadają, kto się znalazł w danym domu figury i dlaczego.

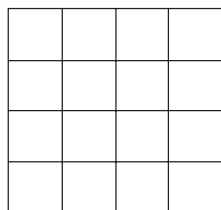
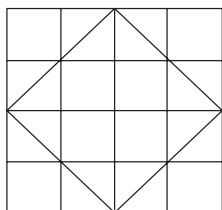
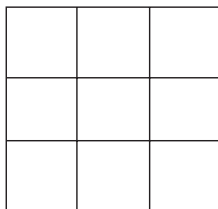
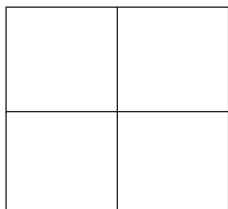
Znajdź inne figury geometryczne

Jakie inne figury geometryczne możesz odszukać w narysowanych figurach geometrycznych?



Ile kwadratów widzisz na rysunku?

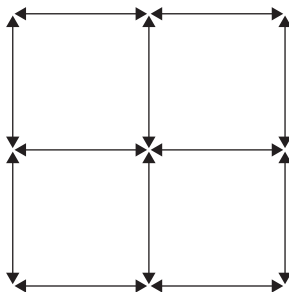
Powiedz, ile kwadratów widzisz na rysunkach. Ułóż własne propozycje rysunków z z tą figurą geometryczną.



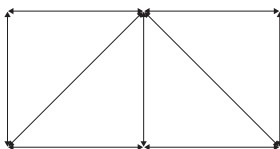
Patyczkowe łąmigłówki³⁰

Potrzebne materiały: 40 patyczków, wykałaczek, słomek do napojów, plastelina (lub wersja ze słonymi paluszkami i małymi kwadracikami z żółtego sera, makaronem).

1) Ułóż z 12 patyczków 4 kwadraty przylegające do siebie, następnie przesun 3 zapalki tak, by powstały 3 kwadraty.



2) Ułóż z 9 patyczków 2 kwadraty i 5 trójkątów.



3) Ułóż samodzielnie swoją patyczkową łąmigłówkę.

³⁰ E. Stucki, *Rozrywki matematyczne dla uczniów klasy III*, POZKAL, Inowrocław 2006.

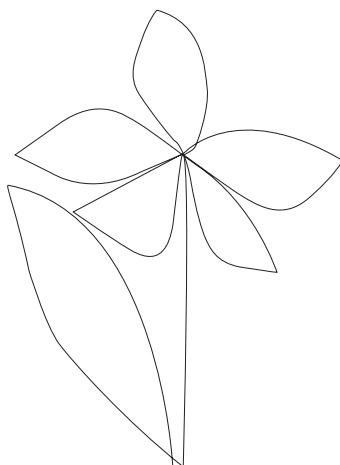
E. Umiejętności dokonywania pomiarów za pomocą różnych miar

Taniec nitki

Potrzebne materiały: cienki sznurek, nitka, włóczka, miary krawieckie, kostki do gry, różne wzory grafomotoryczne, klej, nożyczki, kartki z bloku rysunkowego.

Uczniowie dobierają się w pary. Nauczyciel pokazuje różne ćwiczenia grafomotoryczne przedstawiające zwierzęta, kwiaty, przedmioty itp. Każda osoba w parze otrzymuje nitkę, sznurek, włóczkę i układa z niej jakiś prosty wzór, obrazek, przy czym nitki, sznurka, włóczki nie wolno przecinać – nakleja się je na karton. Po wykonaniu rysunków nitką uczniowie przekazują prace sobie nawzajem i mierzą długość nitki w pracy drugiej osoby z pary za pomocą dowolnej miarki. Jednak końcowy wynik długości nitki dzieci podają tylko w centymetrach.

Przykładowy rysunek nitką



Uczniowie sprawdzają swoje pomiary, zapisują je w zeszytach i obliczają, kto z nich użył więcej lub mniej nitki, sznurka, włóczki do wykonania rysunku.

F. Umiejętności konstruowania różnych budowli, figur i brył geometrycznych, na przykład:

Nasze konstrukcje z materiałów przyrodniczych

Potrzebne materiały: materiały przyniesione z wycieczki do lasu (kaształy, żołędzie, owoce jarzębiny, szyszki), wykałaczki.

Dobierzcie się w zespoły trzyosobowe. Każda grupa niech wybierze po 30 darów lasu i zbuduje za pomocy wykałaczek na przykład jak najwyższą wieżę. Dokonajcie pomiarów wysokości przygotowanych konstrukcji. Ustawcie je od najmniejszej do największej. Obliczcie, ile centymetrów wynoszą różnice między poszczególnymi konstrukcjami.

G. Konstruowania brył geometrycznych według określonych schematów (doświadczenia, dotykanie, klejenie, wycinanie)

Potrzebne materiały: gotowe szablony (można skorzystać ze stron [www](#)), nożyczki, klej, kolorowy karton formatu A4.

Nauczyciel prosi o odrysowanie na kolorowym kartonie szablonów (mogą je wybrać uczniowie lub nauczyciel). Dzieci starannie zaznaczają linią przerywaną miejsca zagięć bryły. Następnie precyzyjnie wycinają siatkę wzdłuż odrysowanych linii ciągłych. Zaginają wycięty szablon na liniach przerywanych i dokładnie skleją bryłę. Mogą opowiedzieć innym kolegom o swojej bryle.

Siatki, ale nie na zakupy

Potrzebne materiały: zbiór kartonowych prostokątnych pudełek, puszek lub innych pojemników, nożyczki, kartki z bloku, ołówki.

Nauczyciel prosi dzieci, aby ze zgromadzonych opakowań wybrały po jednym pudełku lub innym przedmiocie. Wyobraźcie sobie, jak może wyglądać ten przedmiot po rozcięciu go i rozłożeniu. Spróbujcie narysować taki rozłożony przedmiot. Po wykonaniu rysunku, dziecko rozcina wybrany przedmiot i porównuje swoją propozycję z rzeczywistą siatką rozciętego obiektu.

Barbara Ochmańska

8. Twórcze rozwiązywanie problemów

Matematyka ze względu na swoje zastosowanie w codziennym życiu powinna być przedmiotem, który od samego początku będzie się dziecku kojarzył przyjemnie, będzie ciekawy i inspirujący do dalszego rozwoju.

To, kim jesteśmy, i to, kim możemy być, zależy od przeobrażeń, jakie w nas zachodzą, naszych doświadczeń życiowych, poszukiwań, wątpliwości, które są podstawą myślenia twórczego. Powinniśmy pamiętać o tym, że wszystkie dzieci rodzą się ze zdolnościami twórczymi.

Twórczość według Z. Pietraśińskiego³¹ to aktywność przynosząca wytwory dotychczas nieznane, a zarazem społecznie wartościowe. W przypadku dzieci mamy do czynienia – przyjmując za K. Bielugę³² – zazwyczaj z twórczością subiektywną, to znaczy z wartościami nowymi jedynie dla jednostki, w odróżnieniu od twórczości obiektywnej, czyli nowej dla danego społeczeństwa, a nawet ludzkości.

K.J. Szmidt³³ uważa, że kreatywność to zdolność człowieka do w miarę częstego generowania nowych i wartościowych wytworów (rzeczy, idei, metod działania itd.). Wobec tego trening kreatywności należy rozumieć jako świadome ćwiczenie tej zdolności. Według Szmidta możemy zamiennie nazywać trening kreatywności treningiem pomysłowości lub treningiem twórczego rozwiązywania problemów, gdyż wszystkie te nazwy odzwierciedlają cel tej formy nauczania twórczości.

Twórczość dziecka pozwala mu na przedstawianie własnych pomysłów i daje mu możliwość zmagania się z problemami matematycznymi w poczuciu osobistego sukcesu, by efektywnie przezwyciężać bariery, jakie może napotkać.

Edward Nęcka w swojej koncepcji interakcji twórczej przyjął, że dzielenie procesu twórczego na etapy może prowadzić do fałszywych wniosków, dlatego, że charakterystyczne dla twórczości jest ustawiczne powracanie do wcześniejszych momentów albo też „wybieganie myślą naprzód”. Według niego proces twórczy polega na interakcji dwóch czynników: założonego celu aktywności twórczej i kolejno tworzonych struktur próbnych, dzięki którym twórca próbuje zbliżyć się do celu, przy czym cały proces nie musi rozpoczynać się od założonego wcześniej celu, cel ten może także być wielokrotnie formułowany i zmieniany³⁴.

Myślenie matematyczne wymaga aktywności wszystkich rodzajów inteligencji (np. wg Howarda Gardnera³⁵: językowej, logiczno-matematycznej, wizualno-przestrzennej, muzycznej, interpersonalnej, intrapersonalnej, ruchowej, przyrodniczej). Spośród aktywizujących metod nauczania na czołowe miejsce wysuwa się nauczanie problemowe, czyli myśleć, rozwiązywać problemy, odkrywać.

³¹ Z. Pietraśiński, *Myślenie twórcze*, PZWS, Warszawa, 1969, s. 10.

³² K. Bieluga, *Rozpoznawanie i stymulowanie cech inteligencji oraz myślenia twórczego w domu i szkole*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2009, s. 43.

³³ K.J. Szmidt, *Trening kreatywności. Podręcznik dla pedagogów, psychologów i trenerów grupowych*, Helion, Gliwice 2008.

³⁴ E. Nęcka, *Psychologia twórczości*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2001.

³⁵ M. Suświłło, *Inteligencje wielorakie w nowoczesnym kształceniu*, UWM, Olsztyn 2004.

Krzysztof Szmidt i Jolanta Bonar³⁶ wraz ze współpracującymi z nimi nauczycielami stworzyli dla potrzeb lekcji twórczości w klasach I–III **kodeks metodyczny dla nauczycieli pragnących pomagać w tworzeniu uczniom na tym etapie kształcenia**. Kodeks ten zawiera wskazówki, co nauczyciele powinni wiedzieć i robić podczas zajęć tego typu z dziećmi. Odpowiada to również potrzebom uczniów zainteresowanych matematyką lub uzdolnionych w tym kierunku. Według Heleny Radlińskiej³⁷ *w pojęciu wychowania mieści się pielęgnowanie zadatków uzdolnień, skierowanie pędu twórczego, wdrażanie do samodzielności, dopomaganie rozwojowi sprawności*. Takie powinny być cele realizowane przez nauczycieli na zajęciach twórczych (w tym podczas rozwiązywania problemów matematycznych) i powinni się oni stosować m.in. do następujących zasad, większość z nich wymieniają też Krzysztof Szmidt i Jolanta Bonar³⁸:

1. W każdej możliwej sytuacji **zadawaj uczniom pytania otwarte**, mające wiele poprawnych, właściwych odpowiedzi – pytania wymagające zastosowania wiedzy, wymyślenia czegoś nowego, zbadania i odkrycia po swoim czegoś, co już istnieje.
2. **Zaciekawiaj i utrzymuj zaciekawienie** na wysokim poziomie.
3. **Twórz w klasie klimat dobrej zabawy**.
4. **Nie potęguj rywalizacji** i przesadnego współzawodnictwa.
5. **Sprzyspaj powstawaniu oryginalnych pomysłów**.
6. Zapoznaj swoich podopiecznych z prostymi sposobami **rozwiązywania problemów w różnoraki sposób**.
7. **Pamiętaj o osobach izolujących się od innych**, oni też mogą zaskoczyć innych swoimi niezwykle oryginalnymi pomysłami.
8. Dbaj, aby twoi podopieczni uczyli się sprawności twórczych. Pomagaj im w osiąganiu wymiernych rezultatów, **wzmacniając w nich poczucie własnej wartości** oraz wiarę w swoje możliwości.
9. Pokazuj uczniom, że warto myśleć oryginalnie. **Błędy i porażki zdarzają się każdemu człowiekowi**. Ucz, że porażka też może wnieść coś pozytywnego w nasze życie.
10. Ucz dyskutować swoich podopiecznych i pokazuj, jak być asertywnym w wyrażaniu swoich opinii.
11. **Nie popisuj się przed uczniami** swoim potencjałem twórczym, nie rób nic ich kosztem.
12. Pamiętaj, jeśli uczestniczysz w zajęciach twórczych razem z dziećmi, nie jesteś śmieszny. **Swoje rezultaty pracy przedstawiaj zawsze na końcu**.
13. **Nie oceniaj osoby ucznia, ale jego zachowanie**, które wykracza poza przyjęte przez grupę zasady pracy.
14. **Wykaż się cierpliwością**, czasami na efekty pracy z dziećmi i u dziecka trzeba długo czekać.

³⁶ K.J. Szmidt, J. Bonar, *Żywioty. Lekcje twórczości w nauczaniu zintegrowanym, klasa II*, Książka dla nauczyciela, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna, Warszawa 2000.

³⁷ *Podstawy wychowania narodowego*, opracowanie Helena Radlińska, [W:] Księga pamiątkowa II Polskiego Kongresu Pedagogicznego odbytego w dniach 1 i 2 listopada 1909 we Lwowie, opracowanie Jan Kordecki, Lwów 1910.

³⁸ K.J. Szmidt, J. Bonar, *op. cit.*

Stosowanie tych zasad podczas twórczego rozwiązywania problemów matematycznych w młodszym wieku szkolnym na pewno pozwoli uczniom zainteresowanym i uzdolnionym w tym kierunku stać się bardziej otwartymi, chętnymi do podejmowania kolejnych prób wyjaśniania wielu zaistniałych sytuacji problemowych podczas zajęć matematycznych.

E. Nęcka³⁹ w swoich rozważaniach na temat procesu twórczego zwraca uwagę na współczesną, bardzo popularną teorię J.P. Guilforda. Rozdziela ona myślenie dywergencyjne (odpowiedzialne za twórczość) od konwergencyjnego (odpowiedzialnego za inteligencję oraz związanego zmyśleniem konwencjonalnym, rutynowym, odtwórczym).

Według J.P. Guilforda na myślenie dywergencyjne składają się następujące zdolności (elementy)⁴⁰:

- 1) płynność myślenia (łatwość wytwarzania pomysłów),
- 2) giętkość myślenia (gotowość do zmiany kierunku myślenia, czyli różnorodność pomysłów),
- 3) wrażliwość na problemy (umiejętność dostrzegania problemów, które występują w danej sytuacji),
- 4) oryginalność myślenia (zdolność do wytwarzania reakcji nietypowych, niezwykłych, niepowtarzalnych).

Twórczość nie polega wyłącznie na tworzeniu nowych rozwiązań, ale na znajdowaniu lepszych, dlatego trzeba jak najczęściej inicjować sytuacje, w których mogą się pojawić otwarte zadania problemowe. W procesie twórczym dziecko odwołuje się wówczas do własnych doświadczeń, reorganizowanych na przykład w wyobraźni, myśli, działaniu. Uczeń w procesie tworzenia i odkrywania czegoś nowego i innego angażuje się emocjonalnie.

Aby rozwijanie matematycznej aktywności twórczej przebiegało prawidłowo i skutecznie, należy **zadbać o poczucie swobody i bezpieczeństwa**, zaniechać krytyki, podkreślać, że każdy ma prawo do pomyłek i błędów. Oceniać należy w sposób opisowy, podkreślając mocne i słabe strony wykonanego zadania. W procesie wyzwalań potencjału twórczego dziecka ważną rolę odgrywa także otoczenie, w którym ma dochodzić do aktów twórczych, a sam nauczyciel musi z empatią się odnosić do ucznia, rozumieć go i jego świat.

Należy uczyć dziecko, że nie ma znaczenia sposób rozwiązania ćwiczenia czy zadania, ale jego poprawny wynik. Dziecko powinno mieć świadomość, że istnieją ćwiczenia lub zadania nie-standardowe, które mają wiele rozwiązań (wyników).

³⁹ E. Nęcka, *Proces twórczy...*, op. cit.

⁴⁰ K. Bieluga, *Rozpoznawanie i stymulowanie cech inteligencji oraz myślenia twórczego w domu i szkole*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2009, s. 43.



W edukacji wczesnoszkolnej w nauczaniu matematyki nastawionym na stymulowanie aktywności twórczej należy respektować zasadę indywidualizacji, czyli dostosowania zadań do możliwości dziecka. Myślenie twórcze wymaga wysokiej motywacji i wytrwałości.

Myślenie twórcze może obejmować między innymi:

A. Wymyślanie innych rozwiązań treści zadania, zagadek, na przykład:

Magiczne palindromy, czyli zabawa w czytanie wspak

Palindromy to wyrazy lub zdania brzmiące tak samo przy czytaniu od lewej strony do prawej, jak i odwrotnie, na przykład *kajak*, *Ala*. Palindromami możemy też nazwać liczby, które mają taką samą wartość bez względu na kierunek czytania – od strony lewej czy prawej.

Zadanie 1.

Sporządźcie w parach listę palindromów w zakresie liczb:

kl. I – do 50,

kl. II – do 100,

kl. III – do 1000 itp.

Zadanie 2.

Podaj wyrazy, które są palindromami.

Zadanie 3. (o dużym stopniu trudności)

Ułóżcie zdanie, które jest palindromem, na przykład *Ikar łapał raki. Kobyła ma mały bok*.

Moja nowa książka telefoniczna

Na ile sposobów można ułożyć cyfry w naszym numerze telefonu. Dla starszych uczniów klas I–III można zastosować wersję z numerem kierunkowym lub kodem kraju.

B. Wyobrażanie sobie obrazów geometrycznych, na przykład:

Pomysłowy rysunek

Masz do dyspozycji cztery podstawowe figury geometryczne: koło, trójkąt, kwadrat i prostokąt. Spróbuj narysować jak najwięcej pomysłowych rysunków, w których się znajdują wszystkie cztery figury.

Pamiętaj, że:

- możesz wykorzystać tylko po jednej figurze każdego rodzaju w jednym rysunku,
- nie wolno dodawać żadnych innych elementów (np. linii, kropek),
- masz nadać tytuły swoim wymyślonym rysunkom, tak by zadziwiły twoich kolegów.

Co może powstać z...?

- 1) 6, 12, 24 patyczków,
- 2) 6, 12, 24 kropek narysowanych na kartce w dowolnym miejscu,
- 3) cyfr 1, 3, 6 itp.

Nasze wieże

Potrzebne materiały: pudełka po butach, kartki A4 – po trzy sztuki dla każdego zespołu, karteczki samoprzylepne w różnych kolorach, kolorowe markery.

Utwórzcie cztery zespoły pięcio- lub sześciuosobowe. Waszym zadaniem będzie zbudowanie w grupach jak najwyższej, najbardziej oryginalnej i najbardziej trwałej budowli, która będzie samodzielnie stała na ławce. Macie do dyspozycji tylko trzy pudełka kartonowe, trzy kartki papieru A4 i karteczki samoprzylepne (budowlę trzeba zbudować bez użycia kleju, taśmy oraz nożyczek). Możecie ozdobić swoje konstrukcje za pomocą markerów.

Zastanówcie się w swoich zespołach, jak najlepiej wykonać to zadanie. Po wykonaniu zadania wasza wieża musi stać samodzielnie.

Zmierzcie wysokość waszej wieży.

C. Odkrywanie powiązań i zależności między matematyką a otaczającą rzeczywistością, na przykład:

Dookoła koła

Zadanie 1.

Zastanówcie się w zespołach czteroosobowych, gdzie koło – figura geometryczna znalazło zastosowanie w przedmiotach codziennego użytku. Na wykonanie zadania macie 10 minut.

Następnie zespoły odczytują po kolei swoje propozycje. Jeśli jakieś przykłady się powtarzają, dzieci wykreślają je. Zwycięzcami są uczniowie, którzy mają najbardziej oryginalne propozycje zastosowania koła w otaczających nas przedmiotach.

Zadanie 2.

Pomyślcie w swoich zespołach zadaniowych, co można zrobić z czterech kół. Możecie narysować wasze propozycje.

Zadanie 3.

Odpowiedź brzmi: „koło”.

Ułóżcie pięć pytań do tej odpowiedzi.

D. Formułowanie zadań, pytań, wątpliwości.

Okazją do kształtowania umiejętności formułowania wartościowych pytań mogą być „niedokończone” zadania, czyli takie, które zawierają pewne informacje, ale nie formułują problemu, na przykład:

Sad babci Krysi

Obwód sadu babci Krysi i dziadka Zenka wynosi 16 metrów. Dziadek Zenek posadził w nim różne drzewa owocowe: 10 jabłoni w dwóch rzędach, 12 grusz w trzech rzędach, 6 śliw w jednym rzędzie. Z każdej jabłoni co roku dziadkowie zbierają po 10 kilogramów jabłek, a z każdej gruszy i śliwy – po 6 kilogramów owoców.

- 1) Ułóż jak najwięcej pytań do tego zadania.
- 2) Korzystając z informacji zawartych w tym zadaniu, spróbuj udzielić odpowiedzi na zadane przez siebie pytania.
- 3) Ułóż jak najwięcej pytań, na które nie można odpowiedzieć z powodu braku informacji w zadaniu.

Metodyka niemal każdego treningu twórczego myślenia wskazuje ogólne zasady stosowania ćwiczeń (zadań, technik)⁴¹:

- od łatwych do trudniejszych,
- od prostych do złożonych,
- od indywidualnych do grupowych,
- od symulacyjnych (teoretycznych) do rzeczywistych (osobistych, autentycznych).

Matematykę szkolną postrzega się jako coś koniecznego (symbole, schematy, reguły), a nie jako coś, co – mając wsparcie nauczyciela – należy przetwarzać i tworzyć samemu. Nauczyciel powinien wspierać i rozwijać naturalne tendencje ucznia do wymyślania oryginalnych rozwiązań problemów matematycznych, a nie podsuwać mu gotowe rozwiązania. Odpowiadać na jego liczne pytania, a jeśli nie znamy na nie odpowiedzi, wskazać inną osobę lub inne źródło, które zaspokoi ciekawość poznawczą dziecka.

Pamiętajmy również o tym, że lepiej mniej ćwiczeń twórczych, ale zrealizowanych dobrze, niż więcej, ale wykonanych powierzchownie.

⁴¹ K.J. Szmidt, *op. cit.*

Wiesława Odrobina

9. Gry i zabawy

Zabawy i gry dydaktyczne są atrakcyjną i bardzo lubianą przez dzieci formą pracy. Nie tylko uatrakcyjniają zajęcia, ale również powodują zwiększenie u dzieci intelektualnego wysiłku, co z kolei prowadzi do rozwoju sprawności myślenia i działania. Ze względu na swe walory i nieograniczone wprost możliwości wykorzystania gry i zabawy dydaktyczne mają ogromne znaczenie zarówno w zakresie powtórzenia pojęć już znanych, jak również przy realizacji nowego materiału. Pomagają w realizacji zadań dydaktycznych, a także wychowawczych.

Gry i zabawy:

- doskonalą i rozwijają procesy i zdolności orientacyjno-poznawcze uczniów (spostrzeganie, pamięć, wyobraźnię, uwagę, mowę i inwencję twórczą),
- ułatwiają intuicyjne rozumienie trudnych abstrakcyjnych pojęć matematycznych,
- stwarzają sytuacje umożliwiające ćwiczenia techniki rachunkowej,
- służą gromadzeniu materiału poznawczego oraz utrwalaniu i operowaniu zdobytymi informacjami,
- uczą panowania nad sobą, dokładności, cierpliwości, wytrwałości, pokonywania trudności, posłuszeństwa,
- wyrabiają zaradność, odwagę, śmiałość, pracowitość, spryt,
- pomagają w organizacji sytuacji problemowych pracy grupowej,
- wdrażają do samokontroli i samooceny,
- uczą poszanowania reguł i prawideł,
- stanowią doskonałą metodę pozwalającą na integrowanie wiadomości z różnych dziedzin edukacji,
- kształcą umiejętność kwalifikowania, zaliczania, porządkowania, systematyzowania, poszukiwania nowych, alternatywnych rozwiązań za pomocą myślenia twórczego,
- kształcą myślenie logiczne, konieczne i przydatne w wielu dziedzinach,
- rozwijają myślenie lateralne.

Gry i zabawy nawet przy wielokrotnych powtórzeniach nie powodują znudzenia. Uwalniają dziecko od negatywnych napięć emocjonalnych, a towarzyszące im pozytywne emocje pozwalają na szybsze opanowanie treści. W czasie zabawy dziecko wkłada wiele wysiłku, aby przezwyciężyć trudności i braki. Nie czeka biernie na pomoc z zewnątrz, ale samo podejmuje inicjatywę, co skutkuje wprowadzeniem do zabawy czegoś nowego, doskonalszego.

Proponowane zabawy i gry są powiązane określonymi treściami poznawczymi, zawartymi między innymi w podstawie programowej. Poprzez działanie, wykonywanie określonych czynności uczeń zdobywa i utrzuca wiedzę, rozwija zainteresowania i zdolności.

Zabawy i gry w zależności od rodzaju spełniają różnorodne funkcje. W różnym stopniu oddziałują na poszczególne strony osobowości ucznia – intelektualną, emocjonalną, motywacyjną i społeczno-moral-

ną. W. Hemmerling w swojej pracy pt. „Zabawy w nauczaniu początkowym”⁴² wyróżnia trzy funkcje gier i zabaw:

- **kształcącą,**
- **poznawczą,**
- **społeczno-wychowawczą.**

Gry i zabawy matematyczne mają wpływ na „doskonalenie i rozwijanie procesów i zdolności orientacyjno-poznawczych uczniów, zwłaszcza ich mowy i myślenia, procesów percepcyjno-motorycznych, spostrzegawczość, wyobraźnię, uwagę, pamięć i procesy umysłowe, takie jak: analiza i synteza, porównywanie, klasyfikowanie, abstrahowanie, rozumowanie, uogólnianie⁴³”, będą też „wzbudzać i wzmacniać wewnętrzną chęć do wykonywania zadań szkolnych i odpowiadających im czynności uczenia się na przykład czynności obserwacyjnych, analityczno-syntetycznych, porównywania według określonych grup znaczeniowych”⁴⁴;

Gry i zabawy spełnią swoje funkcje, jeżeli zostaną właściwie zorganizowane i będą sprawiać dzieciom przyjemność. Należy pamiętać o:

- właściwym doborze gier i zabaw do możliwości intelektualnych i wieku dziecka,
- sformułowaniu jasnych, jednoznacznych przepisów i zasad,
- przyzwyczajaniu dzieci do kontrolowania narastającego napięcia,
- omówieniu gry po jej zakończeniu.

Trudniejsze gry i zabawy oznaczono gwiazdką (*).

Kształcąc orientację przestrzenną dziecka, należy zacząć od kształtowania świadomości własnego ciała, określania kierunków i położenia przedmiotów w stosunku do swojego ciała i z punktu widzenia drugiej osoby, położenia obiektów w przestrzeni i na koniec – orientowania się na kartce papieru.

Marynarze

Cel: kształtowanie orientacji przestrzennej.

Liczba uczestników – dowolna.

Kapitan, czyli prowadzący staje na krześle, pozostali uczestnicy stają na środku sali jeden za drugim. Kapitan wydaje polecenia: prawa burta, lewa burta, środek. Dzieci mają za zadanie przebiec na odpowiednią stronę sali. Odpada ten, kto się pomyli lub najwolniej wykona polecenie.

W prawo, w lewo, w górę, w dół – graficzne dyktanda⁴⁵

Cel: doskonalenie orientacji na kartce papieru.

Wariant I

Potrzebne materiały: koperty z rysunkami na siatce, kartki papieru w kratkę.

Zabawa w parach. Dla każdej pary są przygotowane po dwie zaklejone koperty. W każdej znajduje się rysunek na sieci i kartka w kratkę z zaznaczonym punktem startu.

⁴² W. Hemmerling, *Zabawy w nauczaniu początkowym*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1990.

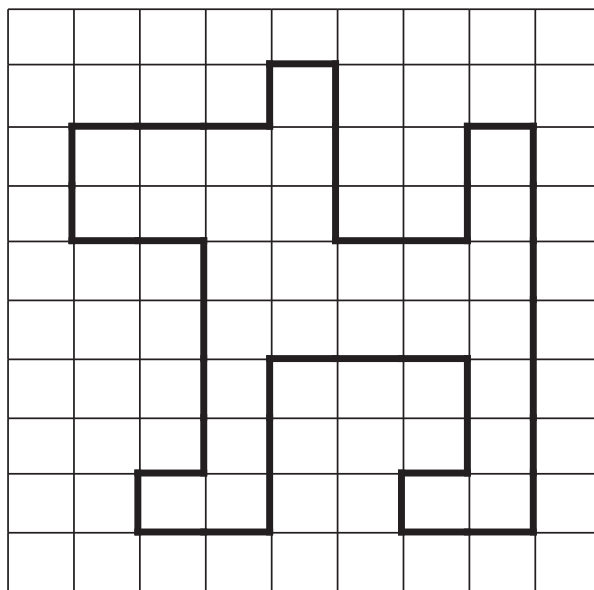
⁴³ Ibidem.

⁴⁴ Ibidem.

⁴⁵ Grupa „Math” Program Tempus Redesign, *Gry i zabawy dydaktyczne w nauczaniu początkowym*, Tarnobrzeg 1994.

Jedno z dzieci otwiera kopertę, kartkę w kratkę przekazuje drugiemu dziecku. Następnie opisuje rysunek, używając zwrotów na przykład: trzy kratki w prawo, jedna do góry, jedna w prawo, trzy w dół ... itd.

Drugie z dzieci (lub cała klasa) pod dyktando kolegi rysuje obrazek – po narysowaniu sprawdza z oryginałem. Następnie dzieci zamieniają się rolami.



Rysowanie pod dyktando należy poprzedzić poleceniem: Ułóż kartkę tak, aby zaznaczony punkt był w lewym górnym rogu. Od tego punktu poruszamy się zgodnie z poleceniem. (Punkt zaznaczyć w miejscu noska pieska).

Wariant II

Potrzebne materiały: kartki z równo rozmieszczonymi kropkami i jedną, dużą kropką.

Dzieci otrzymują przygotowane przez nauczyciela kartki. Od zaznaczonej na kartce dużej kropki dzieci zaczną rysować zgodnie z poleceniami nauczyciela. Jedno polecenie dotyczy jednego ruchu – od kropki do kropki. Na przykład od kropki jeden raz w dół, jeden raz w prawo, dwa razy w górę, dwa razy w lewo, trzy razy w dół itd. (tak możemy utworzyć labirynt).

Wariant III

Możemy rozdać kartki z kropkami, aby każde dziecko wymyśliło swoje rysunki dla przeciwnika, a potem dyktowało mu odpowiednie ruchy.

Kałuże

Cel: kształtowanie orientacji przestrzennej.

Liczba uczestników – dowolna.

Wariant I

Potrzebne materiały: nagranie Camille Saint-Saëns'a pt. *Słoń* z cyklu *Karnawał zwierząt*.

Dzieci poruszają się po sali w rytm słyszanej muzyki zgodnie z instrukcją udzielaną przez nauczyciela lub wybranego ucznia, na przykład zrób krok do przodu, zatrzymaj się, następnie wykonaj dwa kroki w lewo i dwa kroki do tyłu, prawą ręką pomachaj do osoby stojącej z lewej strony, zwróć głowę w kierunku...

Wariant II

Dzieci stoją rzędem jeden za drugim. Odliczają po kolei i zapamiętują swoje numery.

Wykonują ruchy zgodnie z poleceniem prowadzącego:

- jedynka krok w prawo,
- pozostałe dzieci 2 kroki w przód,
- czwórka 2 kroki w lewo,
- piątka i pozostałe dzieci krok w przód,
- szóstka 3 kroki w lewo,
- siódemka i pozostałe dzieci krok w przód,
- wszystkie dzieci siadają.

Jaki obrazek widzą?

Uwaga. W zależności od pomysłowości nauczyciela i możliwości lokalowych można tworzyć ciekawe „obrazki”.

Pomóż Tomkowi

Cel: orientacja na kartce papieru, utrwalenie pojęć geometrycznych.

Zabawa w grupach.

Potrzebne materiały: karton A3, zestaw figur geometrycznych różnej wielkości, klej, opis zadania dla Tomka.

Nauczyciel opowiada uczniom o kłopotach Tomka. Chłopiec ma problem z wykonaniem zadania polegającego na przyklejeniu figur geometrycznych zgodnie z opisem sporządzonym przez jego kolegów. Po przeczytaniu przez nauczyciela zadania dla Tomka, każda grupa otrzymuje tekst:

„W prawym górnym rogu należy umieścić kilka niebieskich małych kół, a pośrodku duże niebieskie koło. Wokół koła mają być małe zielone trójkąty. Z prawej strony koła – małe, czerwone prostokąty, a z lewej – małe niebieskie kwadraty. Nad kołem i pod kołem ma się znajdować po kilka małych kolorowych kółek. W lewym dolnym rogu powinny być trzy duże trójkąty i tyleż samo w prawym dolnym rogu”.

Po wykonaniu zadania grupy wymieniają się pracami i sprawdzają, czy zadanie wykonano zgodnie z opisem.

Uwaga. Można po dwukrotnym przeczytaniu tekstu poprosić uczniów o wykonanie pracy, a opis dać tylko do samokontroli.

Klasyfikacja polega na wspomaganiu rozwoju czynności umysłowych, potrzebnych dzieciom do tworzenia pojęć, porządkowania otoczenia. Podczas doskonalenia umiejętności klasyfikacji rozwijamy logiczne myślenie, przygotowujemy do zrozumienia pojęcia liczby naturalnej. W toku tych zabaw uczniowie w określony sposób segregują i grupują, porównują zbiory, kwalifikują, zaliczają do odpowiednich kategorii i dzielą na kategorie.

Co do czego pasuje?

Cel: kształcenie umiejętności klasyfikowania i definiowania, utrwalenie pojęcia zbioru.

Potrzebne materiały: kartoniki z rysunkami różnych przedmiotów.

Liczba uczestników – dowolna.

Dzieci losują kartoniki. Na sygnał nauczyciela biegają swobodnie po sali, na drugi sygnał szukają wśród kolegów rysunku pasującego do wylosowanego (np. guzik, igła, miara krawiecka) i tworzą zbiór, dla którego wymyślają nazwę.

Możemy tworzyć inne zbiory według kryterium podanego przez nauczyciela lub wymyślonego przez uczniów (np. taka sama liczba liter/głosek/sylab tworzących nazwę, ta sama litera/głoska na początku wyrazów).

Rozwijaniu umiejętności rachunkowych sprzyjają gry i zabawy, podczas których uczniowie wykonują działania na liczbach (dodają, odejmują, mnożą, dzielą, porównują), stosując kolejność wykonywania działań, utrwalają pojęcia matematyczne.

Wskocz do środka⁴⁶

Cel: doskonalenie rachunku pamięciowego.

Potrzebne materiały: kartki z liczbami (np. 3, 6, 9).

Liczba uczestników – dowolna.

Uczestnicy losują kartki z liczbami i przypinają je do ubrania. Ustawiają się w krąg. Gdy prowadzący (nauczyciel lub uczeń) poda dowolną liczbę, do środka koła wskazują te dzieci, które mają przypiętą liczbę będącą podzielnikiem podanej liczby. (np. 24 – do środka wskazują dzieci, które mają przypiętą liczbę 3 i 6, ponieważ 24 dzieli się przez 3 i 6, a gdy podamy liczbę 18, wskazują dzieci z liczbami: 3, 6, 9). Ci uczniowie, którzy się pomylili, oddają fanty.

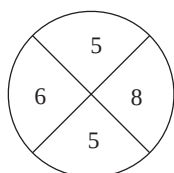
Zabawa w „24”

Cel: doskonalenie sprawności rachunkowej, utrwalenie kolejności wykonywania działań.

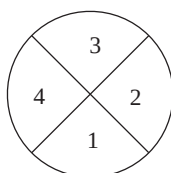
Potrzebne materiały: zestawy liczb z instrukcją, kartki w kratkę.

Gra w parach. Każda para otrzymuje w kopercie zestawy liczb z instrukcją i kartki w kratkę.

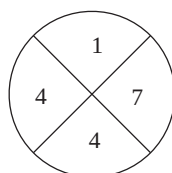
Z liczb w zestawach a, b, c, d utwórz jak najwięcej działań (z wykorzystaniem wszystkich znaków matematycznych), których wynik równa się 24.



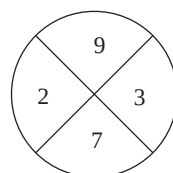
a)



b)



c)



d)

Za każde poprawnie ułożone działanie para otrzymuje:

zestaw a – po 1 punkcie, zestaw c – po 4 punkty,

zestaw b – po 2 punkty, zestaw d – po 5 punktów.

Uwaga. Przy układaniu działania muszą być wykorzystane wszystkie liczby danego zestawu.

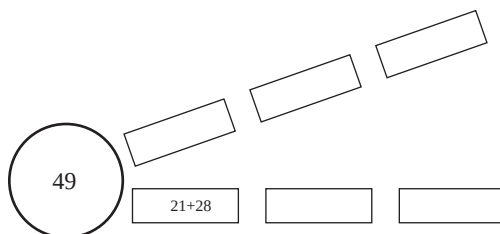
⁴⁶ J. Karbowniczek, A. Pastuszko, *Gry i zabawy matematyczne na wakacjach*, [W:] „Życie Szkoły” 2006, nr 6, s. 43.

Najdłuższy promyk**Cel:** doskonalenie sprawności rachunkowej, utrwalanie kolejności wykonywania działań.

Gra w grupach.

Potrzebne materiały: prostokątne karteczki w tylu kolorach (lub kształtach), ile jest grup w klasie, mazaki, kółko z wynikiem.

Grupy losują koperty, w których są kartki w jednym kolorze lub tym samym kształcie. Każda grupa ma napisać takie działania (wykorzystując wszystkie znaki matematyczne), aby otrzymać wynik równy na przykład 49. Po upływie określonego czasu (5–10 minut) nauczyciel kładzie na środku kartkę z liczbą 49, a grupy dołączają swoje kartki z działaniami, tworząc promienie. Wygrywa grupa, która ułoży najwięcej poprawnych działań. Promyk tej grupy będzie najdłuższy.

**Farmer****Cel:** doskonalenie sprawności rachunkowej, rozwijanie logicznego myślenia matematycznego.

Gra w parach.

Potrzebne materiały: dla każdej pary plansza, dwie kostki oraz po 12 pionków w dwu różnych kolorach dla każdego gracza. Mogą to być guziki, wycięte z papieru koła itp.

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

Gracze w ustalonej kolejności rzucają kostkami. Obliczają sumę (lub różnicę czy iloczyn) wyrzuconych oczek (np. $3 + 4 = 7$), zapisują ją i zajmują na planszy właściwe pole (w tym wypadku z numerem 7), stawiając na nim pionek w swoim kolorze.

Uwaga. Gdyby drugi gracz wyrzucił liczbę oczek, których suma również wynosi 7, wykonuje inne działanie (np. różnicę: $5 - 2 = 3$) i zajmuje właściwe pole (w tym wypadku z numerem 3).

Zwycięża gracz, który zajmie najwięcej pól.

Kto pierwszy do mety**Cel:** doskonalenie techniki rachunkowej, utrwalenie kolejności wykonywania działań.

Gra w parach lub grupach trzy-, czteroosobowych.

Potrzebne materiały: tablica liczbowa, trzy kostki do gry, pionki – dla każdego gracza w innym kolorze, czyste kartki.

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

Tablicę można wykorzystać jako kalkulator, a także jako planszę do gry.

Kto pierwszy do 100⁴⁷ i Im więcej, tym lepiej

Różne warianty gry:

a) rzut jedną kostką:

- gracz przesuwają się o liczbę wyrzuconych oczek,
- można również przyjąć ustalenia, że przy następnych rzutach gracz dodaje do liczby wyrzuconych oczek na przykład 7 i przesuwają pionek,
- lub mnoży liczbę oczek na przykład przez 4 i przesuwają pionek;

b) rzut dwiema kostkami: liczbę oczek dodajemy lub mnożymy ($5 + 3$ lub $5 \cdot 3$).

Możemy zamalować pola, na których występują konkretne cyfry (np. 5) lub liczby podzielne przez inną, wcześniej określoną (np. 7) itp. Następnie ustalamy reguły typu: „Kto się zatrzyma na zamalowanym polu, otrzymuje premię (np. 5 pól do przodu) lub traci kolejność”.

c) rzut trzema kostkami: gracze tworzą działanie, zapisują je i zajmują na planszy odpowiednie pole, wykorzystując swoje pionki (guziki, żetony, kółka wycięte z kolorowego papieru). Gdy na przykład uczeń utworzy działanie $1 + 3 + 6 = 10$, zajmuje pole z numerem 10; gdy działanie to $(4 \cdot 4)5 = 80$, gracz zajmuje pole z numerem 80; a w wypadku działania $3 \cdot 3 + 6 = 15$, gracz zajmuje pole z numerem 15.Gdyby jakieś pole było już zajęte (np. 15), gracz, wykorzystując znane znaki matematyczne, układa inne działanie, którego wynik pozwoli zająć wolne pole, na przykład $(3 + 3)6 = 36$ lub $3(3 + 6) = 27$.⁴⁷ E. Gruszczyk-Kolczyńska, M. Skura, *Skarbiec matematyczny. Poradnik metodyczny klasa 0 i klasy I–III*, Wydawnictwo Nowa Era, Warszawa 2005.

W wariantach a i b wygrywa gracz, który pierwszy dotrze do 100. W wariantcie c – gracz, który zdobędzie najwięcej pól.

Hokus-Pokus*

Cel: doskonalenie rachunku pamięciowego.

Liczba uczestników – dowolna.

Uczestnicy siedzą kręgiem i liczą od 1 do nieskończoności, bez wymieniania liczby 3 lub jej wielokrotności (6, 9, 12, 15 itd.) oraz liczby 4 i jej wielokrotności (8, 12, 16, 20 itd.). Zamiast liczby 3 lub jej wielokrotności należy powiedzieć Hokus, a zamiast liczby 4 i jej wielokrotności – Pokus. Przy wspólnej wielokrotności 3 i 4 (12, 24 itd.) należy powiedzieć Hokus-Pokus. Kto popełni błąd, odpada z gry. Zwycięzcą jest osoba, która najdłużej pozostała w grze.

Na przykład Ola – 1, Ada – 2, Krzyś – Hokus, Darek – Pokus, Ela – 5, Julka – Hokus, Iza – 7, Marek – Pokus, Mateusz – Hokus itd.

Rozwijaniu rozumowań typu kombinatorycznego sprzyja rozwiązywanie problemów matematycznych. Stawianie przed uczniami zadań na miarę ich możliwości w formie pytań problemowych wymagających myślenia wyzwała aktywność umysłową, budzi ciekawość, intryguje, prowokuje. Tę umiejętność można ćwiczyć poprzez gry, zabawy, rebusy, krzyżówki, zagadki. Trzeba również wykorzystać myślenie emocjonalne, intuicję, skojarzenia, analogię i inne sposoby.

Zrywanie kwiatów

Cel: kształcenie rozumowania kombinatorycznego.

Potrzebne materiały: dla każdego ucznia ilustracja rabatki kwiatowej z następującą instrukcją:

Twoim zadaniem jest zerwać (skreślić) kwiaty tak, aby w każdym rzędzie i w każdej kolumnie pozostały dwa kwiatki:

- jeden czerwony – C,
- jeden żółty – Ż.

C	C	Ż	C
Ż	C	Ż	Ż
C	C	Ż	Ż
C	Ż	C	C

Uwaga. Dla dzieci można przygotować kolorową ilustrację, mogą również same – zgodnie z instrukcją – ułożyć rabatkę z kolorowych klocków.

Zbieramy punkty

Cel: rozwiązywanie problemów matematycznych, kształcenie logicznego myślenia, poprawność pisanie liczebników.

Klasa podzielona na czteroosobowe zespoły.

Potrzebne materiały: dla każdego zespołu po trzy koperty z zadaniami.

Po wykonaniu zadań z koperty nr 1 należy wykonać zadania z koperty nr 2, a następnie z koperty nr 3.

Wygrywa zespół, który uzyska największą liczbę punktów.

Koperta nr 1

Rozwiąż i zapisz rozwiązania rebusów z cyfrą:

3 naście, za 3 mać, s 3 żyk, zas 3 k, tea 3 k, o 2 ga, je 2 b, 9 sił, o 2 żnik, 100 k, 100 noga

Za każdy poprawnie rozwiązany rebus przyznajemy 1 punkt.

Koperta nr 2

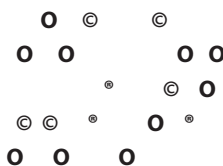
Zastąp litery cyframi, wiedząc, że taka sama litera oznacza taką samą cyfrę:

$$\begin{array}{r} \text{NN} \\ + \text{KK} \\ \hline \text{BNB} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{AG} \\ + \text{OG} \\ \hline \text{BBA} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{OK} \\ + \text{KR} \\ \hline \text{BOO} \end{array}$$

Za każde poprawnie rozwiązane działanie przyznajemy 2 punkty.

Koperta nr 3⁴⁸

Podziel dwiema liniami pole w taki sposób, aby suma punktów w każdej z trzech części była taka sama. Kulka $\circ$ oznacza 10 punktów, kulka $\odot$ – 5 punktów, kulka $\bullet$ – 2 punkty.



Za poprawne rozwiązanie przyznajemy 3 punkty.

Każdy zespół może uzyskać 20 punktów.

Magiczne kwadraty*

Cel: kształtowanie rozumowania kombinatorycznego, doskonalenie sprawności rachunkowej.

Klasa podzielona na dwu-, trzyosobowe zespoły.

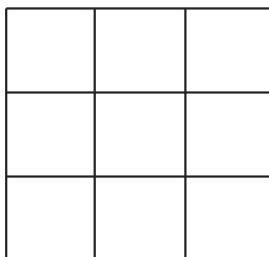
Potrzebne materiały: kwadraty podzielone na okienka.

Wariant I – łatwiejszy

W puste pola należy wpisać dowolne liczby w taki sposób, aby suma liczb w każdym poziomym rzędzie i w każdej kolumnie oraz na obu przekątnych była taka sama.

Na hasło nauczyciela: „Czarujemy!” grupy wymyślają i wpisują odpowiednie liczby. Na hasło: „Koniec czarów!” – odkładają pisaki. Następnie grupy wymieniają się kwadratami i sprawdzają poprawność wykonania zadania.

Zabawę można przeprowadzić w parach.



⁴⁸ E. Celebucka, E. Stucki, *Zastosowanie gier i zabaw dydaktycznych na lekcjach matematyki w klasie III*, [W:] *Życie Szkoły* 1997, nr 6, s. 362.

Wariant II – trudniejszy

Wersją trudniejszą będzie na przykład wpisanie brakujących liczb od 1 do 16, tak aby powstał kwadrat magiczny, w którym suma liczb w każdej linii pionowej, poziomej i na przekątnych jest równa 34.

		15	
5		10	

Inny pomysł polega na wpisaniu dowolnych liczb tak, aby uzyskać wskazane sumy (poziomo, pionowo).

6	6	8	
			6
	1		6
			8

7	9	9	
			9
	2		9
			7

7	12	19	
			12
	3		10
			16

Zagadki matematyczne

Cel: wykorzystanie wiedzy matematycznej do rozwiązywania problemów, rozwijanie logicznego myślenia, doskonalenie sprawności rachunkowej, utrwalenie matematycznych pojęć.

Masz dziewięć breloczków. Kolega dał ci cztery, ale dwa zgubiłeś, drugi kolega zaproponował ci dwa razy więcej breloczków niż masz łącznie.

Masz:

- 11 breloczków.
- 22 breloczki.
- 4 breloczki.
- Nie masz żadnych breloczków.

Sześciu dziewczynkom dano pudełko, w którym znajdowało się sześć czekolad. Dziewczynki podzieliły się w ten sposób, że każda dostała jedną czekoladę, a jednak na końcu jedna czekolada pozostała w pudełku. Jak to możliwe?

5) Uczniowie klasy trzeciej obserwowali rośliny rosnące w szkolnym parku. Każda z dziewcząt – Ola, Kasia, Ania i Weronika – obserwowała jedno drzewo spośród następujących: jarzębina, jodła, świerk, brzoza. Jakie drzewo obserwuje każda z dziewcząt, jeśli wiadomo, że: Kasia nie lubi iglaków, Ania nie obserwuje jodły, Ola obserwuje drzewo, które ma białą korę? Wiadomo również, że każda z dziewcząt obserwuje inne drzewo.

Rozwiązywanie zagadek i działania temu towarzyszące przezwyciężają u dzieci szablonowość i sztywność myślenia, rozwijają płynność i giętkość myślenia, umożliwiają wykorzystanie wiadomości i doświadczeń w nowych sytuacjach. Konstruowanie zagadki przez dziecko pobudza je do intensywniejszego myślenia i do ciągłej modyfikacji pomysłów.

Uczniowie etapu wczesnoszkolnego znajdują upodobania w poszukiwaniu innych, alternatywnych rozwiązań, na przykład za pomocą myślenia twórczego. Jest to bowiem wiek intensywnego rozwoju wyobraźni, fantazji i zabaw twórczych, naturalnej pomysłowości, okres zadawania dociekliwych pytań i poszukiwań własnych rozwiązań.

By sprowokować dzieci do kreatywnego myślenia i pobudzić ich wyobraźnię, należy przygotować stosowne gry i zabawy.

Tworzymy grę

Cel: *stymulowanie aktywności twórczej, wykorzystanie wiedzy matematycznej.*

Uczestnicy są podzieleni na grupy cztero-, pięcioosobowe.

Potrzebne materiały: dla każdej grupy papier formatu A1, kolorowy papier, karton, stare gazety, pisaki, ołówki, klej, plastelina, taśma klejąca, nożyczki.

Zadaniem każdej grupy jest:

- wymyślenie i wykonanie gry planszowej,
- ustalenie i spisanie jej reguł,
- zaprezentowanie gry przed klasą.

Wybrany przez grupę uczeń nadzoruje pracę.

Po zakończeniu i prezentacji gier grupy wymieniają się nimi i grają według wymyślonych reguł.

Uwaga. Uczniowie mogą również wykonać pionki do gry. Ciekawe gry planszowe mogą powstać po zorganizowanej wycieczce do parku, lasu, sadu, jak również po najbliższej okolicy.

Tworzenie matematycznych baśni/opowiadań

Cel: *stymulowanie aktywności twórczej, układanie zadań, doskonalenie umiejętności matematycznych.*

Potrzebne materiały: kartki papieru, mazaki.

Zabawa w parach lub w grupach.

Uczniowie tworzą baśń (opowiadanie) z użyciem podanych przez nauczyciela liczb, działań, pojęć matematycznych lub według własnego pomysłu. Po wykonaniu zadania przedstawiciele grup prezentują baśnię pozostałym uczniom.

Podczas drugiego czytania baśni uczniowie mają uważnie słuchać, aby znaleźć ukryte w nich zadania i rozwiązać je.

Przykładowe opowiadanie matematyczne:

„To było niezwykle spotkanie niesamowitych postaci pod rozłożystym dębem na leśnej polanie. Przybyli na nie niemalże wszyscy przedstawiciele mieszkańców lasu. Najwcześniej przyfrunęły sikorki. Było ich 12. Tuż za nimi pojawiło się 16 wiewiórek. Dziecioty w liczbie 9 zajęły największą gałąź. Dzików było o 4 mniej niż sikorek, a saren 2 razy więcej niż dzików. Najliczniejszą grupę stanowiły przedstawicielki mrówek. Przybyło ich 47. Żuków, os i innych muszek było razem 56. Na gałązkach wrzosów, liściach konwalii i borówek zajęły miejsca 2 leśne duszki, 4 kleszcze, 3 trzmiele, 7 motyli i 11 komarów. Punktualnie o godz. 9.00 rozpoczęły się rozmowy na temat, jak ochronić las przed zanieczyszczeniami. Jako pierwszy zabrał głos dzik. Jego wystąpienie trwało 43 minuty. Sarna w ciągu 15 minut przedstawiła bardzo ciekawą propozycję. Dziecioty przygotowały wystąpienie na 28 minut, mrówki zaś, w czasie dwa razy krótszym niż poprzednicy, przedstawiły cały program działań...” (fragment „Leśnego spotkania” napisanego przez grupę uczniów kl. III na zajęciach pozalekcyjnych).

Wykryte i rozwiązane zadania dotyczyły liczby uczestniczących w spotkaniu zwierząt, czasu trwania wystąpień.

Uwaga. Zabawę powinno poprzedzić słuchanie baśni opowiadanych przez nauczyciela oraz rozwiązywanie przez uczniów ukrytych w tych baśniach zadań.

Wiesława Odrobina

10. Zadania tekstowe

Zadania tekstowe stanowią podstawę pracy na zajęciach z matematyki. Wiele ważnych funkcji, jakie niesie ze sobą rozwiązywanie zadań, szczegółowo określiła W. Hemmerling⁴⁹.

Autorka podkreśla, że zadania:

- stanowią punkt wyjścia i środek wprowadzania, stosowania, a także utrwalania wiadomości i pojęć matematycznych,
- rozwijają logiczne, twórcze i krytyczne myślenie,
- kształcą dociekliwość, wytrwałość przy pokonywaniu trudności oraz koncentrację uwagi,
- wyposażają uczniów w umiejętność rozwiązywania nie tylko problemów matematycznych, ale i różnorodnych zadań życiowych.

Rozwiązywanie zadań przyniesie oczekiwane efekty, jeżeli damy uczniom odpowiedni czas na przemyślenie treści zadań. Celem jest, aby po przeczytaniu zadania uczeń samodzielnie potrafił rozwiązać problem. Następnie o rozwiązaniu zadania informuje nauczyciela – kiedy uzyska odpowiedź błędną, próbuje jeszcze raz. Gdyby uczeń w dalszym ciągu miał kłopot z rozwiązaniem zadania, nauczyciel powinien jedynie naprowadzić go na właściwy tok rozumowania. Od otrzymania prawidłowego wyniku istotniejsze jest bowiem wykształcenie właściwych procesów myślowych dziecka. **Należy więc poświęcać więcej czasu na samodzielne, niekierowane próby odkrycia własnych sposobów poradenia sobie z nieznaną** dziecku dotychczas **trudnością** niż na ćwiczenia i powtarzanie poznanych metod.

Nauczyciel **nie powinien wyręczać ucznia** i kierować go ku poprawnym odpowiedziom, podając gotowe wzory i definicje. Zamiast wskazywać drogę na skróty, należy **pozwolić dziecku ruszyć głową**, by drogą prób i błędów pokonało problem.

To na pewno przyniesie mu radość, satysfakcję, wiarę we własne możliwości i motywację do dalszej pracy.

Uczeń powinien rozwiązywać zadania z różnych działów, tak by mógł stosować rozmaite strategie postępowania i nie przyzwyczajał się do mechanicznego stosowania sekwencji czynności wskazanych przez nauczyciela. **Nie należy również egzekwować tylko jednego sposobu obliczeń** – myślenie matematyczne musi być twórcze.

By rozwiązywanie zadań przyczyniło się do odniesienia sukcesu przez ucznia, nauczyciel powinien dokonać właściwego doboru zadań i odpowiednio zorganizować ich rozwiązanie.

Pozwólmy uczniom aktywnie uczestniczyć w zajęciach. Zachęcajmy do tego, by odkrywali, zadawali pytania, dopytywali, wymyślali rozwiązania. **Pozwólmy im popełniać błędy.** Za dociekliwość,

⁴⁹ W. Hemmerling, *Kierowanie rozwiązywaniem zadań matematycznych w klasach początkowych*, Instytut Kształcenia Nauczycieli i Badań Oświatowych, Koszalin 1977, s. 21.

zadawanie pytań nagradzamy. Zwróćmy uwagę przede wszystkim na naturalną potrzebę odkrywania świata, poznawania rzeczywistości przez dziecko.

Zadania tekstowe rozbudzają ciekawość poznawczą, pobudzają uczniów do wysiłku umysłowego, logicznego rozumowania, myślenia kombinatorycznego, krytycznego, eksperymentalnego.

W dydaktyce matematyki znane są różne podziały zadań. Bolesław Gleichgewicht wyróżnił dwa rodzaje zadań: standardowe i niestandardowe – przykładowe zadania przedstawiono zgodnie z takim podziałem.

Zadania standardowe mają charakter zamknięty, posiadają odpowiednią ilość danych, a warunki w nich prowadzą tylko do jednego rozwiązania. Spośród nich wyróżniamy:

- **zadania proste**, które rozwiązuje się tylko jednym działaniem,
- **zadania złożone**, które wymagają wykonania więcej niż jednej operacji, na przykład:

W księgarni codziennie sprzedawano najnowsze wydanie przygód „Kubusia Puchatka”. W środę sprzedano 30 książek, a w czwartek 56. Zauważono, że w tym tygodniu każdego dnia liczba sprzedanych książek była równa sumie liczb sprzedanych książek w dwóch dniach poprzednich. Ile książek sprzedano w księgarni w sobotę?

Zamieszczone poniżej zadania standardowe są zróżnicowane. Niektóre – te łatwiejsze – mogą być rozwiązywane w charakterze ćwiczeń, inne są zadaniami problemowymi i jako takie mają **podwyższony stopień trudności**. Na przykład:

Dwie krawcowe mogą w ciągu 2 godzin uszyć 2 sukienki. Ile potrzeba krawcowych, aby w ciągu 4 godzin mogły uszyć 20 sukienek?

- a) 5 b) 20 c) 10 d) 4

Problem: Ile godzin potrzebuje jedna krawcowa na uszycie jednej sukienki?

Rozwiązywanie zadań powinno być zorganizowane w sposób przemyślany. Przed przystąpieniem do pracy nad zadaniem z treścią należy:

- przygotować liczniki, liczydła, obrazki, przybory do pisania, rysowania,
- w dalszej kolejności należy zadbać o stworzenie takiej sytuacji, by ucznia zainteresować i zmotywować do pracy.

Treści matematyczne w zadaniach są powiązane z różnymi zastosowaniami praktycznymi oraz z treściami innych edukacji. Motywowanie na tym etapie obejmuje wywołanie ciekawości, zainteresowania. Ogromną rolę w pozytywnym nastawieniu emocjonalnym uczniów w procesie rozwiązywania zadań odgrywają takie elementy, jak: nowość zadań, stopień ich trudności, odpowiedni dobór związków z otaczającą rzeczywistością, a także sposoby przedstawienia treści. Zadanie może dzieciom przeczytać nauczyciel lub każdy uczeń zapoznaje się z nim samodzielnie, powinno to zapewnić zapamiętanie i zrozumienie treści zadania.

I. Adamek⁵⁰ proponuje następujące **strategie postępowania w sytuacji problemowej podczas rozwiązywania zadań tekstowych**:

- **manipulowanie dostępnymi przedmiotami,**
- **przedstawienie problemu w formie graficznej lub słownej,**

⁵⁰ I. Adamek, *Rozwiązywanie problemów przez dzieci*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 1997.

- **zainscenizowanie problemu,**
- **przedyskutowanie problemu z innymi,**
- **sporządzenie planu rozwiązania,**
- **konstruowanie relacji,**
- **ocenianie.**

Przykłady:

1) *Na pięciu półkach stoi 35 książek tak, że na każdej następnej jest o jedną książkę więcej. Ile książek jest na każdej półce?*

Ćwiczenia oparte na czynnościach motorycznych doprowadzą do zrozumienia treści zadania:

– przeczytaj zadanie, wybierz patyczki i za ich pomocą przedstaw to, o czym jest mowa w zadaniu.

Należy rozpocząć układanie książek (patyczków) od rozmieszczenia ich zgodnie z warunkiem zadania, mianowicie:

I półka	I
II półka	II
III półka	III
IV półka	IIII
V półka	IIIII

Następnie dokładać kolejno po jednej książce (patyczku) na każdą półkę, by dojść do 35 sztuk.

2) *Ola zerwała 6 czerwonych i 8 żółtych tulipanów. Do mniejszego wazonu wstawiła 5 tulipanów, a pozostałe – do wazonu większego. Ile tulipanów wstawiła Ola do większego wazonu?*

Odpowiedź na to pytanie dziecko może zdobyć w trojaki sposób:

a) czynnościowo-manipulacyjny,

Ćwiczenia manipulacyjne pozwolą dziecku „zobaczyć” treść zadania. Po przeczytaniu uczniowie układają zerwane (wycięte z papieru) tulipany, następnie „wstawiają” je do wazonów: do jednego 5 tulipanów, a do drugiego – pozostałe.

b) obrazowy,

Dziecko przedstawia treść zadania za pomocą kolorowych kredek, następnie zapisuje formułę.

c) werbalny.

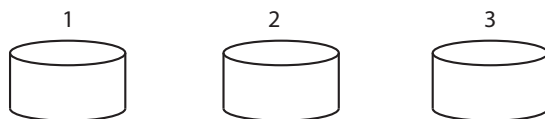
Dziecko określa te informacje, które będą pomocne przy rozwiązaniu zadania, wypisuje wielkości, zapisuje wzór i dokonuje obliczeń.

Rozwiązanie zadania problemowego nie zawsze da się zapisać w tradycyjny sposób. Zatem uczeń może przedstawić rozwiązanie graficznie, wykorzystać liczmany, robić zapiski itp.

W celu ułatwienia nauczycielom pracy dydaktycznej i odciążenia ich od żmudnego i nie zawsze skutecznego poszukiwania lub układania zadań, poniżej zamieszczono różne ich propozycje. Zadania trudniejsze oznaczono gwiazdką (*).

Nauczyciel zdecyduje, które z nich wybierze dla swoich uczniów. Uwzględni możliwości uczniów i tak pokieruje ich aktywnością, aby poradzili sobie z rozwiązaniem zadania.

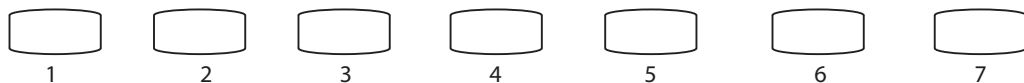
1. Kuba miał 21 złotych. Postanowił wrzucić je do trzech skarbonek, tak, aby w drugiej było dwa razy więcej pieniędzy niż w pierwszej, a w trzeciej dwa razy więcej niż w drugiej. Po ile złotych miał Kuba w każdej skarbonce?



Uczeń może wykorzystać pojemniki i żetony lub rysunek i zapisać:

1 zł 2 zł 4 zł
2 zł 4 zł 8 zł
3 zł 6 zł 12 zł

2. Uczniowie klasy III opiekowali się rabatką kwiatową. Wczesną wiosną wysiali do 7 pojemników nasiona różnych kwiatów. W niedługim czasie wykiełkowało 40 roślinek. W każdym pojemniku pojawiły się co najmniej 4 rośliny, ale nie więcej niż 7. W pojemniku nr 1 jest tyle roślin co w pojemniku nr 7. W pojemniku nr 2 tyle samo co w pojemniku nr 6, a w pojemniku nr 3 tyle samo co w pojemniku nr 5. Liczba roślin rosnących w sąsiednich pojemnikach różni się o jeden. Ile roślin rośnie w pojemniku nr 2?



3. Chłopcy i dziewczynki z klasy Julki i Grzesia ustawili się w jednej linii. Na lewo od Julki jest 12 uczniów, w tym Grześ. Na prawo od Grzesia jest 17 uczniów, wśród nich Julka. Pomiędzy Julką i Grzesiem jest 5 uczniów. Ilu uczniów liczy klasa?

- a) 24 b) 30 c) 34 d) 28

4. Przed zawodami sportowymi uczestnicy ustawili się czwórkami. Jeden z uczniów popatrzył przed siebie i naliczył 6 czwórek, potem spojrzął za siebie i naliczył 5 czwórek. Ilu uczniów weźmie udział w zawodach sportowych?

- a) 52 b) 50 c) 48 d) 46 e) 44

5*. W konkursie matematycznym wzięło udział 31 uczniów. Liczba uczestników, którzy zajęli miejsce przed Wojtkiem, jest 4 razy mniejsza od liczby uczestników, którzy zakończyli konkurs za nim. Które miejsce w konkursie zajął Wojtek?

- a) 5 b) 6 c) 7 d) 8

6. Zosia ma 49 zł oszczędności, a Hania – o 12 zł mniej. Dziewczynki postanowiły nadal oszczędzać. Zosia będzie odkładała po 9 zł miesięcznie. Po ile złotych powinna odkładać co miesiąc Hania, aby po 6 miesiącach mieć tyle samo pieniędzy co Zosia?

7. W warsztacie było razem 30 samochodów i motocykli. Wymieniono w nich wszystkie koła – w sumie 100 kół. Ile samochodów i ile motocykli stało w zakładzie?

8*. W pudełku jest mniej niż 150 batoników. Wiadomo, że można je podzielić równo między czworo lub pięcioro dzieci, ale między trójkę dzieci się nie da. Ile batoników może być w pudełku? W odpowiedzi podaj wszystkie możliwości.

9. Ania, Zosia i Ola w sumie ułożyły 10 zadań na konkurs klasowy. Każda z nich ułożyła inną liczbę zadań, przy czym każda dziewczynka ułożyła co najmniej dwa zadania. Ania ułożyła najmniej, a Zosia najwięcej. Ile zadań ułożyła Ola?

10. Adam buduje wieżę z kolorowych klocków. Ustawia klocki następująco: brązowy, żółty, zielony, czerwony i znowu kolejno: brązowy, żółty, zielony, czerwony – zawsze w tej samej kolejności. Jakiego koloru będzie 22 klocek?

11. Ile jest wszystkich liczb dwucyfrowych, w których obie liczby są parzyste?

- a) 16 b) 20 c) 24 d) 25

12*. Jedna pomarańcza waży tyle, ile ważą jedna cytryna i trzy mandarynki. Dwie cytryny ważą tyle, ile jedna pomarańcza i jedna mandarynka. Ile mandarynek waży tyle samo co jedna cytryna?

- a) 5 b) 4 c) 3 d) 2

13. Mateusz zapomniał swój numer karty bibliotecznej. Pamięta tylko, że każda z trzech cyfr była inna i można było ułożyć z nich numer domu, w którym mieszka – 146. Ile kombinacji cyfr musiałby sprawdzić, aby na pewno trafić na swój numer?

(Musimy sprawdzić, ile można utworzyć różnych trzycyfrowych liczb z cyfr 1, 4, 6, by żadna cyfra się nie powtarzała).

1	4	6
4	1	6 itd.

Zadania niestandardowe są zadaniami typu problemów otwartych, które służą rozwojowi krytycznego myślenia uczniów, doskonalenia analizowania treści zadania, rozwojowi myślenia matematycznego. Aby takie zadanie rozwiązać, uczeń powinien dostrzec ewentualne błędy w treści zadania, skorygować je, uzupełnić jego treść, przebudować zadanie tak, aby było rozwiązywalne.

Zadania niestandardowe wymagają intensywnego i twórczego wysiłku. Nie prowadzą do ograniczeń, służą rozwijaniu złożonych umiejętności matematycznych. **Dzieli się na:**

– **zadania zawierające nadmiar danych;**

- Uczniowie posadzili 8 rzędów drzew po 11 drzew w rzędzie i 40 krzewów. Ile drzew posadzili uczniowie?

Informacja o 40 krzewach nie ma oczywiście związku z rozwiązaniem zadania. Ponieważ są to dane zbędne i nie mają związku z rozwiązaniem, należy je usunąć i poprawione zadanie rozwiązać.

– **dane dublujące się;**

- Zosia kupiła 4 markery po 2 zł za sztukę. Dała do kasy 10 zł i otrzymała 2 zł reszty. Ile zapłaciła za markery?

Dane o tym, że kupiła 4 markery po 2 zł dublują się z danymi, że z 10 zł otrzymała 2 zł reszty. Należy to zadanie poprawić, wykluczając zbędne dane. (Rezygnujemy np. z informacji, że dała do kasy 10 zł i otrzymała 2 zł reszty).

– **zawierające za mało danych;**

– **brak danych;**

– Krzys, Staś i Michał zbierali znaczki. Krzys zebrał 130 znaczków – więcej niż Staś, a Michał tyle, ile Krzys i Staś razem. Ile znaczków zebrał każdy z nich?

– Kredki sprzedawano w pudełkach dużych, średnich i małych. W drugim pudełku były 24 kredki, a w małym 8. Ile kredek było w pudełku średniej wielkości?

Powyższych zadań nie można rozwiązać wskutek braku pewnych danych. Należy uzupełnić dane tak, aby sformułowane warunki prowadziły do jednoznacznego rozwiązania, i rozwiązać poprawione zadania.

– **rozwiązanie niejednoznaczne wskutek braku danych;**

– Kasia ma 8 lat i jest starsza od siostry. Ile lat ma siostra?

– Na trzech rabatkach posadzono 16 róż. Na drugiej rabatce posadzono dwa razy więcej niż na pierwszej. Ile róż posadzono na trzeciej rabatce?

Wskutek braku pewnych danych sformułowane w zadaniach warunki prowadzą do wieloznacznych rozwiązań. Należy podać te rozwiązania (siostra może mieć 7, 6, 5, 4, 3, 2 lata lub 1 rok; w zależności od liczby róż na pierwszej działce – 5, 4, 3, 2, 1, na trzeciej może być 1, 4, 7, 10, 13 róż), a następnie tak uzupełnić dane, aby sformułowane warunki prowadziły do jednoznacznego rozwiązania. Poprawione zadania należy rozwiązać.

– **sprzeczne;**

• **dane sprzeczne z treścią**

– Kwiatkarka sprzedała 11 róż, a potem jeszcze 7. Ile róż w kwiatarni zostało, jeśli na początku było ich 15?

– Na wagę postawiono koszyk z jabłkami. Ważył 18 kg. Dołożono do koszyka jabłka i ponownie zważono. Teraz ważył 14 kg. Ile jabłek dołożono?

W powyższych zadaniach dane są sprzeczne z treścią zadania bądź z pytaniem w zadaniu. Należy je poprawić, zmieniając jedną lub kilka danych bądź pytanie. Poprawione zadanie należy rozwiązać.

• **dane sprzeczne algebraicznie**

– Krysia i Basia kupiły truskawki i czereśnie. Za 2 kg truskawek i 3 kg czereśni Krysia zapłaciła 28 zł. Basia za 4 kg truskawek i 6 kg czereśni zapłaciła przy tych samych cenach 60 zł. Ile kosztował kilogram truskawek, a ile czereśni?

– Adaś kupił 3 lizaki. Po kilku dniach kupił taką samą liczbę takich lizaków płacąc za nie 2 zł więcej. Ile kosztował lizak?

W powyższych zadaniach warunki są sprzeczne algebraicznie. Należy je zmienić tak, aby warunki poprawionego zadania prowadziły do jednoznacznego rozwiązania, a poprawione zadanie rozwiązać.

– **zadania o złej treści;**

• **brak związku między danymi a pytaniem**

W klasie IIIa jest 12 chłopców i 11 dziewczynek. Ilu uczniów należy do kółka matematycznego?

• **dane bezsensowne z punktu widzenia życiowego**

Rowerzysta miał do przejechania trasę długości 920 km. Pierwszego dnia przejechał 810 km. Ile km pozostało mu jeszcze do przejechania?

- **nie dość precyzyjne warunki**

– Hania i Halinka obserwowały ptaki, które przyleciały do karmnika. Hania zauważyła 5 ptaków, a Halinka 7. Ile ptaków przyleciało do karmnika?

– Mama zebrała z grządek 30 kg ogórków. Ile kg ogórków zbierze w ciągu roku?

Są to zadania, w których nie ma związku między danymi a pytaniem lub które są bezsensowne życiowo (Czy można przejechać rowerem 810 km jednego dnia?), lub zadania o nie dość precyzyjnej treści (Czy były to te same ptaki?, Czy dziewczynki pomyliły się w liczeniu?, Czy Hania liczyła ptaki, które przyleciały wcześniej, a Halinka te, które przyleciały później? itp.), lub wreszcie zadanie niepoddające się matematyzacji arytmetycznej. Należy odpowiednio poprawić dane liczbowe i dopiero rozwiązać zadania.

Zadania niestandardowe mają na celu lepsze zrozumienie przez uczniów, czym jest zadanie tekstowe i jaka jest jego struktura, a także przyzwyczajanie do uważnego czytania tekstów, rozumienia istoty problemu, wyczulenie na możliwość istnienia błędu oraz wdrożenie do rozpoczynania rozwiązania zadania od próby logicznej analizy danych. W obrębie zadań niestandardowych wyróżnia się zadania z pułapką. Pułapka kryjąca się w treści zadania często sugeruje błędną odpowiedź. Uczeń powinien dostrzec pułapkę i nie wpaść w nią, np.: *Olga i Weronika były na spacerze w parku. Olga spacerowała przez pół godziny, zaś Weronika przez 30 minut. Która z dziewczynek była dłużej w parku?*

- **rozwiązywanie zadań niestandardowych wymaga od uczniów: uważnego czytania treści;**
- **dokładnej analizy (związków i zależności między danymi i niewiadomą);**
- **decydowania o rezygnacji danych, których jest za dużo, uzupełniania brakujących danych;**
- **dokonywania zmian treści zadania;**
- **wysiłku twórczego.**

Podczas ich rozwiązywania ćwiczymy nie tylko algorytmy – ich znajomość nie wystarcza, nasz umysł wykonuje większą liczbę operacji, jego aktywność ma inny charakter – bogatszy, bardziej zróżnicowany, wieloaspektowy, nieschematyczny. Ponadto zadania niestandardowe służą rozwojowi krytycznego myślenia oraz aktywizują osobiste intuicje matematyczne, jeśli pozwolimy uczniowi rozwiązywać je tak jak potrafi. Uczniowie chętnie rozwiązują tego typu zadania, gdyż często ich bawią i traktują je jak zabawę, ciekawą rozrywkę.

Szczególne znaczenie w kształceniu umiejętności stosowania matematyki ma układanie i rozwiązywanie zadań przez samych uczniów.

Dzieci chętniej i lepiej rozwiązują zadania, które ułożyły samodzielnie, niż zadania gotowe. Ćwiczenia w tym zakresie wydatnie przyspieszają opanowanie umiejętności rozwiązywania zadań. Wywołają dużą aktywność umysłową, samodzielność w działaniu, efektywne myślenie i możliwość zastosowania teorii matematycznej w codziennym życiu. Uczą dzieci istoty zadania, operowania własną wiedzą, konkretyzowania i utrwalania pojęć.

Do układania zadań z treścią należy uczniów przygotować poprzez:

- uzupełnianie luk w zadaniach, na przykład:

Adaś zerwał 5 jabłek i gruszek. Ile owoców zerwał Adaś?

- uzupełnianie brakujących danych, na przykład:

Staś kupił zeszyty w kratkę, w linię i 3 gładkie. Ile zeszytów kupił Staś?

- układanie pytań do zadań, na przykład:

Tomek ma 9 lat, a jego brat jest o 2 lata starszy.

Gdy dzieci uchwycą strukturę zadania należy zaproponować im układanie zadań. Dydaktycy zalecają układanie zadań w seriach monotematycznych, na przykład o kwiatach, o darach jesieni itp. Chodzi bowiem o to, aby dziecko skupiło się na problemie i nie traciło energii na wyobrażanie sobie innej sytuacji. Zmieniające się historyjki mogą rozpraszać dzieci. **Zadania z treścią można układać do:**

- **sytuacji z życia** (o kolegach, świątecznych zakupach, swojej rodzinie, wyprawie do lasu, zabawach).

Na przykład podczas realizacji ośrodka tematycznego „To już jesień” inspiracją do układania zadań mogą być wyprawy do sadu, lasu, parku. Dzieci układają zadania o zebranych darach jesieni, przetworach z owoców i warzyw na zimę, na przykład:

– *Dziewczynki układały bukiety z kolorowych liści. Do 3 wazonów włożyły po 9 liści. Ile liści przyniosły z parku? (Ania, klasa II),*

– *Chłopcy zbierali kasztany i żołędzie. Zebrali 48 kasztanów, a żołędzi o 19 więcej. Ile razem kasztanów i żołędzi zebrali chłopcy? (Darek, klasa II),*

– *Na wykonanie grzechotek zużyto 12 kasztanów i 30 żołędzi. Ile wykonano grzechotek, jeśli do puszek wkładano po 6 kasztanów lub 10 żołędzi? (Adrian, klasa III);*

- **poznanych tekstów, opowiadań** (*Kubuś Puchatek zaprosił na swoje urodziny...*);
- **ilustracji, historyjek obrazkowych;**
- **działania matematycznego** (Ułóż zadanie do wzoru...);
- **pytania** (Ilu było chłopców?);
- **podanej odpowiedzi** (Kasia ma 6 lat).

Uczniowie mogą być również autorami zadań na konkursy klasowe. Ułożone i zapisane przez uczniów zadania powinny być rozwiązane. Jeżeli zadania układają indywidualnie, w parach czy grupach – można się nimi wymienić i po rozwiązaniu przedstawić odpowiedź autorom.

Utworzone zadania będą stanowić klasowy bank zadań. Wszystkie powinny być zapisane, na przykład na luźnych kartkach składanych w pojemnikach, kubkach itp., mogą też tworzyć zbiory opatrzone tytułem, kolejnymi numerami – wówczas zadania zapisane na kartkach wkładamy do foliowych koszulek, przewiązujemy wstążeczką bądź wpinamy do segregatora.

Zbiory zadań tworzymy według przyjętego kryterium, na przykład:

- określona tematyka (*Zadania ekologiczne, Jesienne zadania, Przedświąteczne zakupy itp.*),
- określony stopień trudności (*Zadania za 1 punkt, Zadania za 2 czy 5 punktów itp.*),
- zadania jednego autora (*Zadania Krzysia*),
- zadania „pułapki”,
- zadania dla mistrzów.

Barbara Ochmańska

11. E-matematyka

Rzeczywisty rozwój nowoczesnych technologii spowodował, że nauczyciele i uczniowie zyskali nowe narzędzie pracy, dające ogromne możliwości edukacyjne. Wiedza i zakres umiejętności nauczyciela mają zasadniczy wpływ na to, w jaki sposób wykorzysta on komputer na zajęciach lekcyjnych, aby rozwijać umiejętności matematyczne uczniów.

Komputer może uczyć, bawić oraz wspomagać rozwój uczniów dzięki aranżowaniu wirtualnych sytuacji problemowych. Należy jednak pamiętać, że używany nadmiernie może stać się źródłem trudności i stanowić zagrożenie.

Obowiązkowe zajęcia komputerowe oraz wyposażenie sal dla dzieci w młodszym wieku szkolnym w komputery, projektory, mobilne pracownie, tablice interaktywne, a także powszechna dostępność komputera i internetu w domach pozwala stosować je w wielu zadaniach dla dzieci. Jest to też ogromna pomoc dla dzieci dyslektycznych, ponieważ dzięki programom komputerowym i internetowi można automatycznie korygować błędy ortograficzne popełnione podczas układania treści zadania czy też znajdować udzielania odpowiedzi na zadane pytania.

Nauka z komputerami podczas zajęć z zakresu edukacji matematycznej służy wspieraniu procesu edukacyjnego, ułatwia i uatrakcyjnią jego przebieg.

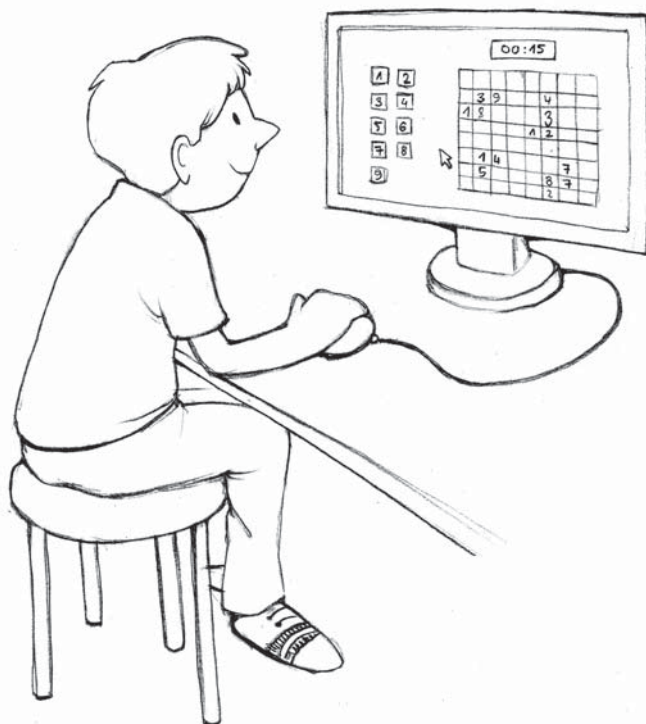
Komputer, wyposażony w odpowiednie programy edukacyjne, szybko wyszukuje informacje, co **pozwala przenieść ciężar kształcenia z treści na umiejętności.**

Pozwala też stawiać hipotezy, weryfikować je, analizować przypadki danego zagadnienia, **w szybki sposób dokonać obliczeń i w doskonały sposób przedstawić wyniki pracy.**

Wykorzystywanie komputerów **usprawnia proces nauczania i jest czynnikiem motywującym uczniów do nauki i prezentacji swoich osiągnięć.** Na lekcji matematyki komputery wzbogacają tradycyjne formy nauczania zwiększają tempo pracy, dzięki czemu można pozwolić sobie na bogatszy i ciekawszy zestaw ćwiczeń. Poprawia się jakość dydaktyczna prezentowanego materiału nauczania, wzrasta się aktywność ucznia przez umożliwienie mu przeprowadzenia różnorodnych eksperymentów. Komputer jest niezastąpiony w objaśnianiu pojęć abstrakcyjnych. Uzyskana w ten sposób wiedza będzie dużo głębsza i trwalsza niż wiedza przekazywana metodami tradycyjnymi, ponieważ jest ona wynikiem własnych dociekań. Zmniejszy się dystans między uczniem i nauczycielem, wzbogaci się współdziałanie, w którym jaskrawiej zacznie ujawniać się stan wiadomości i umiejętności uczniów⁵¹. Komputer wraz z całą technologią informacyjną jest nieodłącznym elementem nauczania matematyki. Umożliwia daleko posuniętą indywidualizację nauczania oraz personalizację podejścia do uczących się. To właśnie dzięki temu na zajęciach matematyki dzieci mogą uczyć się tego, co jest im najbardziej potrzebne, w zakresie i tempie dostosowanym do ich potrzeb, zainteresowań, zdolności i możliwości, w dogodnym czasie i miejscu⁵².

⁵¹ M. Majchrowski, *Komputer w matematyce*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1989.

⁵² M. M. Sysło, *Szkoły a nowoczesne technologie i nowe kształcenie*, [w:] „Meritum” 2007, nr 4.



Ciekawą formą wykorzystania komputera i internetu może być strona www szkoły lub klasy, na której nauczyciel, uczestnicy szkolnego kółka matematycznego lub informatycznego mogą zamieszczać zadania lub problemy o różnym stopniu trudności do rozwiązywania dla uczniów zdolnych z klas I–III. Zastosowanie komunikacji dwustronnej na stronie www szkoły lub umieszczenie na niej kącika matematycznego umożliwi uczniom korzystanie w dowolnym czasie i tempie ze szkolnych zasobów matematycznych.

Wśród materiałów mogą być na przykład:

- zadania matematyczne przygotowane przez nauczyciela, starszych kolegów lub samych uczniów,
- interaktywne gry i zabawy matematyczne,
- ciekawostki matematyczne, biografie znanych matematyków,
- linki do ciekawych stron www,
- gotowe wzory brył geometrycznych do drukowania i sklejanie,
- pomysły na prace plastyczne z zachowaniem symetrii osiowej, techniki origami itp.,
- kontakt e-mail do nauczyciela matematyki lub edukacji wczesnoszkolnej, którzy mogliby odgrywać rolę mentora dla uzdolnionych uczniów,
- pomocna literatura dla ucznia, nauczyciela i rodziców.

Gdy chcemy wykorzystywać najnowsze technologie w pracy z dziećmi, godna uwagi jest także metoda edukacyjna WebQuest⁵³, wyrosła z paradygmatu poszukiwania informacji w źródłach siecio-

⁵³ N. Guzowska, *WebQuest i jego zastosowanie w nauczaniu*, „Meritum” 2007, nr 4.

wych. Możemy ją zastosować w pracy z uczniami klas II i III. Pozwala efektywnie wykorzystywać możliwości technologii informacyjno-komunikacyjnych w procesie rozwijania zdolności matematycznych. Stymuluje mózg i aktywizuje różne umiejętności umysłowe, takie jak: porównywanie, klasyfikowanie, wnioskowanie, dedukowanie, konstruowanie argumentów, abstrahowanie oraz analizowanie błędów i poglądów. Dzięki WebQuestowi dzieci mogą poszukiwać rozwiązań w formie indywidualnej lub grupowej, także w nauczaniu na odległość, tak podczas zajęć lekcyjnych, jak i poza nimi. Jednak metoda ta wymaga od nauczyciela bardzo starannego przemyślenia i przygotowania, a przede wszystkim zdobycia odpowiednich kwalifikacji. Poza tym sprzyja rzeczywistemu kontaktowi z uczącymi się, pobudzaniu i aktywizowaniu rozmaitych umiejętności, powiązaniu zdobytej wiedzy z praktyką, rzetelnej ewaluacji osiągnięć każdego ucznia. Ten rodzaj poszukiwania i porządkowania informacji doskonale motywuje uczniów do nauki. Daje im możliwość wcielania się w różne role, na przykład detektywów, maklerów giełdowych, pracowników banku, oraz kontaktowania się z autorytetami w dziedzinie matematyki poprzez e-maile czy wideokonferencje. Dzieci mogą też odgrywać scenki według przygotowanych scenariuszy, tworzyć wywiady, prezentacje multimedialne, które mogą być następnie zamieszczane na stronie internetowej. Ma to na celu między innymi:

- osiągnięcie wysokiej jakości wykonywanego zadania,
- przedstawienie efektów pracy uczniów i promowanie ich działania,
- weryfikowanie dokonań dzieci poprzez informację zwrotną od osób z zewnątrz za pomocą e-maila.

Propozycja WebQuestu dla uczniów klas II–III

Tytuł: Z wizytą u smoka wawelskiego

Wprowadzenie

Witajcie! Dynamicznie rozwijające się biuro podróży GLOBMATEMATIKS poszukuje pracowników. Zapraszamy do współpracy osoby lubiące nowe wyzwania, poznawanie nowych ludzi i miejsc oraz chętne do usystematyzowania swojej wiedzy o otaczającym nas świecie.

Zadanie

Wyobraźcie sobie, że jesteście pracownikami znanego biura podróży GLOBMATEMATIKS. Biuro oferuje szeroki wybór usług w zakresie planowania i organizacji wycieczek. Zajmuje się pośrednictwem w rezerwowaniu biletów kolejowych, promowych, autobusowych i lotniczych, pomocą w wynajmie miejsc noclegowych, a także organizacją różnych atrakcji dla turystów (np. imprez okolicznościowych). Każdego dnia pracownicy otrzymują mnóstwo zleceń. Waszym zadaniem będzie przygotowanie dla waszej klasy wycieczki do Krakowa, podczas której jedna z waszych koleżanek, Ola, będzie obchodzić urodziny. Należy wycenić koszty podróży, noclegów, zamówić odpowiednią liczbę posiłków, biletów wstępu do zwiedzanych obiektów, zorganizować przyjęcie urodzinowe Oli.

Sukces biura zależy od współpracy całego zespołu. Zostaniecie podzieleni na 5 zespołów, które zajmą się poszczególnymi zadaniami.

Zespół nr 1

Waszym zadaniem jest przygotowanie trasy wycieczki do Krakowa. W tym celu należy:

- obliczyć długość trasy i zaplanować miejsca odpoczynku/przerw w podróży,
- określić, jaki autokar należy zamówić, by się w nim zmieścili wszyscy uczestnicy wyjazdu,
- ustalić liczbę opiekunów i innych osób (np. przewodnika), których udział jest niezbędny do zrealizowania wycieczki.

Zespół nr 2

Zadaniem tej grupy jest przygotowanie kalkulacji kosztów wycieczki, czyli:

- ile będą kosztować bilety wstępu na przykład na Wawel, do Smoczej Jamy, Bazyliki Mariackiej,
- ile wyniesie koszt obiadów i jaki będzie łączny koszt posiłków dla wszystkich uczestników wyjazdu,
- ile zapłacimy za koszt usługi przewodnika z biura PTTK.

Zespół nr 3

Waszym zadaniem będzie przygotowanie przyjęcia-niespodzianki dla Oli:

- wykonanie pudełka na prezenty z modelu graniastopuła,
- przygotowanie czapeczki urodzinowej w formie stożka,
- wykonanie maski urodzinowej.

Zespół nr 4

Wykonajcie album dla Oli. Wasza koleżanka jest miłośniczką zwierząt. Obrazki wykonajcie z wykorzystaniem płaskich figur geometrycznych różnej wielkości i w różnych kolorach, na przykład za pomocą programu Paint, techniką origami.

Zespół nr 5

Waszym zadaniem jest przygotowanie plakatu przedstawiającego ofertę biura podróży oraz zaprojektowanie jego logo (nawiązującego do nazwy GLOBMATEMATIKS). Plakat ma też zawierać istotne informacje o pracy pozostałych grup. Każdej grupie przyporządkujcie jakąś figurę geometryczną i wpiszcie pod nią jej nazwę. Skontaktujcie się z pozostałymi grupami, by zdobyć potrzebne informacje.

Proces

Będziecie pracować w 5 grupach. W każdej z nich wybierze lidera odpowiedzialnego za przebieg waszej pracy.

Liderzy wylosują rodzaj zadania.

Wszystkie informacje mają być zapisane w dokumencie programu Word.

Ewaluacja: Zespoły przedstawią efekty swojej pracy na spotkaniu z dyrektorem biura podróży.

Ocena pracy będzie punktowana następująco:

- 1) oryginalność – 10 pkt,
- 2) rzetelność i estetyka wykonania – 10 pkt,
- 3) współpraca w grupie – 10 pkt,
- 4) wiarygodność, bogactwo informacji – 10 pkt,
- 5) wykorzystanie informacji z różnych źródeł – 10 pkt.

Punktacja

50–60 pkt – wspólnie poradziliście sobie z wykonaniem zadania,

40–50 pkt – uzyskaliście dobre efekty wspólnych prac zespołu,

30–40 pkt – udało się wam zdobyć trochę informacji,

0–30 pkt – musicie jeszcze popracować nad efektem końcowym.

Uwagi. Dzięki pracy w biurze podróży mieliście okazję utrwalić wiadomości dotyczące figur geometrycznych, liczenia czasu i trasy podróży, kosztów wycieczki. Mam nadzieję, że zajęcia zachęciły was do poszerzenia wiedzy z zakresu matematyki i nie tylko.

Źródła, zasoby

<http://www.krakow.pl/>, <http://www.krakowlife.pl/>, <http://www.mariacki.com/>, <http://www.wawel.krakow.pl/>, <http://www.krakow.travel/>, <http://krakow.naszemiasto.pl/>, <http://maps.google.pl/>, <http://www.origami.art.pl/>, <http://www.origami.org.pl/>.

Warto też przy rozwijaniu umiejętności matematycznych korzystać z ogólnodostępnych bezpłatnych programów komputerowych dla najmłodszych, na przykład Logomocja Imagine czy Wingeom.

Logo to język programowania powstały jako narzędzie nauczania dla dzieci. Wielu osobom kojarzy się z rysowaniem grafiki za pomocą charakterystycznego żółwia, ale program daje również możliwość wykonywania obliczeń, definiowania funkcji i poleceń oraz badania i rozwiązywania zadań z wielu dziedzin. Imagine nie tylko daje możliwość tradycyjnej pracy w tym języku programowania, ale również między innymi:

- tworzenia zaawansowanej grafiki,
- tworzenia animowanych postaci,
- swobodnego operowania przyciskami, suwakami, polami tekstowymi,
- publikowania projektów w internecie,
- sterowania na przykład klockami Lego,
- komponowania i grania prostej melodii,
- wykonywania interaktywnych ćwiczeń typu:
 - Zgadnij, jaka to liczba od 1 do 100?
 - Malowanie symetryczne
 - Żabki
 - Zaprojektuj ulicę
 - Wydaj resztę z...
 - Ułóż układankę z klocków
 - Ułóż prostokąt wypełniony kafelkami w liczbie...

Więcej szczegółów na temat Logomocji Imagine można znaleźć na: <http://logo.oeiizk.waw.pl/>

Wingeom to darmowy program, którego autorem jest Richard Parris. Program można ściągnąć ze strony autora <http://math.exeter.edu/rparris/wingeom.html/>, jest dostępny również w polskiej wersji językowej, nie wymaga instalacji. Doskonale się nadaje do wspomagania nauczania geometrii na wszystkich etapach kształcenia. Najważniejsze części programu to moduły 2D i 3D, dzięki którym można łatwo wizualizować i przedstawiać własności figur geometrycznych oraz przekształcenia geometryczne na płaszczyźnie i w przestrzeni. Każda część programu ma obszerne pliki pomocy, dzięki którym można samodzielnie sprawdzić, jak korzystać z różnych opcji programu. Wingeom doskonale rozwija wyobraźnię przestrzenną dziecka.

Duże szanse na uatrakcyjnienie zajęć matematycznych stwarza tablica interaktywna, która współpracując z komputerem i projektorem multimedialnym, pełni funkcję wielkiego monitora. Wbrew pozorom jest łatwa w obsłudze, wystarczy krótkie szkolenie, by się nauczyć jej obsługi i móc zapoznawać

dzieci z matematyką poprzez wizualizacje, duże powiększenia, kolorystykę czy też udźwiękowanie niektórych fragmentów pokazu. Dzięki niej uczniowie mogą na przykład:

- skorzystać z interaktywnej wagi;
- pracować przy pomocy multibooka;
- szybko dokonać analizy zadania po wyświetleniu go w odpowiednim powiększeniu (istnieje możliwość podkreślenia ważnych informacji, zwrócenia uwagi, czego dotyczy pytanie). Wszyscy uczniowie, nawet ci, którzy zapomnieli podręcznika, są zainteresowani tym, co się dzieje na tablicy, szczególnie jeśli dodatkowo mają interaktywne piloty;
- błyskawicznie usunąć rozwiązane zadanie z tablicy, dając miejsce nowemu. Sposób rozwiązania poprzedniego zadania, łącznie ze wszystkimi podkreśleniami, wzięciem w kółko, dodaniem adnotacji, narysowaniem czegokolwiek, pozostaje utrwalony na dysku komputera i zadanie może być wykorzystane do pracy własnej ucznia bądź przesłane e-mailem uczniowi nieobecnemu na lekcji.

Podobne zastosowanie daje mobilna pracownia komputerowa. Nauczyciel pracuje, korzystając z projektora i laptopa, uczniowie zaś rozwiązują zadania na małych bezpiecznych laptopach. Dzięki temu dzieci mogą śledzić swoją pracę, nauczyciel zaś kontaktuje się z nimi podczas wykonywania zadania (informacje mogą być widoczne dla wszystkich lub tylko dla zainteresowanego dziecka), śledzi efekty ich pracy, zarówno samodzielnej, jak i zespołowej, ocenia, przeprowadza quizy i testy itp.

Warto też przeprowadzać zajęcia z zakresu edukacji matematycznej w tradycyjnej lub nowoczesnej (mobilnej) pracowni komputerowej na przykład w programach Paint, Word, PowerPoint.

Przykładowe zadania z wykorzystaniem tych programów:

Tajemniczy ogród – kształtowanie orientacji w przestrzeni, utrwalenie pojęć geometrycznych

Narysuj ogród swoich marzeń za pomocą programu Paint i funkcji: prostokąt, elipsa, linia, kopiuj, wklej, wypełnianie kolorem, przerzucić i obróć. Wydrukuj swoją pracę i wspólnie z innymi dziećmi urządźcie klasową galerię.

Czy wiecie, że? – utrwalanie poznanych wiadomości i umiejętności matematycznych

Podzielcie się na czteroosobowe zespoły. Wyszukajcie w internecie informacje na temat figur, brył geometrycznych, sposobów mierzenia, ważenia i ciekawostki matematyczne. Przygotujcie krótkie prezentacje dla innych zespołów w formie miniwykładu, wywiadu czy krótkiej prezentacji w programie PowerPoint.

Warto wykorzystywać komputer – środek dydaktyczny XXI wieku do rozwijania zainteresowań i zdolności dziecka, do kształtowania i utrwalania umiejętności matematycznych. Na wielu stronach www w języku polskim i angielskim można znaleźć oferty konkursowe z zakresu matematyki skierowane do młodszych uczniów, a także zadania do wykonania, gry i zabawy matematyczne, ćwiczenia rozwijające myślenie problemowe, szablony brył geometrycznych do klejenia, lamigłówek matematyczne itp.

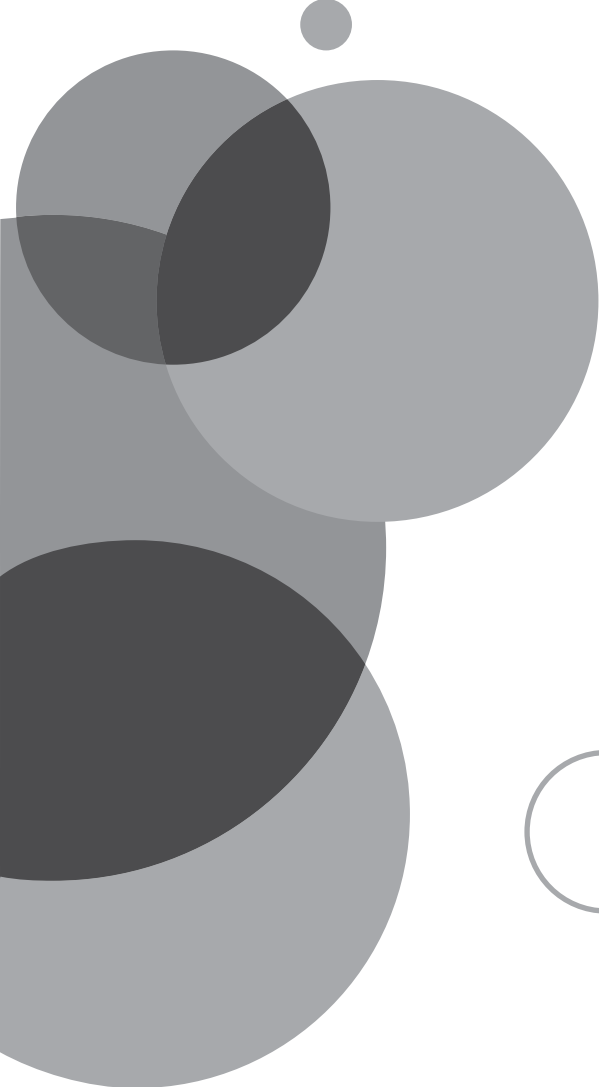


Rozdział III

Bibliografia

1. Adamek I., *Rozwiązywanie problemów przez dzieci*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 1997.
2. Bieluga K., *Rozpoznawanie i stymulowanie cech inteligencji oraz myślenia twórczego w domu i szkole*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2009.
3. Cackowska M., *Rozwiązywanie zadań tekstowych w klasach I–III. Poradnik metodyczny*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1993.
4. Celebucka E., Stucki E., *Zastosowanie gier i zabaw dydaktycznych na lekcjach matematyki w klasie III*, [W:] „Życie Szkoły” 1997, nr 6.
5. Czelakowska D., *Inteligencja i zdolności twórcze dzieci w początkowym okresie edukacji*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2007.
6. Czelakowska D., *Twórczość a kształcenie języka dzieci w wieku wczesnoszkolnym*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 1996.
7. Eby J., Smutny J.F., *Jak kształcić uzdolnienia dzieci i młodzieży?*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1998.
8. Fydrychowicz A., Koźniewska E., Mateuszewski A., Zwierzyńska E., *Skala gotowości szkolnej*, [W:] *Doradca Nauczyciela Sześciolatek*, Centrum Metodyczne Pomocy Psychologiczno-Pedagogicznej, Warszawa 2006.
9. Gardner H., *Inteligencje wielorakie. Teoria w praktyce*, Media Rodzina, Poznań 2002.
10. Grupa „Math” Program Tempus Redesign, *Gry i zabawy dydaktyczne w nauczaniu początkowym*, Tarnobrzeg 1994.
11. Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dziecięca matematyka. Diagnozowanie dziecięcej kompetencji*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1999.
12. Gruszczyk-Kolczyńska E. (red.), *Wspomaganie rozwoju umysłowego oraz edukacja matematyczna dzieci w ostatnim roku wychowania przedszkolnego i w pierwszym roku szkolnej edukacji*, Wydawnictwo Edukacja Polska S.A., Warszawa 2009.
13. Gruszczyk-Kolczyńska E., *O dzieciach uzdolnionych matematycznie*, „Magazyn dla nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej i nauczycieli matematyki w klasach 4–6”, Warszawa 2011.
14. Guzowska N., *WebQuest i jego zastosowanie w nauczaniu*, „Meritum” 2007, nr 4.
15. Hemmerling W., *Zabawy w nauczaniu początkowym*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1990.
16. Hemmerling W., *Kierowanie rozwiązywaniem zadań matematycznych w klasach początkowych*, Instytut Kształcenia Nauczycieli i Badań Oświatowych, Koszalin 1977.
17. Hornowski B., *Rozwój inteligencji i uzdolnień specjalnych*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1978.
18. Janiszewska B., *Ocena dojrzałości szkolnej. Arkusz oceny dojrzałości. Metody badania dojrzałości. Pomoce do badań*, Seventh Sea, Warszawa 2006.
19. Jeleńska L., *Metodyka arytmetyki i geometrii w pierwszych latach nauczania*, PZWS, Warszawa 1958, s. 72.
20. Majchrowski M., *Komputer w matematyce*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1989.
21. Lewis M., Louis B., *Young gifted children*, [W:] *Handbook of gifted education*, Allyn&Bacon, 1990.
22. *Mathematics Education In Europe: Common Challenges and National Policies*, European Commission, Euridice, listopad 2011.
23. Mönks F.J., Katzko M., *Giftedness and gifted education*, [W:] *Conceptions of giftedness*, R.J. Sternberg, J.E. Davidson (red.), Cambridge University Press 2005.

24. Mönks F. J., Ypenburg I.H., *Jak rozpoznać uzdolnione dziecko. Poradnik dla rodziców*, Wydawnictwo WAM, Kraków 2007.
25. Nęcka E., *Inteligencja: geneza – struktura – funkcje*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2003.
26. Nęcka E., *Proces twórczy i jego ograniczenia*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 1999.
27. Nęcka E., *Psychologia twórczości*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2001.
28. Okoń W., *Zarys dydaktyki ogólnej*, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1968.
29. Osza U., *Rozwój i ocena umiejętności matematycznych dzieci sześciolletnich*, [W:] *Doradca Nauczyciela Sześciolatków*, Centrum Metodyczne Pomocy Psychologiczno-Pedagogicznej, Warszawa 2006.
30. Osza U., *Zaburzenia rozwoju umiejętności arytmetycznych. Problem diagnozy i terapii*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2005.
31. *Podniesienie efektywności kształcenia uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi*. Materiały szkoleniowe cz. II, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Warszawa 2010.
32. *Podstawa programowa wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w szkołach podstawowych*, Tom I i VI, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Warszawa 2008.
33. Pietrański Z., *Myślenie twórcze*, PZWS, Warszawa 1969.
34. Pregler A., Wiatrak E. (red.), *Ogólnopolskie badanie umiejętności trzecioklasistów*. Raport z badań OBUT 2011, Warszawa 2011.
35. Stucki E., *Rozrywki matematyczne dla uczniów klasy III*, POZKAL, Inowrocław 2006.
36. Suświłło M., *Inteligencje wielorakie w nowoczesnym kształceniu*, UWM, Olsztyn 2004.
37. Sysło M. M., *Szkoły a nowoczesne technologie i nowe kształcenie*, [w:] „Meritum” 2007, nr 4.
38. Szmidt K.J., *Trening kreatywności. Podręcznik dla pedagogów, psychologów i trenerów grupowych*, Helion, Gliwice 2008.
39. Szmidt K.J., Bonar J., *Żywioty. Lekcje twórczości w nauczaniu zintegrowanym, klasa II*, Książka dla nauczyciela, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna, Warszawa 2000.
40. Szewczuk W., *Psychologia*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1990.
41. Szymczak M. (red.), *Słownik języka polskiego*, t. III, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 1981.
42. Turnau S., *Zadania tekstowe i nauczanie stosowania pojęć matematycznych*, [W:] *Nauczanie początkowe matematyki. Podręcznik dla nauczyciela*, t. 3, Z. Semadeni (red.), Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1985.
43. *Wyniki Badania 2009 w Polsce*, Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów OECD PISA, Ministerstwo Edukacji Narodowej 2010.
44. Żebrowska M. (red.), *Psychologia rozwojowa dzieci i młodzieży*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1972.



Rozdział IV

Barbara Ochmańska

Dodatek

1. Wykaz międzynarodowych i ogólnopolskich konkursów matematycznych dla uczniów klas I–III

Lp.	Nazwa konkursu	Strona www
1.	Międzynarodowy Konkurs „Kangur Matematyczny”	http://www.kangur-mat.pl/
2.	Genius Logicus	http://www.geniuslogicus.eu/pl/
3.	Międzynarodowe Mistrzostwa w Grach Matematycznych i Logicznych	http://grymat.im.pwr.wroc.pl/
4.	Matematyczne Mistrzostwa Polski Dzieci i Młodzieży Kwadratura Koła	http://www.sieczki.com/kwadratura_kola.php/
5.	Mistrz Tabliczki Mnożenia	http://www.wkmrachmistrz.com.pl/mistrztabliczki/
6.	Alfik matematyczny	http://www.mat.edu.pl/
7.	Geniusz	http://www.saw.edu.pl/
8.	Stypendiada Wczesnoszkolna – Konkurs matematyczny „Plus – Minus” dla uczniów klas 2 i 3 szkół podstawowych	http://www.stypendiada.pl/
9.	Bajkowe Zadania	http://www.spinor.stolorz.pl/
10.	Matematyczna Siłownia Umysłowa	http://www.matsum.explorapark.pl/

2. Wykaz programów i projektów wspierających dzieci zdolne

Lp.	Nazwa programu/ projektu	Strona www
1.	Ośrodek Rozwoju Edukacji – Projekt systemowy „Opracowanie i wdrożenie kompleksowego systemu pracy z uczniem zdolnym”	http://www.ore.edu.pl/uczenzdolny
2.	Krajowy Fundusz na Rzecz Dzieci	http://www.fundusz.org/
3.	Program <i>OczyMa Wobraźni – Destination ImagiNation</i>	www.kreatywnosc.pl
4.	Projekt Mazowieckie Centra Talentu i Kariery	http://centrum.mscdn.pl/
5.	Program WARS i SAWA	http://www.edukacja.warszawa.pl
6.	Projekt DIAMEnT	http://www.diament.edu.pl/
7.	Uniwersytet Dzieci	http://www.uniwersytetdzieci.pl/
8.	Program Wrocławskiej Koncepcji Edukacyjnej – <i>Od przedszkola do gimnazjum</i>	http://www.wke.edu.pl/
9.	Program FENIKS	http://feniks.ujk.edu.pl/
10.	Program – TAKI jak MOZART	http://www.wom.kielce.pl/
11.	Projekt „Pierwsze uczniowskie doświadczenia drogą do wiedzy”	http://www.pierwszaki.eu
12.	Program <i>Odyseja Umysłu</i>	http://www.odyseja.org/
13.	Projekt „Pomorskie dobry kurs na edukację. Wspieranie uczniów o szczególnych predyspozycjach w zakresie matematyki, fizyki i informatyki”, do celów promocyjnych projekt nosi nazwę „Zdolni z Pomorza”	http://zdolnizpomorza.pomorskie.eu/pl
14.	Projekt <i>Polska Akademia Dzieci</i>	http://www.akademiadzieci.edu.pl
15.	Projekt <i>Zdolni na start</i>	http://zdolni2-2.kujawsko-pomorskie.pl/
16.	Dolnośląski System Wspierania Uzdolnień	http://www.dodn.wroclaw.pl/dswu/dswu.htm

3. Strony internetowe pomocne w rozwijaniu umiejętności matematycznych

Godne uwagi strony www w języku polskim:

<http://www.matmania.szkola.kn.edu.pl/>
<http://naukamatematykiprzezabawe.blogspot.com/>
<http://matematyka.org/>
<http://www.wsipnet.pl/kluby/igiz.html?k=11/>
<http://www.math.edu.pl/>
<http://www.freewebs.com/podmatematyka/>
<http://www.matematykadladzieci.pl/>
<http://www.matzoo.pl/index/index.php/>
<http://superkid.pl/pl/matematyka/>
<http://www.tabliczkamnozenia.info/>
<http://superkid.pl/pl/matematyka/>
<http://grymat.im.pwr.wroc.pl/>
<http://mozgowiec.pl/>
www.sudoku.neat.pl
www.kosmikus.pl

**Strony anglojęzyczne poświęcone matematyce,
gdzie dzieci oprócz umiejętności matematycznych mogą uczyć się języka angielskiego:**

<http://www.ixl.com/>
<http://www.kidsnumbers.com/>
<http://www.math-exercises-for-kids.com/>
<http://www.coolmath4kids.com/>
<http://www.mathcats.com/>
http://www.bbc.co.uk/schools/websites/4_11/site/numeracy.shtml

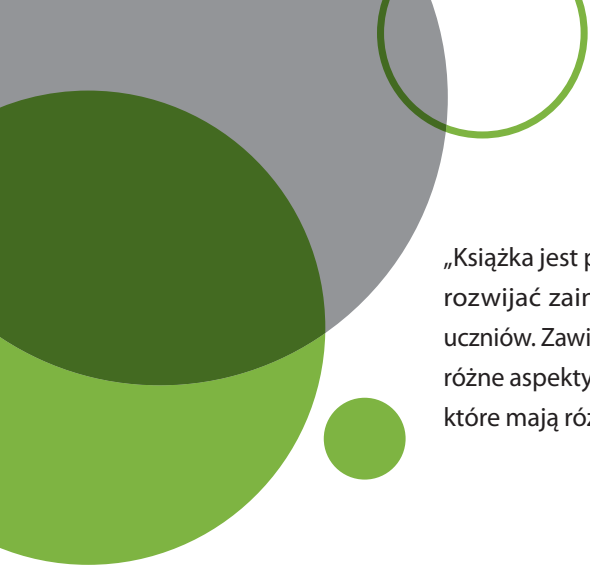
4. Bibliografia polecana nauczycielom

1. Adamek I., *Rozwiązywanie problemów przez dzieci*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 1997.
2. Bates J., Munday S., *Dzieci zdolne, ambitne i utalentowane*, Wydawnictwo K.E. LIBER, Warszawa 2005.
3. Bieluga K., *Rozpoznawanie i stymulowanie cech inteligencji oraz myślenia twórczego w domu i szkole*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2009.
4. Bilewicz-Kuźnia B., Parczewska T., *Entliczek, pentliczek. Ku dziecku. Metoda projektów w edukacji małego dziecka*, Nowa Era, Warszawa 2010.
5. Bobiński Z., Burnicka K., Ciszewska M., Jarek P., Menzen M., *Matematyka z wesołym Kangurem*, Aksjomat, Toruń 2010.
6. Bobiński Z., Nodzyński P., Uscki M., *Liga zadaniowa*, Aksjomat, Toruń 2004.
7. Borowska A., *Czy moje dziecko jest zdolne?*, Wydawnictwo Pedagogiczne ZNP Spółka z o.o., Kielce 2009.

8. Cackowska M., *Rozwiązywanie zadań tekstowych w klasach I–III. Poradnik metodyczny*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1993.
9. Carter P., Russell K., *Łamigłówniki rysunkowe*, Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe, Gdańsk 1996.
10. Carter P., Russell K., *Łamigłówniki liczbowe*, Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe, Gdańsk 2006.
11. Cydzik Z., *Nauczanie matematyki w klasie pierwszej i drugiej szkoły podstawowej*, WSiP, Warszawa 1990.
12. Dąbrowski M., *Pozwólmy dzieciom myśleć! O umiejętnościach matematycznych polskich trzecioklasistów*, Centralna Komisja Egzaminacyjna, Warszawa 2008.
13. de Bono E., *Naucz swoje dziecko myśleć*, Świat Książki, Warszawa 1995.
14. Dyrda B., *Zjawiska niepowodzeń szkolnych uczniów zdolnych*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2007.
15. Dziamska D., *Origami modułowe, czyli orgiami przestrzenne*, Wydawnictwo „bis”, Warszawa 2006.
16. Dziamska D., *Papierowe kwiaty, czyli orgiami płaskie i przestrzenne*, Wydawnictwo „bis”, Warszawa 2006.
17. Dziamska D., *Papierowe zwierzątka, czyli orgiami płaskie i przestrzenne z kwadratu*, Wydawnictwo „bis”, Warszawa 2006.
18. Dziamska D., *Bajkowe kółeczka, czyli orgiami płaskie z koła*, Wydawnictwo „bis”, Warszawa 2008.
19. Dziamska D., *Magiczne kwadraty, czyli orgiami płaskie z kwadratu*, Wydawnictwo „bis”, Warszawa 2006.
20. Eby J., Smutny J.F., *Jak kształcić uzdolnienia dzieci i młodzieży?*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1998.
21. Filip J., Rams T., *Dziecko w świecie matematyki*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2000.
22. Gołębiński B. D. (red.), *Uczenie metodą projektów*, WSiP, Warszawa 2002.
23. Grabowski A., *Gry karciane rozwijające u dzieci umiejętność dodawania i odejmowania liczb*, WKM Rachmistrz, Szczecinek 1999.
24. Grabowski A., *Gry i zabawy z bączkiem matematycznym, PIRUET* WKM Rachmistrz, Szczecinek 2006.
25. Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1997.
26. Gruszczyk-Kolczyńska E. (red.), *Wspomaganie rozwoju umysłowego oraz edukacja matematyczna dzieci w ostatnim roku wychowania przedszkolnego i w pierwszym roku szkolnej edukacji*, Wydawnictwo Edukacja Polska S.A., Warszawa 2009.
27. Gruszczyk-Kolczyńska E., Skura M., *Skarbiec Matematyczny, poradnik metodyczny klasa 0 i klasy I–III*, Wydawnictwo Nowa Era, Warszawa 2005.
28. Grzesiak J., *Jak? Tak! Zbiór zadań z matematyki. Klasa 1*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1993.
29. Grzesiak J., *Matematyka 3 w ćwiczeniach. Książka dla nauczyciela*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.
30. Guzowska N., *WebQuest i jego zastosowanie w nauczaniu*, „Meritum” 2007, nr 4.
31. Hanisz J., *Układanie i rozwiązywanie zadań tekstowych metodą „kruszenia”*, „Życie szkoły” 1990, nr 8.
32. Hanisz J., *Zadania na szóstkę. Zeszyt ćwiczeń dla klasy trzeciej szkoły podstawowej*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1997.
33. Helm J.H., Katz L.G., *Mali badacze – metoda projektu w edukacji elementarnej*, Polska Fundacja Dzieci i Młodzieży i Wydawnictwa CODN, Warszawa 2003.
34. Hemmerling W., *Kierowanie rozwiązywaniem zadań matematycznych w klasach początkowych*, Instytut Kształcenia Nauczycieli i Badań Oświatowych, Koszalin 1977.

35. Hemmerling W., *Zabawy w nauczaniu początkowym*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1990.
36. Jąder M., *Krok w kierunku kreatywności. Zabawy i ćwiczenia*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2008.
37. Kalinowska A., *Pozwólmy dzieciom działać – mity i fakty o rozwijaniu myślenia matematycznego*, Centralna Komisja Egzaminacyjna, Warszawa 2010.
38. *Kangurkowe skoki w matematykę*, praca zbiorowa, Aksjomat, Toruń 2010.
39. Kapica G., *Rozrywki umysłowe w nauczaniu początkowym*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1990.
40. Klus-Stańska D., *Rozwijanie myślenia matematycznego młodych uczniów*, Żak, Warszawa 2004.
41. Klus-Stańska D., Nowicka M., *Sensy i bezsensy edukacji wczesnoszkolnej*, WSiP, Warszawa 2005.
42. Królikowski J., *Projekt edukacyjny*, Wydawnictwa CODN, Warszawa 2001.
43. Krzyżewska J., *Aktywizujące metody i techniki w edukacji wczesnoszkolnej. Część I*, AU OMEGA, Suwałki 1998.
44. Limont W., *Uczeń zdolny. Jak go rozpoznać i jak z nim pracować?*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Sopot 2010.
45. Maćkowiakowie J.A., *Rozwój pojęć matematycznych w wieku przedszkolnym*, PWN, Warszawa 1962.
46. Makowska K., *Praca z uczniem zdolnym i słabym na matematyce*, Wydawnictwo Pedagogiczne ZNP Spółka z o.o., Kielce 2010.
47. Matthews J., *Kiermasz pomysłów. Matematyka klasy 0–III*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992.
48. *Matematyczne zabawy dla kangurków*, praca zbiorowa, Wydawnictwo Aksjomat, Toruń 2007.
49. *Matematyka z wesołym Kangurkiem*, praca zbiorowa, Wydawnictwo Aksjomat, Toruń 2011.
50. Mönks F.J., Ypenburg I.H., *Jak rozpoznać uzdolnione dziecko*, Wydawnictwo WAM, Kraków 2007.
51. Nakone L., *Każde dziecko myśli inaczej. Jak rozpoznać i rozwijać wrodzone zdolności dziecka*, Klub dla Ciebie, Warszawa 2008.
52. Nitschowski I., *Dziecinne proste origami*, Wydawnictwo „bis”, Warszawa 2008.
53. Nodzyński P., *Matematyczny brzdąc*, Aksjomat, Toruń 2008.
54. Osza U., *Rozwój i ocena umiejętności matematycznych dzieci sześciolletnich*, Centrum Metodyczne Pomocy Psychologiczno-Pedagogicznej, Warszawa 2006.
55. Owczarzak I., *Zbiór gier i zadań matematycznych dla klasy 3*, Nowa Era, Kraków 1993.
56. Rougier R., *Bzik matematyczny*, Wydawnictwo Siedmioróg, Wrocław 2011.
57. Rougier R., *Uczę się logicznego myślenia*, Wydawnictwo Siedmioróg, Wrocław 2011.
58. Rose C., Nicholl M.J., *Ucz się szybciej, na miarę XXI wieku*, Oficyna Wydawnicza LOGOS, Warszawa 2003.
59. Salcher A., *Utalentowany uczeń i jego wrogowie*, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów 2009.
60. Semadeni Z. (red.), *Nauczanie początkowe matematyki*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1985.
61. Skura M., *Dziesięć strategii rozwiązywania zadań matematycznych w przedszkolu i w pierwszych latach nauczania szkolnego. Poradnik metodyczny*, Nowa Era, Warszawa 2008.
62. Sokołowski S., *Rozwiązywanie zadań tekstowych*, „Życie szkoły” 2004, nr 1.
63. Stasica J., *160 pomysłów na zajęcia zintegrowane z matematyki w klasach I–III*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2001.
64. Stucki E., *Metodyka nauczania matematyki w klasach niższych*, Wyd. Uczelniane WSP Bydgoszcz 1993.
65. Stucki E., *Rozrywki matematyczne dla uczniów klasy III*, POZKAL, Inowrocław 2006.

66. Szmidt K.J., *Trening kreatywności. Podręcznik dla pedagogów, psychologów i trenerów grupowych*, Wydawnictwo HELION, Gliwice 2008.
67. Szymanowska K., *Zagadki logiczne do utraty tchu*, Wydawnictwo Siedmioróg, Wrocław 2003.
68. Tkacz-Rutkowska M., *WebQuest w kształceniu zintegrowanym*, „Meritum” 2007, nr 4.
69. Wasik I., Klimkowska L., *Skarbczyk matematyczny*, Wydawnictwo Harmonia, Gdańsk 2007.
70. Żebrowska M. (red.), *Psychologia rozwojowa dzieci i młodzieży*, PWN, Warszawa 1980.
71. Żytomirski W., Szewrin L., *Geometria dla najmłodszych*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1991.



„Książka jest praktycznym poradnikiem dla nauczyciela, który chce rozwijać zainteresowania i uzdolnienia matematyczne swoich uczniów. Zawiera propozycje wielu zadań, zabaw i gier, które rozwijają różne aspekty myślenia matematycznego i są adresowane do dzieci, które mają różny poziom wiadomości i umiejętności z matematyki”.

dr Małgorzata Skura i Michał Lisicki,
fragment recenzji

OŚRODEK ROZWOJU EDUKACJI

Aleje Ujazdowskie 28
00-478 Warszawa
tel. 22 345 37 00, fax 22 345 37 70
mail: sekretariat@ore.edu.pl
www.ore.edu.pl

egzemplarz bezpłatny



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



PTSM
POLSKIE TOWARZYSTWO
PSYCHOLOGÓW



OŚRODEK
ROZWOJU
EDUKACJI



Stowarzyszenie
na rzecz Edukacji
Matematycznej



WYŻSZA SZKOŁA
JĘZYKÓW OBcych
WISZAK.PL



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

