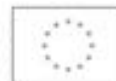




KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Eksperymentowanie i wzajemne nauczanie w projektach przyrodniczych

Michał Szczepanik



Akademia Uczniowska

- ▶ Międzynarodowy Instytut Biologii Molekularnej i Komórkowej w Warszawie
- ▶ Polsko-Amerykańska Fundacja Wolności
- ▶ Ośrodek Rozwoju Edukacji



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



akademia
uczniowska



Ośrodek
Rozwoju
Edukacji

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



POLSKO-AMERYKAŃSKA
FUNDACJA WOLNOŚCI

—CEO—
CENTRUM EDUKACJI
OBYWATELSKIEJ



CENTRUM EDUKACJI OBYWATELSKIEJ



POLSKO-AMERYKAŃSKA
FUNDACJA WOLNOŚCI



Akademia Uczniowska

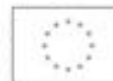
W trakcie projektu uczniowie uczestniczyli w:

- Szkolnych Kołach Naukowych (SKN)
 - Przeprowadzali doświadczenia oraz obserwacje
 - Realizowali projekty edukacyjne
 - Przygotowywali wzajemne nauczanie
- Wycieczkach edukacyjnych
- Festiwalach Uczniowskiej Nauki (FUN)



Nauczyciele otrzymali wsparcie w postaci:

- Kursów internetowych
- Szkoleń stacjonarnych
- Skarbca AU – przykładowe scenariusze i dobre praktyki



Projekt w liczbach

	LICZBA
Liczba szkół w projekcie	322
Przeprowadzone szkolne koła naukowe (SKN)	5 495
Uczniowie uczestniczący w zajęciach SKN	37 108
Uczniowie uczestniczący w wycieczkach edukacyjnych	29 970
Nauczyciele uczestniczący w szkoleniach	1 169



Nasze cele i kryteria sukcesu

Cel dla uczestnika warsztatu:

Nauczę się stosować wzajemne nauczanie w pracy z uczniami.

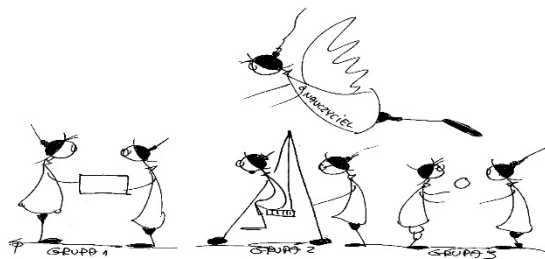
Kryteria sukcesu (po szkoleniu):

- ▶ Określam, czym jest wzajemne nauczanie.
- ▶ Charakteryzuję różne formy wzajemnego nauczania.
- ▶ Potrafię zorganizować pracę uczniów nad wzajemnym nauczaniem.
- ▶ Określam rolę nauczyciela we wzajemnym nauczaniu.
- ▶ Udzielam informacji zwrotnej uczniom zaangażowanym we wzajemne nauczanie, organizuję samoocenę uczniowską.

Refleksja na dzień dobry ☺

Rozmowa w parach 2 x 1 min:

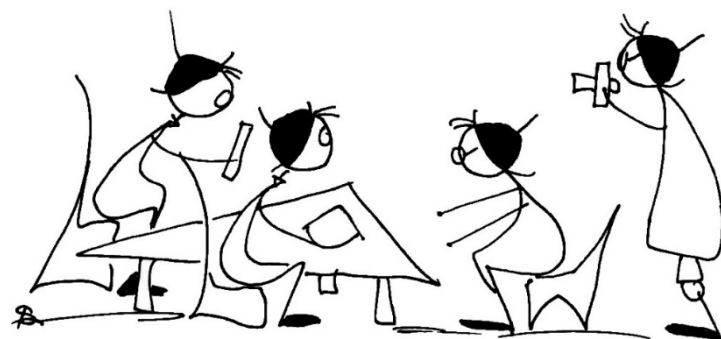
- ▶ Przypomnij sobie sytuację, kiedy uczestniczyła/-eś w jakimś eksperymencie lub obserwacji.
- ▶ Jakie korzyści wyniosłaś/-eś z tego osobistego doświadczenia?

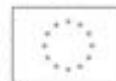


Forma wzajemnego nauczania w AU

W projekcie AU formy wzajemnego nauczania to:

- ▶ Eksperymenty prowadzone za pomocą metod naukowych.
- ▶ Obserwacje prowadzone za pomocą metod naukowych.
- ▶ Zajęcia z pytaniem problemowym.
- ▶ Gry dydaktyczne.





Rola nauczyciela we wzajemnym nauczaniu

- Argumentowanie
- Zasady nauczyciela – opiekuna uczniów przygotowujących wzajemne nauczanie



Planowanie projektu badawczego

1. cel projektu określony w oparciu o podstawę programową,
2. kryteria sukcesu (dowody osiągnięcia celu),
3. element badawczy (eksperyment lub obserwacja), który prowadzi do osiągnięcia celu projektu:
 - pytanie badawcze/problemowe w formie otwartej,
 - 2 – 3 przykładowe, możliwe hipotezy (określone z poziomu wiedzy ucznia)
 - zmienne badawcze: niezależną, zależną,
 - w przypadku eksperymentu – układ badawczy (próbę badawczą i kontrolną),
 - krótką instrukcję wykonania doświadczenia,
4. proponowany sposób dokumentowania doświadczenia przez uczniów
5. sposób sprawdzenia, czy wymagania podstawy programowej zostały osiągnięte.

Doświadczenie

► Jak można odróżnić zwykły gazowany napój od jego wersji bez cukru tzw. light?

► Hipotezy?

►

►

►

Doświadczenie w toku

- ▶ **Podstawowe pojęcia:** Glukoza, siarczan miedzi (II), wodorotlenek sodu, próba Trommera, cukier redukujący
- ▶ **Inspiracja:** Podręcznik do chemii klasa III Nowa Era – próba Trommera

Zmienne

- ▶ *Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać (zmienna niezależna)?*

Rodzaj napoju.

- ▶ *Jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć – obserwować (zmienna zależna)?*

Pojawienie się osadu

- ▶ *Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać (zmienne kontrolne)?*

Warunków przeprowadzenia doświadczenia



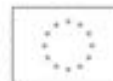
Wykonujemy doświadczenie

- ▶ Instrukcja doświadczenia:
- przygotowujemy dwie próbówki z colą i colą light
- do próbówki wprowadź roztwór siarczanu miedzi (II)
- dodaj wodorotlenek sodu (świeżo sporządzony)
- połącz oba roztwory
- do dwóch próbówek z colą i colą light wlej roztwór
- ogrzewaj próbówki w zlewce z gorącą wodą.

Obserwacje: Po chwili niebieski osad $\text{Cu}(\text{OH})_2$ zmienia barwę na ceglasto czerwoną.

Wniosek: Ceglastoczerwona substancja to tlenek miedzi (I). Glukoza ma właściwości redukujące. Jest to reakcja charakterystyczna pozwalająca wykryć glukozę.

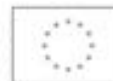




Wzajemne nauczanie

- ▶ W roku 1795 Szkot Andrew Bell opisał wzajemne nauczanie, zaobserwowane na misji w Madrasie. Pomysł podjął Joseph Lancaster – twórca tzw. Szkoły Lancastera, które od 1815 znalazły naśladowców we Francji w „écoles mutuelles”. Działo się tak z powodu rosnącej liczby uczniów i tym samym z braku nauczycieli. Założeniem nie było uczenie się poprzez nauczanie – tutorzy pojawili się tu z powodów ekonomiczno-politycznych. Na podobnych zasadach funkcjonowała szkoła dla dzieci bezrobotnych z początkiem lat 30. XX wieku w Mikołowie.
- ▶ Systemowe uczenie się poprzez nauczanie z celami pedagogicznymi wiąże się z Georgiem Kerschensteinerem, który podkreślał dydaktyczną zasadę samodzielności, spontaniczności i manualności. W latach 80. XX wieku Jean-Pol Martin w swej pracy doktorskiej i innych pracach kładzie nacisk na interakcje w zespole klasowym. Tworzy on sieć szkół pracujących według zasad psychologii humanistycznej i kognitywnej.





Gra dydaktyczna

Podstawowe pojęcia:

- ▶ **Reakcja egzo i endoenergetyczna, budowa atomu, symbole pierwiastków wiązania chemiczne, wzory sumaryczne i strukturalne, wzór elektronowy, budowa układu okresowego, elektrony walencyjne, wartościowość pierwiastka, masa cząsteczkowa**

Korzyści wynikające z gry:

- ▶ **Opanowanie i utrwalenie wiedzy dotyczącej wskazanych pojęć chemicznych oraz nabytych umiejętności.**
- ▶ **Pomysł własny. Pytania zebrane przez uczniów z internetu, podręcznika Chemia Nowej Ery cz.I i wymyślone**
- ▶ **Opiekunka uczniów: Beata Franczuk, Gimnazjum nr 1 im. Jana Pawła II
Miejscowość: Sochaczew**



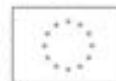


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Ośrodek
Rozwoju
Edukacji

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Instrukcja do gry

Oznaczenie pól w grze:



Zadanie



Pytanie



Nazwa pierwiastka

W grze biorą udział 4 osoby.

Grę rozpoczyna osoba, która wyrzuci największą liczbę oczek.

Gracze przesuwają się o tyle pól ile oczek wyrzucą na kostce do gry.

Jeśli gracz stanie na polu oznaczonym kolorem zielonym lub różowym losuje pytanie lub zadanie w odpowiednim kolorze.

Jeżeli gracz nie odpowie na pytanie lub nie wykona zadania cofa się o dwa pola.

Jeśli gracz poprawnie odpowie na pytanie dostaje premię i przesuwa się o 1 pole;
jeśli poprawnie rozwiąże zadanie to dostaje premię i przesuwa się o 2 pola do przodu.

Gracz, który podczas gry stanie na żółtym polu musi podać nazwę lub symbol pierwiastka.

Gracz który nie poda poprawnej nazwy lub symbolu pierwiastka zostaje na tym samym polu i traci 1 kolejkę w grze.

Wygrywa gracz, który pierwszy dotrze do mety.



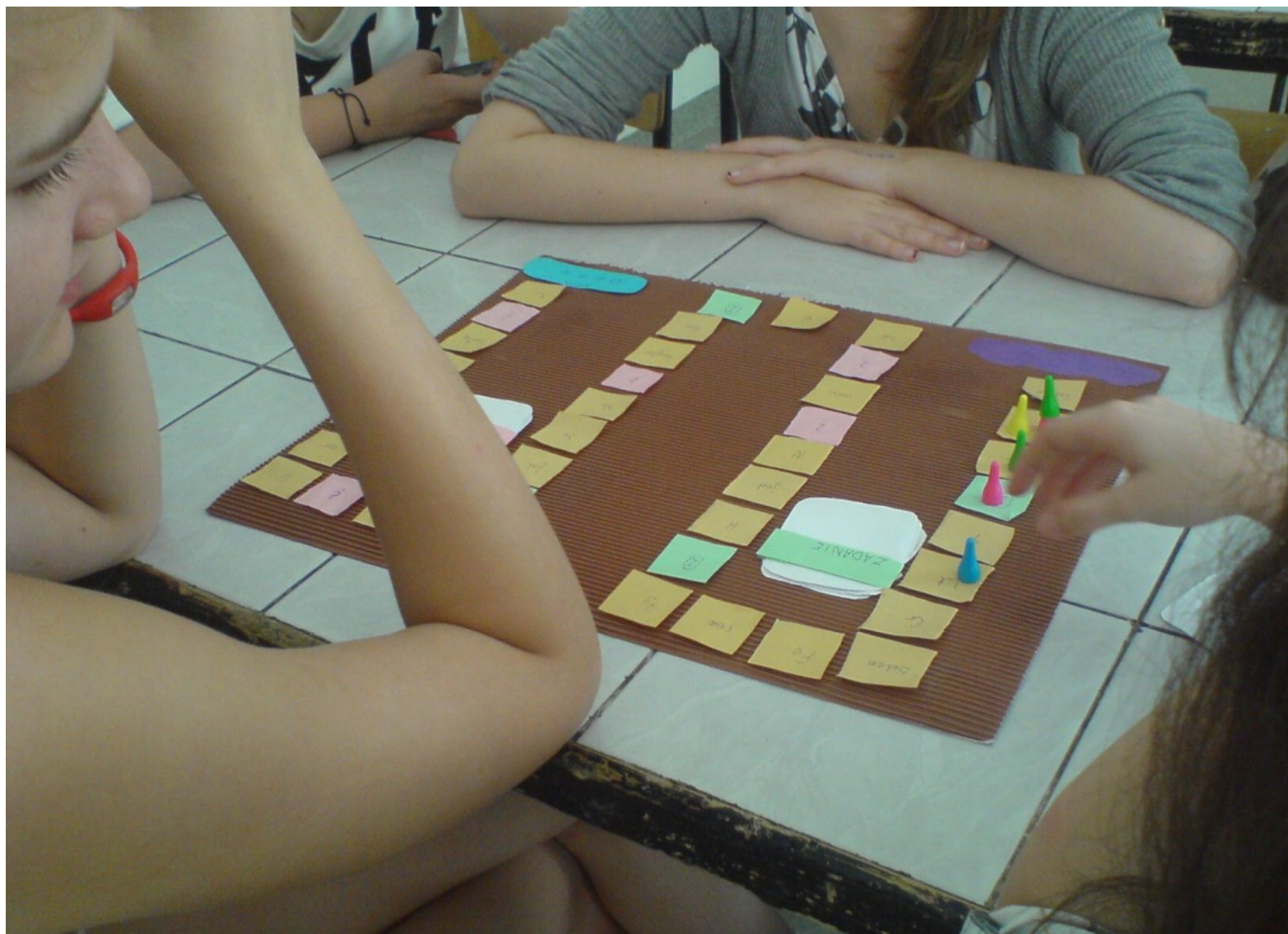
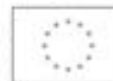


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

ai
akademia
uczniowska

ORE
Ośrodek
Rozwoju
Edukacji

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



-CEO-
CENTRUM EDUKACJI OBYWATELSKIEJ



POLSKO-AMERYKAŃSKA
FUNDACJA WOLNOŚCI

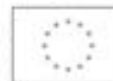




KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Gra komputerowa



Grę opracowali uczniowie i uczennice z gimnazjum nr 6 w Będzinie,
pracujący pod opieką Janiny Kleszcz



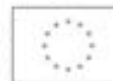


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

ai akademia
uczniowska

ORE
Ośrodek
Rozwoju
Edukacji

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Rebusy



Praca powstała w gimnazjum w Drągu,
pod opieką Wioletty Ojrzyńskiej



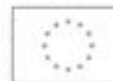


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

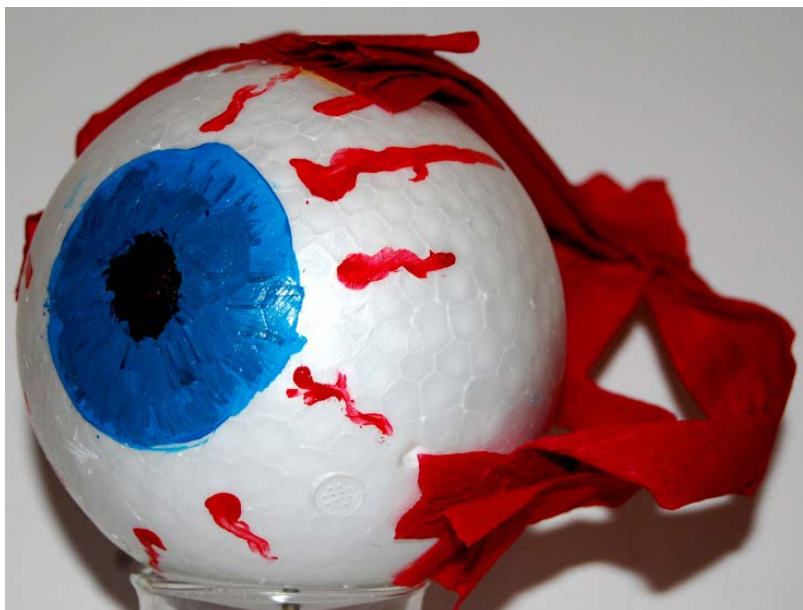
au akademia
uczniowska

ORE Ośrodek
Rozwoju
Edukacji

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Modele

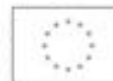


Zespoły z gimnazjum nr 21 z Wrocławia,
pracujący pod opieką Zyty Sendeckiej
opracowały modele oka



Model układu oddechowego jaki wykonali uczniowie z
gimnazjum w Ząbrowie, pracujący pod opieką Justyny
Lubienieckiej





Testy

Instrukcja: podział klasy na 3 grupy, w każdej grupie wybrany lider, który odpowiada na pytania na osobnych kartkach. Za każdą poprawną odpowiedź 1 punkt. Grupa może utracić punkt, jeśli będzie głośna i niezdyscyplinowana

Prowadząca: Ewelina Ziółkowska, punktacja: Milena Sytkowska, sprawdzanie odpowiedzi uczestników: Joanna Kitta i Magdalena Langowicz

Co wiemy o tłuszczach?



1. Tłuszcze w organizmie człowieka pełnią funkcje.....

2. Pogrupuj niżej wymienione tłuszcze i uzupełnij tabelę

(masło kakaowe, tran, masło, masło orzechowe, łój, olej rzepakowy, oliwa z oliwek, olej lniany, słonina, smalec, olej sojowy, olej słonecznikowy)

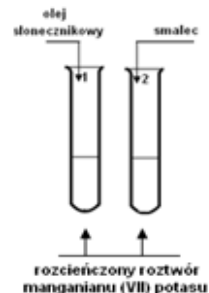
tłuszcze	roślinne	zwierzęce

3. Wypisz źródła tłuszczów (przynajmniej 6)

4. Opisz właściwości fizyczne tłuszczów roślinnych i zwierzęcych (przynajmniej 4)

5. W jaki sposób możemy doświadczalnie odróżnić tłuszcz roślinny od zwierzęcego, podaj nazwę odczynnika chemicznego, który należy zastosować?

6. Przeprowadzono doświadczenie zobrazowane schematem, postępuj według instrukcji: *skreśl błędne informacje*



W probówce nr 1 widoczne *jaśnienie/odbarwienie/ciemnienie* rozcieńczonego roztworu manganianu (VII) potasu, co oznacza, że olej roślinny zawiera wiązania *pojedyncze/wielokrotne*.

W probówce nr 2 nie widać zmian, co oznacza, że *zaszła/nie zaszła reakcja chemiczna*.

Wniosek: tłuszcz roślinny jest więc związkiem *nasyconym/nienasyconym*, a zwierzęcy *nasyconym/nienasycony*.

praca uczniów z Opalenicy, którzy pracowali pod opieką Moniki Kotlarek

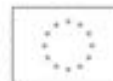




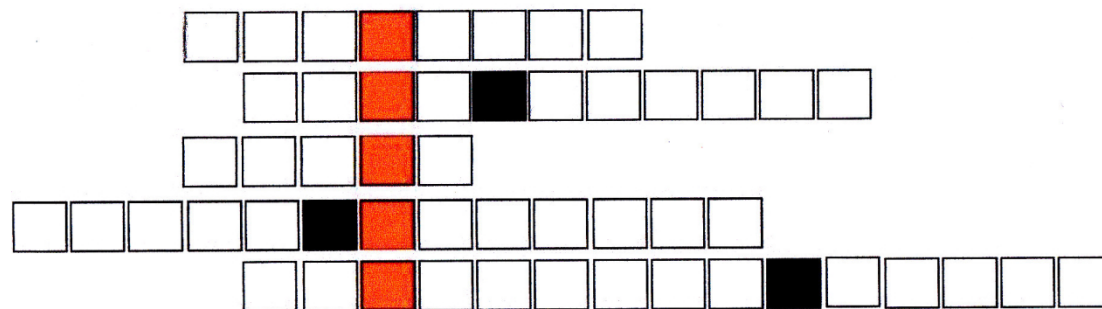
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Krzyżówki



1. Nadaje oku barwę. W jej centrum znajduje się źrenica.
2. Znajdują się tam komórki węchowe.
3. Jest to jeden ze zmysłów. Inaczej narząd czucia.
4. Znajdują się na języku , na brodawkach.
5. Jej liczne wypukłości pomagają wychwytywać dźwięk z otoczenia.

HASŁO: to.....

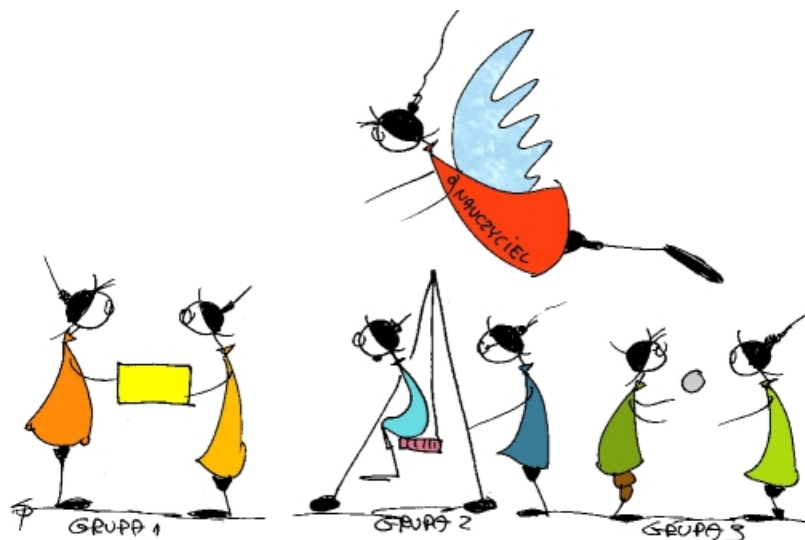
.....

Krzyżówka wykonana przez uczniów z gimnazjum nr 4 w Ełku
pracujących pod opieką Urszuli Osowskiej



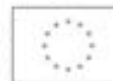
Rozprawki naukowe

- ▶ <http://www.ceo.org.pl/pl/au/rozprawki>
- ▶ Dobry tekst
- ▶ Pytania dotyczące procedury naukowej



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following content:

LP	NAZWISKO, IMIĘ UCZNIĄ	OCENA Z PRZEDMIOTU PRZED I-SZYM SKŁIEM	OCENA Z PRZEDMIOTU PO SEMESTRZE UCZESZCZANIA NA SKŁ	PORÓWNAWE OCEN SEMESTRALNYCH	PROCENT ROZWIĄZAŃ ZADANIA I-SZY SKŁ	PROCENT ROZWIĄZAŃ ZADANIA OSTATN I-SZY SKŁ	PODSUMOWANE WYNIKÓW ROZPRAWEK
1	Ocena semestr. lepsza niż przed i-szym SKŁem	↑	Wynik z rozprawki lepszy niż na i-szym SKŁie				
2	Ocena semestr. taka sama jak przed i-szym SKŁem	→	Wynik z rozprawki taki sam jak na i-szym SKŁie				
3	Ocena semestr. gorsza niż przed i-szym SKŁem	↓	Wynik z rozprawki gorszy niż na i-szym SKŁie				
4							
5							
6							
7	1	0	0	0	0%	0%	
8	2	0	0	0	0%	0%	
9	3	0	0	0	0%	0%	
10	4	0	0	0	0%	0%	
11	5	0	0	0	0%	0%	
12	6	0	0	0	0%	0%	
13	7	0	0	0	0%	0%	



Przedstawienie: Sąd nad kwasami

- ▶ **Sędzia:** Obywatelka Zasada (zasada kłania się publiczności) oskarża o zakłócenie spokoju i normalnego życia wszystkich obywateli republiki pierwiastkowo – związkowej – RODZINĘ KWASÓW !!!
- ▶ Czy powódka obywatelka Zasada stawiała się osobiście?
- ▶ **Zasada:** Jestem proszę Wysokiego Sądu. Są również moje kuzynki (wodorotlenki - wstają).
- ▶ Żyjemy sobie spokojnie, nikomu nie wadząc, aż tu wpada banda oprychów zwana kwasami i twierdzi, że to oni są NAJWAŻNIEJSI!!! Mało tego odgrażają się, że nas – Zasady, jak tylko zechcą to zubożęnią i zamienimy się w sole!! I co pan na to Panie Sędzio?! Demokratyczne Państwo zapewnia spokój i wolność wszystkim Obywatelom. Tymczasem oni nam grożą! Banda oprychów!!!
- ▶ **Solny:** Ja ci dam oprychów, Ty sodo żrąca!
- ▶ **Zasada:** Ja żrąca? A ty śmierdziel! Nos muszę zatykać kiedy przechodzisz obok mnie (zamieszanie)
- ▶ **Sędzia:** Proszę o spokój!!! Kto zastępuje powódkę?
- ▶ **Zasada:** Mój adwokat mecenas Kaustyk Ługowski.
- ▶ **Sędzia:** Kto jest obrońcą oskarżonych?

Wzajemne nauczanie przygotowali uczennice i uczniowie Pani Sylwii Lali z Gimnazjum im. Ziemi Nadnoteckiej w Drawsku



Efektywna informacja zwrotna

- ▶ Wskazanie i docenienie mocnych stron pracy/wykonanego zadania [+ +].
- ▶ Wskazanie błędów i niedociągnięć w pracy/sposobie wykonania zadania [-].
- ▶ Przekazanie wskazówek do poprawy [Δ - delta].
- ▶ Określenie tego, nad czym uczniowie mają dalej pracować, co wzmocnić, aby rozwinąć swoje umiejętności [].

Efektywna informacja zwrotna

Uczeń potrzebuje:

- ▶ docenienia i zachęty,
- ▶ wskazówek wyrażonych językiem dla niego zrozumiałym,
- ▶ informacji „świeżej”, nie spóźnionej,
- ▶ informacji indywidualnej, która wspiera, a nie karze i ocenia,
- ▶ informacji o efektach pracy ucznia, a nie o jego osobie.

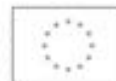




KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

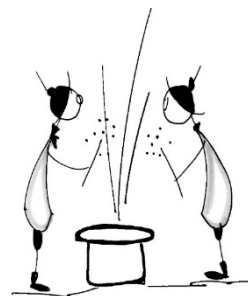


Refleksja i ocena koleżeńska

Pytanie dla „uczniów”: *Co w tym, co robił nauczyciel, pomagało wam w przygotowaniu wzajemnego nauczania?*

Pytanie dla „nauczyciela”: *Co było łatwe i co było trudne dla ciebie jako opiekuna grupy uczniów pracujących nad wzajemnym nauczaniem?*

Podsumowanie: *O czym chcę pamiętać przygotowując z uczniami wzajemne nauczanie?*



Jak pracować?

- ▶ W jaki sposób wprowadzać wzajemne nauczanie aby pomóc uczniom w uczeniu się?
- WN w parach czy w grupach?
- WN w grupach o równym czy różnym poziomie?
- WN jako temat nowy czy jako rozwinięcie wcześniejszej wiedzy?
- Jak podsumować WN?
- Cała lekcja czy jej fragment jako WN?



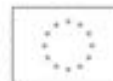


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

au akademie
uczniowska

ORE
Ośrodek
Rozwoju
Edukacji

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Źródła inspiracji

► <http://www.ceo.org.pl/pl/au>

The screenshot shows the website for 'au' (Akademia Uczniowska) under the CEO (Centrum Edukacji Obywatelskiej) umbrella. The page is in Polish and features a blue and white color scheme. The main navigation bar includes links to 'O programie', 'Skarbiec AU', 'Materiały', 'Szkolenia', 'Przewodnik po AU', and 'Kontakt'. A sidebar on the left lists 'Eksperymenty', 'Projekty', and 'Wzajemne nauczanie'. The main content area displays 'Podstawowe informacje o programie AU' and a list of subjects: Biologia, Chemia, Matematyka, Fizyka, and 'Jak działa nauka?'. A 'Polecamy' section on the right highlights 'konferencje szkolenia'.





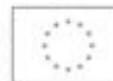
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

au **akademia**
uczniowska

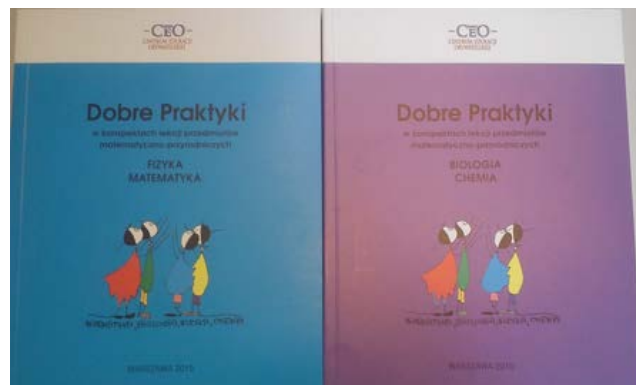
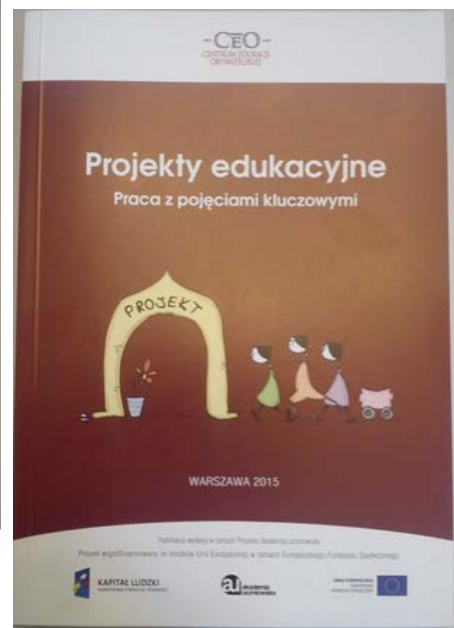


Ośrodek
Badań
Edukacji

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Źródła inspiracji



<http://www.ceo.org.pl/pl/au/publikacje>

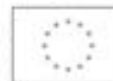




KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Źródła inspiracji

<http://procedury.ceo.org.pl/>

UCZENIE SIĘ POPRZECZ
EKSPERYMENTOWANIE



strona główna



biologia



chemia



fizyka



matematyka

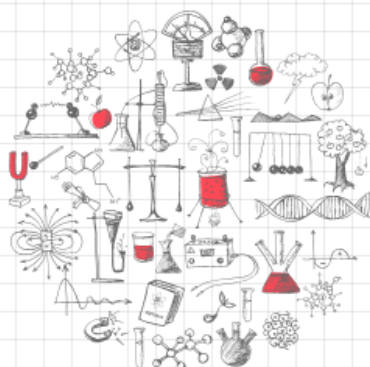
Używamy informacji zapisanych o Twojej aktywności za pomocą tzw. cookies.

Korzystanie z naszego serwisu internetowego bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zapisane w pamięci urządzenia. [Wiecej informacji](#)

AKCEPTUJĘ

[Strona główna](#) » strona główna

A A A



Jak **ciekawie uczyć**
przedmiotów matematyczno-
przyrodniczych w gimnazjum?

W jaki sposób **wspierać**
uczniów w samodzielnym
stawianiu pytań i poszukiwaniu
odpowiedzi?

DOWIEDZ SIĘ WIĘCEJ -->



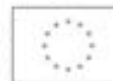


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

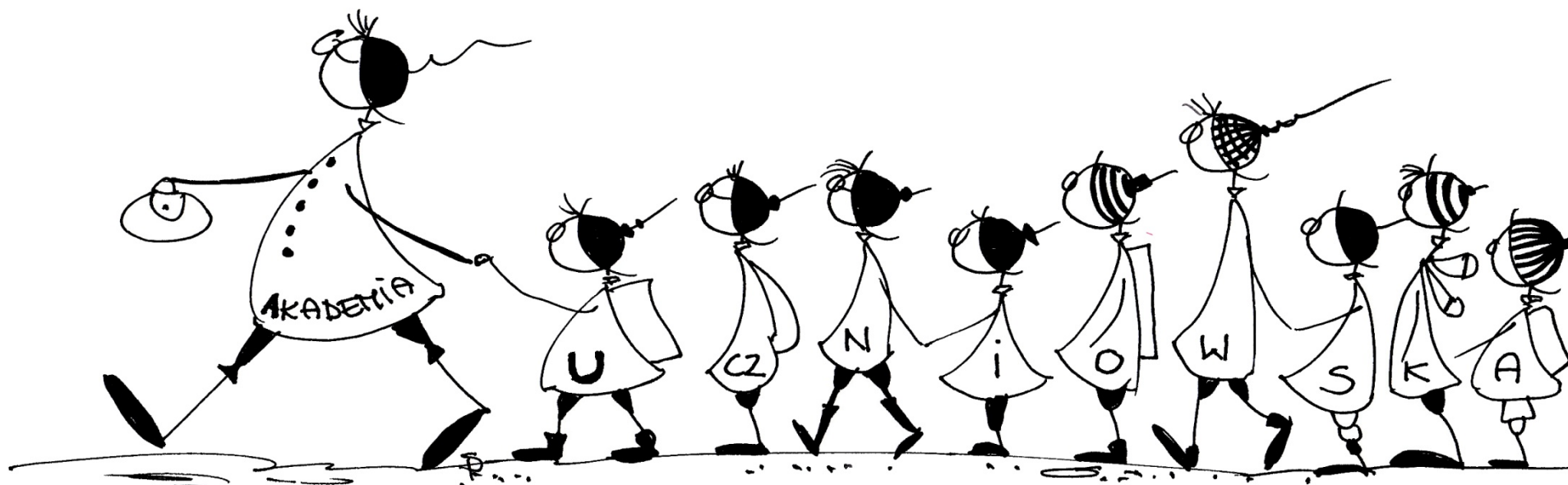
au **akademia**
uczniowska

ORE
Ośrodek
Rozwoju
Edukacji

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Dziękuję za uwagę



michal.szczepanik@ceo.org.pl

Rysunki: Danuta Sterna

-CEO-
CENTRUM EDUKACJI OBYWATELSKIEJ



POLSKO-AMERYKAŃSKA
FUNDACJA WOLNOŚCI

