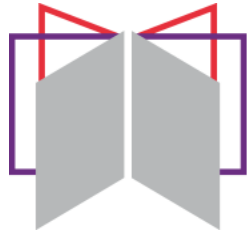




Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Akademickie
Centrum Kreatywności



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

Podstawy IBSE

Dr Dagmara Sokołowska

Projekty współpracujące



DISSEMINATING INQUIRY-BASED SCIENCE
AND MATHEMATICS EDUCATION IN EUROPE



IBSE



Metody nauczania

podające

poszukujące

wykład

pokaz

projekt

plakat

dyskusja

badanie

Metody nauczania

- **Potencjalne trudności:**
 - grupa nie podejmuje działania/wyzwania
 - zbyt mało czasu
 - brak wyposażenia
 - brak wspomagających materiałów (dydaktycznych)
 - brak odpowiednich szkoleń
 - ograniczone możliwości ewaluacji / oceny ucznia

Zajęcia praktyczne okiem uczniów

Badania 8, 11 i 13 - latków

- ✓ *kiedy sami coś wykonujemy, łatwiej nam zapamiętać na dłużej*
- ✓ *rzadko wykonujemy eksperymenty*
- ✓ *bardzo często musimy się uczyć na pamięć*
- ✓ *nie lubimy się uczyć na pamięć*



www.secure-project.eu

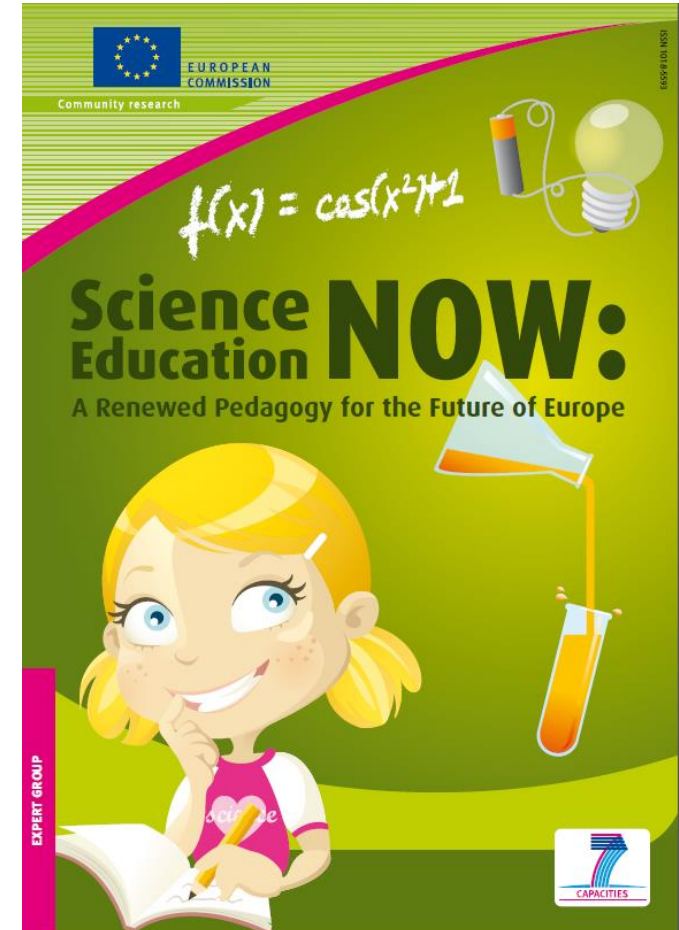
Unia Europejska a IBSE

Raport Rocarda (2007)

Rekomendacja 2

Zainicjowanie nowej pedagogiki powinno spowodować poprawę w edukacji przedmiotów przyrodniczych :

Wprowadzenie **IBSE** do szkół i rozwój sieci nauczycieli powinny być aktywnie promowane i wspierane.



IBSE

IBSE – inquiry-based science education

metoda
badawcza

metoda
naukowa

odkrywanie

dociekanie

rozumowanie

IBSE

IBSE – inquiry-based science education

Odkrywanie przez dociekanie

i rozumowanie

Elementy IBSE już w szkole podstawowej

- Program nauczania (Rozporządzenie MEN 23 grudnia 2008)
 - ...do najważniejszych umiejętności należy umiejętność pracy zespołowej
 - *Uczeń kończący III klasę obserwuje i prowadzi proste doświadczenia przyrodnicze, analizuje je i wiąże przyczynę ze skutkiem*
 - Klasy IV-VI:
 - ✓ *Uczeń stawia pytania dotyczące zjawisk zachodzących w przyrodzie, prezentuje postawę badawczą w poznawaniu prawidłowości świata przyrody przez poszukiwanie odpowiedzi na pytania: „dlaczego?”, „jak jest?”, „co się stanie, gdy?”*
 - ✓ *Uczeń przewiduje przebieg niektórych zjawisk i procesów przyrodniczych, wyjaśnia proste zależności między zjawiskami; przeprowadza obserwacje i doświadczenia według instrukcji, rejestruje ich wyniki w różnej formie oraz je objaśnia, używając prawidłowej terminologii*
 - ✓ *Uczeń korzysta z różnych źródeł informacji (własnych obserwacji, badań, doświadczeń, tekstów, map, tabel, fotografii, filmów), wykonuje pomiary i korzysta z instrukcji (słownej, tekstowej i graficznej); dokumentuje i prezentuje wyniki obserwacji i doświadczeń; stosuje technologie informacyjno-komunikacyjne.*

Elementy IBSE w gimnazjum

- Program nauczania (Rozporządzenie MEN 23 grudnia 2008)
 - ✓ *...do najważniejszych umiejętności należy umiejętność pracy zespołowej*
 - ✓ *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;*
 - ✓ *uczeń bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne;*
 - ✓ *podstawa programowa zawiera listę zalecanych doświadczeń i obserwacji biologicznych, chemicznych i fizycznych;*
 - ✓ *w nauczaniu chemii na III etapie edukacyjnym nauczyciele powinni wygospodarować czas na eksperymentowanie, metody aktywizujące i realizowanie projektów edukacyjnych oraz wycieczki dydaktyczne.*
 - ✓ *na zajęciach (chemii) uczeń powinien mieć szanse obserwowania, badania, dociekania, odkrywania praw i zależności, osiągnięcia satysfakcji i radości z samodzielnego zdobywania wiedzy;*

Elementy IBSE w gimnazjum

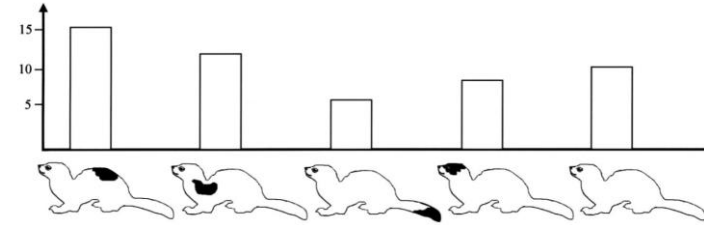
- Program nauczania (Rozporządzenie MEN 23 grudnia 2008)
 - ✓ *aby edukacja w zakresie chemii była skuteczna, zalecane jest prowadzenie zajęć w niezbyt licznych grupach, w salach wyposażonych w niezbędne sprzęty i odczynniki chemiczne;*
 - ✓ *(w geografii): wskazane jest w znacznie większym zakresie korzystanie z obserwacji bezpośrednich, dokonywanych przez uczniów w trakcie zajęć w terenie i wycieczek;*
 - ✓ *(w fizyce): (...) przeprowadzanie doświadczeń*
 - ✓ *(w fizyce): w trakcie nauki w gimnazjum uczeń obserwuje i opisuje jak najwięcej doświadczeń. Nie mniej niż połowa doświadczeń (...) powinna zostać wykonana samodzielnie przez uczniów w grupach, pozostałe doświadczenia – jako pokaz dla wszystkich, wykonany przez wybranych uczniów pod kontrolą nauczyciela*
 - ✓ *(w biologii): 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*

IBSE a egzaminy

BIOLOGIA, Gimnazjum, 2013

Od października do marca futro gronostaja ma biały kolor, jedynie końcówka ogona jest czarna.

Pewien naukowiec przeprowadził doświadczenie z oswojonym drapieżnym jastrzębiem. Do doświadczenia przygotował poruszające się modele różnie ubarwionych gronostajów: całkowicie białych oraz z czarną plamą umiejscowioną w różnych częściach ciała. W terenie wypuszczał wielokrotnie poszczególne modele gronostajów (tyle samo razy w takim samym czasie) i liczył, ile ataków jastrzębia na ofiarę kończyło się jej złapaniem. Wyniki doświadczenia zilustrował diagramem



Poniżej sformułowano trzy problemy badawcze:

I Czy rodzaj ubarwienia gronostaja ma wpływ na liczbę skutecznych ataków jastrzębia?

II Wpływ rozmieszczenia plam na futrze gronostaja na prawdopodobieństwo upolowania go przez jastrzębia.

III Dlaczego futro gronostaja nie jest całkowicie białe o każdej porze roku?

1.1. Które sformułowania mogą być problemami badawczymi doświadczenia przeprowadzonego przez tego naukowca? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

A. Tylko I. B. I i II. C. II i III. D. Tylko III.

1.2. Który wniosek można sformułować na podstawie uzyskanych wyników? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

A. Białe futro bez plam maskuje gronostaja najlepiej.

B. Jastrzębie najczęściej atakują gronostaje z czarną plamą na głowie.

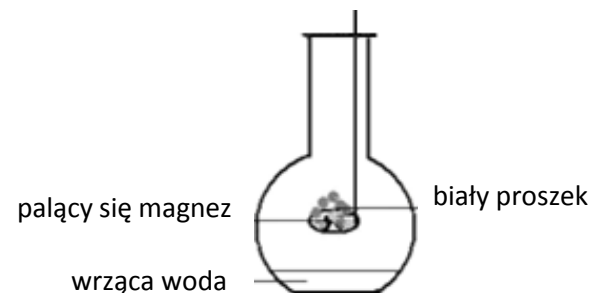
C. Czarna plama na grzbiecie gronostaja skutecznie chroni go przed atakami jastrzębia.

D. Największe szanse na uniknięcie upolowania mają gronostaje z czarną plamą na ogonie.

IBSE a egzaminy

CHEMIA, Gimnazjum, 2013

Uczniowie obserwowali przebieg doświadczenia, w którym do kolby z wrzącą wodą wprowadzono płonący magnez nad powierzchnię cieczy. Doświadczenie zilustrowali rysunkiem.



W czasie doświadczenia jeden z uczniów sporządził notatkę, w której zawarł zarówno obserwacje, jak i wnioski.

1. Magnez pali się jasnym, oślepiającym płomieniem.
2. Zachodzi reakcja wymiany pomiędzy magnezem i parą wodną.
3. Na łyżeczce do spalań powstaje biały proszek.
4. Produktami reakcji są tlenek magnezu i wodór.

Które zdania z notatki sporządzonej przez ucznia są obserwacjami z przeprowadzonego doświadczenia? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

A. 1. i 3. **B.** 1. i 2. **C.** 2. i 4. **D.** 3. i 4.

IBSE a egzaminy

FIZYKA, Gimnazjum, 2013

W tabeli podano czynności, które wykonał Marek, żeby ustalić, z jakiego metalu wykonano płytkę w kształcie prostopadłościanu. Chłopiec dysponował jedynie wagą i linijką.

Numer i opis czynności:

W którym zestawie kolejność czynności wykonanych przez Marka podano właściwie?

Wybierz odpowiedź spośród podanych.

- A. 2, 4, 1, 3, 5
- B. 5, 2, 4, 1, 3
- C. 2, 4, 3, 5, 1
- D. 5, 4, 2, 1, 3

Nr	Opis czynności
1.	Obliczenie gęstości metalu.
2.	Zmierzenie długości krawędzi płytki.
3.	Odczytanie nazwy metalu z tabeli gęstości substancji.
4.	Obliczenie objętości płytki.
5.	Zważenie płytki.

IBSE

IBSE – inquiry-based science education

metoda
badawcza

metoda
naukowa

odkrywanie

dociekanie

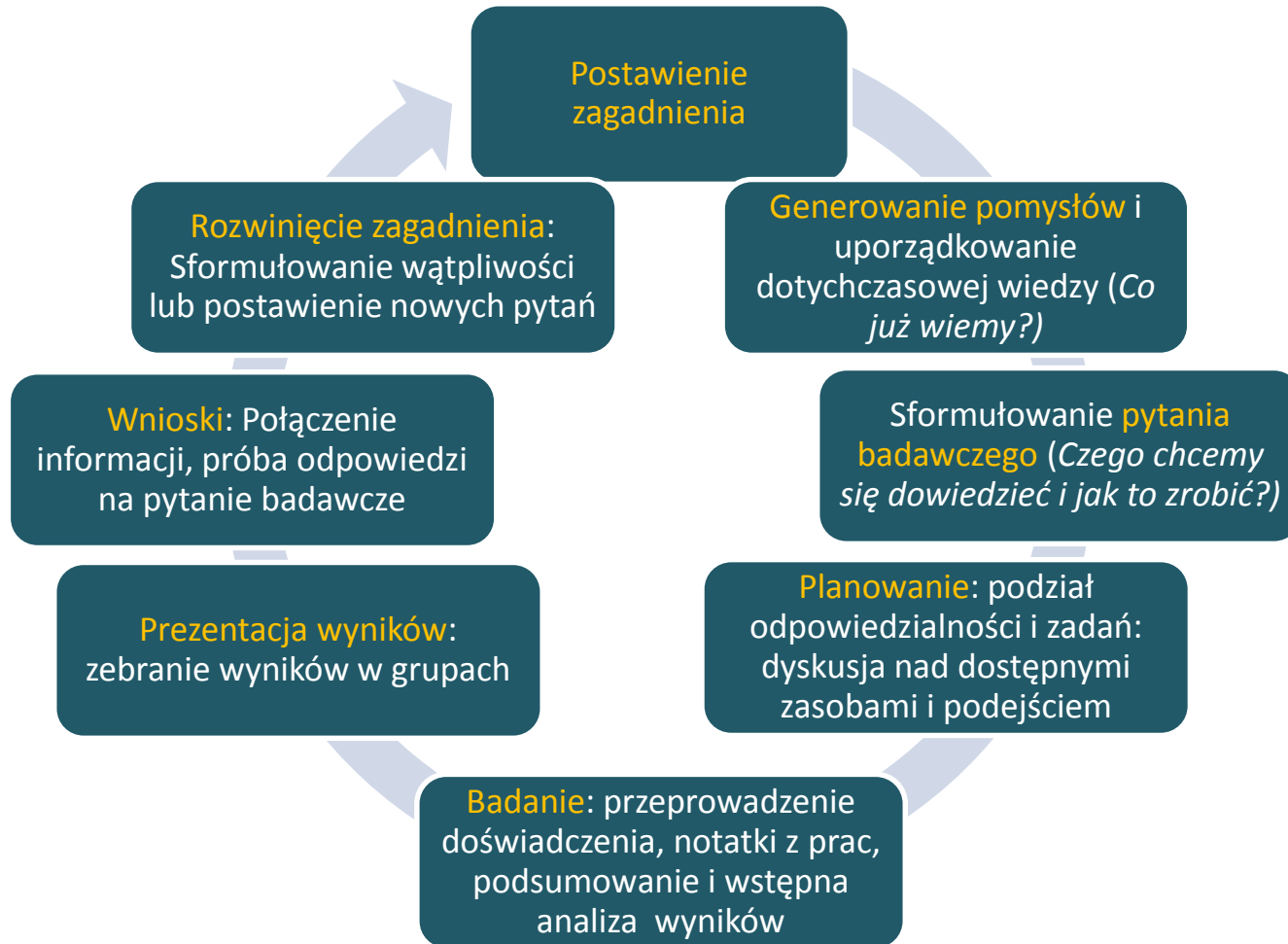
rozumowanie

IBSE

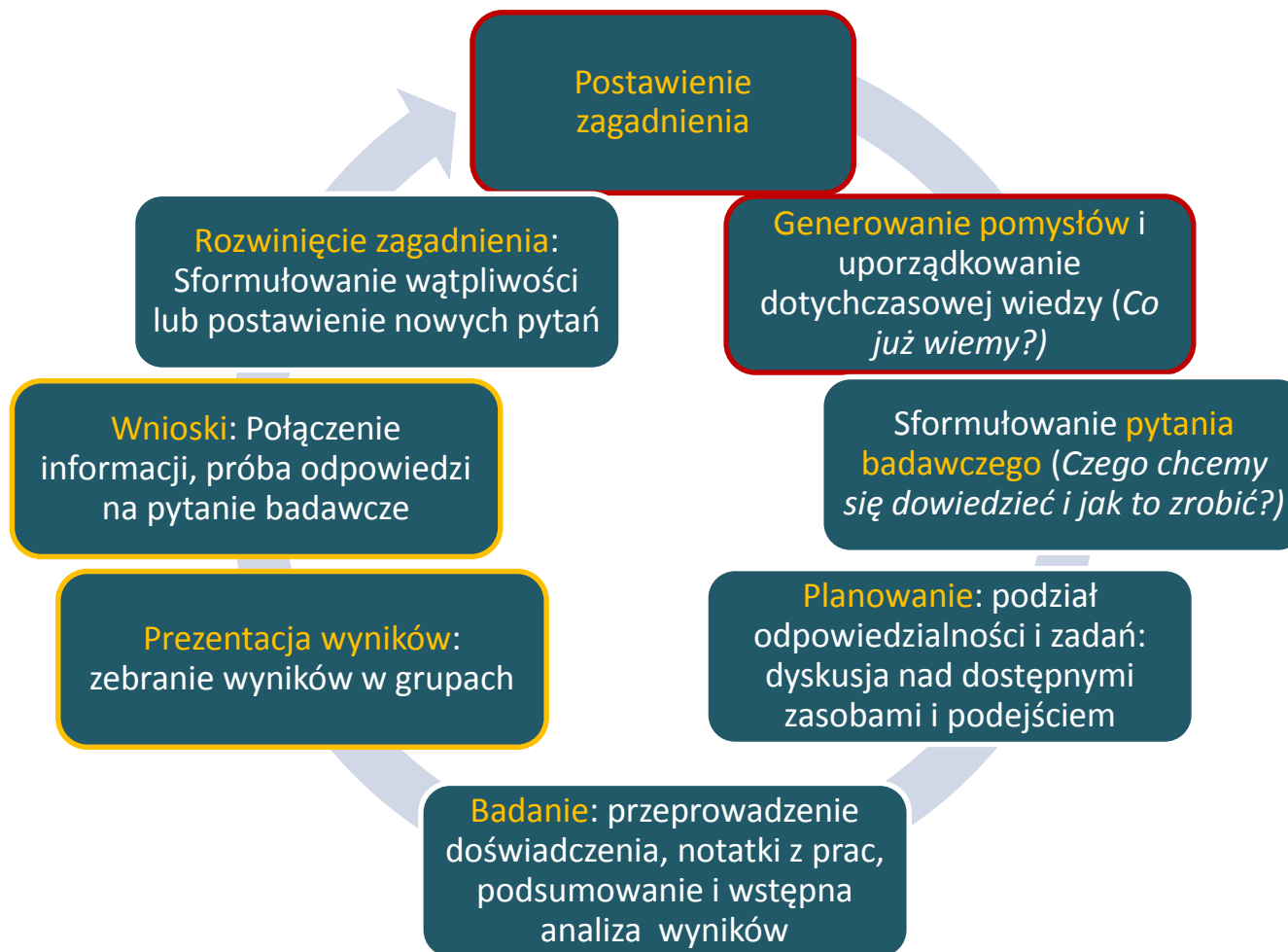
IBSE – inquiry-based science education

Odkrywanie przez dociekanie

Cykl pracy w IBSE



Cykl pracy w IBSE



Kluczowe cechy IBSE

- ▶ Rozwijanie kultury opartej na stawianiu problemów/zagadnień/pytań.
- ▶ Praca w duchu naukowym (wykorzystanie cyklu pracy naukowców w stawianiu i badaniu zagadnień w toku uczenia się).
- ▶ Uczenie się na błędach.
- ▶ Zabezpieczenie wiedzy podstawowej, samodzielne ustanowienie przez uczniów powiązań myślowo-poznawczych pomiędzy elementami wiedzy nabytej z różnych źródeł.

Kluczowe cechy IBSE

- ▶ Kumulacyjny proces uczenia się.
- ▶ Doświadczenie granic możliwości dyscyplin naukowych oraz podejść interdyscyplinarnych.
- ▶ Zachęcanie w jednakowym stopniu dziewcząt i chłopców do udziału w edukacji w zakresie wszystkich dyscyplin przyrodniczych i ścisłych.
- ▶ Promowanie współdziałania i współpracy uczniów.
- ▶ Autonomiczne uczenie się; dostrzeganie potrzeb zarówno uczniów z trudnościami, jak i uczniów utalentowanych; dywersyfikacja nauczania

Typy IBSE

1. **Guided discovery** (sterowane/kierowane odkrywanie)
2. **Guided inquiry** (sterowane/kierowane dociekanie naukowe)
3. **Bounded inquiry** (ograniczone dociekanie naukowe)
4. **Open inquiry** (otwarte dociekanie naukowe)

Typy IBSE

1. ***Guided discovery*** (*sterowane/kierowane odkrywanie*): uczniowie wykonują eksperyment zaplanowany i opisany przez nauczyciela. Jest to tradycyjna forma przeprowadzania doświadczeń, gdzie uczniowie dostają szczegółowe instrukcje przed przystąpieniem do pracy.

Uczniowie głównie ćwiczą umiejętności manualne i przeprowadzają obserwacje lub wykonują eksperyment wg. instrukcji.

Typy IBSE

- 2. *Guided inquiry (sterowane/kierowane dociekanie naukowe)*** uczniowie pracują w zespołach nad własnymi eksperymentami. Nauczyciel przedstawia problem i podaje jasno sformułowany cel np.: „Znajdź ...”, „Wyznacz...”

Istnieją różne metody osiągnięcia oczekiwanych wyników. Nie istnieją z góry ustalone odpowiedzi, a wnioski oparte są wyłącznie na pracy uczniów (np. zależą od doboru materiałów). Uczniowie otrzymują wskazówki przed częścią praktyczną zajęć, a w jej trakcie nauczyciel kieruje ich pracą poprzez zadawanie pytań pomocniczych.

Typy IBSE

3. ***Bounded inquiry (ograniczone dociekanie naukowe)***: w tym przypadku uczniowie mają za zadanie samodzielnie zaplanować i przeprowadzić doświadczenie. Podany przez nauczyciela temat jest bardziej ogólny niż w pkt. 4.

Nauczyciel przedstawia problem, który należy doświadczalnie rozwiązać, ale to uczniowie odpowiedzialni są za zaplanowanie i przeprowadzenie eksperymentu. Uczniowie muszą posiadać określony poziom doświadczenia eksperymentalnego i „naukowego”, by uczestniczyć w tych zajęciach.

Typy IBSE

5. *Open inquiry (otwarte dociekanie naukowe)*: do uczniów należy zaproponowanie własnych pytań badawczych oraz planu eksperymentu, w ramach określonego wcześniej kontekstu. Tego rodzaju zadania są w innych krajach formą większego sprawdzianu laboratoryjnego dla uczniów starszych klas liceów lub elementem pracy projektowej.

Często ten typ aktywności określany jest „*open-ended inquiry*” ponieważ niejednokrotnie nie da się odpowiedzieć bezpośrednio na zadane przez uczniów pytanie. W nawiązaniu do poprzedniego przykładu, nauczyciel w tym przypadku powinien zadać tylko ogólny problem lub temat, którym mają zająć się uczniowie, np.: „Badanie tarcia”

Następnie uczniowie definiują własne pytania badawcze i przechodzą pełen cykl IBSE.

Po co nam IBSE?

- ▶ Społeczeństwo XXI w. znajdzie informacje w dostępnych źródłach; ważniejsze dla niego są kompetencje
- ▶ Wprowadzenie **IBSE** ma szansę istotnie przyczynić się do poprawy poziomu wykształcenia w społeczeństwie i do wzrostu *kluczowych kompetencji*.
- ▶ Metoda **IBSE** to metoda rozumnego i dociekliwego odkrywania, którą można wykorzystywać także w innych dziedzinach.

IBSE a dziedziny przyrodnicze

- ▶ Metodologia **IBSE** powinna być wprowadzana na lekcjach wszystkich przedmiotów przyrodniczych:
 - Pozytywne doświadczenia: Fibonacci, ESTABLISH
 - Efekt wzmocnienia

IBSE → IBSME → ...

- ▶ Metoda **IBSE** to metoda rozumnego i dociekliwego odkrywania, którą można stosować także w innych dziedzinach

Fibonacci: IBSE → IBSME

- ▶ Pierwsze próby zastosowania IB do nauki języków

Fibonacci w Polsce: IBSE → IBLang

IBSE a wiek uczniów

- ▶ Kultura pracy **IBSE** może dać wymierne efekty zwłaszcza, jeśli będzie wprowadzana od najmłodszych lat.

Fibonacci: IBSE od przedszkola

W stronę IBSE

więcej	mniej
Przystosowanie miejsc pracy uczniów do pracy grupowej (podkawa lub 4-6 osobowe)	Sadzanie uczniów w rzędach ławek
Zachęcanie uczniów do wzajemnego poszanowania innych punktów widzenia i odczuć	Pozwalanie uczniom na forsowanie swoich poglądów i nie słuchanie innych
Zadawanie pytań otwartych oraz takich, które zachęcają uczniów do dzielenia się własnymi pomysłami	Zadawanie pytań pozwalających na jednowyrazową odpowiedź lub dotyczących czystej wiedzy teoretycznej
Dociekanie i branie pod uwagę początkowej wiedzy uczniów pochodzącej z różnych źródeł	Ignorowanie pomysłów i wiedzy uczniów w imię „prawidłowej” odpowiedzi
Pomoc w rozwijaniu umiejętności badawczych (planowanie, zbieranie danych, analiza i interpretacja, wysuwanie poprawnych/logicznych wniosków)	Dawanie uczniom instrukcji „krok po kroku” do każdej czynności aktywizującej

W stronę IBSE

więcej	mniej
Organizowanie dyskusji grupowych i klasowych na temat pomysłów oraz wyników	Skłanianie uczniów do pracy w ustalonym formacie zapisywania czynności, wyników i wniosków
Udzielanie uczniom informacji zwrotnej na temat ustnych i pisemnych prezentacji wyników tak, aby byli oni w stanie stać się odpowiedzialnymi za własną pracę	Dawanie ocen i pozwalanie uczniom na negatywne osądzanie czyjejś pracy w aspekcie oceniania na stopnie
Wyjaśnianie uczniom przyczyny/powodu podejmowania pewnych zadań tak, aby byli oni w stanie stać się odpowiedzialnymi za własną pracę	Proponowanie aktywności bez uzasadnienia w sposób, który daje uczniom poczucie uczestniczenia w sekwencji niezwiązanych ze sobą zadań
Wykorzystywanie systemu oceniania w trakcie zajęć, jako integralnego elementu procesu nieustannego uczenia się i zapewnienie progresu uczniów w zdobywaniu wiedzy oraz rozwijaniu umiejętności.	Wykorzystywanie systemu oceniania jedynie w celu weryfikacji osiągnięć na poszczególnych etapach edukacji.

IBSE a inne metody aktywne

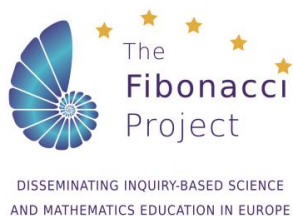
▶ Kiedy nie można jeszcze mówić o IBSE?

- burza mózgów dotycząca przeprowadzenia doświadczenia; następnie nauczyciel jedynie opisuje doświadczenie z braku możliwości jego wykonania
- nauczyciel sam wykonuje doświadczenia, uczniowie tylko notują
- uczniowie sami wykonują doświadczenie wg instrukcji

IBSE to cała metodologia

IBSE – nie dajmy się zwariować

Nie wszystkie elementy edukacji nauk przyrodniczych wymagają implementacji *IBSE*; nie dajmy się zwariować!



Wynne Harlen, 2012

Podstawy IBSE

Dziękuję za uwagę!

Dagmara Sokołowska
dagmara.sokolowska@uj.edu.pl