

*Mirosław Dąbrowski*

### 35. PODOBNIE, CZYLI JAK – CZYLI O ROZUMOWANIU PRZEZ ANALOGIĘ

**Cele ogólne w szkole podstawowej:**

- zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystywania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów;
- myślenie matematyczne – umiejętność korzystania z podstawowych narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz prowadzenia elementarnych rozumowań matematycznych;
- umiejętność pracy zespołowej.

**Cele ogólne na I etapie kształcenia:**

- rozwijanie predyspozycji i zdolności poznawczych dziecka;
- kształtowanie u dziecka pozytywnego stosunku do nauki oraz rozwijanie ciekawości w poznawaniu otaczającego świata i w dążeniu do prawdy;
- wyposażenie dziecka w umiejętność czytania i pisanie, w wiadomości i sprawności matematyczne potrzebne w sytuacjach życiowych i szkolnych oraz przy rozwiązywaniu problemów.

**Pomoce:**

- piktogramy demonstracyjne (pełen komplet), w szczególności dotyczące:
  - a) elementów pogody:



- b) rodziny:



- c) przeciwstawnych cech przedmiotów czy innych określeń:



- piktogramy uczniowskie (pełen komplet),
- stemple do przygotowywania prognoz:



- inne:
  - kontury Polski (CD),
  - narzędzia do projektowania własnych obrazków – tabliczki suchościeralne mazaki, program komputerowy,
- prezentacja (do ewentualnego wykorzystania),
- karty pracy (do ewentualnego wykorzystania).

### Przebieg sytuacji dydaktycznej:

1. Rozmawiamy z uczniami o wysłuchanej przez nich poprzedniego dnia prognozie pogody, używanych w niej znakach, skuteczności przewidywania pogody itp. Przy tej okazji formułujemy kilka zagadek związanych z odczytywaniem „map pogody”, np. używając konturów Polski i odpowiednich obrazków.
2. Zachęcamy uczniów, aby sami (w parach lub grupach) przygotowali taką mapę, ustalając najpierw na swój użytek, na jaki dzień roku ma to być prognoza. Przy tej okazji mają jeszcze jedną zagadkę do samodzielnego rozwiązania – jak przygotować prognozę dysponując tylko dwoma stemplami:



Kolejnym etapem zajęć jest wzajemne rozwiązywanie zagadek i odgadywanie, na jaki dzień roku może być to prognoza. Przy tej okazji warto podyskutować z uczniami o tym, jakie znaki mogą pojawiać się obok siebie w prognozie, a jakie pojawić się wspólnie nie powinny.

3. Następnie formułujemy problem:

✓ *Wykorzystywane przez nas wcześniej obrazki służą do opisywania stanu pogody. Zastanówcie się, jak w **podobny sposób**, czyli za pomocą odpowiednich obrazków, opisać, np. własne emocje i samopoczucie.*

*Jakie obrazki mogą być do tego potrzebne? Spróbujcie je zaprojektować.*

Warto upewnić się, czy dzieci dobrze zrozumiały postawione przed nimi zadanie. Uczniowie w parach (lub większych grupach) projektują obrazki, które mogą być wykorzystywane do opisywania odczuwanych emocji.

Po zakończeniu etapu projektowania grupy prezentują wybrane obrazki, a pozostali uczniowie odczytują intencje autorów.

4. Pokazujemy dzieciom obrazek oznaczający **rodzinę** (możemy w tym celu wykorzystać załączoną prezentację) i pytamy, o jego możliwe znaczenia<sup>1</sup>:



Za każdym razem prosimy uczniów o wyjaśnienie, czym się kierowali ustalając przypuszczalne znaczenie tego obrazka. Wspólnie się zastanawiamy, która z propozycji jest najbardziej przekonująca.

<sup>1</sup> Przy założeniu, że dzieci jeszcze nie znają tego znaku.

Następnie podajemy przyjęty sens tego znaku i formułujemy kolejną zagadkę:

✓ *A co mogą oznaczać te znaki? Dlaczego?*



Zagadka stanie się łatwiejsza, jeśli te cztery znaki zostaną przedstawione uczniom równocześnie. Ponownie zachęcamy uczniów do przedstawiania swojego toku myślenia. Na koniec, zastanawiamy się wspólnie nad tym:

✓ *Jaki zabieg zastosowano tworząc te znaki? Zgodnie z jaką zasadą je zaprojektowano? Czy gdzieś już spotkaliście się z podobnym zabiegiem?*

### Komentarz:

Zabieg polegający na czytelnym wyróżnieniu interesującego nas fragmentu większej całości stosuje się dość często, czy to zaznaczając odpowiednią czcionką, np. półgrubą, najważniejsze fragmenty tekstu pisanego, czy zmieniając intonację, czy głośność wypowiedzianej kwestii, czy wprowadzając kolor na schematach, czy we wzorach. Warto przekonać się, czy ktoś dostrzeże te **analogie**.

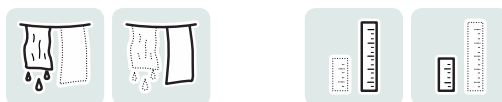
### 5. Formułujemy problem:

✓ *Czy w podobny sposób można zaprojektować inne znaki? Czego one mogą dotyczyć? Jak można by je zaprojektować?*

Uczniowie zgłaszają swoje propozycje. Wszystkie propozycje są zapisywane na tablicy, bez jakiegokolwiek próby ich oceny. Po wyczerpaniu pomysłów wspólnie je analizujemy. Praca całą klasą nad zaakceptowanymi wspólnie propozycjami.

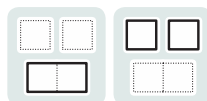
### 6. Kolejna zagadka:

*Te dwie pary znaków powstały zgodnie z podobną zasadą:*



✓ *Co mogą one znaczyć?*

✓ *A co mogą oznaczać te dwa znaki?*



Uczniowie uzasadniają swoje propozycje, po czym w grupach próbują zaprojektować inne znaki, utworzone w analogiczny sposób.

7. Zajęcia kończymy serią zagadek typu: *to ma się tak do tego, jak to do ...* Na tablicy z pomocą obrazków układamy kolejne zagadki, zaczynając od możliwie konkretnych:

✓ *Jabłko ma się tak do gruszki, jak burak do czego?*



To przykład zadania otwartego – istnieje wiele możliwych poprawnych odpowiedzi, np. w przykładzie powyżej „pasują” wszystkie warzywa, a może też inne przedmioty – zależy to od argumentacji dzieci. Zawsze prosimy je więc o wyjaśnienie, dlaczego dany obiekt, ich zdaniem, pasuje.

✓ *Jabłko ma się tak do gruszki, jak róża do czego?*



Dzieci mogą potraktować tę zagadkę tak samo, jak poprzednią – i zaproponować np. jakiś kwiat. Ale może okazać się, że ktoś zwróci uwagę na kolor jabłka i róży – wówczas będzie przekonywał innych, że kwiat powinien być żółty:



✓ *Cebula ma się tak do kaczuszki, jak kapusta do ....?*



Przytoczone zagadki bazowały na podobieństwie obiektów. Pora na inne relacje:

✓ *Jabłko ma się tak do talerza, jak książka do ...?*

✓ *Suchy ma się tak do mokry, jak mały do ...?*

✓ *Jedność ma się tak do dziesiątki, jak dziesiątka do ...?*

Jak zawsze, warto zachęcić dzieci do układania i prezentowania własnych zagadek.

### Komentarz:

**Rozumowanie przez analogię** (czyli przez „podobieństwo”) to jedno z najpotężniejszych i najważniejszych narzędzi myślenia i tworzenia, w tym także myślenia matematycznego i matematycznej twórczości. Zresztą oddajmy głos twórcy współczesnej heurystyki, wybitnemu amerykańskiemu matematykowi, Georgowi Polya<sup>2</sup>:

2 Por. G. Polya, *Jak to rozwiązać?* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993, wyd. II, s. 61–71.

*„Analogia jest to pewien rodzaj podobieństwa. Obiekty podobne zgadzają się ze sobą w pewnym stopniu; w obiektach analogicznych zgadzają się pewne relacje między ich odpowiednimi częściami. Analogią przeniknięte jest całe nasze myślenie: nasza codzienna mowa i nasze proste wnioskowanie, jak również literackie sposoby wyrażania się i największe naukowe osiągnięcia. ... Wnioskowanie przez analogię jest najprostszym rodzajem wnioskowania, ale być może najważniejszym. Dostarcza nam ono bardziej lub mniej prawdopodobnych przypuszczeń, które doświadczenie i ściślejsze rozumowanie potwierdzi lub nie”.*

Rozumowanie przez analogię jest intelektualnym narzędziem ważnym w matematyce i naukach przyrodniczych, z jego pomocą dokonano wielu naukowych odkryć i wynalazków

– od zapiecia na rzepy po silniki odrzutowe.

Matematyka jest „przesycona” analogiami – bryły posiadają własności analogiczne do figur, operacje algebraiczne są analogiczne do arytmetycznych, symboliczne wzory przekształca się analogicznie jak ułamki. Rozwijanie umiejętności dostrzegania i wykorzystywania analogii powinno być ogromnie ważnym zadaniem szkolnej edukacji, realizowanym na każdym jej szczeblu. A tworzenie okazji do tego typu wnioskowania, najpierw w możliwie prostych i konkretnych sytuacjach, potem bardziej zaawansowanych, powinno należeć do „nauczycielskiego elementarza” i to nie tylko każdego nauczyciela matematyki.