SZKOŁA EDUKACJI 10 lat

Krytyczne czytanie na lekcjach biologii i przyrody cz. 2.

Rozumienie danych przyrodniczych i wyników badań naukowych oraz błędne przekonania, jakie może nieść uproszczony przekaz medialny dotyczący odkryć naukowych

Projekt realizowany jest ze środków Fundacji PZU #czystyprzekaz

PZU FUNDACJA

Nasze zasady zdalnego spotkania

SZKOŁA EDUKACJI 10 lat

- Gdy mówimy – mamy włączone kamerki
- Chcąc zabrać głos - podnoszę „rączkę”
- Czat jest wspólną przestrzenią wymiany myśli i pytań.
- Pytania i „Reakcje” mile widziane

link do dokumentu:
https://docs.google.com/presentation/d/1Ku0EiJgnO1FqSXUexENSFkuxe-ptokbI/edit?usp=sharing&ouid=114645767997037005815&rtpof=true&sd=true

Podczas pracy w grupach

- mamy włączone kamerki,
- jesteśmy aktywni,
- wypełniamy „karty pracy” dla grupy.
- wybieramy osobę prezentującą wnioski na forum (wymieniamy się tą funkcją!)

Cele

- Przedstawienie procedur oceny wiarygodności
  - wyników doświadczeń i poprawności wniosków, w odniesieniu do eksperymentów prowadzonych przez uczniów
  - danych przyrodniczych i wyników badań naukowych przedstawianych w przekazie popularnonaukowym
- zmierzenie się z kilkoma błędnymi przekonaniami z mediów.

Efekty

- Znam zasady dobrego przygotowania doświadczenia i dokumentowania obserwacji przez uczniów
- Poddaję krytyce prezentowane dane
- Oceniam wiarygodność popularnych twierdzeń obecnych w przestrzeni publicznej

Definicje doświadczenia i eksperymentu w biologii

- Istotne rozróżnienie w chemii - eksperyment to odkrycie czegoś nowego, doświadczenie to pokaz znanego zjawiska
- W biologii nieco mniej istotne:
  - doświadczenie i eksperyment jako realizacja procedury metody naukowej będę stosował zamiennie
  - pokaz, który nie ma próby kontrolnej i przedstawia jakieś zjawisko to po prostu obiekt do obserwacji.

Dwie sytuacje

- Przychodzi uczeń do nauczyciela ze swoim projektem/danymi
  - Jak uczyć krytycznego podejścia do własnych danych na poziomie szkoły podstawowej oraz w liceum

- Przychodzi uczeń z informacjami z internetu
  - Jak uczyć krytycznego czytania cudzych danych i wniosków
  - Jak uodpornić uczniów na obecne w sieci fake-newsy

Baza: Głębokie zrozumienie procedury metody naukowej



Pytania na które odpowie nauka

- Pytania dotyczące mierzalnych zależności w przyrodzie

- Czy szczepionki zmniejszają śmiertelność wśród dzieci

Nauka nie odpowie na pytania dotyczące:

- religii
- polityki
- moralności
- etyki
- estetyki
- podejmowania decyzji

- Dlaczego musimy chorować
- Czy to dobrze, że szczepienia są obowiązkowe
- Czy powinno się szczepić dzieci
- Czy antyszczepionkowcy postępują niemoralnie
- Czy ten krem poprawi moją cerę i będę ładniejszy
- Czy warto przeprowadzać te procedury medyczne

Procedura naukowa

1. Obserwacja
2. Problem badawczy
3. Hipoteza
4. Układ eksperymentalny
   a. Próba badawcza
   b. Próba kontrolna
   c. Zmienne zależna, niezależna i zmienne kontrolowane
5. Wyniki
6. Wnioski

Procedura naukowa

1. Obserwacja
2. Problem badawczy
3. Hipoteza
4. Układ eksperymentalny
   a. Próba badawcza
   b. Próba kontrolna
   c. Zmienne zależna, niezależna i zmienne kontrolowane
5. Wyniki
6. Wnioski

Ważne pytania:

1. Co zauważyłeś/aś? (obserwacja)
2. Co chciałeś/aś zbadać? (problem badawczy)
3. Czy Twoje badanie będzie analizowało tylko jeden czynnik?
4. Co będzie zmienną zależną, a co niezależną?
5. Z czym porównasz efekt badania? (próba kontrolna)
6. Czy potrafisz zadbać o stałość pozostałych czynników wpływających na efekt w obu próbach?
7. Jak myślisz, jaki będzie wynik? Czego oczekujesz? (hipoteza)
8. Czy wynik odpowie na Twoje pytanie badawcze?
9. Czy Twoje wyniki mogą być efektem przypadku? Jak temu zapobiec?

Zasady prowadzenia eksperymentu według programu IB

SZKOŁA EDUKACJI 10 lat

1. Zadbaj o wszystkie elementy **metody naukowej**.
2. Wykonaj **wiele pomiarów**. Dla każdej zmiennej niezależnej wykonaj co najmniej 5 prób.
3. Opisz Twoje dane za pomocą **średniej, środkowej, odchylenia standardowego** i przedstaw je za pomocą odpowiednich wykresów. Mniejsze odchylenie to bardziej wiarygodne wyniki.
4. Sprawdź, czy Twoje wyniki są efektem przypadku za pomocą prostych **testów statystycznych**:

   Test t-Studenta można wykorzystać do porównania średnich wyników dwóch zestawów danych ilościowych o podobnych odchyleniach standardowych

   Test chi-kwadrat można zastosować do danych dotyczących kategorii. Na poziomie szkolnym nie robi się statystyki do bardziej skomplikowanych przykładów.

1. **Kontroluj środowisko** doświadczenia. Wszystkie czynniki, które mogą wpłynąć na wynik doświadczenia, powinny być utrzymywane na stałym poziomie. Wybierz co najmniej 5 takich czynników i opisz, w jaki sposób je kontrolowałeś/aś.
2. **Określ ograniczenia** sprzętów pomiarowych i pokaż granice niepewności pomiarów.

Praca w trójkach

Zapraszam do zapisania poniżej pytań dotyczących procedury naukowej oraz serii pytań przeznaczonych dla uczniów (slajdy 8 i 9)

- jak wiele pomiarów należy wykonać?
- co to znaczy 5 prób?
- jak dokładnie należy kontrolować środowisko doświadczenia, jakimi narzędziami?
- do jakiego sprzętu uczeń ma dostęp?
- czy można przeprowadzić eksperyment poza salą lekcyjną?
- co wziąć pod uwagę określając ograniczenie sprzętów pomiarowych

SZKOŁA EDUKACJI 10 lat

Dane z doświadczenia

Grupa uczniów, zmuszona przez nauczyciela do wykonania eksperymentu, postanowiła zbadać, gdzie są lepsze warunki do życia dla mniszków lekarskich w pobliskim parku:

- na skarpie, gdzie było bardziej sucho, ale więcej słońca
- pod skarpą, gdzie było wilgotniej, ale za to więcej cienia.

Postanowili zmierzyć:

- długość najdłuższego liścia
- liczbę pędów kwiatowych
- wysokość najwyższego pędu kwiatowego

Przyłożyli się do analizy wyników, po czym przyszli do nauczyciela, a on miał … mieszane uczucia.

Przygotujcie w Waszych grupach informację zwrotną dla uczniów dotyczącą ich wykonania eksperymentu

Wspomóżcie się pytaniami z poprzednich slajdów

1. Określcie mocne strony ich pracy,
2. Wskażcie niedociągnięcia,
3. Zaproponujcie sposób na poprawienie błędów.
4. Efekty pracy zapiszcie w notatkach
5. Później wspólnie przeniesiemy je na slajdy

Mocne strony pracy

- umiejętność przeprowadzenia testu statystycznego
- duża liczba prób
- obliczenie miar centralnych i rozproszenia
- wybranie kilku zmiennych

Niedociągnięcia

- bardziej obserwacja niż eksperyment?
- dobór cech do zbadania (badane cechy raczej pasują do dostosowania do warunków, brakuje np liczebności?)
- wzięcie pod uwagę innych cech stanowiska gleba itp.
- nie sformułowany problem badawczy
- brak hipotezy
- układ badawczy niedostosowany do problemu badawczego

Sposoby na poprawienie błędów

Tak

Po czym poznamy źle zrobione doświadczenie

-zbyt mała próba badawcza

- brak lub źle sformuowane pytanie badawcze i hipoteza :)

- nie wzięcie pod uwagę wszystkich zmiennych mających wpływ na układ doświadczalny

-brak próby kontrolnej lub nieadekwatna próba kontrolna

-doświadczenie pod konkretną tezę - np na zlecenie firmy farmaceutycznej;)

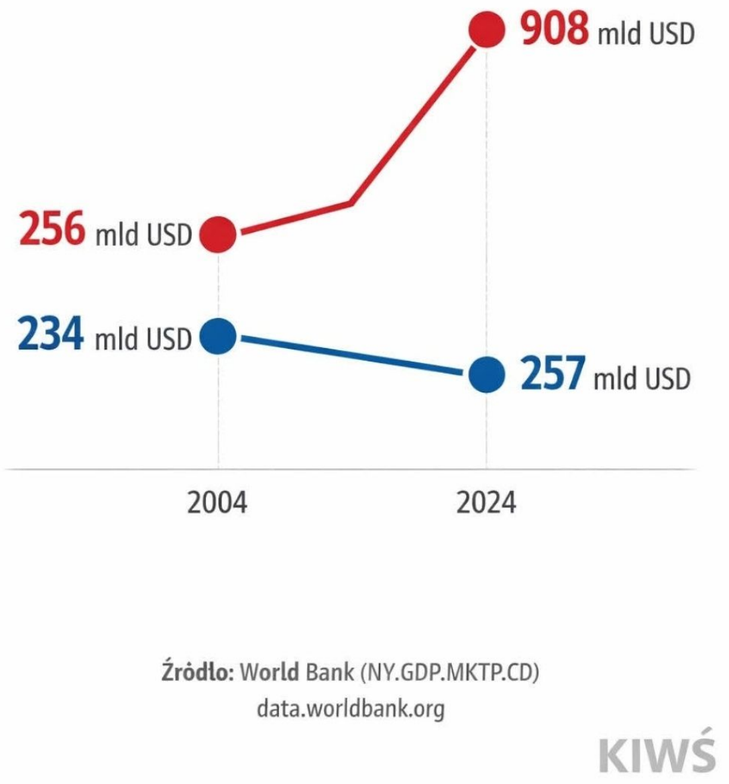
- Czy U. zrobili wcześniej re-search na temat badanego organizmu

SZKOŁA EDUKACJI 10 lat

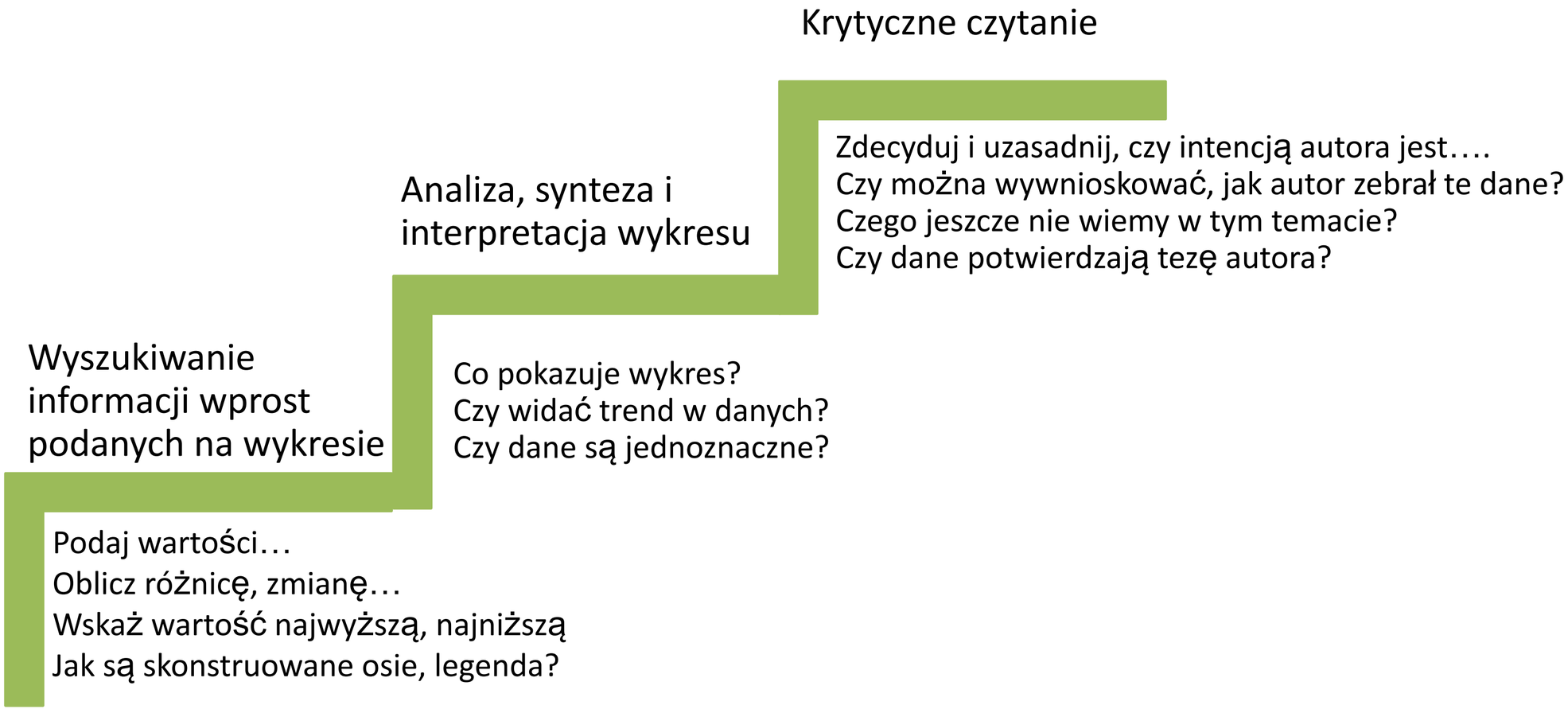
Przerwa - 15min

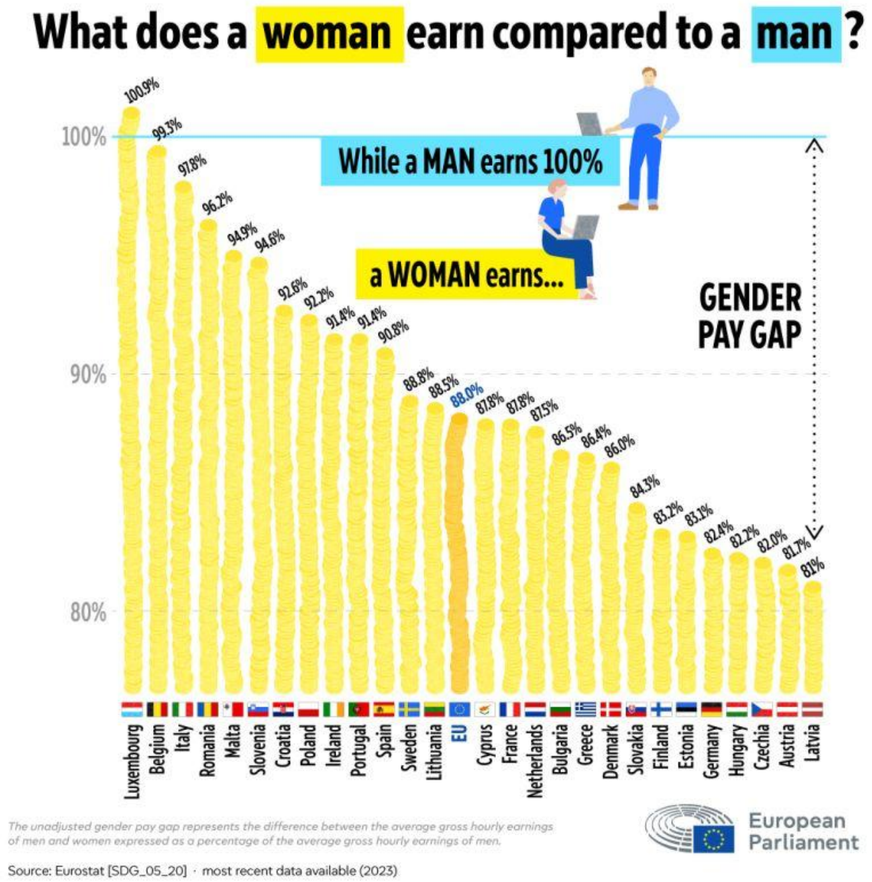
Problemy z przekazem medialnym

- Problemy, którymi nauka się nie zajmuje
- Wyrywkowe informacje
  - Brak danych o sposobie ich pozyskania
  - Brak źródeł - skąd pochodzą
- Zmanipulowany przekaz
  - Często mają charakter marketingowy
  - Mają wzbudzać silne emocje
  - Podążają za aktualną modą

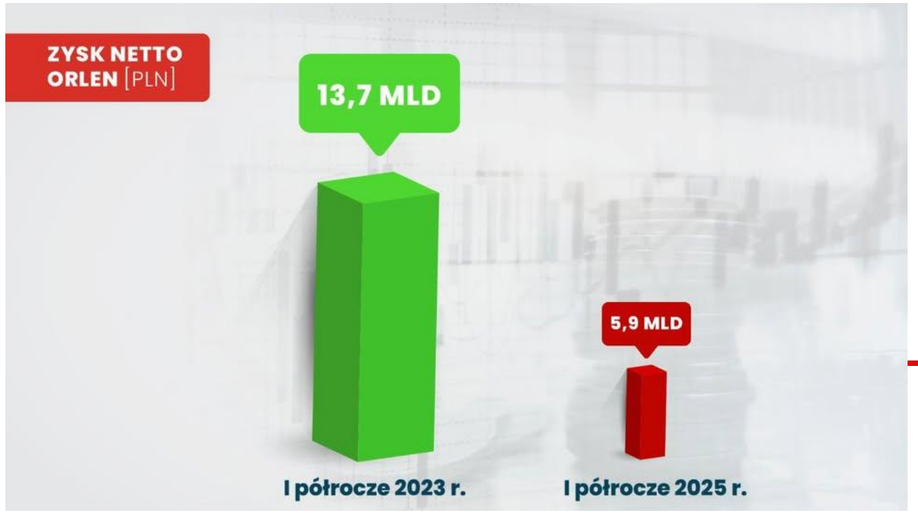


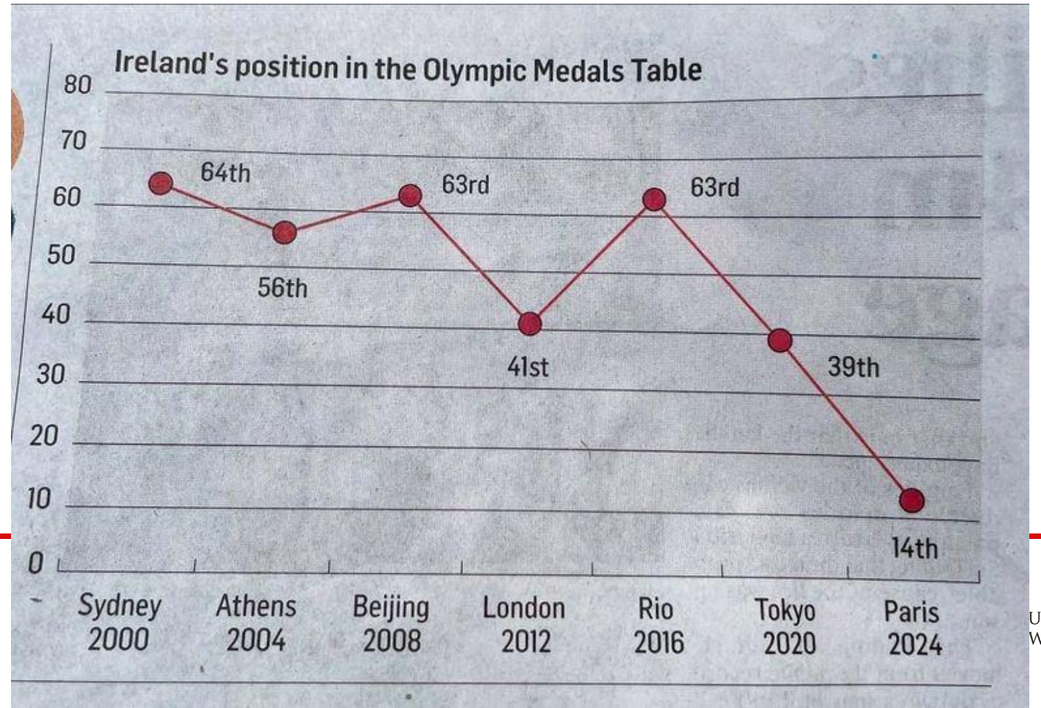
Etapy czytania prowadzące do czytania krytycznego

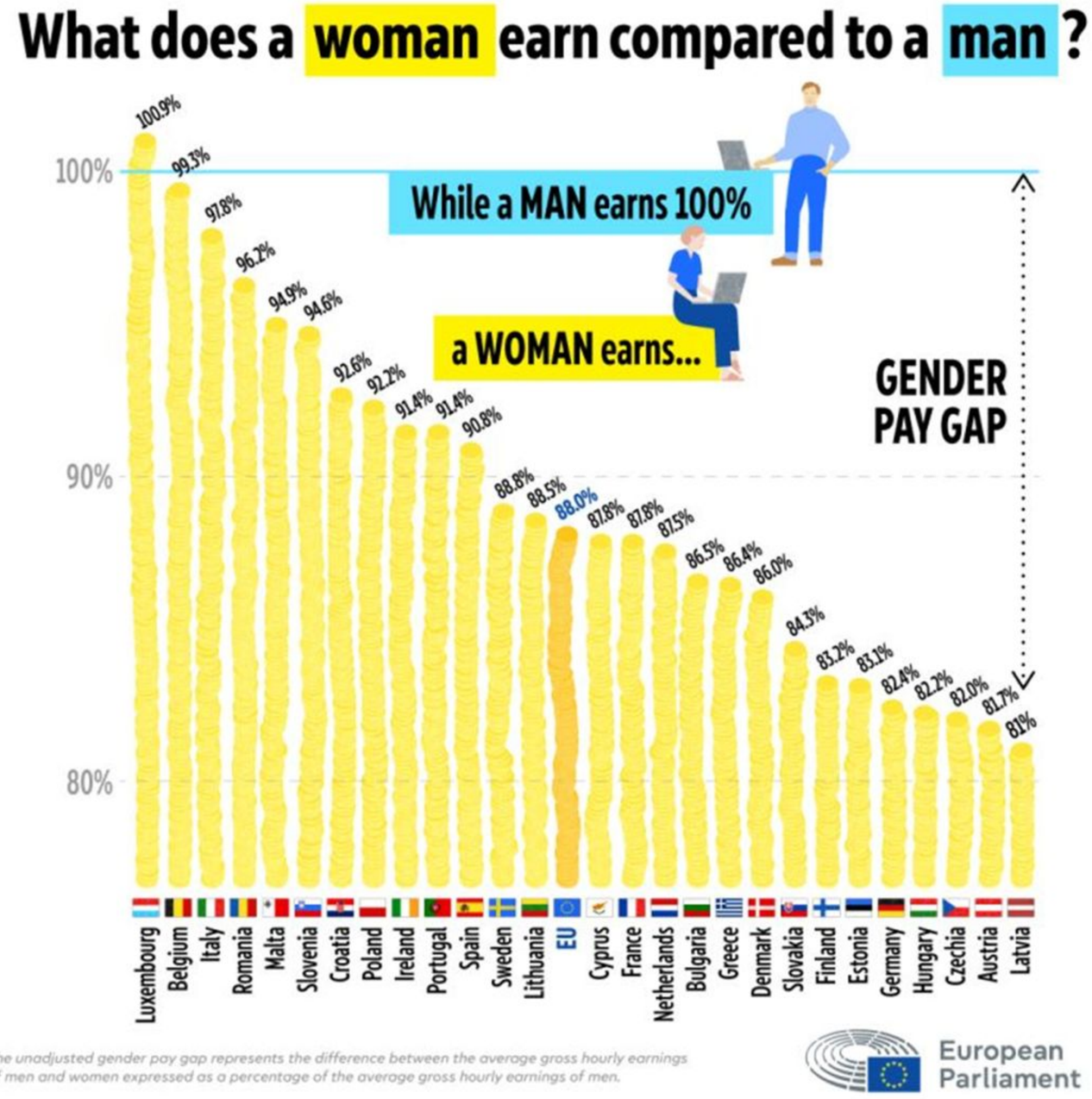



What does a woman earn compared to a man ?
While a MAN earns 100%
a WOMAN earns...
GENDER PAY GAP
100%
90%
80%
100.0%
99.3%
97.8%
96.2%
94.9%
94.6%
92.6%
92.2%
91.4%
91.4%
90.8%
88.8%
88.5%
88.0%
87.8%
87.8%
87.5%
86.5%
86.4%
86.0%
84.3%
83.2%
83.1%
82.4%
82.2%
82.0%
81.7%
81%
Luxembourg
Belgium
Italy
Romania
Malta
Slovenia
Croatia
Poland
Ireland
Portugal
Spain
Sweden
Lithuania
EU
Cyprus
France
Netherlands
Bulgaria
Greece
Denmark
Slovakia
Finland
Estonia
Germany
Hungary
Czechia
Austria
Latvia
The unadjusted gender pay gap represents the difference between the average gross hourly earnings of men and women expressed as a percentage of the average gross hourly earnings of men.
European Parliament
Source: Eurostat [SDG_05_20] · most recent data available (2023)


NA ŻYWO
Jak ocenia Pan/Pani rozliczenia rządów Prawa i Sprawiedliwości prowadzone przez ministra sprawiedliwości Waldemara Żurka?
Źródło: IBRiS dla "Rzeczpospolitej"
22,5%
45,1%
32,4%
Negatywnie
Pozytywnie
Nie wiem


ZYSK NETTO ORLEN [PLN]
13,7 MLD
5,9 MLD
I półrocze 2023 r.
I półrocze 2025 r.


Ireland's position in the Olympic Medals Table
80
70
60
50
40
30
20
10
0
64th
56th
63rd
41st
63rd
39th
14th
Sydney 2000
Athens 2004
Beijing 2008
London 2012
Rio 2016
Tokyo 2020
Paris 2024



SZKOŁA EDUKACJI 10 lat

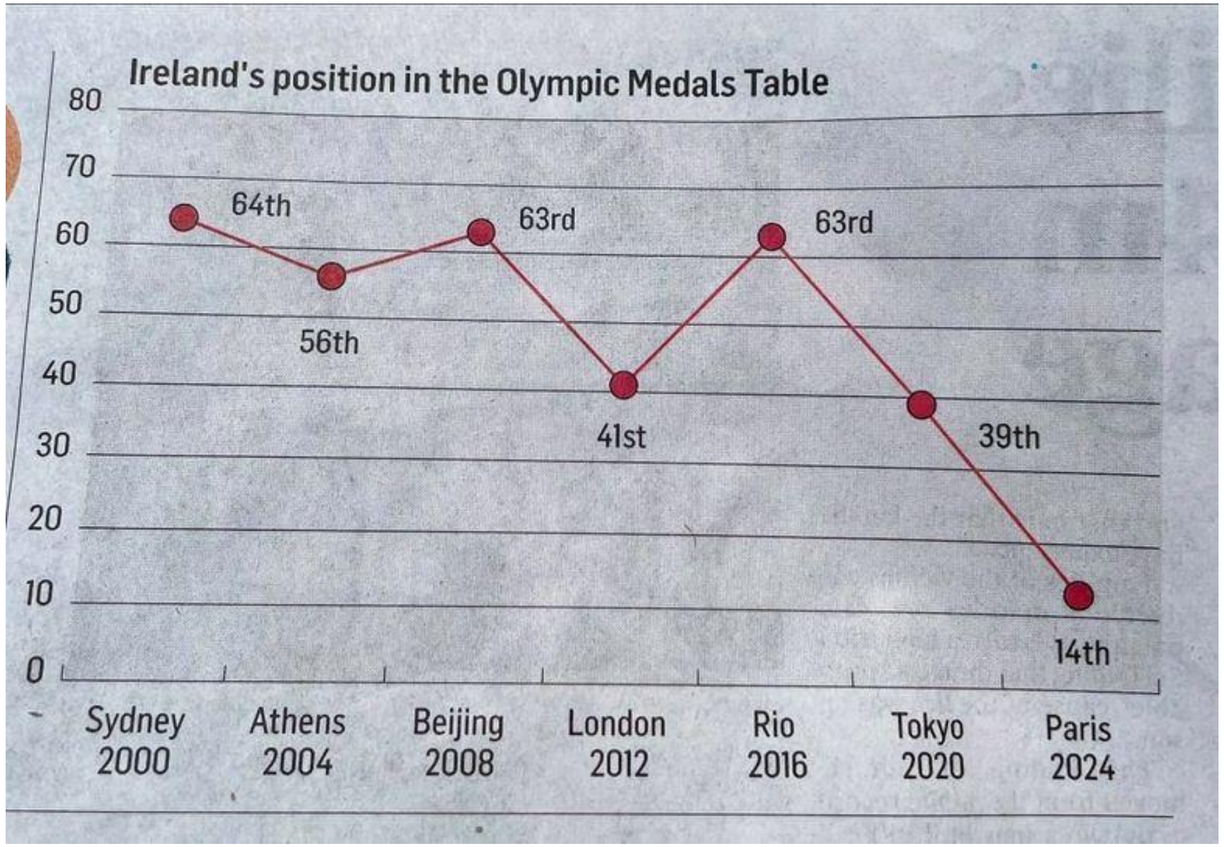
1. Pytania o odczytywanie i rozumienie danych
   - Odczytaj, jaki średni procent zarobków mężczyzn otrzymują kobiety w Polsce.
   - Policz na podstawie danych z wykresu różnice zarobków kobiet między Grecją a średnią Unii Europejskiej.
   - Określ własnymi słowami, czym jest Gender Pay Gap pokazane na wykresie.
2. Pytania krytyczne
   - Czy poziomy Gender Pay Gap wydają Ci się wysokie?
   - Czy skala wykresu jest prawidłowa?
   - W jaki sposób można poprawić wykres, żeby przedstawiał dane rzetelnie i bezstronnie?



1. Pytania o odczytywanie i rozumienie danych
   - Policz na podstawie danych z wykresu różnicę zysku netto pomiędzy 2023 a 2025
   - Oceń, czy wysokość słupków prawidłowo przedstawia tę różnicę
2. Pytania krytyczne
   - O ile większy wydaje Ci się słupek zielony od czerwonego?
   - W jaki sposób można poprawić wykres, aby przedstawiał dane rzetelnie i bezstronnie?
   - Jakie intencje miała osoba/organizacja tworząca ten wykres?
   - Czego jeszcze chciał(a)byś się dowiedzieć o tych danych



1. Pytania o odczytywanie i rozumienie danych
   - Odczytaj, jaki procent respondentów jest zadowolonych z rządu
   - Czy suma udzielonych odpowiedzi jest równa 100%?
2. Pytania krytyczne
   - Czy kolory zastosowane na wykresie mają znaczenie?
   - Jaką intencję miałą osoba, która stworzyła tą grafikę?
   - W jaki sposób można poprawić ten wykres, żeby przedstawiał dane rzetelnie i bezstronnie?
   - Co jeszcze chciał(a)byś wiedzieć o przedstawionych danych?

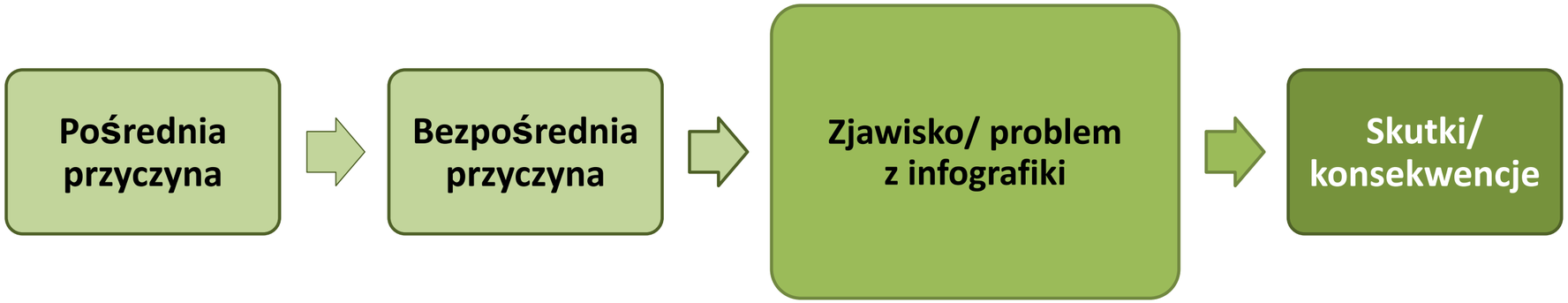


1. Pytania o odczytywanie i rozumienie danych
   - W którym roku Irlandia zdobyła najwięcej medali w klasyfikacji państw?
   - Między którymi latami nastąpił największy progres w tej dziedzinie?
2. Pytania krytyczne
   - Jak na odbiór danych wpływa opisanie osi?
   - Jaki wykres byłby bardziej adekwatny do tych danych?
   - Jaka mogła być intencja autora tego wykresu?
   - Co jeszcze chciał(a)byś wiedzieć o przedstawionych danych?

Ćwiczenie

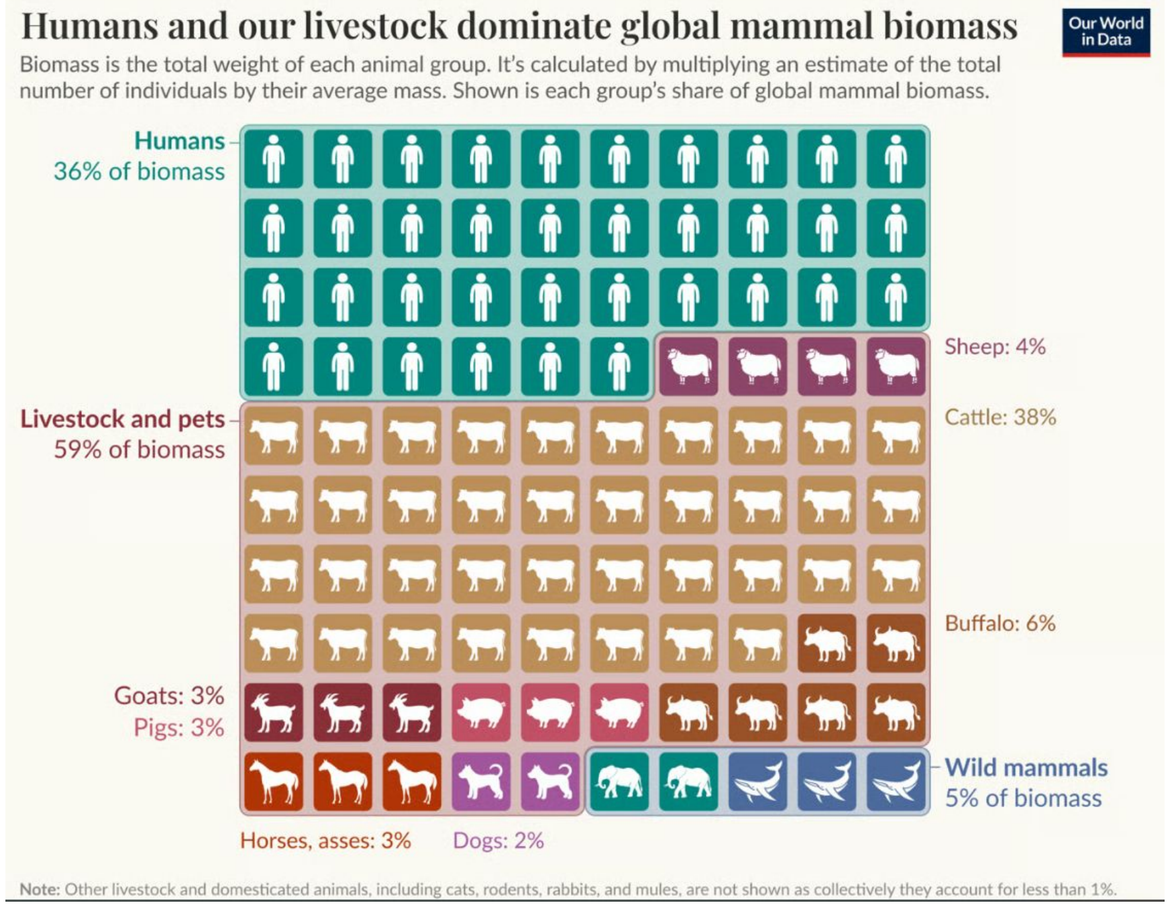
1. Przestudiuj infografikę, dowiedz się z niej jak najwięcej.
2. Opowiedz o treści tej grafiki i o przedstawionych danych drugiej osobie

1. Zapiszcie w notatkach pytania jakie macie po przestudiowaniu grafik/danych.
   Co więcej chcielibyście się dowiedzieć na ten temat? Jakie macie wątpliwości?Określcie jakie ogólne zjawisko lub problem przedstawia Wasza grafika
2. Do zjawiska z grafiki ułóżcie zależność



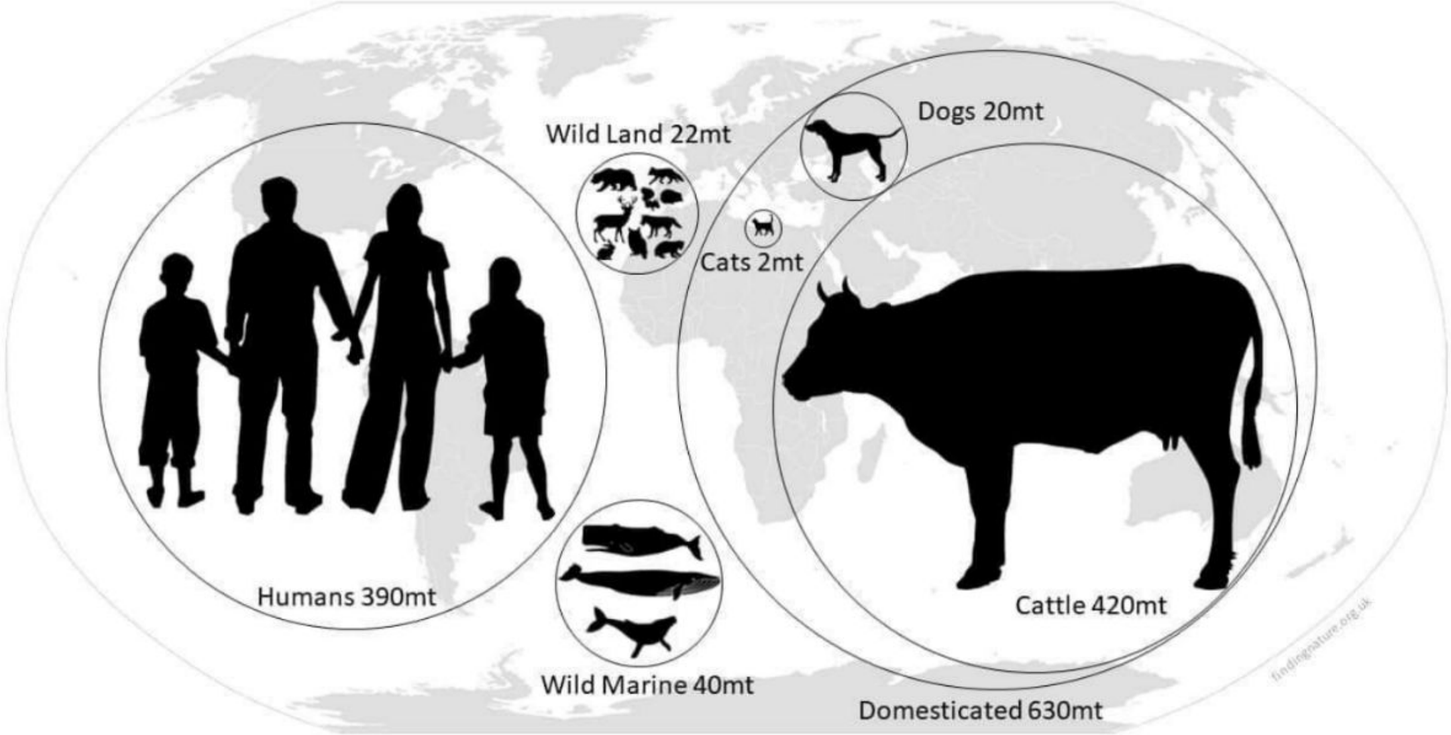
Grupa 1

Pośrednia przyczyna → **Bezpośrednia przyczyna** → **Zjawisko/ problem z infografiki** → **Skutki/ konsekwencje**



Grupa 2

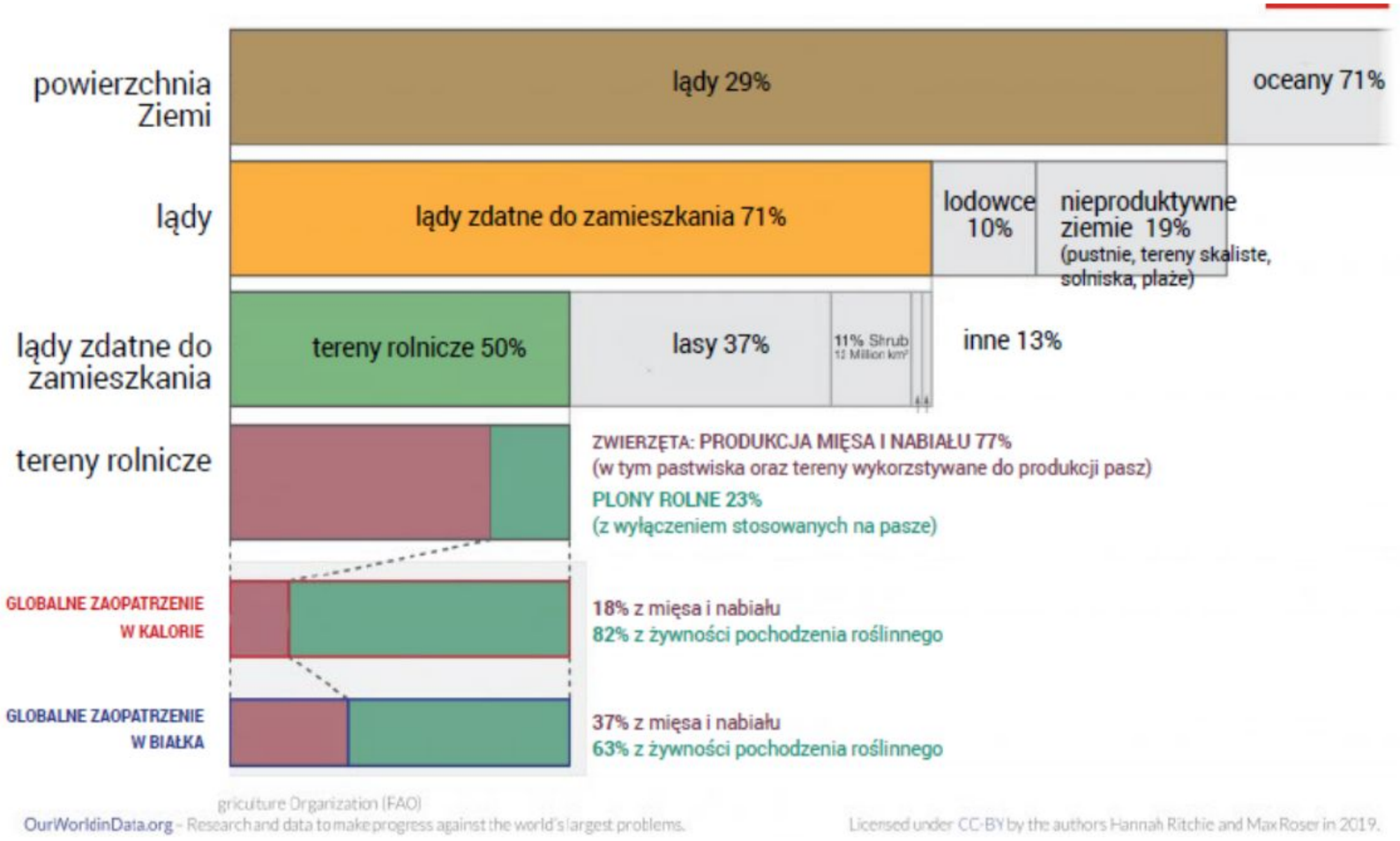
Pośrednia przyczyna → **Bezpośrednia przyczyna** → **Zjawisko/ problem z infografiki** → **Skutki/ konsekwencje**



Greenspoon, L., et al. (2023). The global biomass of wild mammals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *120*(10), e2204892120.

Grupa 3

Pośrednia przyczyna → **Bezpośrednia przyczyna** → **Zjawisko/ problem z infografiki** → **Skutki/ konsekwencje**



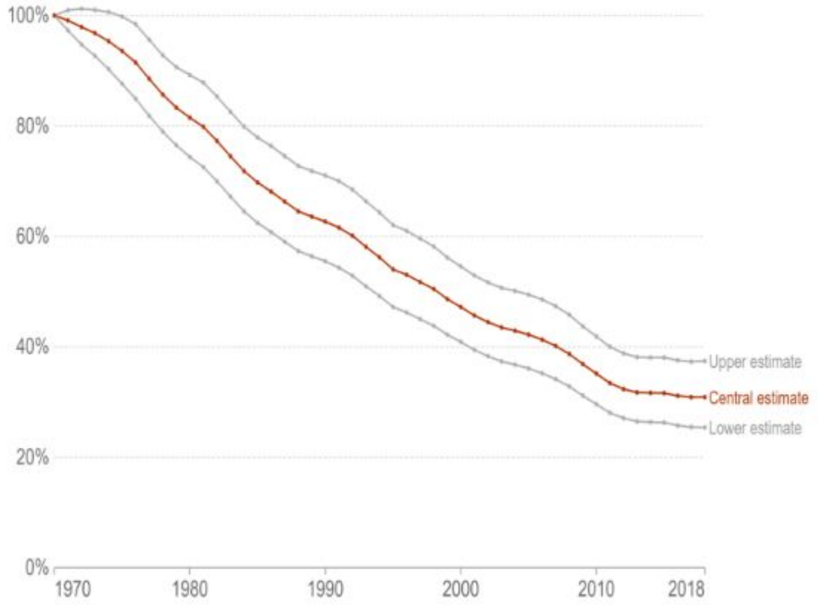
Grupa 4

Pośrednia przyczyna → **Bezpośrednia przyczyna** → **Zjawisko/ problem z infografiki** → **Skutki/ konsekwencje**

Zmiany indeksu życia na Ziemi w czasie

Living Planet Index (LPI) mierzy średni spadek monitorowanych populacji dzikich zwierząt. Wartość wskaźnika przedstawia zmianę liczebności 31 821 populacji 5230 gatunków w stosunku do roku 1970 (tj. 1970 = 100%).

Populacja to grupa osobników tego samego gatunku, żyjących na tym samym obszarze geograficznym. Gatunek często ma wiele populacji, z których każda żyje na innym obszarze.

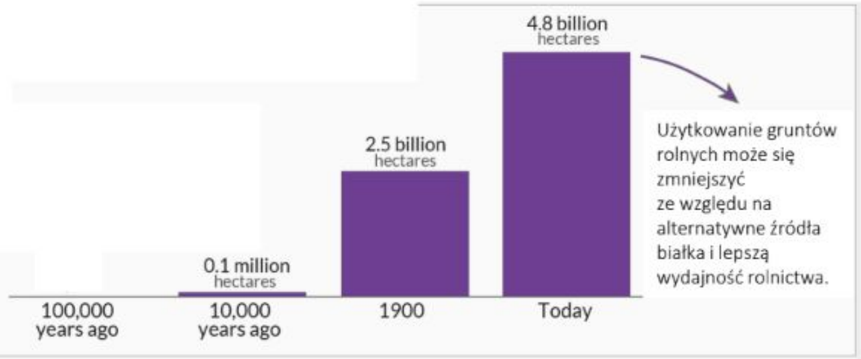


Source: World Wildlife Fund (WWF) and Zoological Society of London

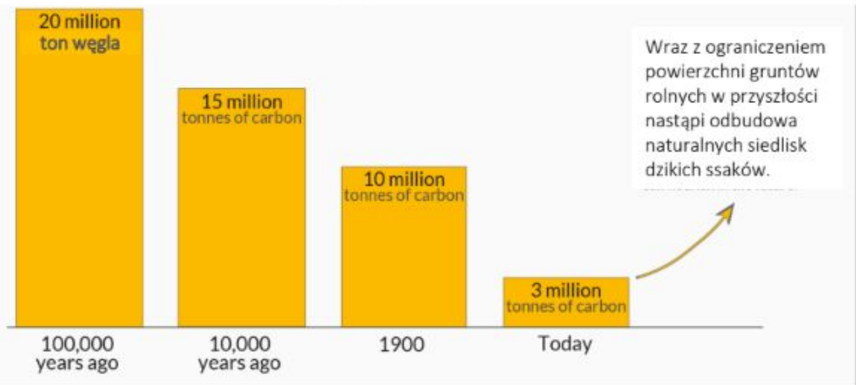
OurWorldInData.org/biodiversity • CC BY

Wzrost powierzchni gruntów rolnych na świecie spowodował utratę siedlisk dzikich ssaków.

Our World in Data



Ale jeśli świat ograniczy użytkowanie gruntów rolnych, uwolni to ziemię i umożliwi rozwój populacji dzikich ssaków w przyszłości.



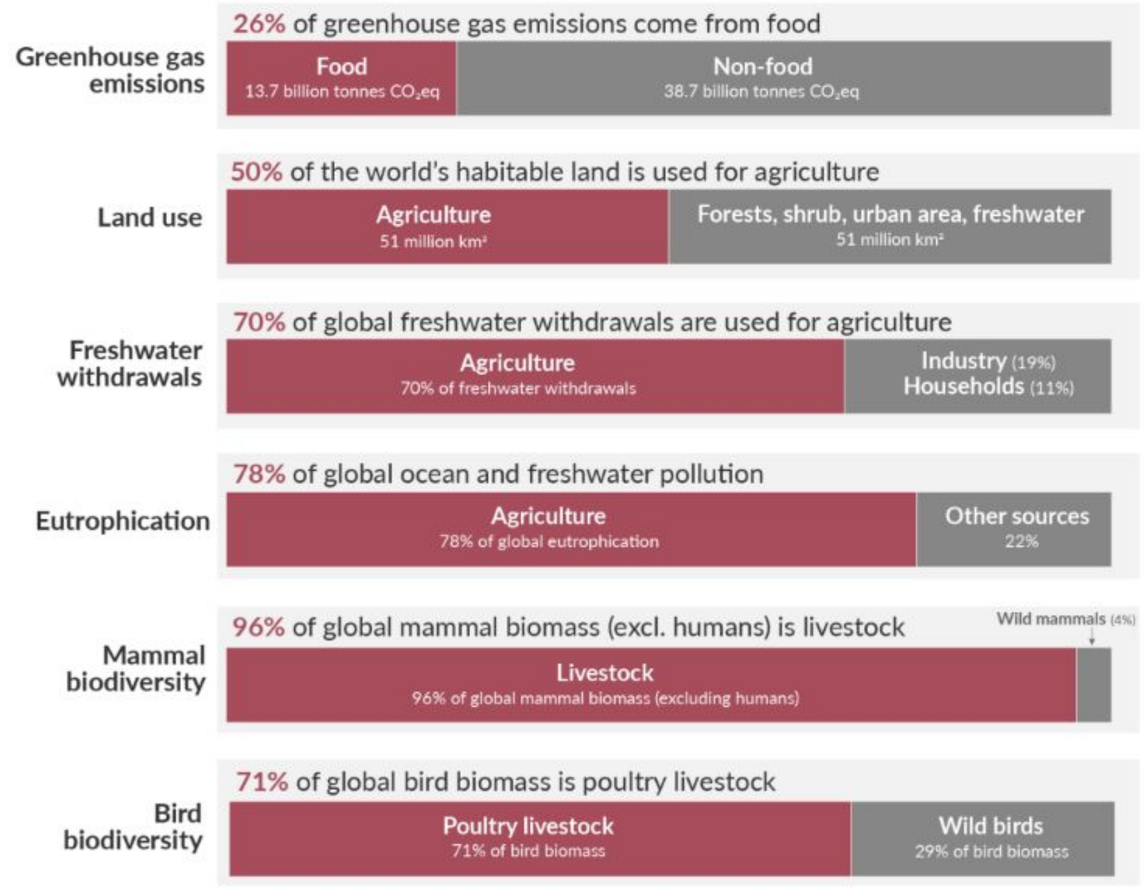
Data sources: Wild mammal biomass from Barnosky (2008); Smil (2011) & Bar-On et al. (2018).
Land use calculated from the History database of the Global Environment (HYDE) and UN Population Division.

https://ourworldindata.org/wild-mammal-decline

Grupa 5

Pośrednia przyczyna → **Bezpośrednia przyczyna** → **Zjawisko/ problem z infografiki** → **Skutki/ konsekwencje**

Wpływ środowiskowy rolnictwa i produkcji żywności



Jak sobie poradzić z manipulacją na większą skalę

- Przykład Penoxalu i substancji czynnej Biocol
  https://penoxal.com/

  Zapytanie do AI:

- Czy Biocol ma pozytywny wpływ na zdrowie?
- Biocol (często kojarzony z preparatem Penoxal) jest uważany za substancję o pozytywnym wpływie na zdrowie, szczególnie w zakresie wspierania odporności i układu pokarmowego.

Procedura

1. Izolujemy z danego twierdzenia słowa kluczowe
2. Wrzucamy je w www.google.scholar.com
3. Sprawdzamy liczbę publikacji na ten temat
4. Czytamy tytuły i sprawdzamy powiązania między tymi słowami – czy one potwierdzają tezę z twierdzenia
5. Sprawdzamy, czy czasopisma, które to opublikowały są uznanymi czasopismami naukowymi
6. Czytamy same abstrakty dla pewności, że dobrze zrozumieliśmy tytuły
7. Zapisujemy argumenty

Zadanie

1. W grupkach 4-osobowych podzielcie się stwierdzeniami wymienionymi poniżej i przez 5 minut poszukajcie wyników potwierdzających lub zaprzeczających tej tezie na scholar.google.com
2. Sprawdźcie, jakie wyniki Wam da zapytanie AI
3. Zaprezentujcie sobie efekt swoich starań i podajcie argumenty stwierdzające, że opisany fakt jest prawdą lub kłamstwem

- Czy witamina C potrafi leczyć raka?
- Czy grzyby Cordyceps potrafią infekować mózgi?
- Czy można sobie zakwasić organizm złą dietą?
- Czy na grypę najlepszy jest miód z cytryną?

Refleksja podsumowująca

1. Podkreśl w notatkach lub zapisz 3 najważniejsze dla Ciebie informacje ze spotkania.
2. Przedstaw na forum jedno swoje odkrycie, moment „Aha!” lub refleksję.

Jan Goldstein.
Szkoła Edukacji PAFW i UW
Tyniecka 15/17 w Warszawie
j.goldstein@szkolaedukacji.pl

Dziękuję za uwagę