

Sylwia Szczęsna-Cichoń

Odnawialne źródła energii

Wiek uczniów, liczebność grupy: 12 lat, 19 osób.

Zadanie dla uczniów:

Podkreśl źródła energii odnawialnej: Słońce, węgiel kamienny, węgiel brunatny, wiatr, ropa naftowa, gaz ziemny, woda, biomasa.

Uzasadnij odpowiedź:

.....

.....

Odpowiedź modelowa:

Odnawialne źródła energii to wszelkie źródła, które odnawiają się w krótkim okresie. Ich wykorzystanie jest znacznie wolniejsze niż uzupełnianie zasobów. Ich przeciwieństwem są nieodnawialne źródła energii (węgiel kamienny, węgiel brunatny, gaz ziemny, ropa naftowa). Energia odnawialna to energia Słońca, wiatru, wód, biomasy. Są to źródła, których używanie nie wiąże się z długotrwałym ich deficytem (brakiem). Ich przeciwieństwem są nieodnawialne źródła energii.

Odpowiedzi uczniów

Uczeń	Przed lekcją	Po lekcji
Grześ S.	Słońce, woda, biomasa Światło słoneczne wykorzystują elektrownie słoneczne, ponieważ Słońcu nic nie szkodzi że jego światło pada na jakieś lustro. Wiatr to ruch powietrza więc póki będzie powietrze wiatr będzie wiał. Na Ziemi są bardzo duże zasoby wody. Następuje krążenie wody i woda się nie zmywa. Wodzie też nic nie szkodzi pchanie jakiejś turbiny.	Słońce, wiatr, woda, biomasa <i>Są odnawialne, bo odnawiają się za życia jednego człowieka</i>
Grześ D.	Słońce, węgiel brunatny, wiatr, woda Słońce, ponieważ są różne panele słoneczne, które przetwarzają światło słoneczne na energię. Węgiel brunatny ponieważ podczas spalania wytwarzane są duże temperatury które później przetwarzane są na energię. Wiatr ponieważ są wiatraki które gdy wiatr wieje pracują i wytwarzają energię	Słońce, wiatr, woda, biomasa <i>Wybrałem te źródła ponieważ odnawiają się szybciej niż są zużywane</i>

Ania W.	Słońce, ropa naftowa Nic nie wiem + nie pamiętam = nic nie napiszę	Słońce, wiatr, woda, biomasa <i>Słońce, wiatr, woda i biomasa są odnawialne ponieważ odnawiają się w krótkim czasie</i>
Kimberly K.	Słońce, ropa naftowa Nie pamiętam	Słońce, wiatr, woda, biomasa <i>Słońce, wiatr, woda, biomasa są to źródła odnawialne energii bo w krótkim czasie się odnawiają</i>
Damian W.	Brak podkreśleń Nic nie wiem	Słońce, wiatr, woda, biomasa Brak uzasadnienia
Karol S.	Wiatr, woda Nie wiem!	Słońce, wiatr, woda, biomasa Brak uzasadnienia
Piotr M.	Słońce, wiatr, woda Wybrałem te źródła, bo ich energii nie można wyczerpać, no a węgiel wydobędzie się cały i już go nie będzie	Słońce, wiatr, woda, biomasa <i>Podkreślone źródła energii są odnawialne, ponieważ „regenerują” się w krótkim okresie czasu, ich zasoby się nie wyczerpują</i>
Grześ M.	Słońce, wiatr, woda Wiatr, woda i Słońce cały czas wieje, świeci i płynie, Nigdy ich nie zabraknie	Słońce, wiatr, woda, biomasa Słońce cały czas świeci, wiatr wieje a woda cały czas istnieje. Biomasa dlatego, że są to resztki roślin, które cały czas przybywają
Zuzanna O.	Słońce, wiatr, woda Są to „bodźce” dzięki, którym „powraca do nas energia” – odpoczywamy i nabieramy sił. Jest to wiatr, promienie słoneczne, woda.	Wiatr, woda, biomasa <i>Ponieważ są to „zasoby” przyrody które się samouzupelniają</i>
Marcin K.	Słońce, woda, wiatr Ponieważ te rzeczy są jakby „cały czas”, a np. ropa naftowa może się kiedyś skończyć	Słońce, wiatr, woda, biomasa <i>Ponieważ te źródła energii nigdy się nie wyczerpują i w krótkim czasie się odnawiają</i>
Arek W.	Węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa, gaz ziemny, biomasa Zgadywałem i wiem, że to jest źle	Słońce, wiatr, woda, biomasa Nie można ich zniszczyć
Kamil S.	Słońce, wiatr Wiatr – cały czas jest produkowany Słońce – Nielimitowane światło	Słońce, wiatr, woda, biomasa Słońce – świeci własną energią Woda –

		Biomasa – możemy ją stworzyć wiatr
Bogdan R.	Słońce, wiatr, woda Te źródła pochodzą z przyrody, wystarczy wykorzystać energię Słońca, siłę wiatru i prąd wody, by potem w specjalnych maszynach przetworzyć energię ze źródeł	Słońce, wiatr, woda <i>Źródła energii odnawialnej pochodzenia naturalnego, te źródła się nie wyczerpują, w specjalnych maszynach przetwarzają siłę wiatru lub wody w czystą energię</i>
Małgosia S.	Słońce, wiatr, woda Bo to są naturalne źródła energii, które powstają same	Słońce, wiatr, woda, biomasa <i>Bo w krótkim czasie się odnawiają</i>
Nikola B.	Słońce, wiatr, woda Bo to są źródła energii, które powstają same (nie wyrabia ich człowiek)	Słońce, wiatr, woda, biomasa <i>Bo w krótkim czasie się odnawiają (szybko się odnawiają)</i>
Łukasz K.	Słońce, wiatr, woda Bo to są takie źródła energii, które same się tworzą	Słońce, wiatr, woda, biomasa <i>Ponieważ w krótkim czasie odnawiają się</i>
Jacek Z.	Słońce, wiatr, woda, biomasa Ponieważ np. wiatr cały czas wieje a słońce świeci	Słońce, wiatr, woda, biomasa <i>Ponieważ, to są takie, które się odnawiają</i>
Kasia P.	Słońce, wiatr, gaz ziemny, woda Są odnawialne ponieważ zawsze i cały czas świecą, nigdy się nie wyczerpują	Słońce, wiatr, woda <i>Wybrałam tak ponieważ źródła energii te nie wyczerpują się</i>
Dominika A.	Słońce, węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa, biomasa Tak mi się zdaje że to węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa, biomasa, woda	Słońce, woda, biomasa <i>Słońce, woda, biomasa są odnawialne bo się szybko odnawiają</i>

Uwaga: **Pogrubioną czcionką** zaznaczone są dobre wybory dokonane przez uczniów po lekcji. *Kursywą* zaznaczone są te wypowiedzi uczniów, których uzasadnienia są najbliższe odpowiedzi modelowej, niezależnie od tego, czy zaznaczyli wszystkie źródła energii odnawialnej.

Wnioski:

Na 19 osób 15 prawidłowo wskazało odnawialne źródła energii.

Część uczniów nie podkreśliła jednego z wymienionych źródeł odnawialnych energii – najczęściej była to biomasa przypuszczalnie dlatego że pojęcie biomasy było omawiane tylko przez nauczyciela ale nie było ujęte na kartach pracy które uczniowie uzupełniali w grupach.

14 uczniów uzasadnienia swoich wyborów miało bliskie odpowiedzi modelowej, nawet jeśli uczeń pominął jedno z odnawialnych źródeł energii, wśród badanej grupy 10 uczniów zmieniło swój sposób myślenia o odnawialnych źródłach energii

na prawidłowy, uczniowie ci swoje niekoniecznie właściwe skojarzenia zastąpili rzetelną wiedzą nt. odnawialnych źródeł energii. Na 19 uczniów 9 nie wymieniło wszystkich prawidłowych odnawialnych źródeł energii (4 osoby) albo ich wypowiedź była daleka od odpowiedzi modelowej (5 osób), uczniowie z pierwszej grupy dobrze uzasadniali swoje wybory, uczniowie z drugiej grupy dokonali prawidłowych wyborów ale nie potrafili ich uzasadnić prawidłowo.

Uwagi metodyczne

Moim zdaniem, należy poświęcić kolejną jednostkę lekcyjną na wyjaśnienie pojęcia odnawialne i nieodnawialne źródło energii – uczniowie piszą że jest odnawialne bo w krótkim czasie się „regeneruje” ale definicja krótki okres czasu w przyrodzie jest mało precyzyjna i może być źródłem wielu nieścisłości w wiedzy uczniów.

Natomiast aby uczniowie dobrze zrozumieli odnawialny charakter biomasy jako źródła energii należy ponownie omówić z klasą pojęcie biomasy, sposób jej przetwarzania na energię cieplną lub elektryczną.

Jacek Terlecki

Atom, rozpuszczalnik, wartościowość

Badania zostały przeprowadzone w I klasie gimnazjum na lekcji chemii. 20 uczniów w wieku 13 lat.

Muszę przyznać, iż wybranie pojęcia sprawiło mi dość duży problem. Na chemii jest wprowadzane dość dużo nowych pojęć, które uczniowie często słyszą po raz pierwszy a badanie takich pojęć wydawało mi się bez sensu skoro otrzymamy odpowiedź „nie wiem” (badania jednak wykazały, że był to błędny pogląd, bo właśnie zbadanie takiego, pozornie nieznanego pojęcia okazało się najciekawsze). Wybierając pojęcia kierowałem się przede wszystkim tym, żeby badania te dały mi coś praktycznego i wydaje mi się, że efekt ten uzyskałem.

Jeśli chodzi o pierwsze dwa to podejrzewałem, że uczniowie (przynajmniej część z nich) mają konkretne skojarzenia (np. atom z bombą atomową) i chciałem się przekonać czy tylko takie, natomiast, jeśli chodzi o trzecie pojęcie to wybrałem je z czystej ciekawości. Wydawało mi się, że będzie to dla uczniów pojęcie nowe i większość odpowiedzi otrzymam w postaci „nie wiem”, jednak okazało się całkiem inaczej.

Treść zadanych pytań:

„Co to jest atom?”

„Co to jest rozpuszczalnik?”

„Co to jest wartościowość?”

Wypowiedzi modelowe

„Atom jest to najmniejsza, niepodzielna cząstka materii.”

„Rozpuszczalnik to ciecz mająca zdolność rozpuszczania innych substancji.”

„Wartościowość to liczba wiązań, jakie tworzy dany atom w danym związku.”

Wypowiedzi modelowe zostały opracowane w oparciu o podręcznik, z którego korzystają uczniowie – K.M. Pazdro „Chemia dla gimnazjalistów”, Oficyna Edukacyjna, choć zdefiniowane zostały praktycznie tak samo w kilku innych, np. B. Kałuża, A. Reich, „Chemia ogólna i nieorganiczna”, Wyd. ŻAK.

Dokładne definicje poszczególnych pojęć umieszczone w wyżej wymienionym podręczniku: Atom – Najmniejsza porcja pierwiastka chemicznego. Rozpuszczalnik – Ciecz mająca zdolność rozpuszczania innych substancji, czyli tworzenia z nimi roztworów. Wartościowość – liczba wiązań chemicznych, które tworzy atom danego pierwiastka w cząsteczce związku chemicznego.

Co to jest atom?

Lp.	Kategoria	Wypowiedzi uczniów (w formie dosłownej)
1.	Cząstka	– Mała cząstka – Cząstka – Cząstka – Cząsteczka

2.	Substancja	<ul style="list-style-type: none"> – Jest to pierwiastek – Jest to substancja – Substancja chemiczna
3.	Substancja do produkcji bomb atomowych	<ul style="list-style-type: none"> – Substancja, która powoduje wybuch – Używa się do budowania bomb atomowych – Paliwo do bomby atomowej – Substancja, którą wkłada się do różnych bomb, granatów – Jest to pierwiastek był wykorzystywany do broni atomowej, jest to bardzo silny pierwiastek
4.	Bomba atomowa	<ul style="list-style-type: none"> – Broń – Bomba – Bomba atomowa – Bomba – Bomba – Bomba, przy której tworzeniu wykorzystano pierwiastek atomu – Pistolet lub bomba

W zasadzie można to zaobserwować dwa różnorakie obrazy: jeden bliski odpowiedzi modelowej tzn. atom uczniom kojarzy się substancją; i drugi, atom kojarzy się z bombą atomową. Wyodrębniłem mimo to cztery grupy ze względu na różnice między nimi. Czwooro uczniów podało praktycznie odpowiedź modelową opisując atom jako cząstkę. Troje ma poprawne skojarzenia z pierwiastkami jednak nie są jeszcze świadomi istnienia małych cząstek, z których te pierwiastki się składają.

Większość uczniów (13) kojarzy jednak atom z bombą atomową i jest to obraz bardzo odbiegający od odpowiedzi modelowej.

Rozróżniłem tu dwie grupy: Pięcioro uważa, że jest to substancja, z której buduje się bombę atomową, a siedmioro, że atom jest to potoczna nazwa tej bomby.

Jeśli chodzi o troje uczniów uważających, iż atom to substancja, to myślę, że wystarczy uświadomienie im istnienie bardzo małych cząstek, z których wszystko jest zbudowane i uściślenie ich wiedzy.

Jednak 13 wypowiedzi związanych z bombą atomową sugeruje, aby podczas lekcji o atomach wspomnieć o tym, że do produkcji bomby atomowej są wykorzystywane konkretne pierwiastki, a nie atomy.

Według mnie, w celu obalenia tego skojarzenia należy szczególną uwagę zwrócić, na wspomnienie po krótku właśnie o bombie atomowej.

Co to jest rozpuszczalnik?

Lp.	Kategoria	Wypowiedzi uczniów (w formie dosłownej)
1.	Substancja rozpuszczająca	<ul style="list-style-type: none"> – Substancja płynna do rozpuszczania – Substancja służąca do rozpuszczania – Substancja służąca do rozpuszczania innych składników

		<ul style="list-style-type: none"> – Substancja, która rozpuszcza – Jest to ciecz, która rozpuszcza – Substancja (ciecz), która rozpuszcza inne odczynniki
2.	Rozpuszczalnik do farb	<ul style="list-style-type: none"> – Jest to substancja chemiczna w postaci cieczy, dzięki niej można zmyć farbę – Do ognia albo do rozpuszczania farby – Rozpuszcza farbę – Jest używany do rozpuszczania farby, albo np. gdy kapnie nam gdzieś farba olejna to możemy to tym „zmasać” – Płyn rozpuszczający, łatwo zmywający farbę – Jest to ciecz, która może rozpuścić (wyczyścić) różne zabrudzenia np. zaschniętą farbę na ręce – Substancja do rozpuszczania farb – Służy do rozpuszczania, czyszczenia różnych przedmiotów z farby – Substancja do rozpuszczania farby – Rozpuszcza farbę – Do rozgęszczania farby itp. – To substancja do rozpuszczania np. zardzewiałych rzeczy – Rozpuszcza farbę z dłoni i ubrań – Substancja do rozrzedzania farb i lakierów

W zasadzie w przypadku tego pojęcia uczniowie mają stosunkowo poprawny obraz. Rozróżniłem tutaj dwie grupy: jedna, – która odpowiada odpowiedzi modelowej (6 uczniów) i druga – gdzie uczniowie widzą rozpuszczalnik jako konkretną ciecz, która rozpuszcza tylko i wyłącznie farbę.

Myślę, że tutaj wystarczy podczas lekcji uświadomić uczniom, że rozpuszczalnik to szersze pojęcie i nie musi to być tylko benzyna, ale np. woda, która rozpuszcza cukier. Jest to o tyle dobra sytuacja, iż druga odpowiedź nie odbiega daleko od odpowiedzi modelowej.

Co to jest wartościowość?

Lp.	Kategoria	Wypowiedzi uczniów (w formie dosłownej)
1.	Wartość	<ul style="list-style-type: none"> – Cenna – Ile, co jest warte – Wycenianie pewnej rzeczy – Oblicza wartość danego pierwiastka – Jest to wyraz związany z wartością np. jakaś rzecz jest wartościowa – Cena, „coś jest wartościowe”, coś jest cenne, ważne

		<ul style="list-style-type: none"> – Jakaś wartość – Jest to wartość cieczy bądź jakiegoś pierwiastka – Czegoś jest dużo – Oznacza wartość czegoś
2.	Wynik obliczeń chemicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Obliczenia na chemii – Jest wynikiem jakiegoś działania chemicznego

To pojęcie zbadałem w zasadzie przez przypadek. Uważałem, że otrzymam większość odpowiedzi „nie wiem” i chciałem zobaczyć, co uczniowie wymyślą na temat pojęcia w ogóle im nieznanego. Jednak wyniki badania pokazały coś zupełnie innego. Zaskoczyły mnie i postanowiłem je umieścić w tym sprawozdaniu.

Rzeczywiście osiem odpowiedzi otrzymałem w postaci „nie wiem” (nie umieszczałem ich w tabeli), jednak dziesięcioro uczniów, a więc połowa klasy skojarzyło to pojęcie z wyrazem wartość, cena przedmiotu.

Moim zdaniem zbadanie właśnie tego pojęcia przyniesie mi największy pożytek. Dlaczego?

Domyślałem się, że uczniowie kojarzą atom z bombą atomową, a rozpuszczalnik z rozpuszczalnikiem do farb i to nie było dla mnie zaskoczeniem. W czasie prowadzenia lekcji zawsze zwracam uwagę na to, aby obalić te skojarzenia. Jednak nie zdawałem sobie sprawy z tego, że uczniowie mogą kojarzyć nowe pojęcie wartościowość ze słowem wartość i że jest to tak powszechne (nie odpowiedziało to przecież dwoje czy też troje uczniów tylko połowa klasy). Na dodatek to skojarzenie odbiega bardzo od odpowiedzi modelowej, jaką powinienem otrzymać. Wniosek z tego jest jeden. Na lekcji o wartościowości należy szczególną uwagę zwrócić na to, aby wytłumaczyć uczniom nie tylko, co to jest wartościowość, ale także, jaka jest różnica między wartością i wartościowością, i to na pewno musi się pojawić w celach tej lekcji. Jeśli nie uświadomi się tego uczniom to najprawdopodobniej nie zrozumieją tego pojęcia i będą uczyć się go na pamięć.

Podsumowanie

Zbadanie pierwszych dwóch pojęć dało mi oczekiwane rezultaty, natomiast myślę, że zbadanie trzeciego pojęcia dało największe korzyści. Uzmysłowiłem sobie, bowiem, że pojęcie pozornie nowe i nieznanne może uczniom kojarzyć się z czymś.

Dorota Stodolnik

Metal

Wiek uczniów: **13 lat** (I klasa gimnazjum), liczebność grupy: **36 osób**.

Jest to jedno z pierwszych pojęć pojawiających się na lekcjach chemii w gimnazjum. Jest ono ujęte w treściach podstawy programowej z chemii, w dziale *Substancje i przemiany chemiczne w otoczeniu człowieka*. Jest ono interesujące dla mnie, również z tego powodu, że dotyczy obiektów/substancji, z którymi uczniowie stykają się od dzieciństwa. Metale są substancjami dobrze im „znanymi”. Uczniowie tworząc definicję metalu stają w sytuacji, w której muszą przenieść swoje doświadczenia na poziom pewnych uogólnień, zauważać istotne cechy wspólne dla grupy substancji. Dzięki temu nabywają oni pewnej swobody w obserwowaniu i opisywaniu otaczającego nas świata oraz posługiwaniu się nowymi pojęciami.

Pojęcie **metal** odgrywa istotną rolę w trakcie realizacji treści z ww. działu. Wykorzystujemy je między innymi przy definiowaniu niemetali, podczas kształcenia u uczniów umiejętności opisywania właściwości substancji oraz jako przykłady specyficznych mieszanin jednorodnych – stopów. Są one również wygodnym przykładem do wykazywania związku między właściwościami substancji i jej zastosowaniami.

Zadanie dla uczniów: **Po czym rozpoznasz, że dana substancja jest metalem?**

Odpowiedź modelowa

Oczekiwana przeze mnie odpowiedź modelowa.

Metale są to substancje, które:

- *dobrze przewodzą ciepło,*
- *przewodzą prąd elektryczny,*
- *posiadają metaliczny połysk,*
- *są kowalne i ciągliwe.*

Ponadto:

- *zazwyczaj mają wysokie temperatury topnienia,*
- *często wydają specyficzny dźwięk przy uderzeniu.*

Jest ona kompilacją informacji zawartych w różnych podręcznikach do chemii dla I klasy gimnazjum. Porównując zamieszczone w nich opracowania tego zagadnienia ustaliłam, że we wszystkich powtarzają się cztery cechy metali. Wymieniłam je jako podstawowe właściwości metaliczne. Dodatkowo uwzględniłam cechy, które wykazuje większość metali i uczeń łatwo może je potwierdzić powołując się na powszechne zastosowania metali i ich stopów. Poniżej wymieniłam podręczniki, z których skorzystałam. Na pierwszej pozycji wpisałam podręcznik stanowiący część obudowy realizowanego przeze mnie programu nauczania.

1. Bożena Kałuża, Andrzej Reych – *Chemia ogólna i nieorganiczna*, WE ŻAK, s. 26.
2. Krzysztof M. Pazdro, Maria Torbicka – *Chemia dla gimnazjalistów. Podręcznik. Część I*, OE Krzysztof Pazdro, s. 47.
3. Jan Kulawik, Teresa Kulawik, Maria Litwin – *Podręcznik dla gimnazjum 1. Chemia Nowej Ery*. Wyd. Nowa Era, s. 11.

Odpowiedzi uczniów

Kategoria	Odpowiedź ucznia
Uczeń wymienia przynajmniej jedną cechę metalu ujętą w odpowiedzi modelowej.	<ul style="list-style-type: none"> – Po tym, że jest w stałym stanie skupienia. Jest twardy. Jest przewodnikiem prądu; – Po tym, że gdy dotknę tą substancję jest ona zimna i jeszcze po tym, że gdy w nią uderzę ona wydaje taki donośny dźwięk; – ma połysk, jest twarda, doskonale przewodzi ciepło, przewodzi prąd; – Metal jest twardy, przez metal przechodzi prąd i ciepło; – po wyglądzie, po tym czy pukam, to czuję co to jest, metal jest twardy, po tym czy przy wysokiej temperaturze, jak się nagrzewa, czy przewodzi odpowiednio prąd i ciepło, – Dana substancja jest metalem, gdy ma: metaliczny kolor, przyciąga magnes;
Uczeń przypisuje cechy żelaza i jego stopów całej grupie metali. Właściwości magnetyczne.	<ul style="list-style-type: none"> – Jest przyciągany przez magnes; – Po tym jak metal będzie się przyciągać do magnesu; – Gdy to jest metal to magnes się przyczepi, jeśli nie jest to się nie przyczepi; – Moim zdaniem można magnesem dotknąć metal i zobaczyć czy się złączy, po tym wiemy, że to jest metal; – bo jest ciężki, bo jest twardy, przyciąga go magnes, jest szary, – Przyciąga ją magnes i jest rozpuszczona; – Przyciąga ją magnes i jest rozpuszczona; – Że jest przyciągany przez magnes, ma kolor zardzewiały ale nie musi być; – Przykładam magnes, sprawdzam po wyglądzie; – Przyciągają magnes, jest rozpuszczalna w wysokich temperaturach. Więcej nie wiem;
Uczeń w swojej wypowiedzi przytacza cechy konkretnego metalu.	<ul style="list-style-type: none"> – Metale są w stanie stałym, z wyjątkiem rtęci, która jest cieczą. – Można rozpoznać po kolorze, stanie w jakim się znajduje z wyjątkiem rtęci, która jest cieczą;
Uczeń uważa, że metal jest twardy.	<ul style="list-style-type: none"> – Jak jest twarde to metal. A jak miękkie to niemetal;

Kategoria	Odpowiedź ucznia
	<ul style="list-style-type: none"> – Poznam po kolorze, po tym, że jest twardy; – Ponieważ metal jest twardy i po kolorze; – Rozpoznaję po kolorze, po tym, że jest twardy;
Uczeń odwołuje się do informacji zawartych w układzie okresowym pierwiastków.	<ul style="list-style-type: none"> – Chyba po tym, że w układzie pierwiastków jest w grupie metali. Jest substancją stałą; – Ponieważ w układzie okresowym pierwiastków są pogrupowane różne substancje chemiczne i tam mogą je znaleźć; – Rozpoznam ją po wyglądzie, twardości i po tym jak pisze na układzie pierwiastków;
Uczeń udzielił odpowiedzi nie dającej się sklasyfikować, niejednoznacznej.	<ul style="list-style-type: none"> – Po doświadczeniach z tą substancją; – Po dotknięciu; – Daną substancję czyli metal można poznać po: barwniku, po tworzywie, po doświadczeniach; – Żeby poznać czy dana substancja jest metalem można jej dotknąć; – Wydaje mi się, że substancje metalowe nie odparowują;
Uczeń nie potrafi odpowiedzieć na pytanie	<ul style="list-style-type: none"> – Nie wiem (takiej odpowiedzi udzieliło 6 uczniów)

Wnioski

Sporą trudność przysporzyło mi ustalenie kategorii służących grupowaniu odpowiedzi. Niektóre z wypowiedzi można by przypisać do więcej niż jednej kategorii. Jest to efektem zastosowanej formy pytania, pozwalającej uczniowi na pełną swobodę wypowiedzi. Kategorie w tabelce zostały uporządkowane, od związanych z odpowiedzią modelową do tych najbardziej od niej odbiegających. Odpowiedzi były przypisywane do najwyższej kategorii, spośród tych, których kryteria spełniały.

Uczniowie mają spory kłopot w ustaleniu jakie cechy mogą dotyczyć całej grupy metali. Tylko niektórzy z nich potrafią podać choćby jedną z nich prawidłowo. Mają oni tendencję do przypisywania wszystkim metalom właściwości magnetycznych (10 odpowiedzi). Być może wynika to z faktu, iż bardzo wiele metalowych przedmiotów, z którymi się spotkali, było wykonanych ze stopów żelaza.

Być może właśnie z tego powodu, niektórzy z uczniów uważają, że metal musi być twardy. Nie posługują się oni również przykładami zastosowań jako źródłem informacji np. przewody energetyczne – przewodnictwo elektryczne, garnki – przewodnictwo cieplne.

Najbardziej jednak zastanawiający jest fakt, że aż 11 osób udzieliło odpowiedzi nie związanej z tematem lub „nie wiem”.

Gdy po zebraniu kart z odpowiedziami spytałam uczniów o stopień trudności pytania, uznali je za bardzo trudne. Wydaje mi się, że sporą barierą może być dla

nich niewystarczająca umiejętność posługiwania się pewnymi pojęciami i prezentowania swoich opinii. Stwierdzali wręcz, że „tego nie da się opisać”.

Mimo to widać, że uczniowie posiadają pewną wiedzę, ale nie potrafią z niej korzystać. Nie wiedzą, która właściwość jest charakterystyczna dla całej grupy substancji, a która dla konkretnego metalu.

Jak uzyskać pożądaną zmianę w uczniach?

Proces dochodzenia uczniów do właściwego zestawu cech metali powinien opierać się na zbadaniu właściwości kilku pierwiastków z tej grupy.

Proponuję rozpocząć od porównania właściwości różnych metali (np.: Al, Zn, Cu, Mg, Na). Już wstępne oględziny próbek powinny zwrócić uwagę uczniów na **połysk metaliczny** oraz pokazać, że nie wszystkie metale są twarde. Uczniowie sami powinni zauważyć: miękkość glinu, kruchość magnezu czy plastyczność sodu (pokaz właściwości Na wykonany przez nauczyciela).

Kolejnymi krokami powinno być wykonanie przez uczniów bardzo prostych doświadczeń:

- Działanie magnezu na różne metale – obalenie błędnego przekonania, że każdy metal jest przyciągany przez magnes;
- Uderzanie próbek metali ciężkim przedmiotem – ukazanie możliwości zmiany kształtu metali przez kucie – **kowalność** (dodatkowo wyjaśnić uczniom **ciągliwość**);
- Sprawdzenie zachowania grudek parafiny umieszczonych na podgrzewanych blaszkach (np. Cu i Al) – pokazanie **przewodnictwa cieplnego**;
- Sprawdzenie działania prostego obwodu elektrycznego np. z żarówką, gdy włączamy weń druty wykonane z różnych metali (np. Al, Cu, Zn) – pokazanie **przewodnictwa elektrycznego**.

Ponadto w trakcie tych doświadczeń warto zwrócić uczniom uwagę na inne istotne cechy metali: specyficzny dźwięk przy uderzeniu, czy odporność na wysoką temperaturę. Trzeba jednak zaznaczyć, że nie zawsze je zaobserwujemy. Plastyczny sód nie zadźwięczy, a temperatura topnienia rtęci jest wręcz bardzo niska. W przypadku rtęci należy również zwrócić uwagę na jej kowalność, którą można zaobserwować dopiero po przeprowadzeniu tego metalu w stan stały.

Jako utrwalenie uporządkowanych cech metali zaproponowałabym uczniom, aby podali przykład praktycznego wykorzystania każdej z nich.

Barbara Platis, Barbara Kulpa
Skraplanie się pary wodnej

Wiek uczniów: 13 i 14 lat. Liczebność grupy: 38 osób (2 klasy pierwsze: 20 osób i 18 osób)

Dorośli posiadają sporą wiedzę na temat otaczającego ich świata. Wiedzę tę nabyli przez kilkadziesiąt lat swojego życia. Pewne fakty i ich wyjaśnienie jest dla nich oczywiste.

Takiej wiedzy często oczekują też od kilkunastolatka. I tu zdarza się, że nas dorosłych spotyka niemiła niespodzianka: młodzi ludzie są ubożsi w wiedzę, bo za krótko żyją. Okazuje się, że posiadana wiedza jest wprost proporcjonalna do wieku człowieka.

Postanowiłyśmy zadać naszym uczniom pytanie z dziedziny fizyki oraz chemii (obie jesteśmy chemiczkami). Wybrałyśmy je z artykułu „Pytania rozwijające chemiczne myślenie”, umieszczonego w kwartalniku „Chemia w szkole” nr 1/2000 – pytanie dotyczy zmian stanu skupienia wody, czyli naukowego wyjaśnienia zjawisk obserwowanych w otoczeniu przez młodych ludzi. Chciałyśmy się przekonać, czy uczeń gimnazjum potrafi wyjaśnić obserwowane w życiu codziennym zjawisko skraplania się pary wodnej po zetknięciu z zimnymi przedmiotami.

Treść zadania:

Po wyjęciu z lodówki np. słoika ogórków jego ścianki po chwili:
stają się mokre, ponieważ

Podstawa programowa:

Treści – pkt 6 – Woda i roztwory wodne – zagrożenia cywilizacyjne wynikające z jej zanieczyszczeń.

Osiągnięcia – pkt 1 – Określanie właściwości różnorodnych substancji oraz ich powiązanie z zastosowaniem.

Odpowiedź modelowa:

Po wyjęciu z lodówki np. słoika ogórków jego ścianki po chwili stają się mokre, ponieważ **para wodna znajdująca się w powietrzu, w zetknięciu z zimną powierzchnią słoika, skrapla się na niej.**

Klasyfikacja odpowiedzi uczniów na zadane pytanie:

L.p.	Kategoria	Odpowiedzi uczniów (w formie dosłownej)
1	Para się skropliła	– Para się skraplała. – Ścianki słoika są pokryte parą wodną. – Para wodna się skrapla. – Skrapla się para, która osiada na słoiku. – Zaparowały i para wodna skropliła się w wodę.

		<ul style="list-style-type: none"> – Woda się skrapla, dlatego, że w pokoju jest cieplej niż w lodówce. – Parują ścianki i skrapla się woda.
2	Paruje słoik	<ul style="list-style-type: none"> – W lodówce jest zimno i jest zimne powietrze, a gdy się słoik wyjmie, to powietrze jest ciepłe i słoik paruje. – Ścianki słoika parować zaczynają. – Parują ścianki. – Słoik paruje. – Poza lodówką jest cieplej i słoik paruje. – Słoik pokrywa zimne powietrze, a potem paruje.
3	Szron topi się	<ul style="list-style-type: none"> – Po włożeniu do lodówki słoik tak jakby oszroniał, a po wyciągnięciu, pod wpływem ciepła zrobił się mokry. – W lodówce jest zimno i ten słoik zaparuje, ale taką zimną parą, a gdy go wyjmemy, to para się skrapla i dlatego ścianki są mokre. – W ciepłym miejscu lód się roztopia. – Woda zamarza, a w ciepłe się rozmraża. – Na słoiku jest szron, który pod wpływem cieplejszej temperatury skrapla się. – W lodówce jest zimno, a jak dostanie się ciepło, to roztopia się. – Gdy słoik jest w lodówce, to troszeczkę przymarza, dlatego po wyciągnięciu staje się mokry. – Roztopia się cienka warstwa wody na słoiku. – osadza się szron, który pod wpływem temperatury rozmraża się i się topi. – Na słoiku osadza się zamrożona woda, a pod wpływem ciepła woda topi się. – Zamrożona na ściankach woda skrapla się pod wpływem ciepła. – Zamrożona woda na ściankach rozmraża się pod wpływem ciepła. – Ścianki słoika pokryte są zamrożoną parą wodną, która po wyjęciu z lodówki rozpuszcza się. – Następuje przechodzenie zimnej wody w stan stałym w stan ciekły, czyli pojawia się woda. – Szron topnieje i powstaje woda. – Ponieważ ciepłe powietrze topi to zimno. – Zamrożona para roztopia się i słoik staje się mokry.

4	Woda ze słoika skrapla się	<ul style="list-style-type: none"> – W lodówce jest niższa temperatura niż na zewnątrz. W wyniku zetknięcia ze sobą zimnej ścianki słoika z ciepłem z zewnątrz woda ze słoika skrapla się. – Woda w słoiku po włożeniu do ciepłego pomieszczenia skrapla się.
5	Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> – Jest duża różnica temperatur. – Słoik dostaje ciepłą temperaturę i ścianki stają się mokre. – W lodówce jest zimno i tam słoik staje się zimny. Kiedy słoik wyciągnięty staje się cieplejszy. – W lodówce było zimno i jak się wyciągnęło do ciepłego, to zaczęło się robić mokre.
6	Inne	<ul style="list-style-type: none"> – Ponieważ w lodówce (zapis nieczytelny). – Bo tak.

Wnioski

Dużym zaskoczeniem dla nas był tak mały procent odpowiedzi poprawnych, czyli zgodnych z modelem. Zaledwie 18 % uczniów potrafiło właściwie wyjaśnić problem „mokrego słoika”.

Zastanawiać mogą odpowiedzi z kategorii „**paruje słoik**”. Tę odpowiedź można odczytać dwojako: dosłownie – ścianki słoika parują, albo potocznie – skrapla się para wodna (tak jak lustro w łazience zaparowuje, podczas kąpieli). Zakładając odpowiedź potoczną, uczniowie ją udzielający nie wyjaśnili, dlaczego tak się dzieje.

„**Szron topi się**”. Odpowiedzi ciekawe, aczkolwiek albo dzieci rzadko zaglądały do lodówki, albo próbowali „podciągnąć” lodówkę pod zamrażarkę. W zamrażarce szron rzeczywiście można znaleźć.

„**Woda ze słoika skrapla się**”. To wersja „nieostrożnych” użytkowników słoików z ogórkami. Skoro w słoiku jest woda, to może się ona wydostać na zewnątrz.

„**Temperatura**” – Nie potrafimy wyjaśnić toku myślenia uczniów, którzy udzielili tej odpowiedzi, chociaż jest ona ciekawa.

Uwagi metodyczne

Działania dydaktyczne, jakie powinnyśmy podjąć, by wszyscy uczniowie poznali wyjaśnienie problemu „słoika z ogórkami”.

1. Zadanie domowe – doświadczenie

Włóż do lodówki na co najmniej 5 godzin szklane naczynie wypełnione wodą (np. słoik z ogórkami albo butelkę wody). Po pięciu godzinach otwórz lodówkę, przed wyciągnięciem naczynia obejrzyj (sprawdź, czy jakaś substancja pokrywa powierzchnię). Następnie wyjmij badane naczynie, postaw na stole i obserwuj przez 3 minuty (możesz dotknąć). Obserwacje zapisz w zeszycie przedmiotowym.

2. Omówienie zadania domowego na lekcji

Porównanie obserwacji uczniów (odczytanie ich), ustalenie wspólnie poprawnego wyjaśnienia obserwowanego zjawiska i zapisanie go w zeszycie przedmiotowym.

Urszula Czahajda, Joanna Grześnik, Jadwiga Herok, Mariola Feńków

Rozumienie przez uczniów gimnazjum matematycznego znaczenia pojęcia „kąta”

Wiek uczniów: Uczniowie klas pierwszych gimnazjum /12-13 lat.

Zadanie dla uczniów: Odpowiedz na pytanie: „Co to jest kąt?” lub „Co nazywamy kątem?”

Uzasadnienie wyboru przedmiotu badań

Przedmiotem badań naszej grupy zadaniowej będzie rozumienie przez uczniów pojęcia matematycznego „kąta”. Wybrałyśmy to pojęcie do analizy, ponieważ:

- wielu uczniów ma problem z prawidłowym rozumieniem tego pojęcia,
- uczniowie nie potrafią stosować języka matematycznego do opisu kąta,
- pojęcie kąta pojawia się we wszystkich etapach edukacyjnych wielokrotnie i to zarówno na lekcjach matematyki, jak i na innych przedmiotach, np.: na geografii, fizyce, technice,
- jest to pojęcie znane z życia codziennego i stosowane również w mowie potocznej,
- treści dotyczące kątów zniknęły z *Podstawie programowej dla gimnazjum* niemal całkowicie. Nie ma już np. „kątów w kole”, a w treściach nauczania w gimnazjum słowo „kąta” spotykamy tylko w „dwusiecznej kąta”;

Pojęcie kąta wprowadzane jest w **szkole podstawowej**. W treściach nauczania pojawiają się takie hasła, jak: „kąta”, „porównywanie kątów”, „mierzenie kątów”, „kąty wierzchołkowe”, „kąty przyległe”, a w osiągnięciach: „mierzenie i obliczanie kąta”;

Nasz zespół poddał analizie wypowiedzi uczniów na poziomie **gimnazjum**, gdzie zagadnienie kąta wykorzystywane jest przy realizacji następujących treści nauczania zawartych w znowelizowanej *Podstawie programowej* (rozporządzenie MEN z dnia 23. sierpnia 2007 r. – Dz.U. z dnia 31. sierpnia 2007 r. Nr 157, poz.1100):

▪ **Figury płaskie:**

- 1) proste równoległe przecięte trzecią prostą,
- 2) wzajemne położenie prostej i okręgu; prosta styczna,
- 3) długość okręgu; pole koła,
- 4) twierdzenie Pitagorasa i jego zastosowania,
- 5) cechy przystawania trójkątów,
- 6) oś symetrii figury; środek symetrii figury; symetralna odcinka i **dwusieczna kąta**;
- 7) okrąg opisany na trójkącie; okrąg wpisany w trójkąt,
- 8) twierdzenie Talesa,
- 9) cechy podobieństwa trójkątów.

▪ **Bryły:**

- 10) graniastosłupy,
- 11) ostrosłupy,
- 12) bryły obrotowe: walce, stożki, kule,
- 13) pola powierzchni i objętości brył.

Realizując treści jw. mówimy o kątach pośrednio, tzn. nie precyzujemy, co to jest kąt, tylko *operujemy pojęciem* jako już czymś znanym dla ucznia ze szkoły podstawowej. Dlatego też warto sprawdzić, czy jest to słuszne rozumowanie.

Odpowiedź modelowa

Kątem (płaskim) nazywamy **każdą z dwóch części płaszczyzny** zawartą między dwiema półprostymi o wspólnym początku zwanym **wierzchołkiem kąta** wraz z tymi półprostymi **zwanymi ramionami kąta**.

Inna definicja:

Kąt – jest to część płaszczyzny ograniczona dwiema półprostymi o wspólnym początku wraz z tymi półprostymi.

Na podstawie: adresu strony Internetowej <http://pl.wikipedia.org/> oraz podręcznika uzupełniającego do nauki matematyki w klasach IV-VIII szkół podstawowych „Przewodnik po matematyce i zbiór zadań dla klas IV-VIII. Część II Geometria.” – R. Kalina, T. Szymański, F. Linke.

Odpowiedzi uczniów (klasyfikacja)

Poniżej dokonano klasyfikacji odpowiedzi uczniów na pytanie „Co to jest kąt?”, „Co nazywamy kątem?”

Lp.	Kategoria	Odpowiedzi uczniów w formie dosłownej
1.	Pojęcie odnosi się do doświadczeń ucznia, np. „kara”;	<ul style="list-style-type: none"> • kara w szkole – stać w kącie; • do kąta idziemy za karę; • można iść do kąta; • kąt może być też karą, np. „Idź do kąta!”; • kąt może być w pokoju, przy którym stoi dziecko za karę jak coś narozrabia;
2.	Pojęcie odnosi się do sposobu wyznaczania miary;	<ul style="list-style-type: none"> • kąt obliczamy stopniami, tak obliczamy miary kątów; • kąt mierzymy kątomierzem; • możemy je mierzyć przy pomocy kątomierza; • ma 90^0. Mierzy się go kątomierzem; • kąt ma 90^0 i mierzy się go kątomierzem; • kąt możemy zmierzyć za pomocą kątomierza; • każdy kąt ma <i>ileś stopni</i>; • kątem płaskim nazywamy <i>coś, co ma stopnie</i>; • kąty mają odpowiednią dla siebie miarę; • kąt mierzy się w stopniach; • kąt oznaczamy stopniami; najczęściej oznaczany stopień nachylenia; kąt prosty wynosi 90°; • to <i>jakiś odcinek</i>, który mierzy się w stopniach; • to <i>odległość</i> pomiędzy dwoma odcinkami;

3.	Pojęcie odnosi się do ekonomii;	<ul style="list-style-type: none"> • kojarzy mi się również z kontem w banku, w którym rodzice przechowują swój dorobek, np. ING Bank Śląski; • jest to np. konto w banku; • konto może być w banku; • jest to konto w banku;
4.	Pojęcie odnosi się do konkretnych przedmiotów, obiektów, np. kąt w mieszkaniu;	<ul style="list-style-type: none"> • kąt kojarzy mi się także z życia, czyli kąt w pokoju, np. <i>róg</i> w pokoju; • można mieć swój kąt w pokoju, w domu; • <i>róg</i> w pomieszczeniu, na boisku, w sklepie; • często mówimy „cztery kąty”, co oznacza zazwyczaj swój pokój; • kąt jest w każdym pomieszczeniu; • kątem może być kąt w pokoju; • kąt jest to <i>róg</i> w pokoju; • kąt może być w ścianie, podłodze; • kąt jest to, np. kąt między ścianą; • to jest <i>róg</i>;
5.	Jako pojęcie matematyczne /geometryczne, występujące w figurach;	<ul style="list-style-type: none"> • jest to pojęcie matematyczne; • jest to kąt figury, który może mieć różne stopnie; • kąt jest używany w geometrii, np. kąt w trójkącie, kwadracie, prostokącie (figury geometryczne); • kąt jest używany w matematyce; • kąt jest to <i>wyrażenie matematyczne</i>, które <i>wnioskuje</i> pod jakim kątem leży dom, narysowana figura geometryczna i inne rzeczy. Kąt zaliczamy do <i>geometrycznej części</i> matematyki; • z kątem kojarzy mi się matematyka, geometria i figury geometryczne. Występują właśnie w figurach geometrycznych. Są kąty proste – 90^0, kąty w trójkącie, kwadracie, trapezie, itd.; • jest to <i>wyrażenie matematyczne</i>; • kąt może być w figurze; • kąt w figurze geometrycznej. W figurze są np. cztery kąty; • kąt ma kształt niedokończonego trójkąta; • kąty występują w figurach geometrycznych: w kwadracie, trójkącie, prostokącie,... • kąty mają różne stopnie: 45, 90; • kąt jest to <i>czubek figury</i> na prostokącie;

		<ul style="list-style-type: none"> • łuk, który ma pewną liczbę stopni; • kąty mogą mieć swoje pole; • wszystkie figury mają kąt; • kąt jest to <i>krawędź jakiejś figury</i> o dowolnym kształcie; • kąt ma każda figura; • kąt jest to <i>róg</i> np. pomieszczenia, figury, oblicza się go kątomierzem i podaje się go w stopniach; • występuje w figurach geometrycznych; występuje w każdej figurze geometrycznej oprócz koła i okręgu; • kąty można oznaczać też w figurach; • mogą występować w trójkątach i tak dalej;
6.	Jako pojęcie matematyczne odnoszące się do rodzajów kąta;	<ul style="list-style-type: none"> • występują różne rodzaje kątów, np. rozwarty, prosty, mają np. 30^0, 45^0; • rozróżniamy kąty <i>prostokątne</i>, ostre, rozwarte, itp.; • w matematyce jest ich 5. Mogą być wklęsłe i wypukłe; • kąt kojarzy mi się z matematyką, np. kąt prosty, kąt ostry; • wyróżniamy kąty: wypukły, wklęsły, ostry, itp.; • kąt może być prosty, ma 90^0, może być wklęsły i wypukły; • kąt jest prosty; • kąt jest to kąt np. 45°, 90°, 180°, 360°; • są różne rodzaje kątów: rozwarty, wklęsły, wypukły; • mamy kilka rodzajów kątów: pełny, półpełny, prosty, rozwarty, ostry; • kąty mogą być: rozwarte, pełne, półpełne, proste, ostre, wklęsłe; • kąty mają różne miary dochodzące do 360°; • kąt który jest płaski, ma 90°; • kąt płaski, to kąt który leży na płaszczyźnie i nie ma 90° tylko jest rozwarty; • kąt który ma 90° i jest prosty i również kąt który ma 180°; • jest to kąt ostry; • jest to na przykład kąt ostry; • kąt płaski to kąt który posiada 90°; • jest <i>zrobiony</i> na płaszczyźnie i ma 180°; • są kąty proste i rozwarte;

		<ul style="list-style-type: none"> • może być prosty, równoramienny, rozwarty; • może być ostry, rozwarty, wklęsły;
7.	Ze względu na wyróżnienie elementów /figur składowych kąta;	<ul style="list-style-type: none"> • kąt składa się z dwóch ramion i wierzchołka. Może mieć od $0^0 - 180^0$; • jest to <i>róg</i> jakiejś <i>figury</i>, np. trójkąta, prostokąta, <i>sześcianu</i>, kwadratu; • kąt jest to <i>wierzchołek zazwyczaj wklęsły</i>; • kąt tworzą dwie proste, kąt powstaje przy wierzchołku; • kąt jest to złożenie dwóch prostych, każdy kąt ma swój wierzchołek; • kąt to dwie półproste połączone wierzchołkami • kąt jest to punkt; • kąt jest wierzchołkiem dwóch lub więcej odcinków, kąt płaski jest narysowany na płaszczyźnie; • kąt jest to złączenie ze sobą dwóch dowolnych odcinków, kąty mogą być ostre, rozwarte, ...; • Kąt to jest kąt gdzie stykają się dwa odcinki; • Kąt – <i>linie</i> do siebie prostopadłe; • to <i>jakby róg</i> trójkąta; może być: ostry, prosty, rozwarty, półpełny itd.; • <i>to łuk</i>, od którego <i>odchodzą 2 linie</i>; suma miar katów wewnętrznych trójkąta wynosi 180^0;
8.	Pojęcie związane z prostymi przecinającymi się;	<ul style="list-style-type: none"> • składa się z dwóch prostych przecinających się od $0^0 - 360^0$; • składa się z dwóch prostych <i>linii</i> i może mieć od $0^0 - 360^0$; • są to dwie <i>linie</i> stykające się jednym z <i>końców</i>; • kątem nazywamy dwie <i>linie</i> połączone <i>końcówkami</i> w figurze geometrycznej; • kąt jest zawarty między dwiema <i>liniami</i> prostymi, może mieć max 360^0; • kątem nazywamy <i>miejsce</i> między dwoma <i>liniami</i>; • kąt to dwie <i>linie</i> tworzące kąt; • kąt to dwa odcinki lub <i>linie</i> proste nachylone tworzą kąt; • Kąt – to dwie <i>linie</i>, które się złączając tworzą kąt; • Kąt płaski to kąt, który znajduje się między

		<p>dwoma prostymi;</p> <ul style="list-style-type: none"> • są to dwie proste <i>złączone na ukos</i>, które tworzą kąt; • kąt tworzą np. prostopadłe <i>ułożone linie</i> (90°) lub o mniejszym <i>odstępie</i> (uczeń narysował dodatkowo kąt prosty i ostry); • to dwie <i>linie</i> leżące do siebie prostopadłe; kąt mierzymy w stopniach; • to <i>stopień pochylenia /nachylenia/</i> dwóch prostych; • to ilość stopni pomiędzy dwoma stykającymi się krawędziami; • to <i>miejsce</i>, w którym łączą się dwie <i>linie</i>; • to <i>miejsce</i>, gdzie stykają się 2 odcinki; może być prosty, ostry, wklęsły, wypukły i inne; • to złączenie dwóch <i>kresek</i> pod <i>ilomaś</i> stopniami; • <i>tuk, pod którym załamują się 2 linie</i>;
9.	Pojęcie odnoszące się do przestrzeni	<ul style="list-style-type: none"> • kąt w pomieszczeniu (układ ścian); • jest to złączenie dwóch ścian. Kąt ma np. 30°; • kąt jest to złożenie poziomo dwóch ścian; • składa się z dwóch ścian i ma 90°; • kąt jest to złożenie poziomo dwóch ścian; • kąt ma dwie ściany; • jest między ścianami. Można się w nim schować; • w klasie są kąty; • kąt płaski to kąt który nie jest trójwymiarowy jest tylko płaski;
10.	Zdefiniowanie kąta przez jego narysowanie	<p>Uczeń narysował:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kąt prosty i rozwarty; • kąt prosty; • kąt ostry. • Kąt jest to (tu rysunek kąta – ostry (2osoby), rozwarty(1 osoba))
11.	Brak odpowiedzi	<ul style="list-style-type: none"> • 7 osób

Uwaga: kursywą wyróżniono zwroty i pojęcia matematyczne używane przez uczniów niepoprawnie (w niewłaściwym kontekście) lub językiem potocznym.

ANALIZA WYPOWIEDZI UCZNIÓW:

W badaniu udział wzięło 120 uczniów. Niektóre wypowiedzi uczniów dotyczą kilku kategorii:

- W wypowiedziach uczniów nie ma ani jednej odpowiedzi modelowej. Wiele wypowiedzi jest poprawnych lecz niekompletnych. Dotyczą one bądź rodzajów

kątów, bądź elementów składowych kąta lecz nie zawierają wszystkich elementów zawartych w definicji modelowej.

- Tylko jedna odpowiedź jest najbardziej zbliżona do „wzorca”, chociaż nie odpowiada na pytanie „Co to jest kąt?” / „Co nazywamy kątem?”, a jedynie „Z czego składa się kąt?” – „*Kąt składa się z dwóch ramion i wierzchołka i może mieć od $0 - 180^{\circ}$.*”
- Na uwagę zasługuje fakt, że uczennica poprawnie nazwała elementy składowe kąta, niestety miarę kąta ograniczyła do 180° .
- Dość znaczna grupa uczniów (32 ucz.), która wypowiedziała się poprawnie na temat kąta (płaskiego), skupiła się na częściach składowych kąta, a nie na sformułowaniu definicji kąta: „składa się z dwóch prostych (*linii*) przecinających się i może mieć od $0 - 360^{\circ}$ ” lub „składa się z dwóch ramion i wierzchołka”.
- Nie wszyscy uczniowie poprawnie operują tu też pojęciami matematycznymi dotyczącymi figur geometrycznych:
 - zamiast *prosta* – stosują zwrot *linia*;
 - zamiast *wierzchołek* – stosują zwrot *końcówka, czubek, róg, punkt*;
 - zamiast *półpłaszczyzna* – stosują zwrot *miejsce między dwoma liniami*.

Mimo, że opis pojęcia „kąt” jest w miarę dokładny (choć nie idealny), to wyraźnie nawiązuje do pojęć potocznych, naturalnych, a nie naukowych. Uczniowie nie stosują definicji kąta, jedynie na podstawie własnych doświadczeń „wyobrazili” sobie to pojęcie i opisali je. Posłużyli się tu językiem obrazowym – opis swojego wyobrażenia o „kącie”, np. „dwie proste połączone na ukos, które tworzą kąt”.

- Kolejną liczną grupę (22 ucz.) stanowią uczniowie, którzy poprawnie kojarzą kąt jako „pojęcie matematyczne”, a nawet „geometryczne” i wiedzą, że występuje w „figurze”. Podają też dodatkowe pojęcia związane z kątem, np. „miara”, „rodzaj”, itp., ale nie podają definicji kąta i nie wszystkie pojęcia, których używają stosują poprawnie, np.:
 - *róg* – zamiast *kąt*;
 - *wyrażenie matematyczne* – zamiast *figura geometryczna*;
 - *kształt niedokończonego trójkąta* – jako *obrazowy opis kąta*;
 - *kąt jako „czubek” figury*;
 - *„odstęp” jako miara kąta w stopniach*.
- Podobnie liczną grupę (19 ucz.) stanowią uczniowie, którzy opisują kąt posługując się pojęciami związanymi z jego rodzajem, np. „kąt wklęsły”, „wypukły”, „prosty”, „ostry”, itp.

Ten opis również świadczy o tym, że uczniowie opisują swoje wyobrażenie „pojęcia”. Nie potrafią sprecyzować definicji. Kiloro uczniów wykonało nawet rysunki.

Nie wszystkie pojęcia są tu też poprawnie używane, np.:

- *wierzchołek wklęsły*,
- *rozdzielamy* zamiast *dzielimy*,
- *zrobiony* zamiast *skonstruowany*,
- *kąty prostopadłe* zamiast *proste prostopadłe* lub *zamiast kąt prosty*,
- *odcinek, który mierzy się w stopniach*.

Oznacza to, że uczniowie znają pojęcia matematyczne, ale nie stosują ich poprawnie.

- Niektórzy uczniowie skupili się na sposobie pomiaru za pomocą „kątomierza” (13 ucz.) oraz nawiązali do pojęcia potocznego – „kara” (6 ucz.).
- Dziesięciu uczniów, udzielając odpowiedzi na pytanie, wyobraziło sobie „kąć pomiędzy dwiema płaszczyznami” i odpowiedziało m.in., że „kąć składa się z dwóch ścian”.
- Jeszcze inni opisali pojęcie „kąta” jako pojęcie ekonomiczne. Przyczyną takiego błędnego „skojarzenia” mógł być fakt postawienia uczniom pytania na dwa sposoby:
 - „Co to jest kąć?”
 - „Co nazywamy kątem?”

Drugi sposób sformułowania pytania przez nauczyciela mógł spowodować błędne „skojarzenie” fonetyczne „kątem” z kontem bankowym.

- Wystąpiła też grupa uczniów, która nie udzieliła żadnej odpowiedzi (7 ucz.). Należy tu jeszcze nadmienić, że znaczna część uczniów wymieniła po kilka skojarzeń, np. kąć jako *pojęcie matematyczne*, jako *pojęcie ekonomiczne* czy jako *kara* i dodatkowo wykonała jeszcze *rysunek kąta*.

Wnioski

Mimo, że w badaniu wyróżniono wiele grup, według których poklasyfikowano odpowiedzi uczniów stosując pewne kryterium podobieństwa, to jednak cechą wspólną wszystkich tych odpowiedzi jest fakt, że:

- *żaden* z uczniów *nie udzielił odpowiedzi modelowej*;
- *żaden* z uczniów *nie próbował sprecyzować definicji*, a raczej opisywał „model”, którym był kąć;
- pomimo, że w podstawie programowej z matematyki w szkole podstawowej występują takie treści nauczania, jak: prosta, półprosta, proste prostopadłe, *kąć*, *porównywanie kątów*, *mierzenie kątów*, *kąty wierzchołkowe*, *kąty przyległe*, *suma kątów w trójkącie*, a w osiągnięciach: *mierzenie i obliczanie długości, kąta*, to *uczniowie nie przyswoili poprawnie pojęć dotyczących kątów*;
- System pojęć *charakterystyczny dla matematyki nie wyparł* z umysłu uczniów obrazu świata ukształtowanego w toku *osobistych doświadczeń*.
- Uzyskane wyniki wskazują jednoznacznie, że *dotychczasowy sposób nauczania nie skutkowało rozumieniem* przez uczniów pojęcia kąta lecz tylko krótkotrwałym przyswojeniem jego definicji, która ponadto wymieszała się z jego potocznym rozumieniem.
- Obserwujemy również, że *uczniowie wiedzą więcej* na temat podziału kątów ze względu na ich miarę *niż* na temat samego pojęcia kąta. To również niesie pewną informację zwrotną dla nas nauczycieli. *Uczniowie wiedzą jak dzielić, ale nie rozumieją tak naprawdę, co dzielić*.

Nie można konkretnie odpowiedzieć, co jest przyczyną wyżej zaistniałej sytuacji. Może to wynikać z faktu, że:

- *uczeń nie przyswaja* pojęć niejako *automatycznie* w gotowej postaci, lecz z dużym nakładem wysiłku i aktywności intelektualnej;

- pojęcia naukowe rozwijają się przy pewnym osiągniętym poziomie *pojęć potocznych*, a być może *uczniowie nie mieli* zbyt *bogatego zasobu* „takowych” po pierwszym etapie edukacyjnym;
- *nie wystąpiło odpowiednie nauczanie*, nauczyciel nie stosował właściwych form i metod pracy z uczniami, nie dawał swoim uczniom „swobody skierowanej na celową aktywność uczniów, tj. nastawioną na wykonanie zadania, a nie na „samowolę” ucznia”.
- *uczniowie nie potrafią się uczyć* po przejściu z I na II i kolejno III etap edukacyjny;
- *nie są wdrażani* przez swoich rodziców *do systematyczności i obowiązkowości*;
- *nauczyciele*, a zwłaszcza młodzi nauczyciele, *są mało elastyczni i nie potrafią zmieniać założeń* przed lekcją *celów*, nawet, gdy zachodzi taka potrzeba.

Uwagi metodyczne

Na wstępie nasuwa się pytanie: „Dlaczego zmieniono „Podstawę programową...” (Rozporządzenie MEN z 23. sierpnia 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół – Dz.U. z 2007r. Nr 157, poz. 1100), skoro przeprowadzone badanie wykazało, że decyzja usunięcia z Podstawy programowej gimnazjum treści dotyczących kątów była bezzasadna?”

Przeprowadzone badanie wykazało, że przy omawianiu w gimnazjum treści dotyczących kątów należy *bezwzględnie omówić i utrwalić definicję kąta (płaskiego)* oraz wykorzystując „obraz świata ucznia”

- przy omawianiu treści „proste równoległe przecięte trzecią prostą”:
 - omówić rodzaje kątów: 1. ostre, proste, rozwarte, półpełne, pełne; 2. wklęsłe, wypukłe; 3. wierzchołkowe, przyległe; 4. odpowiadające, naprzemianległe, itp.
 - zwracać uwagę na język naukowy ucznia w precyzowaniu pojęć matematycznych: prosta, wierzchołek, ramię kąta, itp.;
 - zwracać uwagę uczniów na fakt, że „każda z dwóch części płaszczyzny jest kątem”;
- przy omawianiu treści „prosta styczna, pole koła, twierdzenie Pitagorasa, cechy przystawiania i podobieństwa trójkątów, okrąg opisany na trójkącie i wpisany w trójkąt”:
 - wykorzystać wiedzę uczniów dot. mierzenia kątomierzem, pojęć związanych z kątami w trójkątach, czworokątach i innych figurach geometrycznych;
- przy treściach dotyczących brył geometrycznych wykorzystujemy wiedzę potoczną uczniów dotyczącą kątów w mieszkaniu – *kąt dwuścienny*;
 - uzmysłowić uczniom różnicę pomiędzy kątem na płaszczyźnie i w przestrzeni;
 - zwrócić uwagę na różne miary kątów dwuściennych (nie tylko 90^0 jak w mieszkaniu);
 - poprzez analogię do „obrazu świata ucznia” – kąt w mieszkaniu nazwać elementy składowe kąta dwuściennego z zastosowaniem języka naukowego;
- zwrócić uwagę ucznia na różnicę pojęć naukowych: „*kąt i konto*”.

Anna Werba

Kwadrat

Wiek uczniów: 11 lat. Liczebność grupy: 20 osób

Zadanie dla uczniów: Co to jest kwadrat?

Do przeprowadzenia badania wybrałam pojęcie kwadratu. Jak kwadrat wygląda większość uczniów wie, lecz opisać go poprawnie słowami już nie jest tak prosto.

Zazwyczaj uczniowie lubią geometrię, gdyż kojarzy się im ona z rysowaniem a nie obliczaniem. W nauczaniu początkowym pojęć geometrycznych jest stosunkowo niewiele i tak naprawdę wiedza ich dotycząca opiera się na intuicyjnym podejściu. Dopiero w drugim etapie kształcenia pojawiają się precyzyjne określenia poszczególnych figur. W klasie czwartej poświęca się trochę czasu na poznanie pewnych własności prostokątów (oczywiście także i kwadratów). Dlatego bardzo zaciekało mnie czy uczniowie piątej klasy postrzegają kwadrat intuicyjnie czy już starają się opisywać go przy pomocy pojęć matematycznych.

Już w czwartej klasie przestaje się omawiać kwadrat jako osobną figurę, tylko jako szczególny przypadek prostokąta. Tak samo dzieje się w kolejnych latach. Niemniej jednak, pojęcie to jest ważne, chociażby przy wprowadzaniu pojęcia pola powierzchni – pojawia się tu kwadrat jednostkowy i jednostki kwadratowe pól powierzchni (jako kwadraty o boku 1mm, 1cm, itd.).

Dobrze rozumiane pojęcie kwadratu jest dużym ułatwieniem w klasie piątej. Pojawia się tam wiele nowych czworokątów oraz to, co dla większości uczniów stanowi nie lada wyzwanie – klasyfikacja czworokątów. Nie ma wtedy czasu na dokładne wyjaśnianie co to znaczy, że „każdy kwadrat jest prostokątem”.

Według podstawy programowej pojęcie kwadratu można odnaleźć w trzech punktach treści nauczania:

- „Wielokąty, koło – rysowanie figur i określanie ich własności; skala i plan”
- „Obliczanie obwodów i pól prostokątów, trójkątów i trapezów.”
- „Prostopadłościan, graniastosłup prosty – modele brył, właściwości, siatki; pola powierzchni wielościanów, objętość graniastosłupów prostych.”

Odpowiedź modelowa

Wybierając spośród wielu zdań opisujących co to jest kwadrat wybrałam tą, która w pewnym stopniu go już klasyfikuje. W związku z tym oczekiwana przeze mnie odpowiedź ucznia, który ukończył klasę czwartą brzmi: *Kwadrat to prostokąt, który ma wszystkie boki równej długości.*

W takiej wersji kwadrat jest przedstawiony w klasie czwartej np. w podręczniku „Matematyka 2001”. Wydaje mi się, że jeżeli uczeń starszych klas będzie w ten sposób postrzegał tą figurę to szybciej odtworzy jej własności i odnajdzie jej miejsce w rodzinie wielokątów.

Oto odpowiedzi 20 uczniów klasy piątej. Polecenie w całości brzmiało: *Napisz, co to jest kwadrat?*

Lp.	Kategoria	Dosłowne odpowiedzi uczniów
1.	Kwadrat jako prostokąt, który...	– Kwadrat jest to prostokąt o 4 równych bokach. – Kwadrat jest prostokątem a prostokąt kwadratem

		<p>ma wszystkie boki równe; jest to figura geometryczna.</p> <p>– Kwadrat to prostokąt o czterech ścianach i mający proste linie.</p>
2.	Kwadrat jako figura o specyficznych bokach	<p>– Kwadrat to figura o czterech równych bokach.</p> <p>– Kwadrat to figura geometryczna z czterema bokami równymi.</p> <p>– Kwadrat to figura geometryczna o 4 równych bokach.</p> <p>– Kwadrat to figura o 4 bokach równych.</p> <p>– Kwadrat to figura o czterech bokach równych.</p> <p>– Kwadrat jest to figura geometryczna o czterech równych bokach.</p> <p>– Kwadrat to figura o czterech bokach najczęściej ma takie same długości boków.</p> <p>– Kwadrat to figura geometryczna, której boki wszystkie są równe.</p> <p>– Kwadrat jest to figura o czterech bokach różnych.</p>
3.	Kwadrat jako figura o specyficznych kątach	<p>– Kwadrat to jest – cztery równe kąty.</p>
4.	Kwadrat jako sześcián, który...	<p>– Kwadrat to sześcián który jest prostokątem.</p> <p>– Kwadrat to sześcián który ma wszystkie boki równe.</p>
5.	Wygląd kwadratu	<p>– Kwadrat jest to czteroboczny kwadrat.</p> <p>– Kwadrat ma czterokątowe rogi.</p> <p>– To jest taki kwadrat.</p> <p>– Kwadrat to figura o czterech liniach złączonych razem.</p> <p>– Kwadrat są to 4 kąty i mają 4 proste linie.</p>

Wyniki nieco mnie zaskoczyły. Prawdę mówiąc nie spodziewałam się aż tylu odpowiedzi klasyfikujących kwadrat jako figurę geometryczną, która spełnia jakieś warunki (cztery równe kąty, cztery równe boki). Jest to dla mnie sygnał, że już uczeń klasy piątej stara się korzystać ze słownictwa matematycznego i jest to dla niego najłatwiejszy sposób opisu pojęć kojarzących mu się z matematyką.

Moja odpowiedź modelowa brzmiała: *Kwadrat to prostokąt, który ma wszystkie boki równej długości.*

Zaczerpnęłam ją z podręcznika do klasy czwartej „Matematyka 2001” Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1996, str.77.

Z powyższych odpowiedzi tylko jedna jest w pełni zgodna z odpowiedzią wzorcową. Pozostałe są z punktu widzenia matematyka – złe. Jednakże znaczna część jest bliska prawdy. Mam tu na myśli odpowiedzi klasyfikujące kwadrat jako figurę o czterech bokach równych. Przykładem, że nie jest to wystarczający warunek jest romb. Analizując wcześniejsze wiadomości uczniów dotyczące geometrii doszłam

do wniosku, iż dla nich podany warunek jest wystarczający ponieważ oni nie poznali jeszcze rodziny rombów. I mało kto potrafiłby narysować czworokąt, który ma wszystkie boki równe a nie jest kwadratem.

Niepokój wzbudziły we mnie odpowiedzi klasyfikujące kwadrat jako... sześciąt. Wydaje mi się, że świadczy to o „bałaganie” w wiedzy ucznia – zna pojęcia ale nie wie do czego się odnoszą i co znaczą.

Ostatnią grupę odpowiedzi sklasyfikowałam jako opis wyglądu kwadratu. Sądzę, że autorzy tych odpowiedzi wyobrazili sobie kwadrat i starali się opisać jego wygląd. Zaskakujący dla mnie był fakt, że na żadnej kartce nie pojawił się choćby odręczny rysunek kwadratu ani nie padło pytanie: *czy można narysować?* Oznacza to, że polecenie zostało wykonane dosłownie.

Przed grupą, która pisała czym jest kwadrat, seria lekcji z geometrii, na których będą poznawać i klasyfikować wszystkie rodzaje trójkątów i czworokątów. Praktyka pokazała mi, że dla dziecka jest to bardzo trudny temat. Dobrze rozumiana różnica między prostokątem a kwadratem jest wyjściem do dalszego poznania czworokątów i ich własności. Ciężko jest odpowiedzieć na pytanie co powinnam zrobić aby uzyskać od uczniów odpowiedź satysfakcjonującą. Myślę, że dalsze poznanie czworokątów ugruntuje pozycję prostokąta (w tym i kwadratu), potrzebne będzie jednak przypomnienie podstawowych pojęć. Dzięki tym odpowiedziom dostałam informację, że dla niektórych linia i odcinek to pojęcia zamiennie stosowane. Na te różnice też muszę zwrócić uwagę. Ważne będzie też pokazanie, że podawana najczęściej definicja, że kwadrat to figura o 4 bokach równych, jest niewystarczająca. Uświadomi to chyba najlepiej kontrprzykład – narysowany romb (nawet bez nazywania tego czworokąta, tylko przez pokazanie, że spełnia warunek a nie jest kwadratem).

Sądzę, że jeżeli polecenie brzmiałoby: *narysuj kwadrat*, to więcej odpowiedzi byłoby prawidłowych. Wydaje mi się, że większość ludzi wie jak kwadrat wygląda ale niewielu potrafi bezbłędnie go opisać. Mam nadzieję, że po klasie piątej moi uczniowie będą należeć do tych „niewielu”.

Iwona Początek

Energia

Wiek uczniów – 14 lat, liczebność grupy – 59 osób.

Przedmiotem mojego badania jest pojęcie energii, jako wielkości fizycznej. Zadałam uczniom następujące pytanie: „Co to jest energia? Z czym kojarzysz pojęcie energii?” Pojęcie to jest dość skomplikowane i bardzo abstrakcyjne. Nie ma swojego odpowiednika materialnego, podobnie jak siła. Dlatego oprócz samego pytania „Co to jest energia?” umieściłam jeszcze drugą część, aby każdy uczeń mógł podać przykład energii. Uczniowie klasy II gimnazjalnej nie mają jeszcze określonego pojęcia naukowego energii, pojęcie w mojej szkole omawiane będzie dopiero w II semestrze klasy II. Myślę, że również starsi uczniowie mieliby problem z precyzyjnym sformułowaniem odpowiedzi na to pytanie. Opieraliby się raczej również na przykładach energii lub podawaliby pojęcia, które związane są z energią (energia mechaniczna, energia potencjalna itp.). Pracę wykonałam indywidualnie.

Zadanie dla uczniów: Uczniowie mieli krótko odpowiedzieć na pytanie: „Co to jest energia? Z czym kojarzysz pojęcie energii?”

Odpowiedź modelowa

Energia opisuje stan fizyczny układu ciał w danej chwili tj. możliwość wykonania pracy. Gdy praca jest wykonywana nad ciałem (przez siły zewnętrzne), zyskuje ono energię. Jeśli praca jest wykonywana przez ciało, wówczas traci ono energię.

Źródło: „Fizyka i astronomia dla gimnazjum. Mechanika i ciepło. Moduł 2”, Grażyna Francuz-Ornat, Teresa Kulawik, Maria Nowotny-Róžańska, Wydawnictwo Nowa Era, Warszawa 2001, wydanie drugie, s. 73.

Klasyfikacja odpowiedzi uczniów na zadane pytanie.

L.p.	Kategoria	Odpowiedzi uczniów (w formie dosłownej)
1	Moc	<ul style="list-style-type: none">• Energia jest to moc. (2 uczniów)• Moc potrzebna do życia.• Jest to moc lub siła, jaką w sobie mamy.
2	Siła	<ul style="list-style-type: none">• Energia jest to siła. (2 uczniów)• Jest to siła dająca ciepło.• Kojarzy mi się z ludzką siłą.• Jest to siła, którą dysponuje dany organizm.• Jest to siła działająca na coś, dająca różne efekty.• Energia jest to siła pozwalająca wprawić w ruch obiekty nieczyste.• Jest to siła wytwarzana przez człowieka lub maszyny.• Jest to siła dzięki, której możemy uczyć się, myśleć.• Jest to siła, która jest uwalniana, gdy poruszamy różne przedmioty.
3	Prąd	<ul style="list-style-type: none">• Kojarzy mi się z elektrycznością.• Jest to energia elektryczna. (3 uczniów)

		<ul style="list-style-type: none"> • Kojarzy mi się z prądem. • Jest to światło. • Jest to prąd pobierany do różnych przedmiotów np. światło, pralki. • Może być energia, z której czerpie się prąd. • Jest to energia elektryczna, która zasila różne sprzęty elektryczne. (2 uczniów) • Prąd, czyli energia, przepływa przez kable do różnych urządzeń. (3 uczniów) • Gdy nie ma energii elektrycznej to nie mamy światła oraz nie działają maszyny, które potrzebują tej energii, aby funkcjonować. • Jest to taka rzecz, którą można zamienić np. na światło. • Jest to energia świetlna, dzięki światłu wytwarza się coś innego.
4	Ciepło	<ul style="list-style-type: none"> • Jest to energia cieplna.
5	Działanie	<ul style="list-style-type: none"> • Napędza mechanizmy. • Umożliwia poruszanie się i działanie. • Człowiek gdy nie ma energii jest słaby i bezsilny. • W życiu codziennym potrzebna do życia. (2 uczniów) • Jest to substancja potrzebna do sprawnego funkcjonowania np. telewizora, a energia zwykła np. do biegania na długich dystansach. • Gdy człowiek jest wesoły to mówi się, że ma mnóstwo energii. • Dla mnie jest to rzecz niematerialna, która pozwala nam funkcjonować i wypełniać codzienne czynności. • Jest też energia w zabawkach napędzanych przez silnik. Silnik potrzebuje baterii. • Gdy człowiek wariuje to mówi się, że rozpiera go energia. • Dzięki energii mamy chęć do życia.
6	Proces	<ul style="list-style-type: none"> • Jest to proces wytwarzany przez człowieka lub zakłady. • Energia może być wytwarzana w nas, jako coś co nam dodaje siły. • Można nią zastąpić prawie wszystko. • Jest pozyskiwana głównie z sił natury.
7	Wysiłek	<ul style="list-style-type: none"> • Kojarzy mi się z wysiłkiem oddawanym przez człowieka. • Jest również inny rodzaj energii, który jest w człowieku. Kiedy śpimy to ją doładowujemy i jesteśmy wypoczęci. • Możemy stracić energię, gdy wykonujemy jakąś męczącą czynność. Śpiąc nabywamy tą energię.

		<ul style="list-style-type: none"> • Energia do różnych ćwiczeń fizycznych. • Kojarzy mi się ze sportem. • Jak biegnę to też jest energia.
8	Jedzenie	<ul style="list-style-type: none"> • Energia znana jest z napojów, które dodają energii. • Energia biologiczna, którą dostajemy dzięki spożyciu cukrów i węglowodanów. • Dla człowieka energia podawana jest w postaci kalorii.
9	Energia słoneczna	<ul style="list-style-type: none"> • Kojarzy mi się z energią słoneczną. (3 uczniów) • Energia jest wytwarzana przez Słońce. • Energia słoneczna potrzebna jest roślinom do rośnięcia.

Wnioski

Zadając pytanie „Co to jest energia?” miałam duże obawy, że uczniowie nie będą umieli odpowiedzieć na to pytanie. I rzeczywiście pierwsze odczucie uczniów było takie, że nie wiedzieli co mają napisać. Dlatego zdecydowałam się na rozszerzenie pytania przez dodanie następnego „Z czym kojarzysz pojęcie energii?” Dopiero wtedy uczniowie udzielali odpowiedzi na zadane pytania. Wyniki są zaskakujące. Sądziłam, że uczniowie w ogóle nie poradzą sobie z tym pojęciem, będzie ono dla nich zupełnie obce. Większość odpowiedzi nie jest definicją modelową, jednak prawie wszystkie zawierają przykład pewnego procesu przemiany jednego rodzaju energii na inny lub podają źródło, z którego pochodzi energia. Trafne są spostrzeżenia uczniów, że energia daje siłę do wykonania jakiejś pracy, może zostać zamieniona na coś innego. Uczniowie zauważają proces przemiany energii np. elektrycznej na energię mechaniczną podczas pracy urządzenia elektrycznego. Wymieniają różne rodzaje energii tj. energia słoneczna, cieplna, elektryczna. Poprawne jest również spostrzeżenie uczniów o tym, że organizmy żywe potrzebują również energii do swojego życia. Każdy organizm wykonuje pewną pracę dzięki energii dostarczanej w postaci pokarmu. Jednak największa grupa uczniów kojarzy energię z prądem elektrycznym, który zamieniany jest np. na światło, ciepło, energię mechaniczną urządzeń. Uważam, że potoczne rozumienie pojęcia „energia” podawane przez uczniów jest w pełni poprawne, często formułowane w sposób nieporadny, jednak zawiera elementy cytowanej definicji modelowej. Uczniowie czują, że energia związana jest z pewnym procesem wykonywania pracy. Zauważają, że podczas tego procesu następuje zamiana energii np. na ciepło, światło lub jeden rodzaj energii zamienia się na inny.

Uwagi metodyczne

Uczniowie klasy II gimnazjalnej nie spotkali się jeszcze na lekcjach fizyki z pojęciem energii. Konieczne jest usystematyzowanie wiedzy na ten temat poprzez wprowadzenie pojęcia energii jako pojęcia naukowego. Ważne jest poznanie przez uczniów pojęć takich jak energia potencjalna czy kinetyczna oraz zasada zachowania energii. Natomiast szczególnie kształcące dla uczniów mogłoby być przeanalizowanie ich określeń pojęcia „energia” przy użyciu już poznanych pojęć. Można to zrobić poprzez dokładne opisanie procesu przemiany energii. Można np. podczas

lekcji fizyki odpowiedzieć na pytania „W jaki sposób energia elektryczna zamienia się na światło? Dlaczego możemy korzystać z urządzeń elektrycznych? Dlaczego Słońce świeci?” itp. Podobnymi problemami można zająć się na lekcjach biologii i poszukiwać odpowiedzi na pytania: „Skąd czerpiemy siły do życia? A jak to jest z roślinami – dzięki czemu rosną i rozwijają się?” W rozwiązanie takich problemów można włączyć nauczyciela chemii, wychowania fizycznego, techniki. W ten sposób można prawie namacalnie „dotknąć” pojęcia energii. Uczeń będzie mógł w sposób praktyczny zastosować to pojęcie do opisu sytuacji życiowej. W łatwy sposób rozpozna sytuację czy ciało wykonuje pracę, czy też nad ciałem wykonywana jest praca.

Katarzyna Drożyńska, Jadwiga Dominiczak, Anna Jaworska
Co to jest walec?

Wiek uczniów – 13-14 lat. **Liczebność grupy:** 90 uczniów.

Wybrałyśmy zagadnienie, które według *Podstawy programowej...* (starej) znajduje się dopiero w klasie 3 gimnazjum. Według *Podstawy programowej...*, która obowiązuje aktualnie przykłady takich brył są omawiane w klasie 6 szkoły podstawowej, więc w przyszłym roku uczniowie, którzy przyjdą do gimnazjum będą już taką wiedzę posiadać. Z bryłami obrotowymi takimi jak walec uczniowie spotykają się na co dzień np. walec drogowy. Zdajemy sobie sprawę, że odpowiedzi modelowych będzie bardzo mało, większości odpowiedzi to będą pewnie konkretne przykłady walca.

Zadanie dla uczniów: Co to jest walec?

Odpowiedź modelowa

Walec jest bryłą geometryczną obrotową powstałą w wyniku obrotu prostokąta wokół jednego z jego boków.

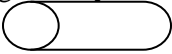
W walcu można wskazać dwie podstawy, które są przystającymi równoległymi kołami. Każdy odcinek łączący podstawy walca i prostopadły do podstaw nazywamy wysokością walca.

Źródło: „Matematyka 3 – podręcznik dla klasy trzeciej gimnazjum”. GWO.

Badane pojęcie: Co to jest walec?

Lp.	Kategoria	Odpowiedzi uczniów (oryginalna pisownia)
1.	Czynność	<ul style="list-style-type: none">– Walcowanie asfaltu.– Coś co wałkuje.
2.	Walec jako pojazd	<ul style="list-style-type: none">– Walec to takie urządzenie drogowe, które walcuje nawierzchnię drogi (3).– Maszyna „wałkująca” zwykle drogę.– Maszyna do wygładzania powierzchni.– Pojazd, który równa drogę (2).– Ciężki pojazd wykorzystywany w robotach drogowych (3).– Pojazd do wyrównywania asfaltu (4).– Maszyna, która jeździ i ugniata drogę (utwardza ją) (5).– Urządzenie dzięki któremu możemy wygładzić daną powierzchnię. Najważniejsze jest to, że musi dysponować większą masą by dokładnie ukształtować powierzchnię, która musi być odpowiednio miękka.– Samochód z wielkim kołem.– Walec drogowy (3).– Część danej maszyny, służy do wygładzania powierzchni. Istnieje pewna zbieżność między wal-

		<p>cem, a powierzchnią wygładzoną. Oddziaływają na siebie w podobny sposób. Walec absorbując swoją masę w powierzchnię przeznaczoną do wyrównania, ona natomiast z podobną siłą działa na walec sprawiając, że zmienia się jej kształt.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pojazd budowlany (2). – Pojazd (3). – Urządzenie do gładzenia betonu. – Pojazd, który coś walcuje. – Maszyna, która służy do równania asfaltu. – Jest to sprzęt, który jeździ po drodze.
3.	Narzędzie	<ul style="list-style-type: none"> – Jest to walec, który ugniata ziemię. – Przedmiot, którym można ubić kostkę oraz ziemię. – Narzędzie budowlane. – Coś, czym da się zgnieść.
4.	Skojarzenia z językiem polskim	<ul style="list-style-type: none"> – Słowo składające się z 5 liter w tym 2 samogłosek, a co za tym idzie 3 spółgłoski. 2 sylaby „wa-lec”. – Walec rymuje się z smalec, palec. – Walec składa się z liter W-A-L-E-C – Podobnie do walca brzmi słówko walc. – Taniec (3). – Taniec towarzyski. – Potrawa.
5.	Skojarzenia z przedmiotami codziennego użytku	<ul style="list-style-type: none"> – Walec to szklanka z dwoma dnami. – Walec kojarzy mi się z wałkiem do ciasta, który nadaje jednolity kształt. – Walec może być do wałkowania ciasta. – Jakieś urządzenie. – Piórnik (2). – Wałek do ciasta (4). – Wałek, którym można wszystko rozwałkować. – Walec jest do wałkowania np. ciasto, pierogi. – Długopis. – Kartonik po papierze toaletowym, który został zatkany z obu stron. – Rolka papieru toaletowego (2). – Tubka. – Tuba, która jest zamknięta z obu stron. – Zwinięta kartka papieru. – Rurka wypełniona w środku metalem.
6.	Pewne informacje dotyczące walca.	<ul style="list-style-type: none"> – Figura. – Figura przestrzenna (6). – Fajny przedmiot, który jest podobny do koła. Jest

		<p>figurą przestrzenną. Jest to piękna bryła matematyczna.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Walec rysuje się za pomocą rysunku technicznego co znaczy, że nie jest płaski. – Walec to połączenie dwóch kół będących podstawami i rolki. – Figura geometryczna (24). – Figura geometryczna przypominająca okrąg przedłużony na końcach. – Figura geometryczna przestrzenna, wyglądająca jak przód walca, który wyrównuje drogi. – Bryła przestrzenna (2). – Bryła przestrzenna o podstawie koła (2). – Bryła, której podstawami są koła (2). – Bryła matematyczna (2). – Bryła o podstawie koła (2). – Figura przestrzenna znajdująca się pod tematem geometria lub figury przestrzenne. – Figura geometryczna przestrzenna przypominająca koło trójwymiarowe. – Rozcięte kółko. – Graniastosłup. – Bryła geometryczna. – Figura podłużna. – Figura o okrągłej podstawie (2). – Figura geometryczna o spodzie koła (3). – Figura geometryczna o dwóch podstawach w kształcie koła. – Patrząc z góry na walec widzimy koło (2). – Figura geometryczna nie mająca kątów, podstawy są kołami, ma kształt tuby. – Figura matematyczna (2). – Figura geometryczna o wyglądzie (5):  <ul style="list-style-type: none"> – Figura geometryczna, która można obliczyć objętość.
7.	Definicja walca według uczniów.	<ul style="list-style-type: none"> – Przestrzenna figura geometryczna, która z dwóch stron jest kołem, a po środku rulonikiem. Inaczej rzeczując rulonik zatkany z obu stron. – Walec to dwa koła oddalone od siebie połączone kreskami. – Walec to przedmiot, który jest wydłużonym kołem z obciętymi końcówkami po obu stronach.

		<p>Może mieć różna wielkość i szerokość.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Walec jest to „okrągła”, przestrzenna bryła mająca dwie okrągłe ściany połączone ze sobą „figurą”, która łączy te dwie ściany np. prostokąt, kwadrat. Gdy „rozłożymy” walec uzyskamy dwa okręgi i jakąś figurę, która ma 4 boki. – Walec ma dwie podstawy w kształcie koła oraz z boku w kształcie rurki. – Walec to zaokrąglony prostokąt po bokach (2). – Walec jest to figura geometryczna o zaokrąglonych bokach i z płaskim spodem i górą (2). – Walec jest to bryła. Składa się ona z dwóch podstaw o kształcie okręgu i gładkich, zaokrąglonych boków. – Objętość walca liczymy mnożąc pole podstawy i wysokość. – Walec to figura geometryczna, przestrzenna, której podstawami są koła o takich samych średnicach. Wysokość jego jest taka sama w każdym punkcie podstaw. – Walec jest to figura geometryczna posiadająca długość, szerokość i wysokość. – Walec ma dwie podstawy, które są kołami, a jego ściana to prostokąt złożony. – Walec to figura przestrzenna o dwóch podstawach w kształcie okręgów o takim samym r. – Walec to figura geometryczna o dwóch ścianach w kształcie koła, połączonych ze sobą pozostałymi ścianami, które stykają się z krawędziami kół pod kątem prostym. – Figura geometryczna zbudowana z koła i otaczających go boków. – Jest to figura geometryczna, którego pole, jak je obliczać odkryli po raz pierwszy Egipcjanie. Jest okrągły i podłużny. – Jest to długa figura geometryczna, która zakończona jest kołem. – Figura geometryczna, której objętość liczy się wzorem $\pi r^2 \cdot h$, gdzie $\pi = 3,14$ (2). – Walec to wg mnie figura geometryczna, ze wzorem na objętość $V = P_p \cdot h$, gdzie P_p to koło, czyli πr^2, przy czym $\pi = 3,14$.
--	--	--

Wnioski i uwagi metodyczne:

Pojęcie walca uczniowie poznają dopiero w trzeciej klasie gimnazjum. Większość uczniów odpowiedziała na zadane pytanie „co to jest walec” niejednoznacznie, dała więcej niż jedną odpowiedź.

W ankiecie wzięło udział 34 uczniów klas 1 oraz 52 uczniów klas 2 gimnazjum. W sumie 86 uczniów, 4 uczniów było nieobecnych. Uczniowie udzielili 155 odpowiedzi na postawione pytanie.

Większość uczniów prawidłowo kojarzyło walec z matematyką. Jednak dalej pojawiły się problemy. Odpowiedzi były dość zaskakujące np., że walec to figura geometryczna przypominająca okrąg przedłużony na końcach, albo, że walec to rozcięte kółko. Widać, że uczniowie kojarzą prawidłowo walec z matematyką, ale nie potrafią napisać jak on wygląda używając języka matematycznego, posiadają zbyt mały zasób słów (pojęć matematycznych). Może wiedzą jak walec wygląda, ale nie potrafią prawidłowo go opisać. Rysunki walca jakie się pojawiły były prawidłowe, jednak nie było ich zbyt wiele.

Część uczniów oprócz skojarzenia walca z matematyką kojarzyło go z przedmiotami codziennego użytku. Myślałyśmy, że pierwszą rzeczą, z którą uczniowie skojarzą walec będzie potężna maszyna drogowa. Faktycznie aż 37 osób udzieliło takiej odpowiedzi. Jednak niektóre z nich nas zaskoczyły np.: „istnieje pewna zbieżność między walcem, a powierzchnią wygładzoną; oddziałują na siebie w podobny sposób; walec absorbując swoją masę w powierzchnię przeznaczoną do wyrównania, ona natomiast z podobną siłą działa na walec sprawiając, że zmienia się jej kształt” oraz wypowiedź „najważniejsze jest to, że musi dysponować większą masą by dokładnie ukształtować powierzchnię, która musi być odpowiednio miękka”. Uczniowie podjęli próbę wyformułowania zasady działania walca w języku fizycznym.

Ciekawe są również skojarzenia walca z przedmiotami codziennego użytku: „walec to szklanka z dwoma dnami” oraz „kartonik po papierze toaletowym, który został zatłaczany z obu stron”.

Zaskoczyły nas skojarzenia z językiem polskim. Nie sądziłyśmy, że uczniowie będą nam dzielili słowo walec na sylaby, liczyli spółgłoski i samogłoski.

Miałyśmy trochę trudności z podzieleniem odpowiedzi na kategorie, ponieważ były one czasem bardzo nieprzewidywalne, kwalifikowały się do więcej niż jednej kategorii. Żaden uczeń nie odpowiedział w jaki sposób powstaje walec, jednak część uczniów wiedziała, że w walcu można wskazać dwie postawy, które są kołami (widać to również przy przykładach odnoszących się do dziedzin z życia codziennego). Można zauważyć, że niektórzy uczniowie wykraczają swoje wiedzą ponad program, ponieważ potrafią np. obliczać objętość walca, co jest w programie późniejszych klas.

Po udzielonych odpowiedziach widać, że uczniowie posiadają dużą wiedzę intuicyjną. Ich odpowiedzi często nas zaskakują i czasem trudno się do nich ustosunkować. Widać również, że należy kłaść większy nacisk na odpowiedzi uczniów, aby były one coraz bardziej precyzyjne i zawierały coraz bogatszy zasób słownictwa matematycznego.

Jolanta Studniarek

Potęgowanie

WIEK: 14 lat; Liczebność grupy: 26 uczniów.

ZADANIE DLA UCZNIÓW: Odpowiedz na pytanie, „Co to jest potęgowanie?”

Wybrałam to określenie, ponieważ klasa druga zaczyna się wprowadzeniem twierdzeń o potęgach tzn. mnożeniu i dzieleniu potęg o tych samych podstawach, potęgowaniu potęgi, mnożeniu i dzieleniu potęg o tych samych wykładnikach, obliczaniu potęg o wykładniku całkowitym. Mając na uwadze informacje o typach lekcji, głównie o lekcji konstruktywistycznej, pomyślałam, że dobrze będzie połączyć te dwie rzeczy i wybrać określenie, którego znajomość pozwoli mi wprowadzić nowy materiał i będzie dla mnie użyteczna. A moja praca będzie miała sens, a nie będzie pracą „na zaliczenie”.

Podstawa programowa (nowa) zawiera treści o potęgach w punkcie 2 Treści nauczania. W osiągnięciach ucznia w *Podstawie programowej...* jest:

„1. Nabycie sprawności w wykonywaniu obliczeń na liczbach wymiernych, potęgach i pierwiastkach. Szacowanie wyniku obliczeń”.

Zatem, jak widać, umiejętność potęgowania jest ujęta w *Podstawie programowej...*

Umiejętność potęgowania uczeń wykorzystuje później w:

- obliczaniu pierwiastków;
- obliczaniu wartości liczbowej wyrażeń algebraicznych;
- obliczeniach boków trójkąta przy korzystaniu z twierdzenia Pitagorasa;
- obliczeniach z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia.

Ponadto na lekcjach fizyki i chemii stosuje umiejętność potęgowania i własności potęg, w zamianie jednostek oraz w zapisie bardzo dużych i bardzo małych liczb.

Odpowiedź modelowa

– Niech a będzie dowolną liczbą, n dowolną liczbą naturalną różną od 0, wtedy n -tą potęgą liczby a nazywamy iloczyn n czynników liczby a i zapisujemy a^n .

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ czynników}}$$

n czynników

Przyjmijmy, że $a^0 = 1$, gdy a jest różne od 0.

$$a^1 = a$$

Źródło: *Matematyka 2000, klasa II, WSiP.*

– Odpowiedzią dla mnie wystarczającą, byłoby napisanie przykładu, który by pokazywał, że uczeń potrafi potęgować np.

$$5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125;$$

$$3^3 = 3 \cdot 3 \cdot 3 = 27;$$

$$2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32.$$

(Nie uznaję bezmyślnego klepania regułek i definicji. Ważna dla mnie jest strona praktyczna, która w tym przypadku jest bardzo istotna, bo potęgowanie stanowi narzędzie do pracy na innych elementach.)

LP.	KATEGORIA	ODPOWIEDZI UCZNIÓW
1.	Uczeń kojarzy potęgowanie z powiększaniem liczby	<ul style="list-style-type: none"> – Jest to kilkakrotne powiększanie liczby. – Z kwestii matematycznej to po prostu powiększanie liczby. – To podwojenie ileś razy daną liczbę. np. $3^3=3 \bullet 3 \bullet 3=27$
	Uczeń kojarzy potęgowanie z mnożeniem liczby przez siebie	<ul style="list-style-type: none"> – Mnożenie liczby przez siebie. – Jest to mnożenie liczby przez siebie. – To mnożenie jednej określonej liczby wiele razy przez samą siebie. – Mnożenie, liczenie. – Potęgowanie jest to liczba pomnożona przez jakąś liczbę.
	Określenia modelowe – uczeń rozumie na czym polega potęgowanie i potrafi te działania wykonać	<ul style="list-style-type: none"> – Potęgowanie to działanie matematyczne polegające na pomnożeniu liczby przez samą siebie, np. $1^2=1 \bullet 1$, $2^3=2 \bullet 2 \bullet 2$. – Moim zdaniem potęgowanie jest to w pewnym sensie mnożenie tej samej liczby tyle razy, ile wyznacza dana liczba np. $5^3=5 \bullet 5 \bullet 5=125$; po prostu jest to mnożenie liczby przez siebie, jak już wspomniałem, tyle razy ile jest to napisane. – Jest to mnożenie liczby przez samą siebie tyle razy, do której podniesiona jest potęga. np. $2^2=2 \bullet 2=4$. – Potęgowanie jest to liczba pomnożona tyle razy, ile pokazuje liczba u góry np. $2^5=2 \bullet 2 \bullet 2 \bullet 2 \bullet 2$.
	Uczeń kojarzy potęgowanie z matematyką	<ul style="list-style-type: none"> – Potęgowanie kojarzy mi się z matematyką. – Potęgowanie kojarzy mi się z matematyką. Nie wiem, z czym jeszcze! – Jeśli chodzi o matematykę, to mi się wydaje, że jest to ogromny fragment matematyki. – Potęgowanie kojarzy mi się z potęgowaniem liczb, po prostu z matematyką, z mnożeniem i dzieleniem.
	Uczeń nie zna odpowiedzi	<ul style="list-style-type: none"> – Nie wiem. – Dokładnie nie pamiętam, ale na pewno się nauczę!
	Uczeń coś słyszał i pamięta, ale nie są to prawidłowe skojarzenia	<ul style="list-style-type: none"> – Ja myślę, że potęgowanie jest to liczba mnożona przez swoją liczbę, ileś razy, gdzie w górnym rogu napisana jest ta liczba, przez, którą będzie się ileś razy mnożyło. – Wydaje mi się, że potęgowanie to inaczej potęgowanie liczb całkowitych dziesiętnych. – Potęgowanie jest to potęga danej liczby, którą mnoży się tą samą liczbę. – Potęgowanie jest to potęga danej liczby, potęgujemy

		ją przez parę razy, ile jest ona napisana np. 10^{10} – liczbę 10 potęgujemy teraz 10 razy, ponieważ potęgą tego jest „dziesiątka”.
	Uczeń kojarzy potęgowanie z działaniami na liczbach	– Potęgowanie kojarzy mi się z dużymi liczbami, które łatwo się oblicza i skutecznie. – Kojarzy mi się z przeliczaniem cyfr i zmianie ich z potęg w inne potęgi np. z potęgi 1 do potęgi 3.
	Skojarzenia z życia codziennego – pozamatematyczne	– Potęgować można gniew, potęgować możemy także siłę, więc myślę, że potęgowanie to zwiększanie, narastanie danej rzeczy. – Moim zdaniem potęgowanie wiąże się z wielką siłą, jeśli chodzi o życie codzienne.

Zdecydowanie, potęgowanie kojarzyło się uczniom z działaniami matematycznymi i matematyką. Żaden uczeń nie skojarzył go z dodawaniem czy odejmowaniem. U połowy uczniów widać, że potęgowanie jest im znane i kiedyś podnosili liczby do potęgi, chociaż nie zawsze pamiętają jak się to robiło.

W takiej sytuacji myślę, że:

- powinnam przypomnieć, jak obliczamy potęgę danej liczby,
- obliczyć potęgi liczb naturalnych, całkowitych, mieszanych i dziesiętnych.

Refleksja

Ucieszyła mnie sytuacja, że żaden uczeń nie napisał np. $2^3 = 2 \times 3$, co jest częstym (szczególnie po pewnym czasie, gdy nie potęguje się liczb) błędem popełnianym przez uczniów.

Kinga Raczyńska, Elżbieta Wojcińska

Algorytm

Wiek uczniów: **14-15 lat**. Liczebność grupy: **40 osób**.

Wybrałyśmy zagadnienie, które formalnie pojawia się na lekcjach informatyki w klasie drugiej w drugim semestrze, jest ono pierwszym pojęciem, jakie powinno się omówić podczas realizacji wyżej wymienionego tematu. Jednak pojęcie algorytmu przewija się w różnych dziedzinach – zwłaszcza w matematyce. Jesteśmy obie niedoświadczonymi nauczycielkami informatyki i dopiero po raz pierwszy w tym roku to zagadnienie pojawi się na naszych lekcjach. Ciekawi nas, co uczniowie wiedzą na ten temat. Zdajemy sobie również sprawę, iż nie jest to pojęcie łatwe, jednak mamy nadzieję, że odpowiedzi typu „nie wiem” będzie bardzo mało albo wcale. Chciałyśmy również przy tej okazji porównać obraz świata dziecka z bardzo małej wsi z obrazem dziecka z dużego miasta.

Zagadnienie pojęcia algorytmu występuje w podstawie programowej z informatyki dla gimnazjum. Obie realizujemy program nauczania informatyki w gimnazjum autorstwa Grażyny Koby (DKW-4014-87/99).

Pytanie dla ucznia: **Co to jest algorytm?**

Odpowiedź modelowa

Przedstawienie rozwiązania zadania w sposób uporządkowany (tj. wyszczególnienie kolejnych czynności) nazywamy **algorytmem**.

Na podstawie podręcznika „INFORMATYKA, Podstawowe tematy” Grażyna Koba, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2005, Temat 30, s. 206.

Zestawienie odpowiedzi uczniów:

Lp.	Kategoria	Odpowiedzi uczniów w formie dosłownej
1.	Związana z informatyką	– Jest to szczególnie w informatyce ciąg wyrazów, bądź liter będący funkcją; – działania używane w informatyce; – coś związanego z informatyką;
2.	Najbliższa odpowiedzi modelowej	– sposób na rozwiązanie danego zadania; – jest to sposób wykonania czegoś np. przepis na ciasto: dodać coś do czegoś równa się coś lub $n + n = 2n$ lub w informatyce: \$ zmienna 1 = 2; \$ zmienna 2 = 4; \$ wynik = \$ zmienna 1 + \$ zmienna 2;
3.	Związana z matematyką	– matematyczne pojęcie określające kolejność liczb; – kojarzy mi się z matematyką; – jest to coś z matematyki, jest to jakaś funkcja matematyczna; – pojęcie związane z sinusami, kosinusami,

		<p>tangensami i kotangensami;</p> <ul style="list-style-type: none"> – jest to jakiś rytm liczb, cyfr; – kojarzy mi się to z jakimś przepisem na rozwiązywanie zadań matematycznych. Ale to chyba logarytm; – kojarzy mi się z matematyką; – kojarzy mi się z logiką; – kojarzy mi się z myśleniem;
4.	Związana z literaturą	<ul style="list-style-type: none"> – kojarzy mi się z tekstem, w którym występują same rymy; – jest to słowo pochodzące od dwóch wyrazów. Alegoria – ukryty sens danego wyrazu i rytm, czyli że coś jest napisane (powiedziane) w rytmie, czyli do danej muzyki;
5.	Związana z muzyką	<ul style="list-style-type: none"> – to rytm w muzyce; – kojarzy mi się z rytmem w muzyce;
6.	Inne	<ul style="list-style-type: none"> – kojarzy mi się z horoskopem;
7.	Uczeń nie zna odpowiedzi	<ul style="list-style-type: none"> – nie wiem (7 + 13 uczniów); – jest to coś o czym zupełnie nie mam pojęcia.

Klasa ucząca się w szkole wiejskiej:

Lp.	Kategoria	Odpowiedzi uczniów w formie dosłownej
1.	Związana z informatyką	-
2.	Najbliższa odpowiedzi modelowej	-
3.	Związana z matematyką	<ul style="list-style-type: none"> – jest to coś z matematyki, jest to jakaś funkcja; – kojarzy mi się to z jakimś przepisem na rozwiązywanie zadań matematycznych. Ale to chyba logarytm; – kojarzy mi się z matematyką; – kojarzy mi się z logiką; – kojarzy mi się z myśleniem;
4.	Związana z literaturą	<ul style="list-style-type: none"> – kojarzy mi się z tekstem, w którym występują same rymy; – jest to słowo pochodzące od dwóch wyrazów. Alegoria – ukryty sens danego wyrazu i rytm, czyli że coś jest napisane (powiedziane) w rytmie, czyli do danej muzyki;
5.	Związana z muzyką	<ul style="list-style-type: none"> – to rytm w muzyce; – kojarzy mi się z rytmem w muzyce;
6.	Inne	<ul style="list-style-type: none"> – kojarzy mi się z horoskopem;
7.	Uczeń nie zna odpowiedzi	<ul style="list-style-type: none"> – nie wiem (13 uczniów).

Wnioski

Ku naszemu zaskoczeniu jednak wielu uczniów nie posiada żadnej wiedzy na zadane pytanie.

Ponad 50 % uczniów napisało, że nie wie co to jest algorytm. Podejrzewałyśmy, że zagadnienie nie należy do łatwych, ale nie przypuszczałyśmy, że tak niewielu uczniów będzie miało poprawne skojarzenia. Obie wcześniej na lekcjach matematyki (przy np. rozwiązywaniu równań) używałyśmy tego słowa.

Wypowiedzi uczniów (te z kategorii „Najbliższa odpowiedzi modelowej”) są mniej precyzyjne, niż odpowiedź modelowa, jednak można je uznać za prawidłowe. Przyznać jednak trzeba, że wiedza uczniów na temat algorytmu jest niewielka. Byłyśmy też ciekawe czy dzieci mieszkające na wsi odpowiedzą na to pytanie podobnie jak dzieci z Wrocławia. Okazuje się, że wypowiedzi są podobne, jednak żaden uczeń mieszkający na wsi nie udzielił odpowiedzi bliskiej modelowej i na 20 badanych aż 13 osób napisało „nie wiem”. Porównując dzieci z Wrocławia na 20 badanych odpowiedzi „nie wiem” udzieliło 8 uczniów.

Zastanawiające jest również skąd wzięło się skojarzenie algorytmu z horoskopem. Skojarzenia związane z muzyką i literaturą można wyjaśnić w prosty sposób: na końcu wyrazu **algorytm** jest słowo **rytm**.

Podsumowując musimy stwierdzić, że jesteśmy trochę rozczarowane, ponieważ wiemy, że informatyka i technologia informacyjna to lubiany przedmiot i młodzież w dzisiejszych czasach spędza wiele godzin przed komputerem. Myślałyśmy więc, że wiedza związana z tym tematem będzie dużo większa.

Uwagi metodyczne

Temat związany z algorytmem nie był wcześniej realizowany na lekcjach informatyki. Myślimy, że po przeprowadzeniu szeregu lekcji związanych z algorytmiką pojęcie to stanie się dla uczniów jasne i nie będą oni mieli kłopotów z określeniem tego co to jest algorytm.

W czasie lekcji warto podać przykłady z życia codziennego, gdy postępujemy według algorytmu (kolejno wykonywanej listy kroków), a jest takich przykładów mnóstwo i pewnie sami uczniowie będą potrafili takie przykłady wymienić.

Małgorzata Kepel

Bezwładność

Temat: Pierwsza zasada dynamiki Newtona. Siły zrównoważone.

Wiek uczniów: 14/15 lat

Liczebność grupy: 40 osób

Zadanie dla uczniów: Co to jest bezwładność?

Wybrałam zagadnienie, które występuje na lekcjach fizyki podczas omawiania pierwszej zasady dynamiki. W różnych podręcznikach zasada ta omawiana jest w pierwszej bądź drugiej klasie gimnazjum. Według wydawnictwa „Żak” zagadnienie to omawiane jest w klasie drugiej. Zagadnienie to zainteresowało mnie gdyż pojęcie bezwładności jest dość często używane potocznie, dlatego też byłam ciekawa jak uczniowie je rozumieją.

Odpowiedź modelowa

Bezwładność – jest to właściwość ciał polegająca na zachowaniu stanu ruchu.

Wg podręcznika *Fizyka i astronomia 1*. Wyd. Operon, 2007, s. 96

Inna definicja:

Bezwładność – właściwość wszystkich ciał materialnych, polegająca na tym, że w [inercjalnym układzie odniesienia](#), jeśli na ciało nie działa siła lub działające siły równoważą się, to porusza się ono bez przyspieszenia lub spoczywa. Zmiana prędkości ciała wymaga działania siły.

Źródło: Wikipedia

Odpowiedzi uczniów

Lp.	Kategoria	Odpowiedzi uczniów (oryginalna pisownia)
1	Brak jakiegokolwiek ruchu	<ol style="list-style-type: none">1. Brak ruchu ciała. Nie wykazuje entuzjazmu i żywotności, bezruch, bezwładność, nie można wykonać ruchu przez ciało.2. Jest to zjawisko ciała, które nie może poruszać się (nie może wykonać żadnego ruchu).3. To znaczy, że dane ciało nie może się poruszać.4. Ciało nie może się poruszać.5. Ciało nie wykonuje wtedy ruchu samodzielnie, ani z własnej woli, bądź brak jakiegokolwiek ruchu.6. Brak jakiegokolwiek ruchu. Ciało nie ma możliwości poruszania się.7. Brak możliwości poruszania się danego ciała.8. Ciało nic nie może zrobić. Stoi w miejscu. Nie może poruszać się.9. Występuje u ciał, które nie mają zdolności poruszania się.10. Ciało nie może się poruszać.11. To znaczy, że jeśli ciało jest bezwładne, czyli nie może nic zrobić.

		<p>12. Ciało jest bezwładne, gdy nie może się poruszać albo jest uwięzione.</p> <p>13. Jest to ciało, które nie porusza się, bo nie może.</p> <p>14. Ciało się nie może ruszać.</p> <p>15. Moim zdaniem bezwładność to, to że jakieś ciało nie może się ruszać.</p> <p>16. Następuje wtedy, gdy np. kulka nie jest i nie może się poruszać.</p> <p>17. To znaczy, że ktoś lub coś nie może się poruszać.</p> <p>18. Nie może się zbyt ruszać.</p> <p>19. Ciało jest martwe, nie może się ruszać.</p> <p>20. Gdy ciało nie może się samoczynnie poruszać. Gdy nie żyje np. kredka, stół.</p> <p>21. Jest to nie ruszanie się ciała.</p>
2	Bezruch ze względu na czynniki zewnętrzne	<p>22. Zdaje się, że ciało jest zamknięte w pomieszczeniu, którego ścianki przylegają do ciała i ciało jest bez ruchu, więc jest bezwładne.</p> <p>23. To znaczy, że ciało nie ma kontroli nad sobą. Można z nim zrobić to, co się chce.</p>
3	Ruch może zajść tylko pod wpływem innego ciała	<p>24. Jest wtedy, gdy ciało nie może się samo poruszać, lecz przy pomocy innego ciała.</p> <p>25. Ciało, które porusza się bez swojej woli jest bezwładne nie panuje nad sobą, kierują nim inne czynniki zewnętrzne.</p> <p>26. Ciało, które jest bez ruchu, nie może się samo ruszyć.</p> <p>27. Ciało nie może się samo poruszyć, np. piórnik. Żeby się poruszył musi go podnieść człowiek.</p> <p>28. Jest to ciało, które nie może się poruszać samodzielnie.</p> <p>29. Oznacza, że samo ciało bez niczyjej pomocy, nie może się poruszyć.</p>
4	Ruch bez możliwości zmian	<p>30. Coś takiego, że ciało puszczone leci w tą stronę, którą zostało puszczone. Nie robi nic. Nie ma nad sobą żadnej władzy.</p> <p>31. Ciało nie może się poruszać np. jak spada coś z wysokości to nie może nic zrobić.</p> <p>32. Jest to coś takiego, gdy np. jakieś ciało wyrzucimy z drugiego piętra pod skosem to ciało będzie spadać nierówno.</p> <p>33. To jest brak wpływu tego ciała na swój ruch, którego powodem jest działanie sił na to ciało.</p> <p>34. Ciało, które jest bezbronne w stosunku do siły, nie może się poruszać, np. kamień spadający z wysokości.</p>
5	Brak kontroli nad ciałem	<p>35. Coś lub ktoś nie włada swoim ciałem, czyli porusza się nie tak jak chce.</p>

		36. To znaczy, że ciało nie ma kontroli nad ruchem. 37. Jest to brak kontroli nad ciałem. 38. Możliwość działania na to ciało sił bez oporu ze strony tego ciała. 39. Bezwładność ciała jest wtedy, kiedy ciało nie może wykonywać ruchu samodzielnie. Jest bezwładne, czyli nie włada sobą i leży w miejscu bez żadnego ruchu.
6	Siła	40. Jest to siła, która uniemożliwia ruchy.

Wnioski i uwagi metodyczne

Zadając to pytanie, zastanawiałam się, co też można na nie odpowiedzieć? Na ile intuicja i wiedza potoczna będzie zgodna z wiedzą książkową. Jak można było się spodziewać okazało się, że większości uczniów bezwładność kojarzy się z brakiem jakiegokolwiek ruchu. Czyli najprościej: „Ciało jest martwe, nie może się ruszać.” Jednak kilkoro uczniów stwierdziło, że ciało bezwładne może znajdować się w ruchu. Jedna osoba uznała, iż jest to siła, która uniemożliwia ruch.

Analizując odpowiedzi na zadane pytanie miałam mały problem z podziałem na kategorie, ponieważ niektóre odpowiedzi zawierały się w kilku. Zgodnie z moimi podejrzeniami większość uczniów jako bezwładność rozumie bezruch. Wyniki, jakie uzyskałam moim zdaniem nie są niepokojące. W dalszej części zajęć należy uściślić definicję.

Uwagi

- 1) Po przeprowadzonych zajęciach zadałam uczniom to samo pytanie, prawie 34/37 osób odpowiedziało zgodnie z definicją modelową. Tak było, w klasach badanych.
- 2) Natomiast w klasie, której nie badałam zaledwie 9 osób na 15 po lekcji potrafiło udzielić odpowiedzi modelowej.

Moim zdaniem takie zwrócenie uwagi uczniów, jakim było zadanie pytania o bezwładność ciała pogłębiło ciekawość dzieci do poznania prawdziwej definicji, co zaowocowało takimi wynikami po lekcji. Na pewno będę częściej stosowała taką metodę pracy.

Alina Gabriel, Leszek Bronowicki, Andrzej Całko, Andrzej Gałęski
Jak uczniowie gimnazjum rozumieją pojęcie „ekologia”

Wszyscy członkowie naszej grupy są zadeklarowanymi przyrodnikami. Dwoje z nas to nauczyciele biologii. Wszyscy studiujemy fizykę, a przecież greckie φύσις *physis* – to „natura”. Dlatego postanowiliśmy sprawdzić zrozumienie przez uczniów pojęcia związanego ściśle ze środowiskiem, przyrodą. Tym pojęciem jest **ekologia**. Termin ten w ostatnich latach zrobił niesamowitą „karierę”. Środki masowego przekazu codziennie informują nas o nowych „proekologicznych” inwestycjach, sprzedawcy reklamują „ekologiczną” żywność, odzież, opakowania, domy czy nawet (z grozo!) proszki do prania czy samochody! Pojęcie to jest bardzo modne i nośne – przy czym ma pozytywne zabarwienie. Chętnie posługują się nim znane osobistości, politycy, „ojcowie” miast i wsi. Działanie „proekologiczne” są jednym z priorytetów działalności Unii Europejskiej, a edukacja ekologiczna jednym z podstawowych celów nauczania w szkołach wszystkich szczebli. W podstawach programowych każdej z nauk przyrodniczych można znaleźć odniesienia do tego terminu. W *Podstawie programowej przedmiotu biologia w gimnazjum* czytamy (w celach edukacyjnych): *Kształcenie zachowań ukierunkowanych na ochronę środowiska przyrodniczego* i (nawet bardziej): *Poznanie różnorodności świata żywego i środowisk życia organizmów*. Realizacja tych celów bez znajomości terminu *ekologia* jest niemożliwa. Niestety pojęcie to jest bardzo często (a nawet przeważnie) źle rozumiane i nadinterpretowane. Większość uczniów (niestety nie tylko uczniów) kojarzy ekologię z ochroną środowiska czy sozologią. Stawia znak równości pomiędzy ekologią a zbieraniem śmieci czy tworzeniem parków narodowych. Wiedza potoczna (obraz świata ucznia przed nauczaniem), ukształtowana głównie przez media, różni się w tym przypadku znacznie od Wiedzy szkolnej (obraz świata ucznia po nauczaniu).

Pytanie dotyczące ekologii zadamy uczniom klas pierwszych. Analiza wypowiedzi uczniów pozwoli nam przygotować skuteczne działania edukacyjne mające na celu właściwe zrozumienie tego pojęcia. Nasze pytanie dla uczniów brzmi:

Co to jest ekologia?

Odpowiedź modelowa

Ekologia – nauka, która bada związki między różnymi organizmami oraz między organizmami a środowiskiem.

Odpowiedź zaczerpnięta z podręcznika do biologii do klasy III gimnazjum A. Szlachetko, D Szlachetko i P. Rutkowskiego, Wyd. Rożak (słowniczek pojęć).

Badaniu zostali poddani uczniowie klas pierwszych gimnazjum – wiek 13 lat z czterech różnych klas (łącznie 96 osób). Szkoła usytuowana jest w średniej wielkości mieście.

Lp.	Kategoria	Wypowiedzi uczniów
1.	Odpowiedzi prawidłowe (3 osoby)	<ul style="list-style-type: none">• Nauka zajmująca się badaniem wzajemnego oddziaływania organizmów żywych i ich relacji ze środowiskiem w, którym żyją.• Nauka zajmująca się badaniem wzajemnego oddziaływania organizmów żywych i ich relacji ze środowiskiem.

		<ul style="list-style-type: none"> • Jest to nauka o organizmach żywych i ich kontakcie ze środowiskiem, w którym żyją. Jest to również dbanie o środowisko.
2.	Ekologia utożsamiana z ochroną środowiska) (26 osób)	<ul style="list-style-type: none"> • To nauka zajmująca się ochroną środowiska naturalnego. • Nauka o zanieczyszczaniu środowiska i dbaniu o to żeby świat był czysty a niezabrudzony odpadami, które zanieczyszczają rzeki. • Nauka o ochronie przyrody i badaniu jej od wewnątrz i środowiska, które nas otacza. • Według mnie to nauka, która ma na celu ochronić przyrodę przed zanieczyszczeniami i innymi rzeczami zagrażającymi Ziemi. Sprawdza ona poziom czystości wód, powietrza. • Nauka o ochronie przyrody, zajmująca się np. ochroną zwierząt, ale najbardziej związane jest z zachowaniem czystości powietrza, segregacją odpadów itd. • Wg mnie zajmuje się ochroną środowiska. Jest, więc to nauka o ochronie środowiska. Kojarzy mi się ze zbieraniem odpadów i ponownym wykorzystywaniem ich. • Jest to ochrona środowiska. Ekolodzy dbają o czystość środowiska. • Uważam, że jest to ochrona świata. Ludzie, którzy są ekologami dbają o przyrodę i starają się oczyszczać ją. • Jest to dziedzina, w której ludzie zajmują się ekologią, czyli zajmują się ochroną środowiska przed zanieczyszczeniem go, niszczeniem dzikich śmietnisk itp. • Dla mnie to ochrona środowiska, przyrody. To dbanie o środowisko, nie zatrucie go, sprzątnięcie. To przecież coś, co nas otacza, więc powinniśmy dbać o środowisko, bo ono jest dla nas. • To czystość w środowisku, które nas otacza. Jest to ochrona przyrody. • Kojarzy mi się z ochroną przyrody. • Jest to specjalizacja chroniąca przyrodę. • Zajmuje się ochroną środowiska i jej badaniem. • To ochrona środowiska, odzyskiwanie odpadów, czyli przetwarzanie papieru, puszek aluminiowych, nie niszczenie lasów i łąk i nie wytwarzanie spalin. • Zajmuje się ochroną zwierząt będących pod

		<p>ochroną i dba o to, aby nie wycinano i niszczone lasów. To dbanie o naszą Ziemię. Chodzi o to, by jej nie zaśmiecać, walczyć z tymi, co ją zaśmiecają. Dbać o środowisko, by było czyste, aby dobrze się w nim nam żyła. Aby nie wycinać drzew, bo każde wycięte drzewo oznacza mniej tlenu na Ziemi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ochrona przyrody, sortowanie śmieci, zakładanie parków narodowych, krajobrazowych, nie niszczenie lasów i łąk. Pomaganie zwierzętom, nie chwytanie ich i nie wypalanie łąk. • Jest to ochrona środowiska. • Ochrona środowiska naturalnego. • Jest to dbanie o przyrodę. • Jest to dbanie o środowisko. • Nauka o przyrodzie. Ochrona przyrody. • Kojarzy mi się z czystością Ziemi, ze sprzątaniem świata, z dbałością o rośliny, z dokarmianiem zwierząt. • Kojarzy mi się z czystością Ziemi, sprzątaniem świata, dbaniem o przyrodę naszej planety, ochroną ginących gatunków roślin i zwierząt. • To nauka o nie zanieczyszczaniu ziemi, o dbaniu o zwierzęta i rośliny. • Jest to nauka o przyrodzie, naturze, o zwierzętach. Np. dbanie o ziemię, zbieranie odpadów. W ogóle chronienie naszej kuli ziemskiej.
3.	Ekologia utożsamiana z przyrodą, środowiskiem (27 osób)	<ul style="list-style-type: none"> • Jest to nauka o środowisku. • Nauka o środowisku, przyrodzie. Zajmuje się tym, co nas otacza. • Jest to nauka o przyrodzie. • To nauka zajmująca się badaniami. Ekolodzy dbają o przyrodę, to znaczy, że ekologia zajmuje się przyrodą. • Według nie jest czymś, co rośnie, rozwija się i znajduje się na naszej planecie. Do ekologii zaliczamy drzewa, rośliny itd. • Nauka związana z przyrodą. Związana jest z zanieczyszczeniami Ziemi.2x • Przyroda naszego świata. • Jest to, co jest wokół nas: drzewa, rośliny, zwierzęta itp. • To przyroda, badania przyrodnicze. • Kojarzy mi się z przyrodą i ze światem.

		<ul style="list-style-type: none"> • Są to zjawiska przyrodnicze. Ekologia jest to inaczej nasza przyroda. Mówi nam o jej dbaniu. • Jest to wszystko, co jest wokół nas. • Jest to środowisko. • Jest to środowisko naturalne. Niezawierające żadnych zanieczyszczeń, składa się ono z samych naturalnych roślin. Bez związków chemicznych. • Mi się to kojarzy z nauką o różnych roślinach, zwierzętach, zwierzętach nawet i ludziach. • to nauka o przyrodzie i ludzie, którzy zajmują się jej badaniem oraz dbają o nią. Jest to wszystko, co nas otacza. • Przyroda. • Jest to przyroda, to, co nas otacza. • Jest to moim zdaniem wszystko, co nas otacza, czyli przyroda. Powinniśmy o nią dbać, aby świat istniał jak najdłużej. • Nauka o przyrodzie i otoczeniu. • Nauka o środowisku, otaczającym nas świecie. • Roślinność i zwierzęta. • Nauka o przyrodzie. • Nauka o przyrodzie, o tym, co jest jej częścią. Jest to dbanie o przyrodę żeby jej nie zanieczyszczać. • Jest to jakiś przyrodniczy rodzaj porządku. • To nauka o środowisku, dbanie o środowisko i wiedza o nim. • Jest to cały świat, który nas otacza. Ekologia to zbiór praw, które nakazują, aby nie zaśmiecać świata. Dla mnie są to też czyste góry i oczywiście białe myszki, które widzę.
4.	Ekologia jak dbanie o środowisko i jego czystość (24 osoby)	<ul style="list-style-type: none"> • To czystość, dbanie o środowisko. • Dbanie o środowisko, o przyrodę. Segregacja śmieci. • Dbanie o przyrodę, nie zaśmiecanie jej. • Dbanie o świat, nie zaśmiecanie go, dbanie o Ziemię i jej wszystkie organizmy żywe. Segregowanie odpadów oraz wymyślanie coraz nowszych technologii ekologicznych. • Dbanie o otaczający nas świat, sortowanie odpadów, kupowanie ekologicznych produktów oraz dbanie o zwierzęta. Ekologia to także nauka o środowisku i ochronie przyrody. • Jest to dbanie o czystość Ziemi, segregowanie odpadów segregowanie odpadów np. plastik,

		<p>szkło, papier i baterie. Sprzątanie świata.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dbanie o przyrodę i o czystość na Ziemi. Jest bardzo ważna, bo bez niej świat byłby o wiele brudniejszy i o wiele gorszy dla ludzi i zwierząt. • Dbanie o przyrodę, nie zaśmiecanie jej, zasiewanie drzew i chronienie przed szkodnikami. • Dbanie o środowisko, niedopuszczanie do zanieczyszczenia. • To dbanie o przyrodę, utrzymywanie w niej czystości i porządku. • Dbanie o środowisko, robienie na korzyść, nie zanieczyszczanie go, staranie utrzymać je w jak najlepszym stanie. • To dbanie o przyrodę, o siebie. Sortowanie śmieci. • Dbanie o przyrodę wokół nas każdego dnia. • Dbanie o przyrodę i środowisko, w którym żyjemy. • To dbanie o nasze życie oraz o środowisko, w którym żyjemy. • To dbanie o świat. • Dbanie o przyrodę i nie zanieczyszczanie powietrza różnymi gazami. • To staranie, aby przyroda była niezanieczyszczona. • Jest to dbanie o czystość naszej planety i właśnie, dlatego sortujemy odpady na papier, szkło i plastik. • O lasach o sprzątaniu świata. • To dbanie o środowisko ekologiczne, naturalne. Sprzątanie świata jest z tym związane. • To nauka o Środowisku i wszystkim, co nas otacza. Ekologia to na przykład nie zaśmiecanie łąk, lasów... papierami (śmieciami), żeby ludzie w czasie jazdy autem nie wyrzucali śmieci przez okno. Ekologia to szanowanie zieleni. • Kojarzy mi się z czystością Ziemi. Dbaniem o jej czystość. • Jest to dbanie o przyrodę, wspomaganie, sprzątanie itd. To jest wszystko, co nas otacza.
5.	Ekologia jako nauka zajmująca się odpadami i „sprzątaniem świata” (8 osób)	<ul style="list-style-type: none"> • To nauka zajmująca się nauką żeby wyrzucać śmieci do danych pojemników. • To sprzątanie świata, czysty świat, segregowanie śmieci np. papier, plastik, szkło. Nie zanieczyszczaj Ziemi jakimiś odpadami. • Jest to sprzątanie świata mające na celu usunąć wszystkie śmieci z planety aby świat był czysty, • Jest to np. sprzątanie świata, gdy mamy trzy kosze

		<p>segregujemy śmieci, szkło papier, plastik. Baterie segregujemy, nie zaśmiecamy środowiska.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jest to nauka, która bada środowisko i odpady, jak najmniej zaśmiecać środowisko, jak o nie dbać, jak segregować odpady itp. • Jest to nie śmiecenie w naszym środowisku. • To nauka o czystości. • Sprzątanie, przyroda, dbanie o przyrodę, ze sklepem eko, zwierzęta.
6.	Ekologia kojarzona ze zdrowymi lub nieszkodliwymi produktami (4 osoby)	<ul style="list-style-type: none"> • jest to czyste, nie chemiczne, zdrowe, naturalne, bez zanieczyszczeń np. Środowisko ekologiczne, pokarm ekologiczny. • Jest to coś, co nie wytwarza barwników, nie jest chemią, dzięki ekologicznym opakowaniom po np. sokach jesteśmy pewni, że nie zagrażają one zdrowiu. • Jest to wszystko, co ekologiczne, czyli zdrowe i bezpieczne czynniki. Jedzenie, które posiada za dużo barwników, czyli na opakowaniu jest zawarta literka E jest nie ekologiczne. • To, co nas otacza. Wszystko, co jest zdrowe. Co nie zagraża życiu. Ekologiczne, co nie zagraża środowisku. Pojęcie o substancjach, które szkodzą i które nie zagrażają.
7.	Brak odpowiedzi (4 osoby)	<ul style="list-style-type: none"> • Nie wiem. • Jest to... • Nauka, która szuka sposobów oraz ich powiązania. • Jest to coś ekologiczne np. jakieś doświadczenia eksperymenty.

Wnioski i uwagi metodyczne

Pojęcie ekologia funkcjonuje w słowniku wielu osób, w tym także młodzieży jako pojęcie tożsame z ochroną środowiska. Pomimo, że młodzież styka się z nim na wczesnych etapach edukacji, rzadko jest ono definiowane. W programach szkolnych pojęcie to wprowadzane jest dopiero, w zależności od programu, w II lub III klasie gimnazjum. W szkole podstawowej, wprowadzone są pewne elementy ekologii, ale pojęcie jako takie pojawia się później.

Pogrupowanie odpowiedzi nie było łatwe, zwłaszcza że część uczniów wyjaśnienia swoje poszerzyła i rozbudowała w kilku zdaniach. Na przykładzie powyższych odpowiedzi widać, że większość kojarzy to pojęcie z ochroną środowiska, część z konkretnymi działaniami mającymi zmierzać do ochrony przyrody, jeszcze jedna grupa z produktami zdrowymi i nie szkodzącymi środowisku. W tej formie pojęcie to często funkcjonuje w pojęciu wielu osób dorosłych, a także jest propago-

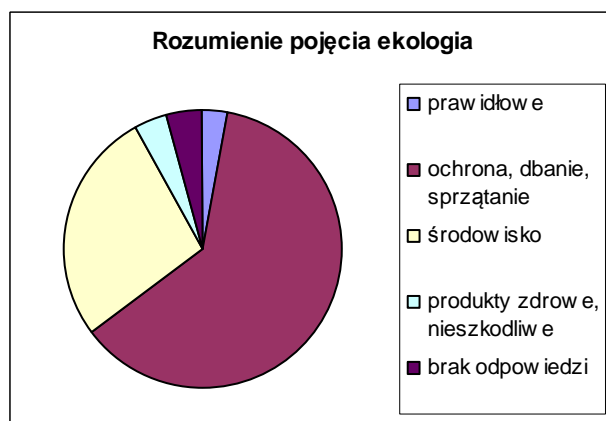
wane w mediach. Trudno się, więc dziwić, że młodzież kojarzy je tak jak ogół społeczeństwa.

Duża grupa uczniów kojarzy ekologię z przyrodą i niekoniecznie jej ochroną. Być może jest to grupa, która już wie, że ekologia i ochrona środowiska to nie są pojęcia używane wymiennie, a być może kojarzy z przedmiotem szkolnym, na którym pojęcie to najczęściej było używane.

Pytanie zadaliśmy młodzieży gimnazjalnej z czterech klas pierwszych. Rozkład odpowiedzi był podobny w każdej z klas.



Pomiędzy dbaniem o środowisko a ochroną środowiska, czy „sprzątaniem” granica jest płynna. Wyjaśnienia te funkcjonują w podobnych obszarach. Gdyby je zebrać w jedną grupę widać, że jest to dominujące rozumienie pojęcia wśród młodzieży.



Wprowadzając pojęcie ekologii, nauczyciel powinien zdawać sobie sprawę, że będzie musiał skorygować pojęcie już najczęściej funkcjonujące niewłaściwie w świadomości uczniów. Myślimy, że wyjaśnienie powiązania ekologii z ochroną środowiska pozwoli na właściwe spojrzenie na tę dziedzinę biologii.