

KAPITAŁ LUDZKI
INICJATYWA WIEDZY

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

EWANGELIA
FUNDACJA WIEDZY

Iwona Tarnawa-Januszek

**W kieszonkowym ogrodzie –
tajemnice kiełkowania i wzrastania roślin**

Zielona Góra – Poznań – Warszawa 2009

Ogólnopolski program
działań konkursowych i klubowych
w zakresie nauk humanistycznych, przyrodniczych
i technicznych dla uczniów gimnazjów

Lata projektu: 2008-2010

Partner projektu: DGA, KITE

FASCYNACJE ZAKŁĘTE
W NAUCZE I BIZNESIE

KAPITAŁ LUDZKI
INICJATYWA WIEDZY

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

EWANGELIA
FUNDACJA WIEDZY

W poszukiwaniu „ziaren wiedzy”

SŁOWNIK, ENCYKLOPEDIA, INTERNET, PROGRAM KOMPUTEROWY, KSIĄŻKA, SPECJALISTA, BROSZURA, ATLAS, PRZEWODNIK, CZASOPISMO, TABUŁKI

ZIARNA WIEDZY

Ogólnopolski program
działań konkursowych i klubowych
w zakresie nauk humanistycznych, przyrodniczych
i technicznych dla uczniów gimnazjów

Lata projektu: 2008-2010

Partner projektu: DGA, KITE

FASCYNACJE ZAKŁĘTE
W NAUCZE I BIZNESIE

KAPITAŁ LUDZKI
INICJATYWA WIEDZY

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

EWANGELIA
FUNDACJA WIEDZY

Efekt poszukiwań

Samodzielne obserwacje nasion –
prowadzone przez uczniów – za
pomocą lupy mogą być podstawą
wykonania rysunku...

Bielmo nasion maku (a lewej) i bezłuskiennego nasionia fasoli (a prawej).

Ogólnopolski program
działań konkursowych i klubowych
w zakresie nauk humanistycznych, przyrodniczych
i technicznych dla uczniów gimnazjów

Lata projektu: 2008-2010

Partner projektu: DGA, KITE

FASCYNACJE ZAKŁĘTE
W NAUCZE I BIZNESIE

KAPITAŁ LUDZKI
INICJATYWA WIEDZY

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

EWANGELIA
FUNDACJA WIEDZY

**Przykład wiadomości zdobytych przez młodzież,
np. w książkach popularnonaukowych**

W sprzyjających warunkach (dostęp wody i tlenu, odpowiednia temperatura) nasiona kiełkują.

Kiełkowanie jest procesem przekształcania się zarodka wykształconego w nasieniu w siewkę i jest ono pierwszym etapem rozwoju rośliny, następującym po okresie spoczynku nasienia.

Kiełkowanie rozpoczyna się intensywnym pobieraniem wody i tlenu, czemu towarzyszy pęcznienie nasion i wzmożone oddychanie komórkowe.

Pęcznienie jest procesem fizykochemicznym, polegającym na odwracalnym wroście masy i objętości substancji koloidalnej, wywołanym wniknięciem do niej wody. Uwodnienie cząsteczek koloidalnych powodują zwiększenie się odległości między nimi, natomiast oddawanie wody (suszenie) zbliża je do siebie.

Nasiona kiełkują z odpowiednią siłą i energią. Energię kiełkowania określa się procentem nasion, które wykiełkowały w krótkim czasie (3-10) dni. Ek mówi więc o zdolności nasion do szybkiego kiełkowania i jest wskaźnikiem ich żywotności.

Siłę kiełkowania nasion określa się także procentem ich wykiełkowania, jednak w dłuższym czasie (6-28) dni. Sk określa liczbę nasion żywych, które są w stanie kiełkować, nawet z dużym opóźnieniem w stosunku do pozostałych.

Ogólnopolski program
działań konkursowych i klubowych
w zakresie nauk humanistycznych, przyrodniczych
i technicznych dla uczniów gimnazjów

Lata projektu: 2008-2010

Partner projektu: DGA, KITE

FASCYNACJE ZAKŁĘTE
W NAUCZE I BIZNESIE

KAPITAŁ LUDZKI
INICJATYWA WIEDZY

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

EWANGELIA
FUNDACJA WIEDZY

Badanie 1.
Siła i energia kiełkowania nasion różnych gatunków roślin

Przykładowe problemy badawcze:
Jaka jest siła kiełkowania łubinów?
Czy energia kiełkowania nasion różnych gatunków roślin jest taka sama?

Badanie siły kiełkowania nasion bobu, fasoli, rzeczuchy i owsa.

Przykładowe hipotezy:
Siła kiełkowania łubinów jest wysoka, sięga powyżej 90%.
Im mniejsze nasiona tym energia kiełkowania jest większa (więcej nasion wykiełkuje w krótszym czasie).
Siła kiełkowania rzeczuchy jest największa, a w następnej kolejności owsa, fasoli, natomiast siła kiełkowania bobu jest najmniejsza.

Ogólnopolski program
działań konkursowych i klubowych
w zakresie nauk humanistycznych, przyrodniczych
i technicznych dla uczniów gimnazjów

Lata projektu: 2008-2010

Partner projektu: DGA, KITE

FASCYNACJE ZAKŁĘTE
W NAUCZE I BIZNESIE

KAPITAŁ LUDZKI
INICJATYWA WIEDZY

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

EWANGELIA
FUNDACJA WIEDZY

Badanie 3.
Znaczenie substancji zapasowych,
zawartych w łusienkach
dla kiełkującej rośliny

Możliwy wynik obserwacji:
Największe siewki wyrosły z nasion grupy I, a najmniejsze z nasion grupy III.

Wniosek:
Młode siewki odżywiają się – do czasu wytworzenia liści – substancjami zapasowymi zawartymi w łusienkach.
W początkowej fazie rozwoju siewki wykorzystują substancje pokarmowe w łusienkach.

Ogólnopolski program
działań konkursowych i klubowych
w zakresie nauk humanistycznych, przyrodniczych
i technicznych dla uczniów gimnazjów

Lata projektu: 2008-2010

Partner projektu: DGA, KITE

FASCYNACJE ZAKŁĘTE
W NAUCZE I BIZNESIE

KAPITAŁ LUDZKI Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Badanie 4.

Wpływ soli mineralnych na wzrost i rozwój rośliny
Wariant drugi

Wyniki obserwacji:

Próba	Długość słonki	Wygląd/barwa liści
1		
2		

Wniosek:
Aby rośliny prawidłowo rozwijały się w kulturach wodnych należy zapewnić im – oprócz ogólnych warunków niezbędnych do rozwoju (światło, ciepło, tlen) – także sole mineralne.

rozwój wody przysięgi dla roślin, flora

roślina przysięgi

roślina przysięgi

NIB FASCYNACJE ZAKŁĘTE W NAUCZE I BIZNESIE

Opis projektu: Długość słonki i barwa liści w kulturach wodnych z dodatkiem soli mineralnych i porównanie do słoików kontrolnych.

Logo: DGA, KSiP

KAPITAŁ LUDZKI Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

DODATKOWE PRZYKŁADY DOŚWIADCZEŃ Z NASIONAMI

NIB FASCYNACJE ZAKŁĘTE W NAUCZE I BIZNESIE

Opis projektu: Długość słonki i barwa liści w kulturach wodnych z dodatkiem soli mineralnych i porównanie do słoików kontrolnych.

Logo: DGA, KSiP

KAPITAŁ LUDZKI Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Problem badawczy: Czy woda i tlen potrzebne są do kiełkowania nasion?
Hipoteza: Do kiełkowania nasiona potrzebują wody i tlenu.

1) *dołami wody aby wszystkie nasiona były całkowicie zamoczone*

2) *nasiona przylepiły kłosem wylęgają się, widział nasiona*

3) *sucha nasiona*

oczekiwał 4-5 dni, zaobserwował

Spostrzeżenie: Nasiona wykiełkowały w próbie II, a w próbach I i III nie.
Wniosek: Niezbędnymi warunkami do kiełkowania nasion jest dostęp powietrza (tlenu) i wody.

NIB FASCYNACJE ZAKŁĘTE W NAUCZE I BIZNESIE

Opis projektu: Długość słonki i barwa liści w kulturach wodnych z dodatkiem soli mineralnych i porównanie do słoików kontrolnych.

Logo: DGA, KSiP

KAPITAŁ LUDZKI Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Problem badawczy: Czy woda i tlen potrzebne są do kiełkowania nasion?
Hipoteza: Do kiełkowania nasiona potrzebują wody i tlenu.

namozi nasiona (1-2 g)

wleży po 3 nasiona na każdą o poziomie (zostaw przysięgi)

obserwacji

Spostrzeżenie: Nasiona wykiełkowały w próbie II, a w próbach I i III nie.
Wniosek: Niezbędnymi warunkami do kiełkowania nasion jest dostęp powietrza (tlenu) i wody.

NIB FASCYNACJE ZAKŁĘTE W NAUCZE I BIZNESIE

Opis projektu: Długość słonki i barwa liści w kulturach wodnych z dodatkiem soli mineralnych i porównanie do słoików kontrolnych.

Logo: DGA, KSiP

KAPITAŁ LUDZKI Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Problem badawczy: Czy kiełkujące nasiona oddychają?
Hipoteza: Kiełkujące nasiona zużywają tlen.

1) *zestawie I płomień lucyfywa zgasił natychmiast po wprowadzeniu do naczynia.*

2) *zestawie II płomień lucyfywa palił się bez zmian.*

Wniosek: W słoiku I brak jest tlenu podtrzymującego palenie. Został on zużyty w procesie oddychania kiełkujących nasion.

NIB FASCYNACJE ZAKŁĘTE W NAUCZE I BIZNESIE

Opis projektu: Długość słonki i barwa liści w kulturach wodnych z dodatkiem soli mineralnych i porównanie do słoików kontrolnych.

Logo: DGA, KSiP

KAPITAŁ LUDZKI Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Problem badawczy: Jaki gaz wydziela się podczas oddychania kiełkujących nasion?

ocieknie nasiona!

woda z węglanem wapnia

suche nasiona

oczekiwał ok. 5 godz.

Spostrzeżenie: W słoiku pierwszym woda wapniowa zmiękniała, a w drugim nie.
Wniosek: Zmięknienie wody wapniowej w słoiku pierwszym świadczy o zwiększonej ilości CO₂. Gaz ten wydziela się w procesie oddychania kiełkujących nasion.
 $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

NIB FASCYNACJE ZAKŁĘTE W NAUCZE I BIZNESIE

Opis projektu: Długość słonki i barwa liści w kulturach wodnych z dodatkiem soli mineralnych i porównanie do słoików kontrolnych.

Logo: DGA, KSiP

KAPITAŁ LUDZKI
KAPITAŁ WIEDZY I WYKONANIA

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Zagadka

Co uczniowie badali w poniższych eksperymentach?

Ryc. 21. Zestaw kontrolny i zestaw doświadczalny na początku doświadczenia (A). Wygląd rośliny czosnku po 7 dniach hodowli doświadczalnej (B).

Ryc. 22.1. Młode siewki są bardziej wrażliwe na działanie rozpuszczonego hodowca w doniczce doświadczalnej (B) i rozpuszczonego w doniczce kontrolnej (A).

Ogólnopolski program
Kształcenia i Rozwoju
w zakresie nauk i technologii przyrodniczych
przeznaczony dla uczniów gimnazjów

Logo projektu: DGA, KSiP

Zadanie: Góralski G., Nyls A., Tuleja M., Zabłoty (prace) / Rozprawy do biologii / Olimpiadym 1.
Główny Edytor: Agnieszka A. MAC - Lublin, 14. kwietnia 2007.

NIB FASCYNACJE ZAKŁĘTE
W NAUCZE I BIZNESIE

KAPITAŁ LUDZKI
KAPITAŁ WIEDZY I WYKONANIA

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Dziękuję za uwagę!

WWW.NAUKAIBIZNES.PL

Ogólnopolski program
Kształcenia i Rozwoju
w zakresie nauk i technologii przyrodniczych
przeznaczony dla uczniów gimnazjów

Logo projektu: DGA, KSiP

NIB FASCYNACJE ZAKŁĘTE
W NAUCZE I BIZNESIE

KAPITAŁ LUDZKI
INICJATYWA WSPÓLNOTA

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Europejski
Fundusz Społeczny

Iwona Tarnawa-Januszek

Nowa podstawa programowa kształcenia ogólnego a zajęcia w ramach projektu „Fascynacje zakłete w nauce i biznesie”

Zielona Góra – Poznań – Warszawa 2009

Ogólnopolski program
edycji konkursu i konkursów
w zakresie nauk humanistycznych, przyrodniczych
i technicznych dla szkół gimnazjalnych

Lata projektu

Partner projektu

DGA

KSP

NB FASCYNACJE ZAKŁETE W NAUCE I BIZNESIE

KAPITAŁ LUDZKI
INICJATYWA WSPÓLNOTA

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Europejski
Fundusz Społeczny

Zadanie egzaminacyjne (przykład)

(Informator o egzaminie gimnazjalnym przeprowadzonym od roku 2008/2009)

Zadanie 16. (0 – 1)

Zarodek kukurydzy znajdujący się w ziarniaku

A. Odżywia się autotroficznie, oddycha beztlenowo.
B. Odżywia się kosztem bielma, oddycha tlenowo.
C. Odżywia się kosztem łupiny owocowo-nasiennej, oddycha tlenowo.
D. Odżywia się kosztem bielma, oddycha beztlenowo.

Ogólnopolski program
edycji konkursu i konkursów
w zakresie nauk humanistycznych, przyrodniczych
i technicznych dla szkół gimnazjalnych

Lata projektu

Partner projektu

DGA

KSP

NB FASCYNACJE ZAKŁETE W NAUCE I BIZNESIE

KAPITAŁ LUDZKI
INICJATYWA WSPÓLNOTA

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Europejski
Fundusz Społeczny

KARTOTEKA ZADANIA

Obowiązująca podstawa programowa:

C3 – Poznanie i rozumienie podstawowych procesów życiowych organizmów
Z2 – Ukazywanie różnorodności złożoności świata żywego
T1 – Struktura organizmu i funkcje, jakim ona służy (komórki, tkanki, organy)
O4 – Interpretowanie zależności między środowiskiem życia organizmu a jego budową i funkcjonowaniem

Wymagania egzaminacyjne:

I standard: Stosuje terminy i pojęcia matematyczno-przyrodnicze
1) b) wybiera odpowiednie terminy i pojęcia do opisu zjawisk, właściwości, zachowań obiektów i organizmów

Nowa podstawa programowa (III etap):

C1 (...) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach
T4 Budowa i funkcjonowanie organizmu roślinnego (...)
5) Przedstawia budowę nasienia (łupina nasiennej, bielmo, zarodek) oraz opisuje warunki niezbędne do procesu kiełkowania (temperatura, woda, tlen)

Ogólnopolski program
edycji konkursu i konkursów
w zakresie nauk humanistycznych, przyrodniczych
i technicznych dla szkół gimnazjalnych

Lata projektu

Partner projektu

DGA

KSP

NB FASCYNACJE ZAKŁETE W NAUCE I BIZNESIE

KAPITAŁ LUDZKI
INICJATYWA WSPÓLNOTA

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Europejski
Fundusz Społeczny

Jeden dokument zamiast wielu

STARY SYSTEM
Podstawa programowa
Standardy wymagań egzaminacyjnych
Wymagania edukacyjne w programach nauczania i planach wynikowych

NOWY SYSTEM
Podstawa programowa
(zawierająca szczegółowy opis wymagań)

Przeciętny nauczyciel rzadko korzysta z podstawy programowej (mając zatwierdzony program nie musi)

Podstawa staje się narzędziem pracy nauczyciela

Ogólnopolski program
edycji konkursu i konkursów
w zakresie nauk humanistycznych, przyrodniczych
i technicznych dla szkół gimnazjalnych

Lata projektu

Partner projektu

DGA

KSP

NB FASCYNACJE ZAKŁETE W NAUCE I BIZNESIE

KAPITAŁ LUDZKI
INICJATYWA WSPÓLNOTA

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Europejski
Fundusz Społeczny

Inna struktura dokumentów

STARA PODSTAWA
Cele edukacyjne
Zadania szkoły
Treści edukacyjne
Osiągnięcia

NOWA PODSTAWA
Cele kształcenia – wymagania ogólne
Treści nauczania – wymagania szczegółowe

NOWA PODSTAWA jest znacznie dłuższa o starej – czy ilość materiału nauczania jest większa?

Ogólnopolski program
edycji konkursu i konkursów
w zakresie nauk humanistycznych, przyrodniczych
i technicznych dla szkół gimnazjalnych

Lata projektu

Partner projektu

DGA

KSP

NB FASCYNACJE ZAKŁETE W NAUCE I BIZNESIE

KAPITAŁ LUDZKI
INICJATYWA WSPÓLNOTA

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Europejski
Fundusz Społeczny

CELE KSZTAŁCENIA – WYMAGANIA OGÓLNE

I. **Znajomość różnorodności biologicznej i podstawowych procesów biologicznych.**
Uczeń opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem, wskazuje ewolucyjne źródła różnorodności biologicznej.

II. **Znajomość metodyki badań biologicznych.**
Uczeń planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne; określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski; przeprowadza obserwacje mikroskopowe preparatów świeżych i trwałych.

Ogólnopolski program
edycji konkursu i konkursów
w zakresie nauk humanistycznych, przyrodniczych
i technicznych dla szkół gimnazjalnych

Lata projektu

Partner projektu

DGA

KSP

NB FASCYNACJE ZAKŁETE W NAUCE I BIZNESIE

KAPITAŁ LUDZKI
Kształcenie i rozwój

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

MINISTERSTWO
EDUKACJI I NAUKI

III. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.
Uczeń wykorzystuje różnorodną źródła i metody pozyskiwania informacji, w tym technologię informacyjno-komunikacyjną, odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe, rozumie i interpretuje pojęcia biologiczne, zna podstawową terminologię biologiczną.

IV. Rozumowanie i argumentacja.
Uczeń interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między faktami, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.

V. Znajomość uwarunkowań zdrowia człowieka.
Uczeń analizuje związek pomiędzy własnym postępowaniem a zachowaniem zdrowia (prawidłowa dieta, aktywność ruchowa, badania profilaktyczne) oraz rozpoznaje sytuacje wymagające konsultacji lekarskiej; rozumie znaczenie kwidowstwa i transplantacji narządów.

FASCYNACJE ZAKŁĘTE
W NAUCZE I BIZNESIE

DGA
KIP

Opisany program
dotyczy kształcenia uczniów
w zakresie nauk humanistycznych,
przyrodniczych i społecznych
i realizowany jest w ramach projektu

KAPITAŁ LUDZKI
Kształcenie i rozwój

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

MINISTERSTWO
EDUKACJI I NAUKI

Przykład zapisu treści nauczania
w nowej podstawie programowej

V. Budowa i funkcjonowanie organizmu roślinnego
na przykładzie rośliny okrytozalążkowej.

Uczeń:

- 1) wymienia czynności życiowe organizmu roślinnego;
- 2) identyfikuje (np. na schemacie, fotografii, rysunku lub na podstawie opisu) i opisuje organy rośliny okrytonasiennej (korzeń, pęd, kłody, liść, kwiat, owoc) oraz przedstawia ich funkcje;
- 3) wskazuje cechy adaptacyjne w budowie tkanek roślinnych do pełnienia określonych funkcji (tkanka tworząca, okrywająca, mięsista, wzmacniająca, przewodząca);
- 4) rozróżnia elementy budowy kwiatu (okwiat: działki kielicha i płatki korony oraz słupek i pręcikowie) i określa ich rolę w rozmnażaniu płciowym;
- 5) przedstawia budowę nasienia (płapka nasenna, bielmo, zarodek) oraz opisuje warunki niezbędne do procesu kiełkowania (temperatura, woda, tlen);
- 6) podaje przykłady różnych sposobów rozsiewania się nasion i przedstawia rolę owocu w tym procesie.

FASCYNACJE ZAKŁĘTE
W NAUCZE I BIZNESIE

DGA
KIP

Opisany program
dotyczy kształcenia uczniów
w zakresie nauk humanistycznych,
przyrodniczych i społecznych
i realizowany jest w ramach projektu

KAPITAŁ LUDZKI
Kształcenie i rozwój

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

MINISTERSTWO
EDUKACJI I NAUKI

Zalecane doświadczenia i obserwacje

Uczeń:

- 1) planuje i przeprowadza doświadczenie:
 - a) wykazujące, że podczas fermentacji drożdże wydzielają dwutlenek węgla,
 - b) sprawdzające wpływ wybranych czynników na proces kiełkowania nasion,
 - c) wykazujące rolę składników chemicznych kości,
 - d) sprawdzające gęstość rozmieszczenia receptorów w skórze różnych części ciała,
 - e) sprawdzające obecność ekwiwalentów w produktach spożywczych.
- 2) dokonuje obserwacji:
 - a) mikroskopowy preparat trwałych (np. tkanki zwierzęcej, organizmy jednokomórkowe) i śluzowych (np. skóra człowieka, spichrzowego cebula, miąższ pomidora, liść moczki kaktusowej), słony, górnolotki),
 - b) zmian tętna i ciśnienia krwi podczas spoczynku i wysiłku fizycznego,
 - c) wykazujących obecność piłki ślępij na siatkówce oka,
 - d) w terenie przedstawicieli pospolitych gatunków roślin i zwierząt,
 - e) w terenie obserwacji liczebności, rozmieszczenia i zagęszczenia wybranego gatunku rośliny zielnej.

FASCYNACJE ZAKŁĘTE
W NAUCZE I BIZNESIE

DGA
KIP

Opisany program
dotyczy kształcenia uczniów
w zakresie nauk humanistycznych,
przyrodniczych i społecznych
i realizowany jest w ramach projektu

KAPITAŁ LUDZKI
Kształcenie i rozwój

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

MINISTERSTWO
EDUKACJI I NAUKI

ŚCIEŻKI EDUKACYJNE

Treści dotychczasowych ścieżek edukacyjnych
zostały włączone
do podstaw programowych poszczególnych
przedmiotów

FASCYNACJE ZAKŁĘTE
W NAUCZE I BIZNESIE

DGA
KIP

Opisany program
dotyczy kształcenia uczniów
w zakresie nauk humanistycznych,
przyrodniczych i społecznych
i realizowany jest w ramach projektu

KAPITAŁ LUDZKI
Kształcenie i rozwój

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

MINISTERSTWO
EDUKACJI I NAUKI

GIMNAZJUM LICEUM

PRZYRODA
(poziom podstawowy)

BIOLOGIA
(poziom rozszerzony)

LINIOWY UKŁAD TREŚCI NAUCZANIA
W NOWEJ PODSTAWIE PROGRAMOWEJ

FASCYNACJE ZAKŁĘTE
W NAUCZE I BIZNESIE

DGA
KIP

Opisany program
dotyczy kształcenia uczniów
w zakresie nauk humanistycznych,
przyrodniczych i społecznych
i realizowany jest w ramach projektu

KAPITAŁ LUDZKI
Kształcenie i rozwój

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

MINISTERSTWO
EDUKACJI I NAUKI

GIMNAZJUM LICEUM

BIOLOGIA

I. Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii.
II. Budowa i funkcjonowanie komórki.
III. Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów.
IV. Ekologia.
V. Budowa i funkcjonowanie organizmu roślinnego na przykładzie rośliny okrytozalążkowej.
VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.
VII. Stan zdrowia i choroby.
VIII. Genetyka.
IX. Ewolucja życia.
X. Globalne i lokalne problemy środowiska.

XI. Biotechnologia i inżynieria genetyczna.
XII. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia.

Na poziomie rozszerzonym nie ma powrotu do zrealizowanych treści, a więc jakość kształcenia na tym etapie ma szczególne znaczenie.

FASCYNACJE ZAKŁĘTE
W NAUCZE I BIZNESIE


DGA
KIP

Opisany program
dotyczy kształcenia uczniów
w zakresie nauk humanistycznych,
przyrodniczych i społecznych
i realizowany jest w ramach projektu

KAPITAŁ LUDZKI
Europejski Fundusz Społeczny

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Europejski Fundusz Społeczny



Irokez

Dziękuję za uwagę ©

NIB
FASCYNACJE ZAKŁĘTE
W NAUCZE I BIZNESIE

Ogólnopolski program
rozwoju kompetencji kadrowych
w sektorze usług niematerialnych przyświecających
i przedsiębiorstwom do sektora prywatnego

Logo projektu **DGA**

Partner projektu 