

Mirosław Dąbrowski

10. CO JEST DALEJ

– CZYLI O DOSTRZEGANIU I WYKORZYSTYWANIU PRAWIDŁOWOŚCI, CZ. I

Cele ogólne na III etapie kształcenia:

- zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów;
- kształtowanie u uczniów postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie;
- myślenie matematyczne – umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym;
- myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa;
- umiejętność pracy zespołowej.

Cele ogólne – matematyka:

- Wykorzystanie i tworzenie informacji.
Uczeń interpretuje i tworzy teksty o charakterze matematycznym, używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników.
- Wykorzystywanie i interpretowanie reprezentacji.
Uczeń używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretuje pojęcia matematyczne i operuje obiektami matematycznymi.
- Modelowanie matematyczne.
Uczeń dobiera model matematyczny do prostej sytuacji, buduje model matematyczny danej sytuacji.
- Użycie i tworzenie strategii.
Uczeń stosuje strategię jasno wynikającą z treści zadania, tworzy strategię rozwiązania problemu.
- Rozumowanie i argumentacja.
Uczeń prowadzi proste rozumowania, podaje argumenty uzasadniające poprawność rozumowania.

Wymagania szczegółowe:

- Wyrażenia algebraiczne. Uczeń:
 - opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami;
 - oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych.

Pomoce:

- piktogramy:



- naklejki (rośliny),
- program PIKTOSZLACZKI (do ewentualnego wykorzystania),
- prezentacja (do ewentualnego wykorzystania),
- karty pracy (do ewentualnego wykorzystania).

Przebieg sytuacji dydaktycznej:

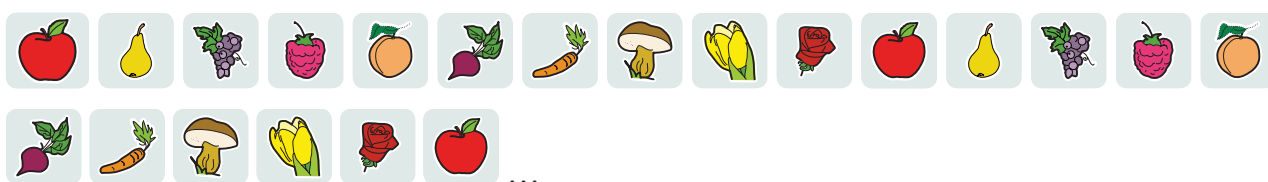
1. Układamy sekwencję i formułujemy zagadkę:

Te przedmioty są ułożone zgodnie z pewną regułą. Przyjrzyjcie się im uważnie i postarajcie się odkryć, jaka to reguła.

Jeśli ktoś już będzie wiedział, to nie mówi jej głośno, ale woła: WIEM!

Wtedy dam mu dodatkową zagadkę, żeby sprawdzić, czy odkrył właściwą regułę.

Oto dwie przykładowe sekwencje o stosunkowo niewielkim poziomie trudności:



Gdy – zgodnie z wcześniej ustaloną procedurą postępowania – uczeń sygnalizuje odkrycie reguły, pytamy go o to, jaki przedmiot powinien znaleźć się na określonym miejscu tej sekwencji, np. 22, 25 czy 145. Należy pamiętać o tym, że „bliskie” miejsca (21, 23, ...) zachęcają raczej do kontynuacji sekwencji, np. przez doliczenie kolejnych obrazków (choćby na palcach), natomiast dalsze (68, 125, ...) – zmuszają do formułowania uogólnień, zatem kierują ucznia na wyższy poziom matematycznego rozumowania.

Uwaga: Zagadki można układać, a można też wyświetlić na ekranie czy tablicy interaktywnej wykorzystując załączoną prezentację. W tym celu należy najpierw przekopiować prezentację na inny nośnik, a następnie dokonać selekcji sekwencji do wykorzystania.

Komentarz:

Warto pamiętać o tym, żeby powtórzyć przynajmniej dwa pełne „cykle” obrazków i kawałek trzeciego (por. wyżej), wtedy istnienie regularności staje się dla uczniów bardziej oczywiste. W pierwszej z powyższych sekwencji powtarza się w uporządkowany sposób dziesięć obrazków, zatem np. na 3, 13, 23, ... pozycji znajduje się ten sam obrazek. Tego typu sekwencje wprost nawiązują do struktury systemu dziesiętnego i rozwijają jej rozumienie, a zauważone prawidłowości dają się w prosty sposób uogólnić, a także zapisać.

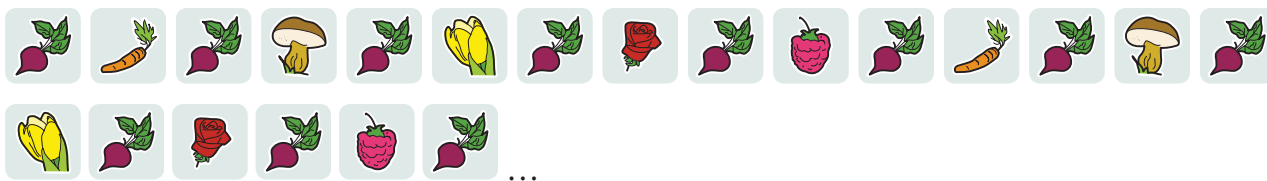
W drugiej sekwencji powtarza się pięć znaków, co oznacza – w szczególności – że daje się do niej zastosować ta sama procedura co poprzednio: na 1, 11, 21, ... miejscu jest jabłko oraz na 6, 16, 26, ... miejscu jest jabłko. Można jednak szukać innych sposobów jej opisu, zarówno arytmetycznych: na 1, 6, 11, 16, ... jest jabłko – liczba musi się kończyć na 1 albo 6, jak i algebraicznych: $1 + 5k$, dla $k = 0, 1, 2, \dots$

Gdy większość uczniów zna już regułę, warto postawić szereg pytań prowokujących uczniów do dokonania uogólnień:

- ✓ *Jaki obrazek powinien być na 30 miejscu?, 33?, 47? ... Dlaczego? Jak do tego doszliście?*
- ✓ *Na którym miejscu w tej serii obrazków jest gruszka? I na którym jeszcze? Jakie kolejne miejsca powinna zajmować?*
- ✓ *Jak można możliwie zwięźle opisać (zapisać), na których miejscach w tej sekwencji znajduje się gruszka?*

Nie zachęcajmy uczniów do stosowania oznaczeń literowych, dla niektórych z nich może być na to jeszcze zbyt wcześnie, raczej odwołujemy się do struktury systemu dziesiętnego. Pozwólmy im mówić naturalnym i potocznym językiem o dostrzeganych prawidłowościach oraz samodzielnie szukać dobrego zapisu zauważonych reguł – możliwości jest wiele.

2. I kolejne sekwencje o podobnej strukturze:



W przypadku drugiej i trzeciej sekwencji w uogólnieniu uczniów mogą (choć nie muszą!) pojawić się pojęcia liczby parzystej i nieparzystej.

Możemy także sięgnąć po grę PIKTOSZLACZKI, np. wyświetlając kolejne generowane przez program zagadki na ekranie albo tablicy multimedialnej. Uczniowie mogą je rozwiązywać całą grupą albo indywidualnie.

3. Pora na zagadki układane i prezentowane przez uczniów. W tym celu mogą oni skorzystać z piktogramów albo z naklejek owoców, albo z obu tych pomocy równocześnie, np. na etapie projektowania zagadki z piktogramów, a na etapie przygotowania do prezentacji i udostępnienia kolegom do rozwiązania – z naklejek. Pomoce te pozwalają każdemu uczniowi na zaangażowanie się w tworzenie zagadek.

Przy każdej zagadce warto zachęcać uczniów do rozmowy o zauważonej regule. I warto formułować możliwie dużo pytań i problemów dotyczących analizowanej sekwencji.

Komentarz:

W Wielkiej Brytanii prowadzono kilka lat temu badania, których celem było ustalenie, czym różni się sposób myślenia tych uczniów, którzy nie mają kłopotów z uczeniem się matematyki i tych, którzy z tymi kłopotami się borykają.

Okazało się, że ci pierwsi, m.in. spontanicznie poszukują związków pomiędzy poznawanymi obiektami i pojęciami, szukają prawidłowości i reguł oraz sami próbują je wykorzystywać.

Ci drudzy poznawane obiekty i procedury postrzegają pojedynczo, w izolacji od innych – nie widzą i nie szukają związków, zależności, podobieństw, prawidłowości... Zamiast struktury wiedzy tworzą niepowiązane z sobą „wyspy” faktów.

Być może więc, na lekcjach matematyki zamiast ćwiczyć „słupki”, **powinniśmy tworzyć uczniom, zwłaszcza tym, którzy mają trudności, okazje do szukania reguł, związków, zależności, prawidłowości, do ich opisywania i zapisywania, bo to nie tylko uczy ich matematyki, ale także uczy ich, uczyć się matematyki.**