

E-PROGRAM NAUCZANIA Z ZAKRESU EDUKACJI EKOLOGICZNEJ I ZMIAN KLIMATU

(Program nauczania przeznaczony dla szkół średnich)

STRESZCZENIE

Nie ma ani jednego kraju, który nie zauważyłby wpływu zmian klimatycznych. Ich negatywne skutki są odczuwalne w wielu dziedzinach życia i sektorach przemysłu. Unia Europejska jasno wskazuje, że skuteczna edukacja ekologiczna jest kluczowym narzędziem w walce ze zmianami klimatycznymi oraz w rozwiązywaniu wynikających z nich problemów środowiskowych. Jeśli skuteczna edukacja ekologiczna nie zostanie zapewniona wszystkim grupom społecznym, problemy środowiskowe będą nadal najważniejszymi wyzwaniami XXI wieku.

Niniejsze badanie wykonane w ramach projektu LeMoon ma na celu opracowanie e-programu nauczania z zakresu edukacji ekologicznej dla uczniów i nauczycieli szkół średnich, aby pomóc młodym ludziom zrozumieć równowagę ekologiczną, jej znaczenie oraz rolę jaką w niej odgrywają. Ponadto dąży do kształtowania i rozwijania zrównoważonych postaw oraz umiejętności niezbędnych do właściwego zarządzania środowiskiem, a także do bycia aktywnymi OBYWATELAMI ŚWIATA, którzy wykazują wyższy poziom troski o kwestie środowiskowe.

E-PROGRAM NAUCZANIA DLA EDUKACJA EKOLOGICZNEJ I ZMIAN KLIMATYCZNYCH (dalej e-program nauczania)

1. METODOLOGIA DLA E-PROGRAMU NAUCZANIA:

E-program nauczania opiera się na podejściu modułowym. Jednostki dydaktyczne – moduły – są podzielone na mniejsze, przejrzyste części. Choć treści i cele są określane oddzielnie dla każdego modułu i nie podążają za liniową sekwencją, zdobywana wcześniej wiedza i umiejętności uzupełniają się. Moduły te są udostępnione na przyjaznej dla użytkownika platformie online.

Sugeruje się, aby każdy moduł zawierał cztery podstawowe elementy e-programu nauczania: (1) cele, (2) treści nauczania/uczenia się, (3) sugerowany proces nauczania, (4) ewaluacja/ocena.

Ponieważ współczesna edukacja nie można obejść się bez użycia technologii, zaleca się, aby e-program nauczania zawierał:

1. Treści podstawowe: koncepcje środowiskowe, terminologia odnosząca się do zmian klimatycznych, kluczowe problemy środowiskowe oraz dobre praktyki w zakresie zrównoważonego rozwoju.
2. Zasoby multimedialne: filmy, animacje i infografiki w celu zwiększenia zaangażowania oraz lepszego zrozumienia złożonych problemów środowiskowych.

3. Opisy zajęć w klasie lub wirtualnych: Wirtualne laboratoria, (Wirtualne) wycieczki terenowe, Studia przypadków, Wykłady gościnne: Nauka oparta na projektach; Spersonalizowane uczenie się.
4. Pytania interaktywne pogłębiające wiedzę. Fora dyskusyjne lub tematy do dyskusji online/w klasie.
5. Quizy do samooceny lub szablony do oceny wiedzy.
6. Sztuka i kreatywne projektowanie

2. CELE E-PROGRAMU NAUCZANIA

Zaleca się, aby każdy moduł miał swój cel. Każda część modułu powinna mieć określone, konkretne cele. Zaleca się, aby przy opracowaniu każdego modułu uwzględnić rozwój następujących kluczowych kompetencji:

1. **Kompetencje komunikacyjne w językach obcych.** Te kompetencje opierają się na umiejętności rozumienia, wyrażania i interpretowania uczuć, myśli, pojęć, faktów i opinii ustnie i pisemnie w różnych odpowiednich kontekstach społecznych i kulturowych. Metoda zintegrowanej nauki języka (CLIL) odnosi się do nauczania przedmiotów takich jak nauki przyrodnicze, historia czy geografia w języku obcym.
2. **Kompetencje matematyczne oraz podstawowe kompetencje w naukach ścisłych i technologii:** Kompetencje matematyczne oznaczają rozwijanie matematycznego sposobu myślenia, aby rozwiązywać szereg problemów napotykanym w codziennym życiu. Obejmuje to umiejętność oraz chęć korzystania z matematycznych sposobów myślenia (myślenie logiczne i przestrzenne) i prezentacji (wzory, modele, wykresy, tabele) na różnym poziomie. STEAM to podejście, które wykorzystuje naukę, technologię, inżynierię, sztukę i matematykę jako punkty wyjścia do prowadzenia badań, dialogu i krytycznego myślenia.
3. **Kompetencje cyfrowe** obejmują bezpieczne i krytyczne korzystanie z technologii informacyjno-komunikacyjnych w pracy, życiu codziennym i komunikacji. Obejmują również dostęp do informacji i ocenę wiedzy, korzystanie z technologii do przechowywania informacji, produkcji, prezentacji i wymiany w publicznych sieciach oraz komunikację za pośrednictwem Internetu. Kompetencje cyfrowe odgrywają kluczową rolę, ponieważ program nauczania jest zazwyczaj realizowany za pośrednictwem urządzeń cyfrowych oraz na platformie internetowej.
4. **Kompetencja „uczenia się”** obejmuje dążenie do nauki i umiejętność wytrwałości w niej, aby uczniowie mogli samodzielnie lub w grupie organizować swoje działania edukacyjne, w tym zarządzanie czasem i wiedzą. W e-programie nauczania uczniowie stykają się z różnorodnymi doświadczeniami edukacyjnymi, praktykują używanie technologii i poznają różnorodne metody nauczania.
5. **Kompetencje społeczne i obywatelskie** obejmują kompetencje osobiste, interpersonalne i międzykulturowe, które umożliwiają jednostkom efektywne i konstruktywne uczestnictwo w życiu społecznym i zawodowym, a także wyposażają jednostki w cechy, które pozwolą im rozwiązywać konflikty, gdy zajdzie taka potrzeba.
6. **Kompetencje inicjatywy i przedsiębiorczości** odnoszą się do zdolności jednostki do przekształcania myśli w działanie. Obejmują one kreatywność, innowacyjność,

podejmowanie ryzyka oraz umiejętność planowania i zarządzania projektami w celu osiągnięcia celów.

7. **Kompetencje związane ze świadomością kulturową i ekspresją.** W e-programie nauczania wykorzystywane są różnorodne zasoby medialne, takie jak muzyka, sztuki performatywne, literatura i sztuki wizualne. Kompetencje te polegają na docenieniu znaczenia kreatywnego wyrażania opinii, doświadczeń i uczuć.

Oprócz wyżej wymienionych kompetencji, e-program nauczania ma na celu promowanie u uczniów myślenia systemowego, przewidywania przyszłych wydarzeń, normatywnego, strategicznego, interpersonalnego, współpracy, krytycznego myślenia, samoświadomości oraz zintegrowanych umiejętności rozwiązywania problemów.

Każdy moduł w e-programie nauczania ma swoje specyficzne cele. Po realizacji aktywności w ramach modułów uczniowie będą w stanie:

- rozwijać pozytywne nastawienie wobec zjawisk zachodzących w przyrodzie;
- zrozumieć, że każda osoba pozostawia wokół siebie pozytywny lub negatywny ślad;
- nawiązać relację między wykorzystaniem zasobów naturalnych a działalnością produkcyjną i konsumpcyjną;
- wykorzystywać umiejętności naukowe i życiowe w procesie odkrywania przyrody i zrozumienia relacji między człowiekiem a środowiskiem.
- uzyskać świadomość na temat zrównoważonego rozwoju i uwierzyć w konieczność pozostawienia przyszłym pokoleniom środowiska nadającego się do życia;
- zrozumieć znaczenie efektywnego wykorzystania zasobów oraz zrównoważonego rozwoju z perspektywy lokalnej, krajowej i globalnej na temat problemów środowiskowych i zmian klimatycznych;
- posiadać wiedzę na temat problemów środowiskowych oraz wpływu globalnych zmian klimatycznych na środowisko, społeczeństwo i gospodarkę;
- przyjąć odpowiedzialność za zapobieganie i łagodzenie problemów wynikających ze zmian klimatycznych;
- zdobyć świadomość na temat instytucji i organizacji oraz krajowych i międzynarodowych porozumień dotyczących badań nad zmianami klimatycznymi;
- posiadać wiedzę na temat technologii przyjaznych dla środowiska; zyskać świadomość kariery zawodowej i poznać obszary zawodowe związane z ochroną środowiska.

Projekt e-programu nauczania oparty jest na podejściu kompetencyjnym; cele są strukturyzowane stopniowo i sekwencyjnie, zgodnie z zasadą stopniowania i kolejności, od prostych do złożonych, od łatwych do trudnych i od konkretnych do abstrakcyjnych. Podczas formułowania celów modułów stosowano zasady nauczania, takie jak adekwatność, otwartość i żywotność.

W odniesieniu do formułowania celów modułów zastosowano taksonomię Blooma. Cele zostały napisane tak, aby wymagały działań na różnych poziomach poznawczych, od najprostszego poziomu (zapamiętywanie informacji) po najwyższy (tworzenie).

W związku z tym e-program nauczania oparty jest na czterech różnych poziomach. Poziom I to poziom wiedzy, który dostarcza uczniom wiedzę o pojęciach ekologicznych, pomagając im

podejmować racjonalne decyzje dotyczące środowiska. Poziom II również dotyczy wiedzy, koncentruje się jednak na zrozumieniu i świadomości w odniesieniu do wielu aspektów ludzkiego zachowania w kontekście środowiska. Poziom III to poziom procesu poznawczego lub umiejętności, koncentruje się na tych umiejętnościach, które są potrzebne do badania problemów, oceny i wyjaśniania wartości. Poziom IV to również poziom procesów lub umiejętności, skoncentrowany na tych procesach, które są ważne dla działania obywatelskiego (uczestnictwa).

Cele wskazują na podstawową wiedzę i umiejętności, jakie należy zdobyć w ramach modułu. Zgodnie z zaleceniami ekspertów projektu badawczego LeMOON, e-program nauczania zawiera sześć modułów, z których każdy zawiera od 4 do 8 celów. Tematy modułów również wynikają z badań jakościowych (analiza dokumentów, grupy fokusowe i wywiady z ekspertami). Zostaną one przedstawione w następnym rozdziale.

3. E-PROGRAM NAUCZANIA: MODUŁY, CELE I OCZEKIWANE REZULTATY NAUKI

Moduł 1 – Człowiek i przyroda

Ten moduł ma na celu pomóc uczniom obserwować przyrodę, odkrywać jej delikatną równowagę oraz rozwijać pozytywne nastawienie do jej zachowania poprzez rozpoznawanie interakcji między ludźmi a naturą oraz ról istot żywych i nieożywionych w tej interakcji.

Zalecany czas trwania: 12 godzin

Temat/Pojęcia: natura, przyroda, istoty żywe i nieożywione, równowaga naturalna

Moduł 2 – Cykliczność procesów w przyrodzie

Ten moduł ma na celu pomoc uczniom w klasyfikacji zasobów naturalnych, dostrzeganiu przepływu materii i energii w przyrodzie poprzez cykle materii i energii oraz zrozumieniu wpływu tego przepływu na życie i organizmy żywe.

Zalecany czas trwania: 12 lekcji.

Temat/Pojęcia: zasoby naturalne, cykle materiałów, przepływ energii.

Moduł 3 – Przyroda i zmiany klimatyczne

Ten moduł ma na celu wprowadzenie uczniów w temat zmian klimatycznych, w tym efektu cieplarnianego i globalnego ocieplenia jako przyczyn zmian klimatu. Podczas badania efektu cieplarnianego i globalnego ocieplenia sugeruje się również nawiązywanie do powiązań z konsumpcją oraz innymi przyczynami, a także badanie zanieczyszczeń i innych problemów środowiskowych.

Zalecany czas trwania: 12 lekcji

Temat/Pojęcia: Gazy cieplarniane i źródła emisji; wymuszanie radiacyjne; atmosfera Ziemi; bilans promieniowania; efekt cieplarniany (efekt cieplarniany bez kontroli); różnice między pogodą a klimatem; ślad ekologiczny.

Moduł 4 – Skutki problemów środowiskowych i zmian klimatycznych (Część 1 – Ekosystemy)

Ten moduł ma na celu badanie ekosystemów oraz omówienie wpływu człowieka, problemów środowiskowych i zmian klimatycznych w kontekście ekosystemów.

Zalecany czas trwania: 12 lekcji

Temat/Pojęcia: Ekosystemy.

Moduł 5 – Skutki problemów środowiskowych i zmian klimatycznych (Część 2 – Wyzwania klimatyczne i środowiskowe)

Ten moduł ma na celu zbadanie niektórych wyzwań i konsekwencji związanych ze zmianami klimatycznymi i problemami środowiskowymi. Uzupełnia Moduł 4, który koncentruje się na skutkach ekologicznych, analizując i badając wpływ zmian klimatycznych w ich aspektach społecznych, kulturowych i ekonomicznych.

Zalecany czas trwania: 12 lekcji

Temat/Pojęcia: Wyzwania klimatyczne i środowiskowe.

Moduł 6 – Zrównoważony rozwój i rozwiązanie problemów środowiskowych oraz zmian klimatycznych

Ten moduł ma na celu badanie i odkrywanie zrównoważonego rozwoju, koncentrując się na rozwiązaniach problemów środowiskowych i zmian klimatycznych.

Zalecany czas trwania: 12 lekcji

Temat/Pojęcia: Zrównoważony rozwój i rozwiązania problemów środowiskowych oraz zmian klimatycznych.

4. STRUKTURA E-PROGRAMU NAUCZANIA I TEMATY

E-program nauczania składa się z sześciu modułów, z których każdy zawiera sześć części, z jedną lub dwiema lekcjami. Jego treść jest określana holistycznie i przez konkretne cele nauczania dla rozwoju poznawczego, emocjonalnego i psychomotorycznego.

Struktura 6 modułów i ich części jest następująca:

Moduł 1 – Człowiek i przyroda

1. Interakcja między człowiekiem a przyrodą
2. Skutki nieplanowanego osadnictwa, industrializacji, transportu i innych działań.
3. Pozytywny i negatywny wpływ przyrody na człowieka. Środowiska naturalne i sztuczne.
4. Rola producentów i konsumentów w równowadze naturalnej.
5. Utrzymanie naturalnej równowagi (projekty zwiększające świadomość społeczną).
6. Warsztaty: Etyka środowiskowa i dylematy

Moduł 2 – Cykliczność procesów w przyrodzie

1. Nazywanie różnych zasobów naturalnych w ramach ich kwalifikacji.
2. Grupowanie zasobów naturalnych na Ziemi.
3. Zrównoważony rozwój i odpowiedzialne wykorzystywanie zasobów naturalnych.
4. Różnica między obiegiem materii a przepływem energii w ekosystemie.
5. Ostateczne źródło energii i forma energii opuszczająca ekosystem.
6. Skutki eksploatacji zasobów naturalnych.

Moduł 3 – Przyroda i zmiany klimatyczne

1. Ślad ekologiczny.
2. Gazy cieplarniane.
3. Efekt cieplarniany.
4. Różnice między pogodą a klimatem.
5. Systemy klimatyczne.
6. Zmiana klimatu a zmienność klimatyczna.

Moduł 4 – Skutki problemów środowiskowych i zmian klimatycznych (Część 1 – Ekosystemy)

1. Złożoność ekosystemów.
2. Ekosystemy wodne/morskie.
3. Ekosystemy lądowe.
4. Ekosystemy słodkowodne.
5. Usługi ekosystemowe.
6. Wpływ człowieka na ekosystem.

Moduł 5 – Skutki problemów środowiskowych i zmian klimatycznych (Część 2 – Wyzwania klimatyczne i środowiskowe)

1. Konsekwencje ekonomiczne.
2. Przemieszczenie i migracja.
3. Ryzyka zdrowotne.
4. Globalne implikacje.
5. niesprawiedliwość środowiskowa.

6. Zakłócenia kulturowe i edukacyjne.

Moduł 6 – Zrównoważony rozwój i rozwiązania problemów środowiskowych oraz zmian klimatycznych

1. Zrównoważony rozwój.
2. Opieka i przywracanie ekosystemów.
3. Strategie łagodzenia skutków i adaptacji.
4. Odnawialna energia i innowacje technologiczne.
5. Polityka i zarządzanie.
6. Globalne obywatelstwo, uczenie się zasad, wybory stylu życia i zachowania konsumenckie

5. E-PROGRAM NAUCZANIA: PROCESY NAUCZANIA

E-program nauczania został zaprojektowany w oparciu o zasady konstruktywizmu, konektywizmu i edukacji progresywnej. Te podejścia przeciwstawiają się sztywnemu rozumieniu dyscypliny w kontekście edukacyjnym, opierają się na aktywnym podejściu do nauki, uwzględniają indywidualne różnice oraz koncentrują się na nauce przez refleksję, aktywne uczestnictwo i współpracę. Ten program nauczania obejmuje metody i techniki skoncentrowane na uczniach. Realizują one ideę osiągania celów zrównoważonego rozwoju we współpracy. Dlatego wiele działań jest zaprojektowanych na pracę w parach i grupach, w tym pytania do dyskusji i prace projektowe. Niektóre działania są jednak wykonywane indywidualnie.

Każda lekcja modułu powinna wykorzystywać cykl nauczania 5E i model instruktazowy: Zaangażuj/Zainteresuj, Eksploruj, Wyjaśnij, Rozwiń i Oceń (Bybee, 1997) lub jego adaptacje (takie jak Zaangażuj/Zainteresuj, Eksploruj, Wyjaśnij, Rozwiń i Oceń; zobacz VanTassel, 2024). Ten model jest zazwyczaj stosowany w krótkich kursach online opartych na badaniach oraz w nauczaniu online i wymaga aktywnego udziału uczniów.

6. E-PROGRAM NAUCZANIA: CZĘŚĆ OCENIAJĄCA

Zastosowano podejście opierające się na ciągłym i wieloaspektowym narzędziu oceny. Ciągła ocena oraz ogólna ocena rozwojowa i wynikowa są niezbędne w tym podejściu.

Każdy moduł e-curriculum ma swoje konkretne cele, którym towarzyszy zalecana treść nauczania. Osiągnięcie tych celów może być oceniane przez nauczyciela, który wybiera i dostosowuje zalecane zasoby lub inne preferowane metody. Projekty, prezentacje, e-portfolia, dzienniki refleksyjne oraz skale oceny wydajności są głównymi sugerowanymi metodami oceny. Nauczyciele mogą je dostosować do swoich potrzeb, w zależności od przedmiotu i wieku uczniów. Dodatkowo mogą być stosowane seminaria praktyczne, prezentacje

plakatowe, wywiady, debaty, studia przypadków, mapy koncepcyjne oraz inne metody i narzędzia oceny.

Kryteria oceny: Uczniowie powinni być oceniani pod kątem zrozumienia pojęć środowiskowych, umiejętności krytycznego myślenia, umiejętności komunikacyjnych oraz aktywnego uczestnictwa w zajęciach i współpracy w projektach. Testy nie są zalecane jako forma oceny uczniów, lecz raczej jako opcja samooceny postępów lub zrozumienia.

Niniejszy e-program nauczania został opracowany dla nauczania edukacji ekologicznej oraz o zmianach klimatu w szkołach średnich (ze szczególnym uwzględnieniem uczniów 15-letnich). Cele każdego modułu są realizowane trakcie jednej lub dwóch jednostek lekcyjnych, obejmujących 12 godzin treści edukacyjnych dla każdego modułu (6 modułów zawiera około 72 godzin treści edukacyjnych). Zaleca się aby e-program nauczania był realizowany jako samodzielny, obowiązkowy/opcjonalny kurs 6 modułów, który może być realizowany przez 4 godziny tygodniowo jako kurs jednosesyjny lub przez 2 godziny tygodniowo jako kurs dwu sesyjny.

Podsumowanie i dyskusja

Lasy Czech, w przeważającej części iglaste, borykają się z niezwykle intensywną inwazją kornika drukarza. Izba niższa Parlamentu omówiła pilne i długoterminowe środki w celu zwalczania żarłocznego owada. Ilość uszkodzonego drewna świerkowego spowodowanego przez korniki nieustannie rośnie. Eksperci ostrzegają, że lasy kraju mogą zostać zniszczone, jeśli nie zostaną podjęte jakieś działania. Dla Czech problemem jest zmniejszająca się powierzchnia lasów, a dla innych krajów problemem jest topniejący lód. Niestety, faktem jest, że niezależnie od problemu "burza zbliża się" do nas wszystkich.

UE sugeruje, że skuteczna edukacja ekologiczna jest niezbędna w walce ze zmianami klimatycznymi i rozwiązywaniu problemów ekologicznych. Jeśli nie zostanie zapewniona skuteczna edukacja ekologiczna dla wszystkich segmentów społeczeństwa, problemy ekologiczne będą nadal najważniejszymi problemami XXI wieku, szczególnie dla tych, którzy są zagrożeni brakiem możliwości odbudowy swojego dotychczasowego życia po katastrofach ekologicznych z powodu, np. złych warunków klimatycznych. Pomimo potrzeby tej edukacji, ogromna większość szkół włącza tematy związane z ochroną środowiska w niektóre przedmioty, a mniejszość ma osobne lekcje dotyczące studiów nad środowiskiem naturalnym. Le_MOON ma na celu rozwój internetowej edukacji ekologicznej dla wszystkich, aby zrozumieli równowagę ekologiczną i swoje role w tej równowadze. Celem jest również pomoc jednostkom w zdobywaniu zrównoważonych perspektyw na właściwe zarządzanie środowiskiem oraz niezbędnych umiejętności, aby stać się aktywnymi uczestnikami, którzy wykazują wyższy poziom troski o kwestie środowiskowe.

Partnerzy Le_MOON opracowali ten program edukacyjny (Program nauczania z zakresu edukacji ekologicznej i zmian klimatu), koncentrując się na umiejętnościach, które należy zdobyć w XXI wieku, takich jak umiejętności życiowe i zawodowe, umiejętności uczenia się i innowacji oraz umiejętności medialne i cyfrowe/technologiczne w perspektywie uczenia się przez całe życie. Projekt Le_MOON realizuje zasadę "zaangażuj – zrozum – działaj" i uznaje potrzebę współpracy uczniów, rodziców i szerszej społeczności, aby wprowadzać zmiany i stać się neutralnymi węglowo do 2050 roku. Uznając potrzebę skutecznej edukacji, która może angażować i stymulować działanie, e-program nauczania został zaprojektowany w celu inspirowania nauczycieli do korzystania z opracowanych zasobów żeby zapewnić nam wszystkim lepszą przyszłość.

Bibliografia

Bybee, R.W. (1997). *Achieving Scientific Literacy*. Portsmouth, N.H.: Heinemann.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1998). *The landscape of qualitative research: Theories and issue*. London: Sage Publications.

IPCC (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

IPCC (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 35-115 pp., doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

Neuman, W.L. (2014). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. Seventh edition. Pearson, Essex, UK.

Van Tassel, N. (2024). Quick Start guide to the 5E Model. <https://explorescience.com/quick-guide-the-5e-model/>

Wach, E. (2013). *Learning about Qualitative Document Analysis*. IDS Practice Papers.

Stworzenie tego dokumentu zostało sfinansowane przez Komisję Europejską. Wsparcie Komisji Europejskiej dla stworzenia tego raportu nie stanowi poparcia dla jego treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów. Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w nim informacji.