

ĆWICZENIE

Ekosystem w przydomowym ogrodzie

Proponujemy zrealizować to ćwiczenie jako część lekcji o funkcjonowaniu ekosystemów – po omówieniu czynników wpływających na ich działanie, przepływu energii, obiegu materii i znaczenia różnorodności biologicznej. Uczniowie i uczennice zapoznają się z pojęciem upraw permakulturowych i wykorzystując zdobytą wiedzę, zaprojektują własny ogród permakulturowy.



OPRACOWANIE: Anna Cudak



CZAS TRWANIA: 30 min



POZIOM NAUCZANIA: klasa VIII szkoły podstawowej, klasy III–IV szkoły ponadpodstawowej



PRZEDMIOT: biologia

Cele zajęć:

- zrozumienie czynników niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania ekosystemów
- poznanie pojęcia upraw permakulturowych i zasad ich projektowania
- zaprojektowanie własnego ogrodu permakulturowego

Kryteria sukcesu:

- wiesz, czym są uprawy permakulturowe
- rozumiesz znaczenie zasad projektowania permakulturowego i potrafisz je zastosować w praktyce
- potrafisz wykorzystać wiedzę na temat funkcjonowania ekosystemów do zaprojektowania własnego ogrodu

Kluczowe zagadnienia: zasoby naturalne, ekosystem, ogrody permakulturowe

Formy i metody pracy: rozmowa, praca w grupach, refleksja

Środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia zajęć: arkusze papieru, markery, komputer z dostępem do internetu, rzutnik, załączniki

Związek z podstawą programową:

- szkoła podstawowa: I.6, II.4.4.G, VII.5, 6, VIII.3
- szkoła ponadpodstawowa:
zakres podstawowy: X.1, 6, 11, 12; XI.3, 7
zakres rozszerzony: IX.4.4–5; XVII.3.1, 3.6–8; XVIII.3



ZAŁĄCZNIKI:

- Załącznik nr 1 – Materiał pomocniczy dla ucznia. Zasady projektowania permakulturowego
- Załącznik nr 2 – Materiał pomocniczy dla nauczyciela. Zasady projektowania permakulturowego

PRZEBIEG ZAJĘĆ

1. Zaproś uczniów i uczennice, aby zamknęli oczy i wyobrazili sobie ogród. Niech spróbują wyobrazić sobie, co się w nim znajduje, zapachy i dźwięki, niech wyobrażą sobie, co w nim robią i jak się czują. Możesz w tym czasie odtworzyć dźwięki natury lub muzykę relaksacyjną. Następnie zachęć do podzielenia się na forum swoimi wizjami.
2. Poproś uczniów, aby wymienili elementy wpływające na funkcjonowanie ekosystemów. Przypomnij, że w ekosystemach wszystkie czynniki (organizmy żywe i czynniki nieożywione) na siebie oddziałują, a poszczególne elementy są ze sobą połączone zależnościami pokarmowymi – nieustannie krąży w nich materia i przepływa energia.
3. Wprowadź pojęcie permakultury. Wyjaśnij, że permakultura to gałąź projektowania ekologicznego, inżynierii ekologicznej i projektowania środowiska, tworząca zrównoważoną architekturę siedzib ludzkich i samoregulujące się systemy rolnicze na wzór ekosystemów naturalnych (źródło: Permakultura, Wikipedia, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Permakultura>).

Permakultura to także taki sposób projektowania ogrodów, żeby jak najwierniej naśladować procesy występujące w przyrodzie. Dlatego, przykładowo, w takim ogrodzie nie przekopuje się ziemi, nie wyrzuca się korzeni warzyw, kompostuje się glebę, sadi się rośliny wabiące motyle, stosuje tylko naturalne nawozy i w naturalny sposób odstrasza ślimaki czy nornice. Rośliny, gleba i zwierzęta współpracują ze sobą, a człowiek minimalizuje swój wpływ. Rolą ogrodnika jest recykling, redukcja odpadów i dbanie o różnorodność biologiczną bez niszczenia środowiska.

4. Wyświetl film *Ogród permakulturowy - główne zasady*, <https://bit.ly/OgródPermakulturowy> (4:02 min). Przed włączeniem poproś, aby w czasie oglądania filmu młodzież zwróciła uwagę na zasady permakultury i ich praktyczne zastosowania.
5. Po obejrzeniu filmu podziel uczniów i uczennice na cztero-, pięciosobowe zespoły. Każdej grupie rozdaj arkusz papieru, mazaki oraz opis wybranych zasad projektowania permakulturowego (załącznik nr 1). Wyjaśnij, że zadaniem uczniów będzie zaprojektowanie ogrodu, w którym znajdą się praktyczne realizacje wybranych przez grupę czterech zasad.
6. Po zakończeniu pracy poproś liderów zespołów, aby podzielili się na forum trzema najciekawszymi rozwiązaniami wypracowanymi przez grupę.

Podsumuj zajęcia z wykorzystaniem poniższej refleksji:

Permakultura to przykład pozytywnej opowieści mówiącej o uczeniu się od natury i życiu w zgodzie z nią. Pamiętajmy, że możliwe są sposoby myślenia, podejścia i rozwiązania odmienne od tych najpopularniejszych, utartych, do których przywykliśmy. Musimy opowiadać nowe historie i podważać te narracje, które zbyt długo kształtują nasz świat. Potrzebujemy zmiany myślenia i działania – a szkoła, ty oraz twoi uczniowie i uczennice możecie być częścią tej zmiany.

7. Podsumowanie: Zachęć do refleksji nad możliwościami założenia uprawy permakulturowej we własnym domu – na balkonie, w doniczce, w przydomowym ogródku.

ŹRÓDŁA:

- *Permaculture principles*, Edible Evanston, <https://edibleevanston.org/tags/permaculture-principles>.
- *Permakultura*, Wikipedia, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Permakultura>.
- *Permaculture Design Principles*, Deep Green Permaculture, <https://deepgreenpermaculture.com/permaculture/permaculture-design-principles>.

Załącznik nr 1 – Materiał pomocniczy dla ucznia. Zasady projektowania permakulturowego

Projektanci i użytkownicy ogrodów permakulturowych kierują się 12 zasadami. Ich stosowanie pozwala projektować zrównoważone, odporne na zmiany, samowystarczalne i zaspokajające potrzeby człowieka systemy z poszanowaniem środowiska naturalnego. Poniżej przedstawiono wybrane zasady. Zaprojektujcie ogród, w którym zaproponujecie praktyczne rozwiązania będące realizacją poniższych zasad.

Zasada permakultury nr 2: Złap i zatrzymaj energię

Energia pochodząca ze słońca jest gromadzona i przetwarzana na biomasę przez rośliny, a następnie wykorzystywana przez kolejne ogniwa łańcucha pokarmowego. Zasada ta promuje działania, które pozwalają zachować biomasę pochodzącą ze wszystkich organizmów żywych: zmagazynowanie energii w organach spichrzowych roślin umożliwia zachowanie energii na czas zimy. Podobnie można gromadzić inne zasoby, np. wodę.

Zaplanuj w ogrodzie miejsca i sposoby na gromadzenie zasobów w okresach, gdy jest ich dużo. Będziesz mógł je wykorzystać w okresach mniej zasobnych. Wykorzystaj naturalne źródła energii i naturalne procesy gromadzenia jej w formie biomasy (np. żywności).

Zasada permakultury nr 3: Zbierz plon

Plonem może być wszystko, co powstaje w ogrodzie i co można wykorzystać. W ekosystemach naturalnych każdy produkt powstający w wyniku funkcjonowania organizmów pełni różnorodne funkcje. Plon w takim ujęciu nie musi być jadalny ani nawet namacalny (np. kompost dostarcza nie tylko żywej materii organicznej, ale także ciepła).

W ogrodzie zaprojektuj działania, które dadzą ci plony, czyli różne wytwory organizmów zamieszkujących twój ogród. Będziesz mógł je wykorzystać do różnorodnych celów. Zadbaj o to, aby zbierać różne plony przez cały rok zamiast obfitego, ale jednorazowego zbioru. Pomyśl o plonach szerzej, nie tylko w dosłownym rozumieniu zbiorów roślinnych jako żywności.

Zasada permakultury nr 4: Pozwól na samoregulację i zaakceptuj skutki swoich działań

Stabilne ekosystemy charakteryzują się zdolnością do samoregulacji. Zachodzi też w nich sukcesja, czyli powolne kierunkowe zmiany, np. niekoszona łąka przekształca się z czasem w las. W naturalnym ekosystemie człowiek nie jest potrzebny, aby rośliny rosły, kwitły i owocowały, a zwierzęta miały co jeść.

W ogrodzie zastosuj rozwiązania, które pomogą wykorzystać naturalne procesy zachodzące w przyrodzie. Ogranicz prace ogrodowe do minimum i zaakceptuj bardziej naturalny wygląd swojego ogrodu. Dzięki temu ogród będzie w większym stopniu samowystarczalny i zdolny do samoregulacji, a tym samym odporniejszy na szkodniki, choroby i zmienne warunki środowiska.

Zasada permakultury nr 5: Doceniaj odnawialne zasoby

Przyroda obfituje we własne materiały i rozwiązania, które pozwalają jej funkcjonować bez dodatkowych, dostarczanych z zewnątrz elementów. Zastanów się nad możliwościami wykorzystania własnych zasobów ogrodu do wykonania pracy lub dostarczenia materiałów i energii.

Zaprojektuj rozwiązania, dzięki którym przyroda sama pomoże ci zadbać o odpowiednie nawożenie gleby czy walkę ze szkodnikami, bez konieczności używania zasobów nieodnawialnych (np. paliw kopalnych). Wykorzystaj obfitość natury, aby ograniczyć konsumpcjonizm i zależność od zasobów nieodnawialnych.

Zasada permakultury nr 6: Nie produkuj odpadów

W przyrodzie nie ma odpadów. Produkt działalności jednego organizmu jest wykorzystywany przez inne organizmy. Świetną ilustracją działania tej zasady w środowisku są dżdżownice, które żywią się martwą materią organiczną („odpadami”), przetwarzają je w tym procesie w próchnicę i tym samym poprawiają warunki glebowe dla siebie, mikroorganizmów i roślin.

Planując ogród, zastanów się, jak możesz ograniczyć produkcję odpadów. Potraktuj je jako zasoby i możliwości – magazyn energii i materii. Zaplanuj sposoby wykorzystania powstających śmieci zgodnie z zasadą zero waste.

Zasada permakultury nr 8: Łącz, zamiast rozdzielać

W przyrodzie powiązania między różnymi elementami są tak samo ważne jak same elementy. Dotyczy to procesów zachodzących wewnątrz zarówno organizmów, jak i całych ekosystemów. Poszczególne gatunki nie występują w izolacji, tylko współwystępują. Wiele z nich wpływa na siebie wzajemnie i ich sąsiedztwo sprzyja stabilności i produktywności ekosystemów.

W swoim projekcie uwzględnij powiązania między różnymi elementami środowiska. Dobierz odpowiednie organizmy (rośliny, zwierzęta, grzyby, mikroorganizmy) i rozmieść je tak, aby mogły wzajemnie sobie pomagać. Zadbaj, aby wzajemne sąsiedztwo różnych elementów ogrodu przynosiło każdemu z nich korzyści.

Zasada permakultury nr 10: Doceniaj różnorodność

Duża różnorodność organizmów (roślin, zwierząt, grzybów, mikroorganizmów) jest niezbędna dla zapewnienia stabilności ekosystemu. Taki ekosystem jest mniej narażony na szkodniki i choroby, lepiej radzi sobie w zmieniających się warunkach zewnętrznych. Im bardziej rozbudowane sieci pokarmowe, tym mniejsze ryzyko, że gdy jeden gatunek zniknie (np. wskutek postępującej zmiany klimatu), załamie się cała sieć pokarmowa. Większa różnorodność to też więcej pokarmu dla dzikich zwierząt, zapylaczy i człowieka.

Zadbaj o różnorodność w swoim ogrodzie. Mieszaj różne gatunki, np. w przypadku roślin: jednoroczne, wieloletnie, drzewa i krzewy. Zadbaj o długie łańcuchy pokarmowe i rozbudowane sieci pokarmowe.

Zasada permakultury 11: Nie zaniedbuj i doceniaj granice

Na skraju dwóch różnych siedlisk występują organizmy charakterystyczne dla obu stref, ale też wyjątkowe dla tej strefy przejściowej. W ekologii nazywa się takie strefy przejściowe ekotonem i obserwuje w nich wyższą różnorodność biologiczną niż w siedliskach sąsiadujących.

Zadbaj o obecność takich stref, ekotonów, w swoim ogrodzie oraz ich odpowiednią szerokość. Nie odgraniczaj poszczególnych stref, tylko pozwól się im przenikać.

Załącznik nr 2 – Materiał pomocniczy dla nauczyciela. Zasady projektowania permakulturowego

Projektanci i użytkownicy ogrodów permakulturowych kierują się 12 zasadami. Ich stosowanie pozwala projektować zrównoważone, odporne na zmiany, samowystarczalne i zaspokajające potrzeby człowieka systemy z poszanowaniem środowiska naturalnego. Poniżej przedstawiono wybrane zasady. Zadaniem uczniów i uczennic jest zaprojektowanie ogrodu, w którym zaproponują praktyczne działania będące realizacją poniższych zasad.

Zasada permakultury nr 2: Złap i zatrzymaj energię

Energia pochodząca ze słońca jest gromadzona i przetwarzana na biomasę przez rośliny, a następnie wykorzystywana przez kolejne ogniwa łańcucha pokarmowego. Zasada ta promuje działania, które pozwalają zachować biomasę pochodzącą ze wszystkich organizmów żywych: zmagazynowanie energii w organach spichrzowych roślin umożliwia zachowanie energii na czas zimy. Podobnie można gromadzić inne zasoby, np. wodę.

Zaplanuj w ogrodzie miejsca i sposoby na gromadzenie zasobów w okresach, gdy jest ich dużo. Będziesz mógł je wykorzystać w okresach mniej zasobnych. Wykorzystaj naturalne źródła energii i naturalne procesy gromadzenia jej w formie biomasy (np. żywności).

Przykładowe pomysły uczniów na praktyczną realizację tej zasady: instalowanie zbiorników na deszczówkę i przechowywanie jej na czas suszy, budowanie kompostowników do przetwarzania odpadów organicznych, montowanie paneli słonecznych, budowa oczka wodnego, uprawa roślin dających pożywienie w okresie poza zbiorami (warzyw, owoców).

Zasada permakultury nr 3: Zbierz plon

Plonem może być wszystko, co powstaje w ogrodzie i co można wykorzystać. W ekosystemach naturalnych każdy produkt powstający w wyniku funkcjonowania organizmów pełni różnorodne funkcje. Plon w takim ujęciu nie musi być jadalny ani nawet namacalny (np. kompost dostarcza nie tylko żywej materii organicznej, ale także ciepła).

W ogrodzie zaprojektuj działania, które dadzą ci plony, czyli różne wytwory organizmów zamieszkujących twój ogród. Będziesz mógł je wykorzystać do różnorodnych celów. Zadbaj o to, aby zbierać różne plony przez cały rok zamiast obfitego, ale jednorazowego zbioru. Pomyśl o plonach szerzej, nie tylko w dosłownym rozumieniu zbiorów roślinnych jako żywności.

Przykładowe pomysły uczniów na praktyczną realizację tej zasady: uprawa roślin jednorocznych i wieloletnich, uprawa krzewów i drzew owocowych, uprawa warzyw owocujących w różnych porach roku, hodowla kur dla jajek i nawozu, dach budynku ułatwiający spływ i gromadzenie wody deszczowej, drzewa dające nie tylko owoce, ale też cień, wilgoć, tlen, schronienie dla zwierząt, drewno.

Zasada permakultury nr 4: Pozwól na samoregulację i zaakceptuj skutki swoich działań

Stabilne ekosystemy charakteryzują się zdolnością do samoregulacji. Zachodzi też w nich sukcesja, czyli powolne kierunkowe zmiany, np. niekoszona łąka przekształca się z czasem w las. W naturalnym ekosystemie człowiek nie jest potrzebny, aby rośliny rosły, kwitły i owocowały, a zwierzęta miały co jeść.

W ogrodzie zastosuj rozwiązania, które pomogą wykorzystać naturalne procesy zachodzące w przyrodzie. Ogranicz prace ogrodowe do minimum i zaakceptuj bardziej naturalny wygląd swojego ogrodu. Dzięki temu ogród będzie w większym stopniu samowystarczalny i zdolny do samoregulacji, a tym samym odporniejszy na szkodniki, choroby i zmienne warunki środowiska.

Przykładowe pomysły uczniów na praktyczną realizację tej zasady: ograniczenie koszenia, grabienia, nieprzekopywanie gleby, stosowanie ściółkowania, stosowanie kompostownika i zielonego nawozu zamiast sztucznych nawozów, uprawa zróżnicowanych gatunków roślin, w szczególności odmian półdzikich, bardziej naturalnych niż sztucznie wyselekcjonowane, pozostawienie części ogrodu zupełnie bez ingerencji człowieka, zadbanie o obecność różnorodnych organizmów, w tym glebowych i owadów zapylających.

Zasada permakultury nr 5: Doceniaj odnawialne zasoby

Przyroda obfituje we własne materiały i rozwiązania, które pozwalają jej funkcjonować bez dodatkowych, dostarczanych z zewnątrz elementów. Zastanów się nad możliwościami wykorzystania własnych zasobów ogrodu do wykonania pracy lub dostarczenia materiałów i energii.

Zaprojektuj rozwiązania, dzięki którym przyroda sama pomoże ci zadbać o odpowiednie nawożenie gleby czy walkę ze szkodnikami, bez konieczności używania zasobów nieodnawialnych (np. paliw kopalnych). Wykorzystaj obfitość natury, aby ograniczyć konsumpcjonizm i zależność od zasobów nieodnawialnych.

Przykładowe pomysły uczniów na praktyczną realizację tej zasady: hodowla zwierząt zgrzających trawę zamiast kosiarki, korzystanie z lokalnych materiałów budowlanych, np. drewna, uprawa roślin typowych dla danego regionu (klimatu, gleby itp.) niewymagających specjalnych zabiegów, zakładanie kompostownika, aby nie używać nawozów sztucznych, sadzenie roślin wiążących azot, uprawa roślin wabiących owady drapieżne żywiące się szkodnikami upraw.

Zasada permakultury nr 6: Nie produkuj odpadów

W przyrodzie nie ma odpadów. Produkt działalności jednego organizmu jest wykorzystywany przez inne organizmy. Świetną ilustracją działania tej zasady w środowisku są dżdżownice, które żywią się martwą materią organiczną („odpadami”), przetwarzają je w tym procesie w próchnicę i tym samym poprawiają warunki glebowe dla siebie, mikroorganizmów i roślin.

Planując ogród, zastanów się, jak możesz ograniczyć produkcję odpadów. Potraktuj je jako zasoby i możliwości – magazyn energii i materii. Zaplanuj sposoby wykorzystania powstających śmieci zgodnie z zasadą zero waste.

Przykładowe pomysły uczniów na praktyczną realizację tej zasady: wykorzystanie pojemników, np. po produktach spożywczych, jako doniczek, kompostowanie resztek warzyw (wcześniej można jeszcze ugotować z nich wywar), obierków, fusów, wykorzystanie roślin do filtrowania szarej wody, zadbanie o obecność w glebie dżdżownic i innych organizmów.

Zasada permakultury nr 8: Łącz, zamiast rozdzielać

W przyrodzie powiązania między różnymi elementami są tak samo ważne jak same elementy. Dotyczy to procesów zachodzących wewnątrz zarówno organizmów, jak i całych ekosystemów. Poszczególne gatunki nie występują w izolacji, tylko współwystępują. Wiele z nich wpływa na siebie wzajemnie i ich sąsiedztwo sprzyja stabilności i produktywności ekosystemów.

W swoim projekcie uwzględnij powiązania między różnymi elementami środowiska. Dobierz odpowiednie organizmy (rośliny, zwierzęta, grzyby, mikroorganizmy) i rozmieść je tak, aby mogły wzajemnie sobie pomagać. Zadbaj, aby wzajemne sąsiedztwo różnych elementów ogrodu przynosiło każdemu z nich korzyści.

Przykładowe pomysły uczniów na praktyczną realizację tej zasady: zadbanie o występowanie grzybów mikoryzowych, uprawa roślin bobowatych, roślin wiążących azot, roślin sprzyjających dzikim zapylaczom, stosowanie polikultury zamiast monokultury, zadbanie o dużą różnorodność biologiczną, hodowla zwierząt, takich jak kaczki, kury, kozy, zaprojektowanie domków dla zapylaczy, budek dla ptaków i nietoperzy, pozostawienie opadłych liści jesienią na schronienie dla jeży, zaprojektowanie różnych źródeł wody (sadzawki, oczka wodne, deszczówka).

Zasada permakultury nr 10: Doceniaj różnorodność

Duża różnorodność organizmów (roślin, zwierząt, grzybów, mikroorganizmów) jest niezbędna dla zapewnienia stabilności ekosystemu. Taki ekosystem jest mniej narażony na szkodniki i choroby, lepiej radzi sobie w zmieniających się warunkach zewnętrznych. Im bardziej rozbudowane sieci pokarmowe, tym mniejsze ryzyko, że gdy jeden gatunek zniknie (np. wskutek postępującej zmiany klimatu), załamie się cała sieć pokarmowa. Większa różnorodność to też więcej pokarmu dla dzikich zwierząt, zapylaczy i człowieka.

Zadbaj o różnorodność w swoim ogrodzie. Mieszaj różne gatunki, np. w przypadku roślin: jednoroczne, wieloletnie, drzewa i krzewy. Zadbaj o długie łańcuchy pokarmowe i rozbudowane sieci pokarmowe.

Przykładowe pomysły uczniów na praktyczną realizację tej zasady: uprawa zróżnicowanych roślin, zarówno jednorocznych, jak i wieloletnich, hodowla zwierząt, które wspomagają nawożenie gleby, uprawa roślin jadalnych, ziół, kwiatów przyciągających owady zapylające, włączenie do ogrodu kur, kaczek, pszczoł, zadbanie o obecność grzybów, w tym mikoryzowych, bakterii symbiotycznych i detrytusowych w podłożu, organizmów poprawiających żyzność gleby (np. dżdżownic).

Zasada permakultury 11: Nie zaniedbuj i doceniaj granice

Na skraju dwóch różnych siedlisk występują organizmy charakterystyczne dla obu stref, ale też wyjątkowe dla tej strefy przejściowej. W ekologii nazywa się takie strefy przejściowe ekotonem i obserwuje w nich wyższą różnorodność biologiczną niż w siedliskach sąsiadujących.

Zadbaj o obecność takich stref, ekotonów, w swoim ogrodzie oraz ich odpowiednią szerokość. Nie odgraniczaj poszczególnych stref, tylko pozwól się im przenikać.

Przykładowe pomysły uczniów na praktyczną realizację tej zasady: projekt serpentynowych ścieżek między dwoma siedliskami (falista ścieżka ma dłuższą krawędź niż prosta), sadzenie drzew i krzewów w grupach i pozostawienie między nimi pustych przestrzeni.

Materiał powstał w ramach projektu współfinansowanego ze środków Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) oraz w ramach polskiej współpracy rozwojowej Ministerstwa Spraw Zagranicznych RP.



Materiał wyraża wyłącznie poglądy autorów i autorek i nie może być utożsamiany z oficjalnym stanowiskiem Deutsche Bundesstiftung Umwelt i Ministerstwa Spraw Zagranicznych Rzeczypospolitej Polskiej.

Wydawca: Fundacja Centrum Edukacji Obywatelskiej

Rok publikacji: 2025