

Edukacja matematyczna



Edukacja matematyczna

Cel: rozwijanie myślenia, odkrywanie matematycznych zasad, dostrzeganie prawidłowości, rozwijanie i stosowanie własnych strategii rozwiązania problemów w praktycznym kontekście.

Założenia:

✓ **Uczenie się przez odkrywanie i działanie**

– wspieranie rozumienia pojęć matematycznych i budowanie intuicji geometrycznych poprzez aktywności związane z doświadczeniami praktycznymi, takimi jak mierzenie (długości, masy, objętości, czasu, temperatury itp.), klasyfikowanie, porównywanie, badanie właściwości obiektów, budowanie i przekształcanie oraz rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem własnych strategii.

✓ **Modelowanie sytuacji matematycznych** – rozumienie matematyki wymaga budowania modeli, wizualizacji i manipulowania elementami w praktycznym kontekście: konkretnymi (liczmany, klocki, żetony, monety, inne obiekty materialne oraz przyrządy, np. waga, termometr) i wizualnymi (rysunki, schematy, piktogramy, szkice, różne formy komunikacji graficznej tworzone przez dzieci), od konkretnego do myślenia abstrakcyjnego.

Edukacja matematyczna

Cel: rozwijanie myślenia, odkrywanie matematycznych zasad, dostrzeganie prawidłowości, rozwijanie i stosowanie własnych strategii rozwiązania problemów w praktycznym kontekście.

- ✓ **Komunikacja – w edukacji matematycznej** ma szczególne znaczenie, służy wyjaśnianiu strategii rozwiązania, argumentowaniu, przekonywaniu innych do własnego rozwiązania, dyskusji na temat błędów, zadawaniu pytań, uczeniu się w interakcjach z rówieśnikami.
- ✓ **Budowanie rozumienia we współpracy** – zachęcanie do pracy w parach, grupach, dzielenie się pomysłami i sposobami rozwiązania, szacowanie uzyskanych wyników, porównywanie rozwiązań, tworzenie zadań problemowych, zagadek matematycznych dla kolegów i koleżanek w klasie.
- ✓ **Wspieranie motywacji i zainteresowania matematyką** – stawianie przed dziećmi wyzwań, docenianie i respektowanie ich pomysłów oraz zastosowanych strategii rozwiązań, wykorzystywanie zdobytych kompetencji w praktycznym kontekście, w szczególności w obszarze aktywności finansowej i ekonomicznej.

OBSZARY EFEKTÓW W PODSTAWIE PROGRAMOWEJ

- Liczby
- Miary
- Figury
- Dane
- Myślenie matematyczne



5) Myślenie matematyczne – uczeń:

- a) czyta i rozumie proste teksty zawierające treści zmatematyzowane (np. rozkłady jazdy, kalendarz, cenniki, przepisy, instrukcje itp.),
- b) tworzy dogodny dla siebie sposób rozwiązania zadania, także nietypowego, wykorzystując: rysunek, piktogramy, liczmany, symbole itp.,
- c) rozwiązuje zadania tekstowe, tworząc własne strategie, wyjaśnia innym zastosowany sposób rozwiązania,
- d) weryfikuje rozwiązania uzyskane przez siebie i innych i rozmawia o nich,
- e) korzysta z umiejętności strategicznego myślenia, także podczas gier planszowych, kościanych, karcianych,
- f) dostrzega, kontynuuje i opisuje rytmy i regularności przedstawione w różny sposób,
- g) klasyfikuje obiekty i wyjaśnia kryterium klasyfikacji,
- h) wykorzystuje umiejętności matematyczne w codziennych sytuacjach, w tym sytuacjach zakupowych czy związanych z zarządzaniem kieszonkowym czy oszczędzaniem – moduł ekonomiczno-finansowy.

5

Wizyta w sklepie

rekomendacja
dla klasy



Rozmowa w kręgu



- A.** Na co trzeba zwrócić uwagę kupując towary w sklepie?
- B.** Jak kupować najtaniej?
- C.** Co to jest dowód zakupu w sklepie?
- D.** Czy kupiony towar można zwrócić do sklepu? W jakiej sytuacji?

Praca w grupach



Nauczyciel zabiera całą klasę na zakupy do pobliskiego sklepu. Każdy uczeń wcześniej otrzymuje po 2 złote do wydania. Przed zrobieniem zakupów rozmawia z klasą, wykorzystując następujące propozycje pytań i poleceń skierowanych do dzieci:

- ▶ zastanówcie się, co chcecie kupić i przeanalizujcie ceny w sklepie;
- ▶ spróbujcie zrobić zakupy jak najtaniej;
- ▶ zachowajcie swoje paragony i porównajcie je po powrocie do klasy;
- ▶ jakie informacje znajdują się na paragonie;
- ▶ które z tych informacji są ważne dla kupującego i dlaczego.

Praca domowa

Zapytaj 5 osób o to, czy zawsze zachowują paragony ze sklepu, a jeśli tak, to dlaczego?

Źródło: M. Żytka, A Kalinowska, E. Kruk, Myślę, Decyduję, Działam - finanse dla najmłodszych SKEF

6

Ceny towarów

rekomendacja
dla klasy



Rozmowa w kręgu



- A.** Czy ceny towarów w sklepie zmieniają się? Dlaczego?
- B.** Kto ustala ceny w sklepie?
- C.** Jak myślisz, czy kupujący często sprawdzają ceny towarów w sklepie?
- D.** Od czego może zależeć cena towaru w sklepie?
- E.** Podaj przykłady najdroższych i najtańszych towarów.
- F.** Co sądzisz o wyprzedażach w sklepach i szczególnie niskich cenach?

Źródło: M. Żytka, A Kalinowska, E. Kruk, Myślę, Decyduję, Działam - finanse dla najmłodszych SKEF

Praca w grupach



Uczniowie otrzymują *kartę pracy nr 4* i prowadzą na forum klasy dyskusję, odpowiadając na obydwa pytania.

Karta pracy nr 4

Różne sklepy, różne ceny

W dzielnicy, gdzie mieszka Zosia, są dwa sklepy z artykułami spożywczymi. Jeden to mały sklepik pani Doroty, a drugi to duży supermarket. W każdym sklepie ceny produktów są różne. Zosia czasem je porównuje.

Jak myślisz, w którym sklepie Zosia powinna robić zakupy? Dlaczego tak uważasz?

Sklepik u Doroty	Supermarket
Baton 2,00 zł	Baton 1,10 zł
Chleb 1,50 zł	Baton 5,00 zł
Jabłka 1 kg 2,00 zł	Chleb 1,20 zł
Mleko 1 litr 1,90 zł	Ciasto 4,10 zł
Mleko 2 litry 3,50 zł	Mleko 0,3 litr 1,00 zł
Wędlina 1 paczka 4,50 zł	Mleko 1 litr 1,80 zł
Wędlina 3 paczki 5,00 zł	Mleko 2 litry 3,00 zł
Cola 1 litr 3,80 zł	Ser 0,5 kg 6,00 zł
Pączki 2,00 zł	Jabłka 1 kg 2,50 zł
Żelki 1 paczka 2,00 zł	Jabłka 2 kg 4,50 zł
Ser 0,5 kg 5,00 zł	Pączki 1 paczka 2,00 zł
	Wędlina 1 paczka 4,00 zł
	Żelki 4 paczki 6,00 zł
	Żelki 1 paczka 3,40 zł

Praca domowa



Będąc w drogerii lub w hipermarkecie, sprawdź, w jakim opakowaniu najbardziej opłaca się kupować proszek do prania: w paczce 1-kilogramowej, 2-kilogramowej, 3-kilogramowej czy 5-kilogramowej? Jak myślisz, dlaczego sprzedający tak zróżnicował ceny?

I. Pieniądze

- Historia pieniądza – wymiana barterowa
- Rodzaj zapłaty
- Pieniądze jako wartość
- Waluty
- Różne waluty
- Podróż zagraniczna

II. Zarabianie pieniędzy

- Skąd się biorą pieniądze
- Zawody i wynagrodzenie
- Praca we własnej firmie
- Emigracja i imigracja zarobkowa
- Podatki od zarobków

III. Gospodarstwo domowe

- Piramida wydatków
- Budżet domowy (rodziny)
- Wydatki w rodzinie
- Oszczędzanie w domu
- Leczenie
- Ubezpieczenia

Źródło: M. Żytko, A Kalinowska, E. Kruk, Myślę, Decyduję, Działam - finanse dla najmłodszych SKEF

Edukacja matematyczna

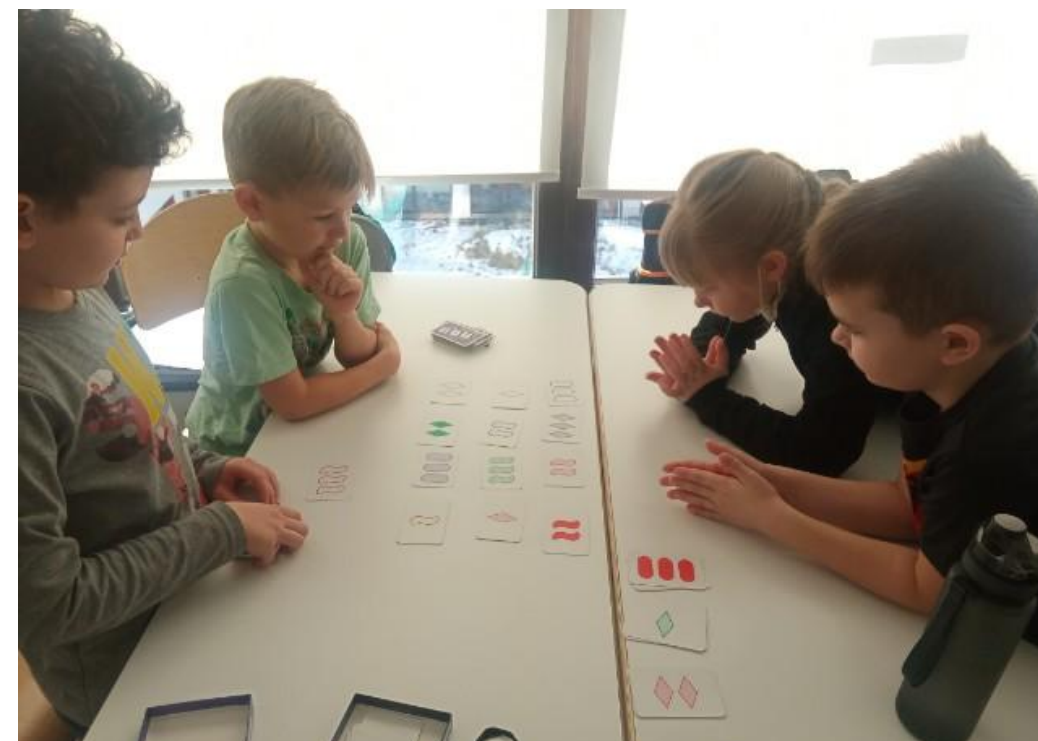
Model KOS: Konkret (klocki) → Obraz (rysunek) → Symbol (zapis cyfrowy).
Matematyka jest dotykalna.

Number Talks: Rozmowy o tym, *jak* uczeń doszedł do wyniku.
Strategia jest ważniejsza niż liczba.

Zakres: Odczytywanie liczb do 10 000, intuicje ułamkowe, liczby rzymskie, moduł ekonomiczno-finansowy.

Zysk: Dziecko przestaje bać się matematyki, bo widzi w niej praktyczne zastosowanie i logikę, a nie schemat.

EDUKACJA MATEMATYCZNA NAJMŁODSZYCH TO AKTYWNOŚĆ SPOŁECZNA W PROCESIE ODKRYWANIA I DOCIEKANIA



Rueben Hersh

- *The Mathematical Experience*

Matematyka to działalność ludzka, zjawisko społeczne, część ludzkiej kultury, historycznie wyewoluowane i zrozumiałe tylko w kontekście społecznym. Obiekty matematyczne są tworzone przez ludzi, nie arbitralnie, ale z aktywności z istniejącymi obiektami matematycznymi oraz z potrzeb nauki i życia codziennego.

M. Żytko, *Aktywność matematyczna dzieci - odkrywanie czy odtwarzanie*. w: red. T. Przybyła, *Liczby w cyfrowym świecie. Rozmowy o współczesnej edukacji matematycznej dziecka* (2021)

K. Devlin

W czasie, jaki szkoły przeznaczają na naukę matematyki, bardzo niewiele (jeśli w ogóle) zajęć poświęca się na próbę wytłumaczenia, czego dotyczy ten przedmiot. Zamiast tego nacisk położony jest na uczenie i stosowanie różnych procedur rozwiązywania problemów matematycznych.

To trochę tak, jakby opisywać piłkę nożną jako „serię manewrów nakierowanych na umieszczenie piłki w bramce”. Jest to precyzyjny opis pewnych kluczowych zagadnień, który jednak nie uwzględnia odpowiedzi na ogólne Pytania „co?” i „jak?”

Devlin, K. (2012). Myślenie matematyczne. Twój nowy sposób pojmowania świata.

H. Freudenthal

- *matematyka jest naturalną działalnością społeczną, rozwijającą się w miarę wzrostu osobnika i jego rosnących potrzeb w rozszerzającym się dlań świecie. Matematyka jest postawą, sposobem opanowywania tego świata poznawczo, praktycznie i emocjonalnie.
(Freudenthal 1983:125)*

Refleksja 6-latka

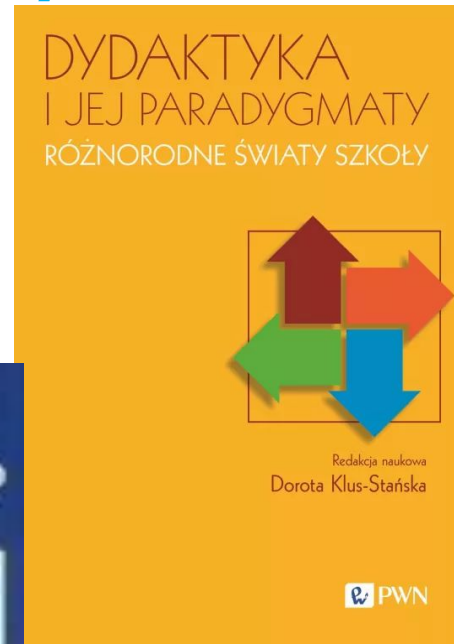
Matematyka jest nudna - na lekcjach za dużo czasu zajmuje podawanie odpowiedzi a za mało uczenie się!

Cechy procesu konstruowania wiedzy

- Aktywność
- Kontekstowość
- Rola konfliktu poznawczego
- Społeczny charakter

Nauczanie –uczenie się: sytuacja problemowa, badanie i studiowanie problemu, budowanie strategii rozwiązania we współpracy = wiedza

(J. Bruner, L. Wygotski, D. Klus-Stańska, A. Kalinowska)



UCZENIE SIĘ W PODEJŚCIU TRANSMISYJNYM I KONSTRUKTYWISTYCZNYM

Nauczyciel

- pokazuje
- wyjaśnia
- prezentuje
- sprawdza

Uczeń - czeka

- odtwarza
- ćwiczy
- powtarza
- utrwala

Nauczyciel

- stwarza sytuacje, okazje edukacyjne
- Stawia problemy
- Zadaje otwarte pytania

Uczeń - poszukuje

- *bada,*
- *eksploruje,*
- *próbuję,*
- *sprawdza,*
- *gromadzi dane* itd.

UCZENIE SIĘ MATEMATYKI

- **na poziomie rozumienia instrumentalnego** (algorytmicznego): uczeń wie, jaki schemat działania w danej sytuacji należy zastosować, trenuje go w typowych sytuacjach,
- **na poziomie rozumienia relacyjnego**: uczeń dostrzega związki między poznawanymi pojęciami i rozumie, dlaczego stosowane przez niego procedury funkcjonują w taki, a nie inny sposób,

G.Polya, I.Lakatos, H.Freudenthal

Edukacja matematyczna

Skuteczny nauczyciel powinien odwoływać się do metod, którymi posługuje się samo dziecko, aby nadać ład i strukturę poznawanemu materiałowi matematycznemu

R. Fischer, Uczymy się myśleć, WSiP 1999

Relacyjne podejście do uczenia się matematyki

- odkrywanie matematycznych zasad, dostrzeganie prawidłowości, stosowanie własnych strategii rozwiązania,
- Nauczyciel zainteresowany sposobem myślenia dzieci w sytuacjach problemowych, pozwala na popełnianie błędów, które są zwykle początkiem uczenia się, zgłębiania problemu, poszukiwania strategii rozwiązania.

Uczenie się matematyki

- aktywność intelektualna dzieci jest niezbędna, aby osiągać sukcesy,
- rozumienie matematyki wymaga budowania modeli sytuacji matematycznych, wizualizacji i manipulowania elementami w praktycznym kontekście.

Rozwiązywanie problemów w różnorodny sposób

- **materialny**, z wykorzystaniem działań na konkretnych materiałach (klockach, żetonach, monetach itp., obiektach materialnych, przyrządach, np. waga, termometr), pomagają one w budowaniu modeli sytuacji matematycznych czy problemu;
- **wizualny**, przedstawianie problemów w obrazowy sposób, wizualizacje, wykorzystywanie wyobraźni przestrzennej, rysunki, komunikacja graficzna,
- **werbalny**, wyjaśnianie strategii, argumentowanie, przekonywanie innych do własnego rozwiązania, dyskusja, opisywanie myśli w dzienniku



9. Wzdłuż drogi, przy której mieszka Kamil, posadzono co 10 metrów drzewka. Pierwsze drzewko posadzono na początku drogi, a ostatnie na jej końcu. Droga ma 130 metrów długości. Ile drzewek posadzono?

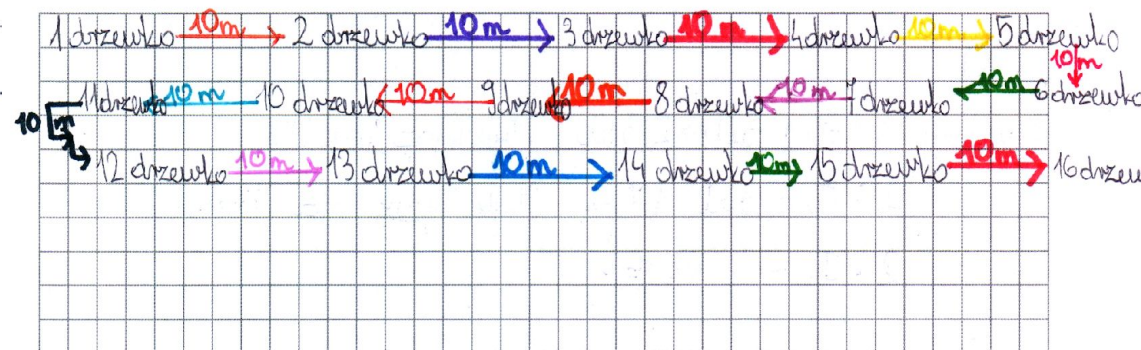
$130 : 10 = 13$

Odpowiedź: Posadzono 13 drzewek.

$$130 \text{ m} - 10 \text{ m} = 120 \text{ m}$$

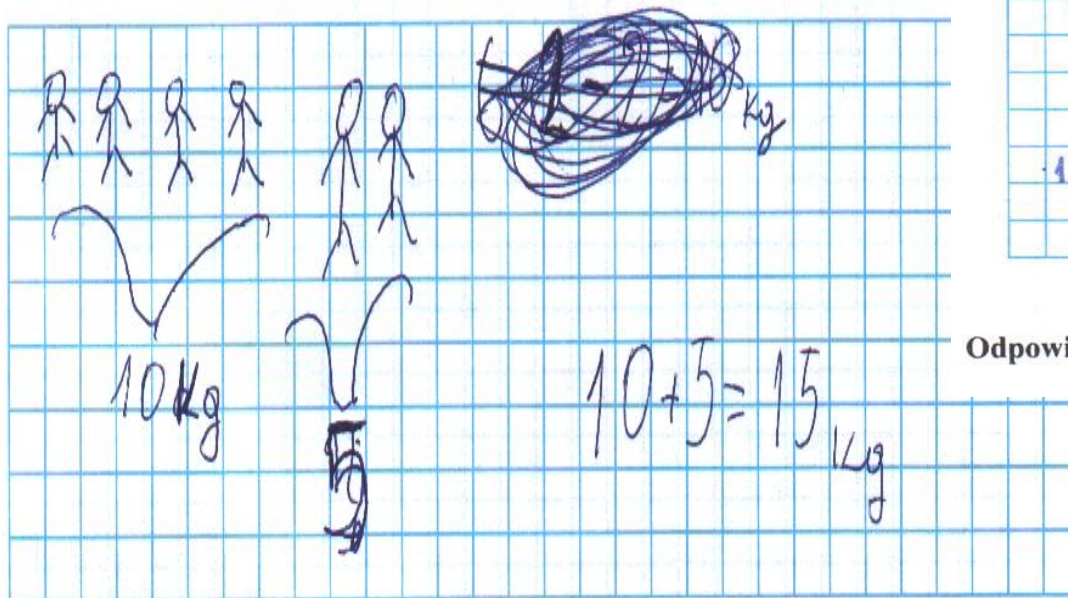
Odpowiedź: Posadzono 120 drzewek.

9. Wzdłuż drogi, przy której mieszka Kamil, posadzono co 10 metrów drzewka. Pierwsze drzewko posadzono na początku drogi, a ostatnie na jej końcu. Droga ma 150 metrów długości. Ile drzewek posadzono?



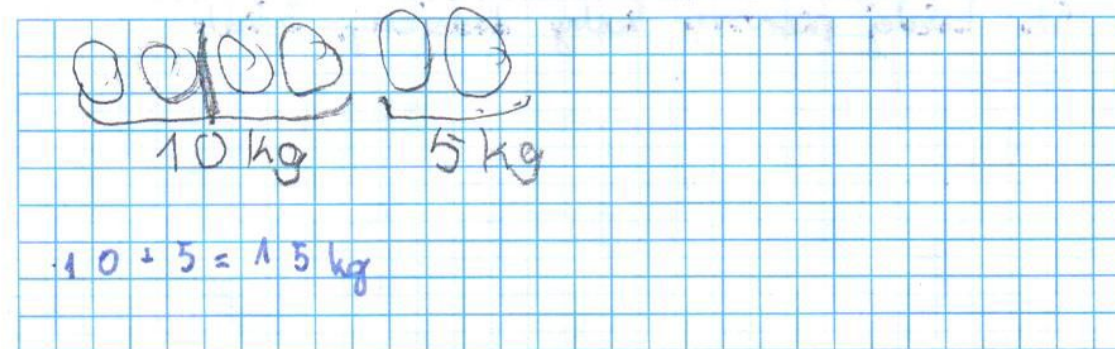
Odpowiedź: Posadzono 16 drzewek.

5. Cztery takie same duże ogrodowe krasnale ważą łącznie 10 kg.
Ile ważyłoby łącznie 6 takich krasnali?



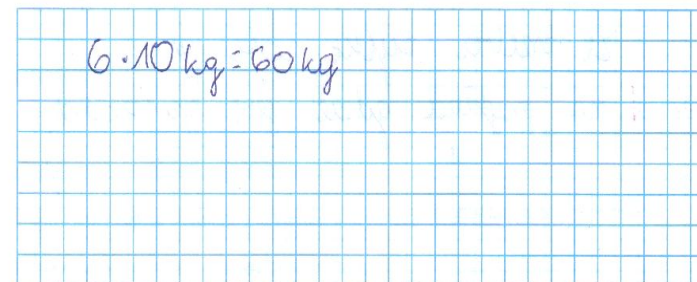
Odpowiedź: 6 takich krasnali ważyłyby 15 kg.

5. Cztery takie same duże ogrodowe krasnale ważą łącznie 10 kg.
Ile ważyłoby łącznie 6 takich krasnali?



Odpowiedź: 6 takich krasnali łącznie ważyłyby 15 kg.

5. Cztery takie same duże ogrodowe krasnale ważą łącznie 10 kg.
Ile ważyłoby łącznie 6 takich krasnali?



Odpowiedź: Szesć takich krasnali ważyłoby 60 kg.



7,50 zł



6 zł



6 zł



6 zł



5 zł



9 zł



8 zł



8 zł



9 zł



10 zł

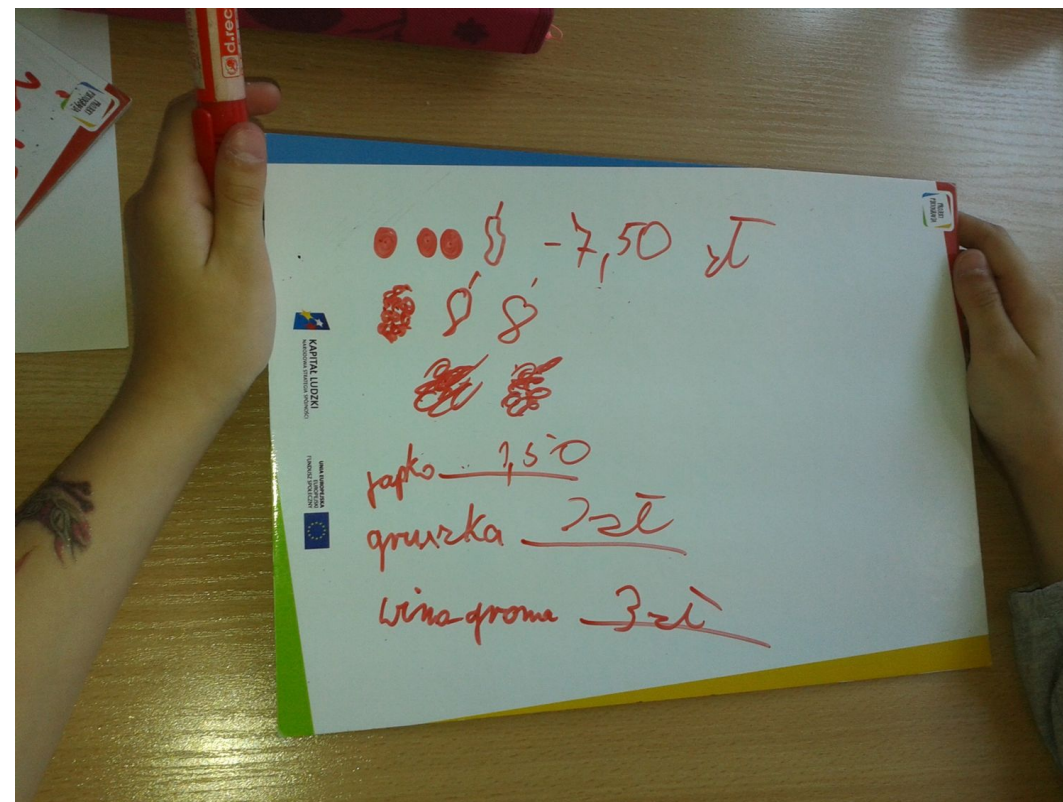


9 zł



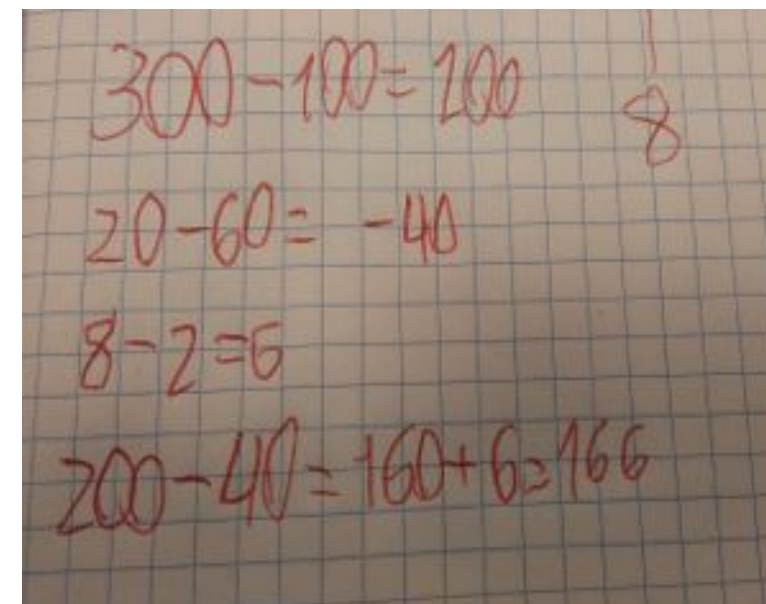
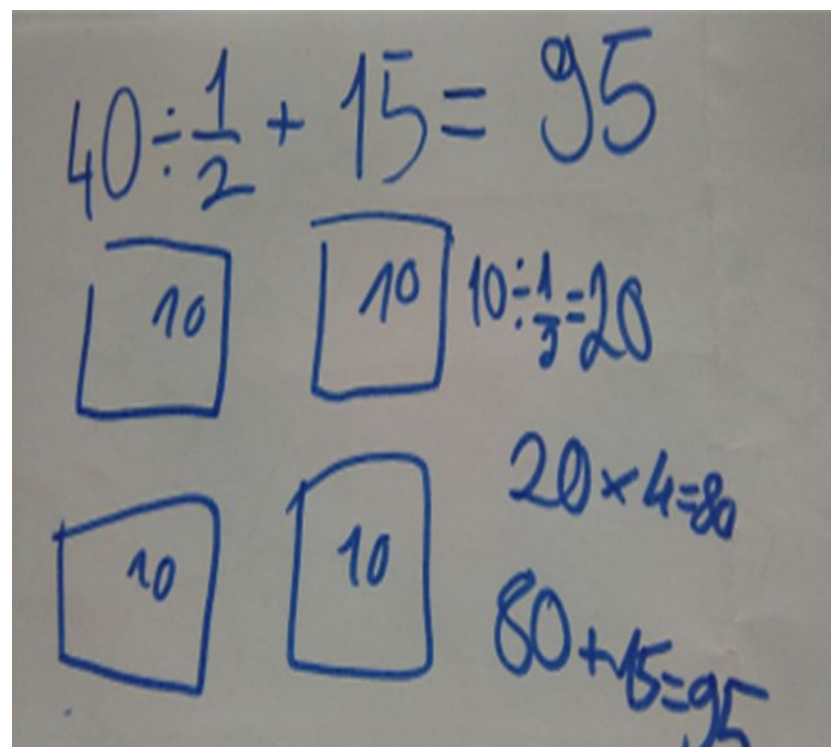
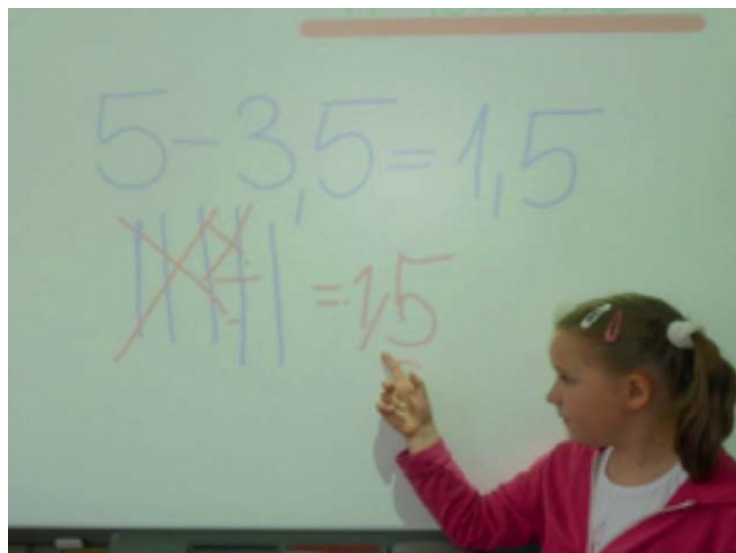
11 zł

Podstawowe metody rozwiązywania układów równań - eliminacji i odejmowania stronami



W pewnym sklepie sprzedawano owoce na sztuki. Wszystkie owoce tego samego gatunku, np. jabłka, kosztowały w tym sklepie po tyle samo. Pierwszy klient kupił jabłko i dwie gruszki i zapłacił 10 złotych. Następny kupił gruszkę i dwa jabłka i zapłacił 8 złotych. Trzeci za jabłko i dwie kiście winogron zapłacił 9 złotych. Ile kosztowały poszczególne owoce?

Dziecięce strategie rozwiązania



GRY



KOMUNIKOWANIE SIĘ I MYŚLENIE (mowa eksploracyjna)

JAKUB: Czy każde działanie można rozwiązać?

N: A co rozumiesz przez określenie „każde działanie”?

JAKUB: No na przykład takie jak $6 - 8 = ?$

N: No właśnie, jak myślicie, czy to działanie można rozwiązać? (długa cisza, dzieci myślą)

KASIA: To będzie -2

U: Spróbuj wytłumaczyć wszystkim, skąd wzięło się to -2 ?

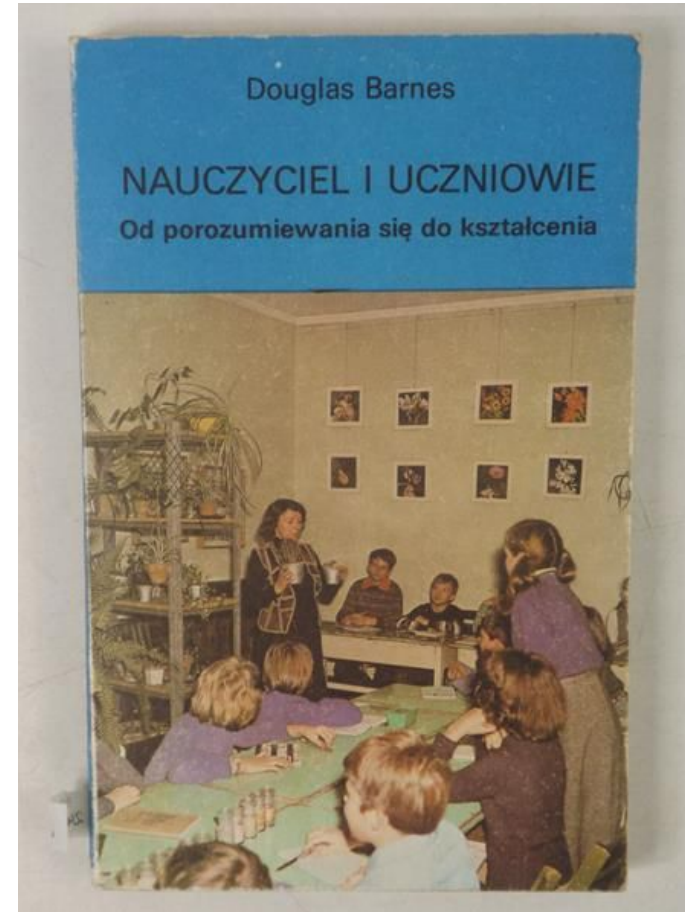
- **KASIA:** Dobrze – To jest tak. Mam 6 lizaków, ale Jankowi muszę oddać 8 lizaków. Oddaję mu teraz te 6, a te 2 mam jeszcze do oddania, taki dług, czyli minus
- **MIKOŁAJ:** To znaczy, że kiedy od mniejszej liczby odejmuję większą, to wynik będzie na „długu”, to znaczy na minusie.



Mowa eksploracyjna

Mowa eksploracyjna to sposób rozmawiania polegający na wspólnym „myśleniu na głos”, w którym uczniowie dzielą się hipotezami i konstruktywnie podważają swoje argumenty, by razem rozwiązać problem. Jest to proces budowania wiedzy oparty na wzajemnym słuchaniu, uzasadnianiu racji i dążeniu do porozumienia poprzez krytyczną analizę pomysłów.

- Rozwija umiejętności krytycznego myślenia.
- Zwiększa zaangażowanie uczniów w proces lekcyjny.
- Uczy argumentacji i szacunku do odmiennego zdania.
- Pozwala nauczycielowi „zobaczyć”, jak uczeń rozumie, a nie tylko, czy zna poprawną odpowiedź.



Exploring Talk in School
edited by
Neil Mercer and Steve Hodgkinson



INSPIRACJE EDUKACYJNE



Małgorzata Żytko

Edukacja
w dialogu

Wolters Kluwer

Body maths



KOLEJNE ZADANIE

„Odejmij 2 od swojej liczby i stań na wyniku.”

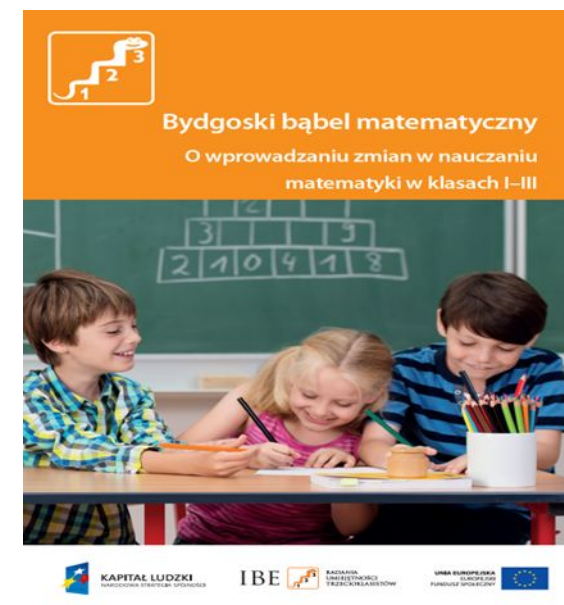
Okazało się, że liczby Jeden i Dwa znalazły się poza planszą.

Liczba Dwa powiedziała, że jest Zerem i nie znajduje się na planszy.

Jedna liczba wyjaśniła, że dla niej też nie ma miejsca, ponieważ teraz jest **Minus Jeden**.

Ponieważ pojawiła się liczba ujemna, nauczyciel zapytał:

„Co to znaczy, że to jest -1?”





Bydgoski bąbel matematyczny

O wprowadzaniu zmian w nauczaniu matematyki w klasach I-III



WAŻENIE

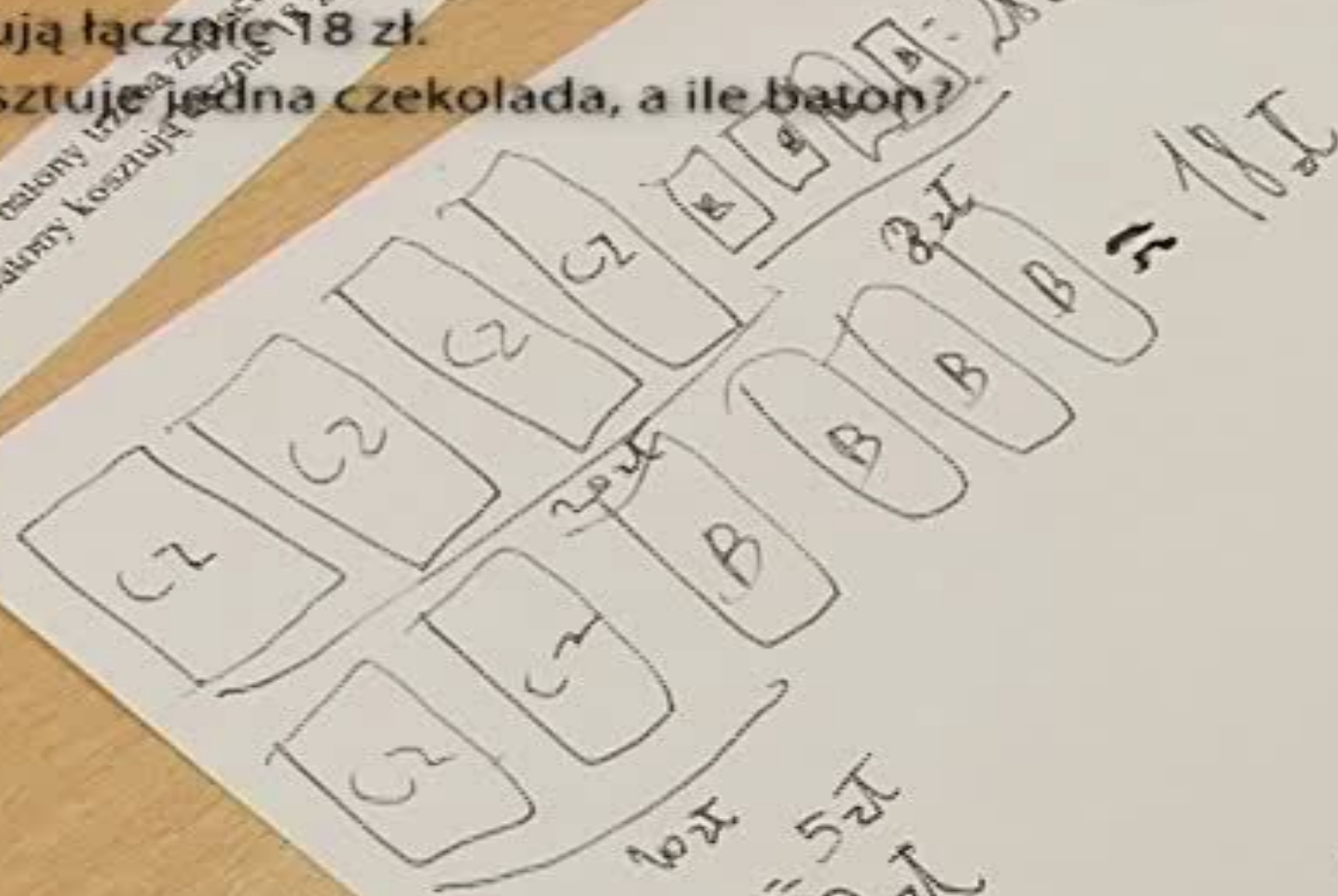
- *Mateusz zauważył, że na paczce jest podana waga 250 g. Po krótkiej dyskusji Oskar powiedział, że musi to być waga samej kawy i w ten sposób doszliśmy do pojęć netto, brutto, tara. Te pojęcia na dobre zadomowiły się w klasie. Gdy sprawdzaliśmy, ile waży 1 litr wody, a nasze próby nie były zbyt dokładne, na moje pytanie:*
- *Dlaczego musiałam dolewać lub odlewać trochę wody? Kuba: Bo pani ważyła brutto, wodę razem z butelką.*
- *Po lekcjach z ważenia uczniowie ustalili kolejne prawa:*

- ▶ *prawa Artura „Jak ważymy rzeczy, gdy waga idzie na dół, to coś jest cięższe, a jak w górę, to jest lżejsze”; „Jeżeli coś jest lżejsze, to druga rzecz jest cięższa”*
- ▶ –
- ▶ *prawa Kuby „Pół kilograma piszemy 0,5 kg”.*
- ▶ –
- ▶ *prawa Kuby, Natalii i Klaudii „Waga towaru to netto. Waga opakowania to tara. Waga towaru i opakowania to brutto”*
- ▶ –
- ▶ *prawa Oskara Ł. „Odważniki są takie same jak monety 1 kg, 2 kg, 5 kg”.*
- ▶ –
- ▶ *prawa Zuzi „Bez zera nie byłoby 10, 20, 30 i nieskończoności”.*
- ▶ –
- ▶ *prawa Olimpiii „Liczby 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 nazywamy jednościami. Liczby w woreczkach po 10 nazywamy dziesiątkami”.*

Za 4 czekolady i 4 batony trzeba zapłacić 28 zł.

2 takie same czekolady i cztery takie same batony kosztują łącznie 18 zł.

Ile kosztuje jedna czekolada, a ile baton?



$$\begin{aligned} 4C &= 28 \text{ zł} \\ 2C &= 14 \text{ zł} \\ 4B &= 14 \text{ zł} \\ B &= 3.5 \text{ zł} \end{aligned}$$

$$2C + 4B = 18 \text{ zł}$$

$$\begin{aligned} B &= 8 \text{ zł} \\ 4 &= 2 \text{ zł} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4C &= 28 \text{ zł} \\ 2C &= 14 \text{ zł} \end{aligned}$$

Za 4 czekolady i 4 batony trzeba zapłacić 28 zł.
2 takie same czekolady i cztery takie same batony
kosztują łącznie 18 zł.

Ile kosztuje jedna czekolada, a ile baton?

Handwritten solution using symbols for chocolate (C) and candy (B):

$$\begin{aligned} 4C + 4B &= 28 \text{ zł} \\ 2C + 4B &= 18 \text{ zł} \\ \hline 2C &= 10 \text{ zł} \\ C &= 5 \text{ zł} \\ 28 \text{ zł} - 4 \cdot 5 \text{ zł} &= 20 \text{ zł} \\ 8 \text{ zł} : 4 &= 2 \text{ zł} \\ B &= 2 \text{ zł} \end{aligned}$$

Na zimowisko wyjedzie pociągiem 135 dzieci. Ile trzeba zarezerwować ośmioosobowych przedziałów, by każde dziecko miało miejsce siedzące?

- *N: Dobrze, ciiii... Jeszcze przeczyta dziewczynka, proszę Marta!*
- *UM: Na zimowisko wyjedzie pociągiem 135 dzieci. Ile trzeba zarezerwować ośmioosobowych przedziałów, by każde dziecko miało miejsce siedzące?*
- *N: Tak, bardzo proszę, jakie dane mamy tutaj w tym zadaniu? Czego się dowiedzieliśmy? Jak (...). co takiego tam jest w treści, co przyda nam się do rozwiązania tego zadania? Proszę Damian? Jakie dane znalazłeś? Jaką liczbę znalazłeś?*
- *UD: 135...*
- *N: Ale głośno, wyraźnie.*
- *UO: Znalazłem liczbę 135...*
- *N: 135 dzieci. (wzmocnionym głosem, UD, stara się podążać głosem za nauczycielem) Dzieci, które trzeba przewieźć pociągiem. Dziękuję, drugą liczbę Robert. Gdzie ukryła się druga liczba? * Gdzie ukryła się druga liczba?*

- U3: *Osiem.*
- U4: *Osiem.*
- N: *Osiem, ośmioosobowych przedziałów, czyli osiem. Czyli, w każdym przedziale tego pociągu można przewieźć osiem osób. Skoro zadanie, to również pytanie! O co pyta autor, Marek?*
- UM: *Ile trzeba zarezerwować ośmioosobowych przedziałów, by każde dziecko miało miejsce siedzące?*
- N: *Czy już świta coś w głowie? Mamy jakieś rozwiązanie? Artur, proszę?*
- UA: *135 trzeba podzielić na osiem.*
- U1: *Mogę ja?*
- N: *Bardzo proszę, nie teraz będzie troszeczkę inaczej. Posłuchajcie, uważnie słuchamy, bo pani powie tylko jeden raz. Należy za momencik otworzyć zeszyt, tak jak to zwykle robimy, napisać numer zadania, wpisać dzisiejszą datę, oczywiście i rozwiązać samodzielnie to zadanie. Dzisiaj jest 22 marca (zapisuje na tablicy).*
- U2: *Pytanie działanie odpowiedź.*
- N: *Właśnie, my mamy taką swoją zasadę od pierwszej klasy, że rozwiązując zadanie z treścią, robimy, co?*
- UO: *Pytanie, działanie, odpowiedź.*
- N: *Olku, właśnie, cieszę się, że już się poprawiłeś. Musimy napisać co?*
- UO: *Pytanie, działanie, odpowiedź.*
- N: *Pytanie, działanie, odpowiedź, oczywiście numer zadania i strona musi też być. Samodzielnie, proszę bardzo zabieramy się do pracy.*

RUSZTOWANIE/SCAFFOLDING

- **Nauczyciel jako wsparcie:** zapewnia bezpieczne ramy i kontekst, w którym dzieci czują się swobodnie, by proponować sugestie i wypróbować swoje pomysły;
- **Nauczyciel jako zachęta:** używa pytań, aby przekierować myślenie ucznia lub zaproponować alternatywne, być może prostsze, sformułowania;
- **Nauczyciel jako krytyczny słuchacz i dostarczyciel informacji zwrotnej:** udziela krytycznych uwag w formie zrozumiałej dla ucznia, które mogą sugerować kontynuowanie obecnego kierunku działania lub poszukiwanie innych rozwiązań;
- **Nauczyciel jako upraszczający:** dzieli problem na mniejsze, łatwiejsze do opanowania kroki, które uczeń może podjąć.
- **Nauczyciel jako motywator:** udzielanie odpowiednich zachęt w kluczowych momentach procesu;
- **Nauczyciel jako wskazujący:** ukazanie elementów zadania lub pytania, które wymagają większej uwagi niż inne, mniej istotne aspekty;
- **Nauczyciel jako współmyślący z dziećmi:** wykonywanie zadania lub głośne myślenie w celu pokazania podejścia lub techniki.

Mowa eksploracyjna:

ROLA NAUCZYCIELA

NAUCZYCIEL ZAINTERESOWANY SPOSOBEM
MYŚLENIA DZIECI I BUDOWANYMI PRZEZ
DZIECI SPOSOBAMI ROZWIĄZYWANIA
PROBLEMÓW

