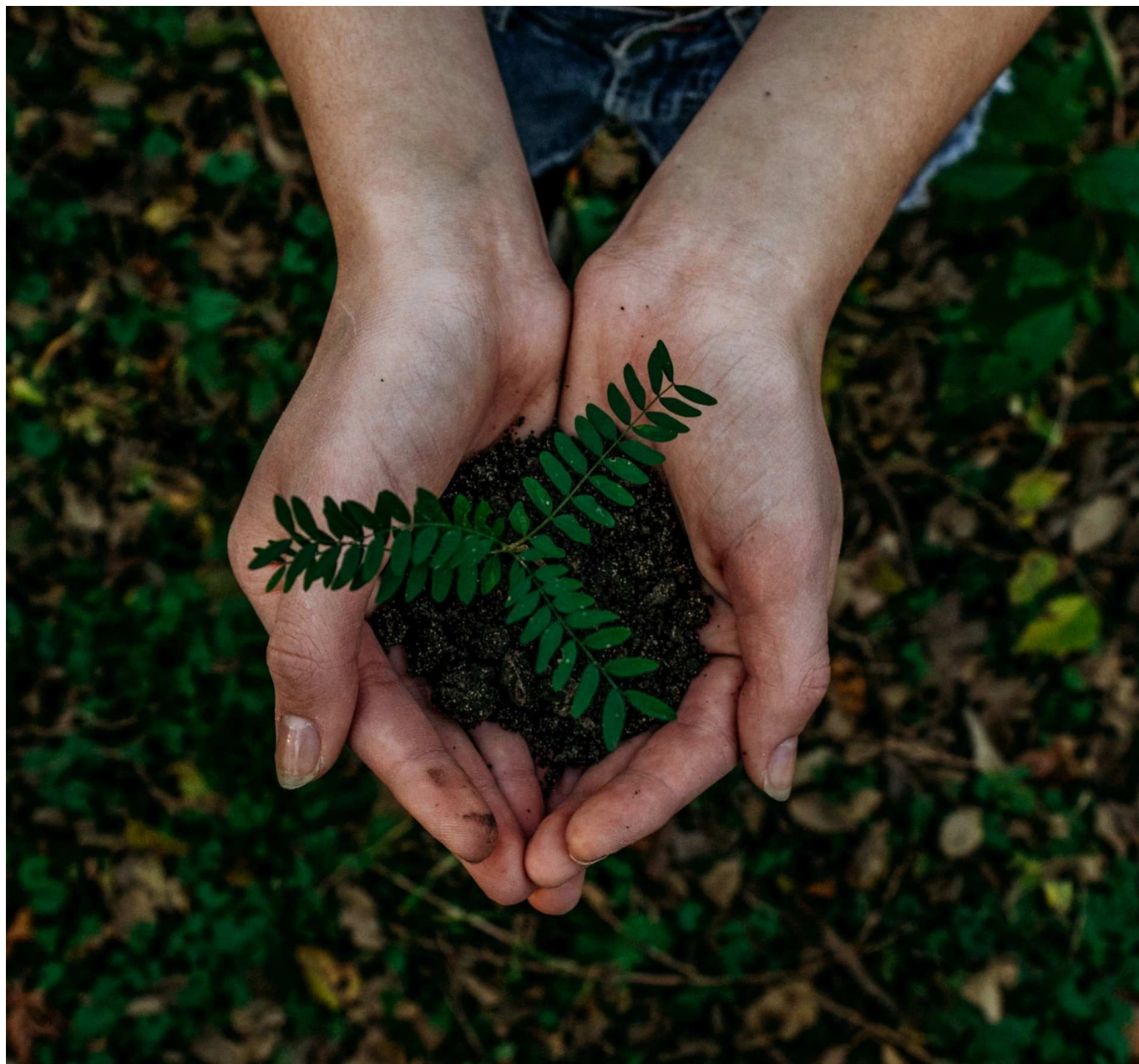




Ślad ekologiczny

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Zrównoważony rozwój to gospodarowanie zasobami w taki sposób, by zaspokojenie potrzeb obecnego pokolenia nie zmniejszało szansy na zaspokojenie potrzeb przez przyszłe pokolenia.

Źródło: Noah Buscher, Unsplash, domena publiczna.

Ekolodzy poszukują odpowiedzi na pytania dotyczące wpływu zwiększającej się populacji ludzkiej na środowisko przyrodnicze. Jak liczna może być nasza populacja? Jak duże zużycie przez nas zasobów naturalnych jest możliwe do odtworzenia przez Ziemię? By oszacować nasze zapotrzebowanie w stosunku do zdolności planety do regeneracji, opracowano wskaźnik zwany śladem ekologicznym. Określa on powierzchnię lądu i morza potrzebną do zrekompensowania zasobów zużytych na konsumpcję i do pochłonięcia odpadów. Ślad ekologiczny mierzony jest w globalnych hektarach (gha) na osobę.

Twoje cele

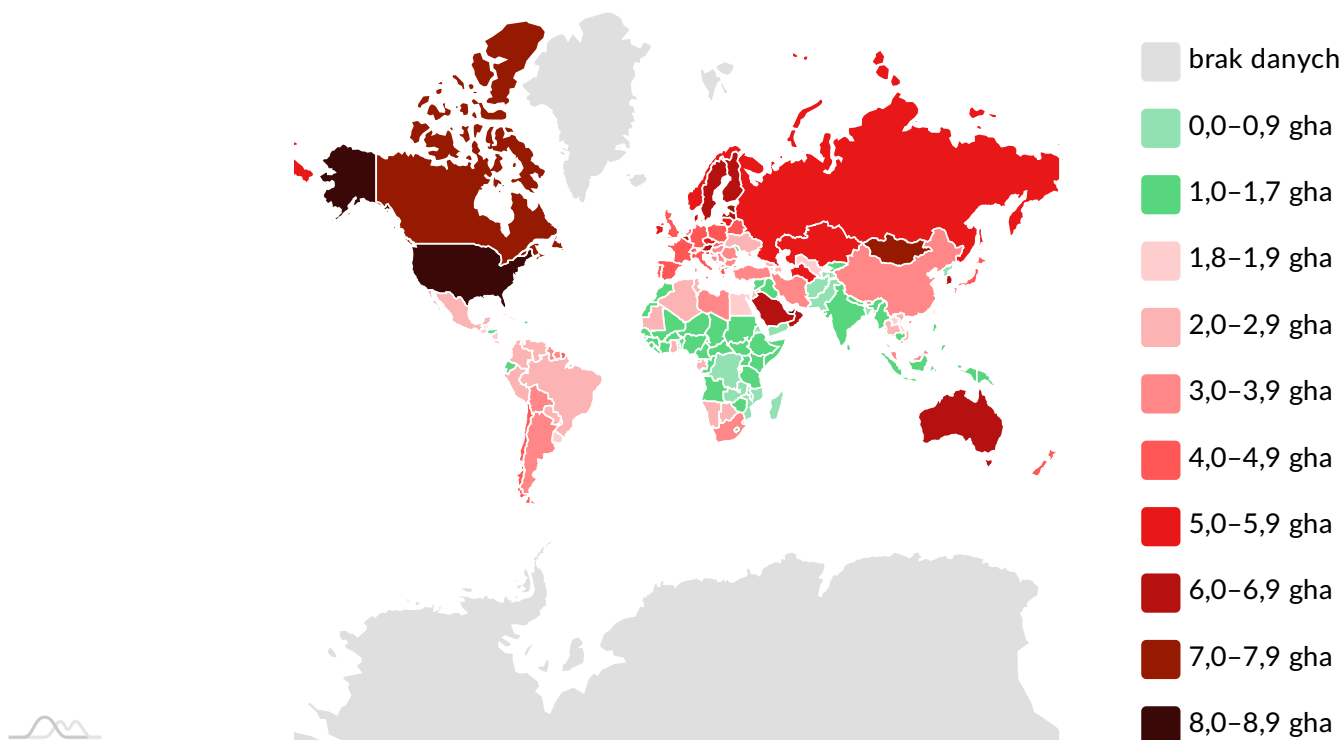
- Wyjaśnisz, czym jest pojemność środowiska.
- Opiszysz metody obliczania śladu ekologicznego.
- Przedstawisz propozycje, jak ograniczyć swój ślad ekologiczny.

Przeczytaj

Ślad ekologiczny

Określenie śladu ekologicznego jest najbardziej uniwersalną metodą badania biologicznej pojemności środowiska. Wskaźnik ten umożliwia **porównanie zapotrzebowania na zasoby naturalne z możliwością jego zaspokojenia** – czyli ze zdolnością biosfery do odtworzenia zużytych zasobów. Szacowanie wielkości zasobów niezbędnych do zaspokojenia potrzeb populacji ludzkiej (żywności, wody, paliwa itp.) przeprowadza się w odniesieniu do powierzchni wody i lądu na Ziemi koniecznej do produkcji konsumowanych dóbr i likwidacji powstających przy tym odpadów.

Jedną z metod obliczania śladu ekologicznego jest zsumowanie powierzchni produktywnych łądów (czyli takich, które mogą być użytkowane) i podzielenie uzyskanej wartości przez liczebność populacji. W ten sposób wykazano, że po wyłączeniu terenów podlegających ochronie (np. parków narodowych) na jedną osobę przypada zaledwie **2,1 gha** na zaspokojenie potrzeb konsumpcyjnych. Tymczasem człowiek zużywa średnio **2,7 gha**. Największy ślad ekologiczny pozostawiany jest przez statystycznego mieszkańca Kataru – wynosi aż **14,7 gha**. Polska pod względem śladu ekologicznego znajduje się na 40 miejscu – przeciętny Polak zużywa zasoby o wartości **4,7 gha**, natomiast biologiczna pojemność środowiska w naszym kraju jest o połowę mniejsza – wynosi zaledwie **2,0 gha**.



Mapa świata ukazująca wielkość śladu ekologicznego na osobę w 2016 r.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., Global Footprint Network, licencja: CC BY-SA 3.0.

Inną metodą określania śladu ekologicznego jest przyjęcie za jednostkę miarową **zużycia energii na jedną osobę**. W krajach gospodarczo rozwiniętych, do których należy również Polska, zużycie energii przez jednego mieszkańca jest 30-krotnie większe w stosunku do krajów rozwijających się, np. w środkowej Afryce. Dodatkowo większość tej energii nie pochodzi ze [źródeł odnawialnych](#).

Co możemy zrobić?

Miara pojemności środowiska daje nam jednak tylko możliwość spekulacji nad rzeczywistą zdolnością planety do zaspokojenia potrzeb wysoko konsumpcyjnej populacji ludzkiej. Może

bowiem pojawić się czynnik, który wpłynie na zahamowanie jej dalszego rozwoju, taki jak brak pożywienia, wody pitnej, paliw lub po prostu przestrzeni dogodnej do życia. Jeśli dziś zużyjemy zasoby nieefektywnie lub wytworzymy odpady w tempie uniemożliwiającym ich przetworzenie, kolejne pokolenia nie będą w stanie zaspokoić swoich potrzeb. Rozważania nad tym ryzykiem doprowadziły do powstania idei rozwoju społeczeństw w harmonii ze środowiskiem naturalnym – tzw. koncepcji **zrównoważonego rozwoju**.



Odnawialne źródła energii to takie, których długotrwałe wykorzystanie nie wiąże się z ich niedoborem. Są to np. wiatr i promieniowanie słoneczne (energia elektryczna wytwarzana jest z nich odpowiednio za pomocą turbin wiatrowych i ogniw fotowoltaicznych).

Źródło: Gonz DDL, Unsplash, domena publiczna.

Zrównoważony rozwój (ekorozwój) powinien zaspokajać podstawowe potrzeby wszystkich ludzi, a także zachowywać, chronić i przywracać zdrowie oraz integralność ekosystemu Ziemi, bez przekraczania długookresowych granic pojemności środowiska, tak by przyszłe pokolenia nie utraciły możliwości zaspokojenia swoich potrzeb. Przestrzeganie zasady zrównoważonego rozwoju przez każdego z nas na co dzień pozwala zmniejszyć osobisty ślad ekologiczny.

Cele zrównoważonego rozwoju zawarte w rezolucji *Przekształcamy nasz świat: agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*.

Wyeliminowanie ubóstwa we wszystkich jego formach na całym świecie.

1

2

Wyeliminowanie głodu, osiągnięcie bezpieczeństwa żywnościowego i lepszego odżywienia oraz promowanie zrównoważonego rolnictwa.

3

Zapewnienie wszystkim ludziom w każdym wieku zdrowego życia oraz promowanie dobrobytu.

4

Zapewnienie wszystkim edukacji wysokiej jakości oraz promowanie uczenia się przez całe życie.

5

Osiągnięcie równości płci oraz wzmocnienie pozycji kobiet i dziewcząt.

6

Zapewnienie wszystkim ludziom dostępu do wody i warunków sanitarnych poprzez zrównoważoną gospodarkę zasobami wodnymi.

7

Zapewnienie wszystkim dostępu do źródeł stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii po przystępnej cenie.

8

Promowanie stabilnego, zrównoważonego i inkluzywnego wzrostu gospodarczego, pełnego i produktywnego zatrudnienia oraz godnej pracy dla wszystkich ludzi.

9

Budowanie stabilnej infrastruktury, promowanie zrównoważonego uprzemysłowienia oraz wspieranie innowacyjności.

10

Zmniejszenie nierówności w krajach i między krajami.

11

Uczynienie miast i osiedli ludzkich bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu.

12

Zapewnienie wzorców zrównoważonej konsumpcji i produkcji.

13

Podjęcie pilnego działania w celu przeciwdziałania zmianom klimatu i ich skutkom.

14

Ochrona oceanów, mórz i zasobów morskich oraz wykorzystywanie ich w sposób zrównoważony.

15

Ochrona, przywrócenie oraz promowanie zrównoważonego użytkowania ekosystemów lądowych, zrównoważonego gospodarowania lasami, zwalczanie pustynnienia, powstrzymywanie i odwracanie procesu degradacji gleby oraz powstrzymanie utraty różnorodności biologicznej.

16

Promowanie pokojowego i inkluzywnego społeczeństwa, zapewnienia wszystkim ludziom dostępu do wymiaru sprawiedliwości oraz budowanie na wszystkich szczeblach skutecznej i odpowiedzialnej instytucji, sprzyjającej włączeniu społecznemu.

17

Wzmocnienie środków wdrażania i ożywienie globalnego partnerstwa na rzecz zrównoważonego rozwoju.

Więcej na ten temat przeczytasz w e-materiale pt. [Rozwój zrównoważony](#).

Słownik

biologiczna pojemność środowiska

(ang. *biocapacity*) zdolność Ziemi do regeneracji zasobów naturalnych

energia odnawialna

energia pochodząca ze źródeł, których wykorzystanie nie powoduje nieodwracalnych ubytków w środowisku; ich zasoby stale się uzupełniają, a proces uzupełnienia zachodzi samoistnie, naturalnie, bez ingerencji człowieka; źródłem takiej energii mogą być np. wiatr, słońce, woda, biogaz

populacja

grupa osobników tego samego gatunku żyjących równocześnie w określonym środowisku lub na danym obszarze i krzyżujących się między sobą; osobniki te wzajemnie na siebie oddziałują; interakcje ekologiczne i rozrodcze między osobnikami w jednej populacji są częstsze niż interakcje z osobnikami innych populacji tego samego gatunku

ślad ekologiczny

miara umożliwiająca oszacowanie zużycia zasobów naturalnych w stosunku do możliwości ich odtworzenia przez Ziemię; najczęściej podawana w jednostkach powierzchni koniecznych do zaspokojenia potrzeb konsumpcyjnych – globalnych hektarach (gha) – na osobę

źródła energii

wszelkie substancje, zjawiska, procesy, obiekty lub urządzenia, które mogą być wykorzystane – bezpośrednio lub po zrealizowaniu odpowiednich przemian energetycznych – do zaspokajania potrzeb energetycznych człowieka

Film



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1QktcanQd9v3>

Ślad ekologiczny.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału dotyczy śladu ekologicznego.

Polecenie 1

Zapoznaj się z filmem, a następnie wyjaśnij w przynajmniej trzech zdaniach, na czym polega rozwój zrównoważony.

Polecenie 2

Opisz, czym jest ślad ekologiczny, a następnie zaproponuj trzy działania, które można podjąć, aby go zmniejszyć.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Połącz w pary terminy z ich definicjami.

Ślad węglowy

Miara umożliwiająca oszacowanie zużycia zasobów naturalnych w stosunku do możliwości ich odtworzenia przez Ziemię; najczęściej podawana w jednostkach powierzchni koniecznych do zaspokojenia potrzeb konsumpcyjnych na osobę.

Ślad ekologiczny

Wszelkie substancje, zjawiska, procesy, obiekty lub urządzenia, które mogą być wykorzystane – bezpośrednio lub po odpowiednich przemianach energetycznych – do zaspokajania potrzeb energetycznych człowieka.

Źródła energii

Całkowita suma emisji gazów cieplarnianych wywołanych bezpośrednio lub pośrednio przez daną osobę, organizację, wydarzenie lub produkt.

Zrównoważony rozwój

Sposób gospodarowania, w którym zaspokojenie potrzeb obecnego pokolenia nie zmniejszy szans na zaspokojenie potrzeb przez przyszłe pokolenia.

Ćwiczenie 2



Spośród wymienionych poniżej gazów wybierz te, których emisja wliczana jest do szacowania śladu węglowego.

☐ Tlen

☐ Podtlenek azotu

☐ Argon

☐ Gazy przemysłowe

☐ Metan

☐ Freony

☐ Dwutlenek węgla

Ćwiczenie 3



Jedną z metod służących określeniu śladu ekologicznego jest przyjęcie za jednostkę miarową zużycia energii na jedną osobę. Biorąc pod uwagę, że wciąż większość energii pozyskiwana jest z nieodnawialnych źródeł, uzyskujemy czytelny obraz wyczerpywania zasobów przyrody oraz jednocześnie powstających zanieczyszczeń środowiska.

Przyporządkuj zasoby naturalne do odpowiedniej grupy.

Zasoby nieodnawialne:

woda

węgiel kamienny

ropa naftowa

drewno

gaz ziemny

biogaz

Zasoby odnawialne:

Ćwiczenie 4



Uzupełnij tekst, przeciągając w puste miejsca właściwe wyrażenia.

Według definicji Organizacji Narodów Zjednoczonych zrównoważony rozwój Ziemi to „rozwój, który zaspokaja wszystkich ludzi oraz zachowuje, chroni i przywraca zdrowie oraz integralność Ziemi, bez zagrożenia możliwości zaspokojenia potrzeb pokoleń i bez przekraczania długookresowych granic ekosystemu Ziemi”.

populacji

podstawowe potrzeby

zasobności

wszystkie potrzeby

ekosystemu

obecnych

przyszłych

pojemności

Ćwiczenie 5



193 państwa członkowskie Organizacji Narodów Zjednoczonych osiągnęły konsensus w sprawie dokumentu końcowego nowej agendy zrównoważonego rozwoju, zatytułowanej: *Przekształcanie naszego świata: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju – 2030*, która zawiera 17 celów.

Połącz w jedną całość poszczególne cele agendy przedstawione niżej.

Zapewnić wszystkim ludziom dostęp do wody i warunków sanitarnych

oraz wspierać innowacyjność.

Chronić, przywrócić oraz promować zrównoważone użytkowanie ekosystemów lądowych, zrównoważone gospodarowanie lasami,

zwalczać pustynnienie, powstrzymać i odwracać proces degradacji gleby oraz powstrzymać utratę różnorodności biologicznej.

Zapewnić wzorce zrównoważonej konsumpcji

i produkcji.

Chronić oceany, morza

poprzez zrównoważoną gospodarkę zasobami wodnymi.

Podjąć pilne działania w celu przeciwdziałania zmianom klimatu

i ich skutkom.

Zapewnić wszystkim dostęp do stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej

energii po przystępnej cenie.

Budować stabilną infrastrukturę, promować zrównoważone uprzemysłowienie

i zasoby morskie oraz wykorzystywać je w sposób zrównoważony.

Ćwiczenie 6



Co roku wyznaczany jest Dzień Długu Ekologicznego, na oznaczenie momentu, w którym zużyliśmy zasoby Ziemi przeznaczone dla nas na cały rok. Na ich odtworzenie potrzeba kolejnych 12 miesięcy.

W roku 2020 dzień długu ekologicznego przypadł 22 sierpnia. Od tego dnia żyjemy na tzw. ekologiczny kredyt. Oznacza to, że w ciągu ok. 8 miesięcy zużyliśmy zasoby, które powinny wystarczyć na cały rok. Od 22 sierpnia 2020 roku żyliśmy, „pożyczając” zasoby z 2021 roku. Jeśli nie ograniczymy naszej konsumpcji, Ziemia nie będzie w stanie nas utrzymać.

Wybierz negatywne skutki rosnącego długu ekologicznego.

☐

Degradacja gleby

☐

Wpływ innowacyjności na efektywność energetyczną

☐

Zmniejszanie się powierzchni lasów

☐

Efektywniejsze wykorzystanie odpadów

☐

Kurczenie się zasobów wody pitnej

☐

Zwiększanie się bioróżnorodności

☐

Zmiany klimatyczne

Informacje do ćwiczeń nr 7 i 8

Ślad ekologiczny określa nasz wpływ na środowisko, a dokładnie to, ile hektarów łądów i oceanów potrzeba do zaspokojenia naszych potrzeb oraz absorpcji produkowanych przez nas odpadów.

Ekologiczny odcisk stopy jest narzędziem, które pozwala nam zmierzyć i zrozumieć, jak dużo bierzemy z zasobów środowiska. Potrzeba przestrzeni zaspokajająca nasz styl życia obejmuje różnorodne kategorie konsumpcji ludzkiej, sprowadzającej się głównie

do: pożywienia, transportu, zamieszkania, wytwarzania odpadów itd. Korzystając z tzw. kalkulatorów śladu ekologicznego, by zmierzyć swój własny ślad ekologiczny, możemy wyobrazić sobie, jaka część Ziemi jest „naszym kawałkiem”, z którego czerpiemy, aby móc żyć.

Na podstawie: *Jak duży jest Twój ślad środowiskowy?*, strona internetowa MPGK w Jeleniej Górze.

Ćwiczenie 7



Na podstawie powyższych informacji wyjaśnij, dlaczego każdy z nas powinien być świadomy, jaki pozostawia ślad ekologiczny. Jak może to wpłynąć na nasze codzienne nawyki mające wpływ na środowisko przyrodnicze?

Ćwiczenie 8



Na podstawie powyższych informacji podaj po jednym przykładzie sposobu, w jaki możesz zmniejszyć swój ślad ekologiczny w każdym z obszarów konsumpcji (pożywienie, transport, zamieszkanie, wytwarzanie odpadów).

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Ślad ekologiczny

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Uczeń:

9) przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Wyjaśnisz, czym jest pojemność środowiska.
- Opiszysz metody obliczania śladu ekologicznego.
- Przedstawisz propozycje, jak ograniczyć swój ślad ekologiczny.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- ćwiczenia interaktywne;
- praca z filmem;
- gra dydaktyczna;
- analiza tekstu źródłowego.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przed lekcją:

1. Uczniowie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj”.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla temat i cele lekcji oraz przybliża jej przebieg.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel prowadzi pogadankę, zadając pytania:
 - Czym jest ślad ekologiczny? Co można robić, aby go zmniejszyć?

Faza realizacyjna:

1. **Praca z multimedium („Film”).** Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej lub za pomocą rzutnika film. Po zapoznaniu się z nim uczniowie w razie potrzeby uzupełniają swoje wypowiedzi ze wstępnej fazy lekcji. Następnie wykonują polecenie nr 1, w którym mają za zadanie wyjaśnić, na czym polega rozwój zrównoważony, i porównują rozwiązania z osobą z pary.
2. **Praca w parach z treścią e-materiału.** Uczniowie na podstawie przeczytanego tekstu oraz informacji zawartych w medium w sekcji „Film” układają pytania do quizu dla innych par. Nauczyciel wraz z uczniami określa zasady rywalizacji i punktowania dobrych odpowiedzi (np. gra na czas lub na liczbę poprawnych odpowiedzi). Przeprowadzenie gry w klasie. Nauczyciel lub wybrany uczeń dba o prawidłowy przebieg quizu zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami. Nauczyciel nagradza zwycięską parę, np. ocenami z aktywności.
3. **Utrwalanie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie dobierają się w pary i wykonują ćwiczenia nr 7 i 8 (odnoszące się do tekstu źródłowego na temat śladu węglowego i sposobów ograniczania go) w sekcji „Sprawdź się”. Następnie konsultują swoje rozwiązania z inną parą uczniów i ustalają jedną wersję odpowiedzi.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie wykonują ćwiczenie nr 4 (w którym mają za zadanie uzupełnić tekst dotyczący tematu lekcji) z sekcji „Sprawdź się”. Chętne osoby prezentują swoją odpowiedź.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 1 do 3 oraz 5 i 6 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Neil A. Campbell i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Treści w sekcji „Film” można wykorzystać jako materiał służący powtórzeniu i utrwaleniu wiedzy uczniów.