

Ekosystem w przydomowym ogrodzie

ĆWICZENIE W RAMACH PROGRAMU: „Globalna szkoła. Dla zaawansowanych”

Proponujemy zrealizować to ćwiczenie jako część lekcji dotyczącej funkcjonowania ekosystemów – po omówieniu czynników wpływających na ich funkcjonowanie oraz znaczenia przepływu energii i obiegu materii, a także wpływu wysokiej różnorodności biologicznej na stabilność ekosystemów. Podczas ćwiczenia uczniowie i uczennice zapoznają się z pojęciem upraw permakulturowych. Wykorzystując wiedzę dotyczącą czynników wpływających na prawidłowe funkcjonowanie ekosystemów, zaprojektują własny ogród permakulturowy.



OPRACOWANIE: Anna Cudak



CZAS TRWANIA: 30 minut



POZIOM NAUCZANIA: kl. 8 szkoła podstawowa, kl. 3-4 szkoła ponadpodstawowa



PRZEDMIOT: biologia

CELE:

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

KRYTERIA SUKCESU (W JĘZYKU UCZNIA):

- 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, mazaki, komputer, rzutnik, dostęp do internetu, załączniki

Związek z podstawą programową:

szkoła podstawowa

- I. Organizacja i chemizm życia. Uczeń:
 6. przedstawia czynności życiowe organizmów:
- II. Różnorodność życia.

4. Różnorodność i jedność roślin.

4) rośliny okrytonasienne – uczeń:

G) przedstawia znaczenie roślin okrytonasiennych w przyrodzie i dla człowieka;

VII. Ekologia i ochrona środowiska. Uczeń:

5. przedstawia strukturę troficzną ekosystemu, rozróżnia producentów (I i dalszych rzędów) i destruentów oraz przedstawia ich rolę w obiegu materii i przepływie energii przez ekosystem;

6. analizuje zależności pokarmowe (łańcuchy pokarmowe i sieci troficzne), konstruuje proste łańcuchy pokarmowe (łańcuchy spasań) oraz analizuje przedstawione (w postaci schematu) sieci i łańcuchy pokarmowe;

VIII. Zagrożenia różnorodności biologicznej. Uczeń:

3. uzasadnia konieczność ochrony różnorodności biologicznej.

szkoła ponadpodstawowa:

Biologia – zakres podstawowy:

X. Ekologia. Uczeń:

1) rozróżnia czynniki biotyczne i abiotyczne oddziałujące na ekosystemy;

6) wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (...) w ekosystemie i podaje ich przykłady;

11) określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych; przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych;

12) wyjaśnia przepływ energii i obieg materii w ekosystemie.

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

3) wykazuje wpływ działalności człowieka (intensyfikacji rolnictwa [...]) na różnorodność biologiczną;

7) przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju.

Biologia – zakres rozszerzony:

IX. Różnorodność roślin.

4. Odżywianie się roślin. Uczeń:

4) analizuje wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na przebieg procesu fotosyntezy (...);

5) przedstawia udział innych organizmów (bakterie glebowe i symbiotyczne, grzyby) w pozyskiwaniu pokarmu przez rośliny.

XVII. Ekologia.

3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Uczeń:

1) wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (...) w ekosystemie i podaje ich przykłady;

6) określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych; przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych;

7) wyjaśnia przepływ energii i obieg materii w ekosystemie;

8) opisuje obieg węgla i azotu w przyrodzie, wykazując rolę różnych grup organizmów w tych obiegach.

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

3) wykazuje wpływ działalności człowieka (intensyfikacji rolnictwa [...]) na różnorodność biologiczną.



ZAŁĄCZNIK:

- 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, jakie są zapachy i dźwięki, niech wyobrażą sobie siebie w nim, co robią i jak się czują. Możesz w tym czasie odtworzyć dźwięki natury lub inny utwór muzyki relaksacyjnej. 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 (za: Wikipedia).

Permakultura to także taki sposób projektowania ogrodów, żeby jak najbardziej naśladować procesy występujące w przyrodzie. Dlatego, przykładowo, w takim ogrodzie nie przekopuje się ziemi, nie wrywa 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 praktyczne rozwiązania ich zastosowania.
5. Po obejrzeniu filmu połącz uczniów i uczennice w 4-5-osobowe zespoły. Każdej grupie rozdaj arkusz papieru, mazaki oraz opis wybranych zasad projektowania permakulturowego (Załącznik 1). Wyjaśnij, że zadaniem uczniów będzie zaprojektowanie ogrodu, w którym znajdą się praktyczne rozwiązania, będące realizacją wybranych przez grupę 4 zasad.
6. Po zakończeniu pracy poproś liderów zespołów, aby podzielili się na forum 3 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 inne sposoby myślenia, odmienne podejścia, inne rozwiązania 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*, <https://edibleevanston.org/tags/permaculture-principles>,
- *Permakultura*, Wikipedia, https://pl.wikipedia.org/wiki/Permakultura#cite_note-3
- *Permaculture Design Principles*, <https://deepgreenpermaculture.com/permaculture/permaculture-design-principles/>



POLECANE MATERIAŁY:

- *Projektowanie ogrodów permakulturowych*, Green Talks Polska, 2017, projektowanie ogrodów permakulturowych, <https://www.youtube.com/watch?v=auBbU2kwtNE>
- Matt Powers, *Student Permakultury*, 2015, <https://permisie.pl/files/studentpermakulturywersjapolska.pdf>

Więcej materiałów na stronie internetowej projektu: www.globalna.ceo.org.pl

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



Scenariusz jest dostępny na licencji Creative Commons. Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe. Pewne prawa zastrzeżone na rzecz Centrum Edukacji Obywatelskiej. Zezwala się na dowolne wykorzystanie utworu, pod warunkiem zachowania ww. informacji, w tym informacji o stosowanej licencji, o posiadaczach praw oraz o projekcie. Więcej o wolnych licencjach: <http://creativecommons.pl>.

Materiał wyraża wyłącznie poglądy autora i nie może być utożsamiany z oficjalnym stanowiskiem Ministerstwa Spraw Zagranicznych Rzeczypospolitej Polskiej.

Autor: Anna Cudak
Redakcja merytoryczna: Marta Kałużyńska
Redakcja językowa i korekta: Małgorzata Ruszkowska
Fundacja Centrum Edukacji Obywatelskiej
ul. Noakowskiego 10, 00-666 Warszawa
tel. 22 622 00 89 www.ceo.org.pl
Warszawa 2024

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 i samowystarczalne systemy z poszanowaniem środowiska naturalnego i zaspokajające potrzeby człowieka. Poniżej przedstawiono wybrane zasady. Zaprojektujcie ogród, w którym zaproponujecie praktyczne działania, będąc 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 promuje takie 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 ciepło).

W ogrodzie zaprojektuj takie działania, które dadzą ci plony, czyli różne wytwory organizmów zamieszkujących twój ogród, które możesz wykorzystać do różnorodnych celów. Zadbaj o to, aby zbierać różne plony przez cały rok zamiast obfitego, ale jednorazowego zbioru. Pomyśl też 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. łąka niekoszona 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 bardziej odporny 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, w których sama przyroda 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. Klasycznym symbolem tej zasady w środowisku są dżdżownice, które żyją dzięki zjadaniu martwej materii organicznej („odpadów”), przetwarzając je w próchnicę i tym samym poprawiając 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 na wykorzystanie 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 zarówno procesów zachodzących wewnątrz organizmów, jak i całych ekosystemów. Poszczególne gatunki nie występują w izolacji, tylko współwystępują razem. 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 takie organizmy (rośliny, zwierzęta, grzyby, mikroorganizmy) i rozmieść je tak, aby mogły wzajemnie sobie pomagać. Zadbaj o to, aby wzajemne sąsiedztwo różnych elementów ogrodu przynosiło każdemu z nich korzyści.

Zasada permakultury nr 10: Doceniaj różnorodność

Wysoka 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 wypadnie (np. przez niekorzystne warunki pogodowe), załamie się cała sieć pokarmowa. Większa różnorodność to też więcej pokarmu dla dzikich zwierząt, zapylaczy i człowieka.

Zadbaj o nią w swoim ogrodzie. Mieszaj ze sobą 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. W ekologii nazywa się je ekotonem i obserwuje w nich wyższą różnorodność biologiczną niż w siedliskach sąsiadujących.

Zadbaj o obecność takich stref w swoim ogrodzie oraz ich odpowiednią szerokość. Nie odgraniczaj poszczególnych stref, tylko pozwól się im wzajemnie 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 i samowystarczalne systemy z poszanowaniem środowiska naturalnego i zaspokajające potrzeby człowieka. 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 promuje takie działania, które pozwalają zachować biomasę, pochodzącą ze wszystkich organizmów żywych – zmagazynowanie energii w organach spichrzowych roślin pozwala na 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 ciepło).

W swoim ogrodzie zaprojektuj takie działania, które dadzą ci plony, czyli różne wytwory organizmów zamieszkujących twój ogród, które możesz wykorzystać do różnorodnych celów. Zadbaj o to, aby zbierać różne plony przez cały rok zamiast obfitego, ale jednorazowego zbioru. Pomyśl też 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 zróżnicowanych 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 samoregulowania. Zachodzi też w nich sukcesja, czyli powolne kierunkowe zmiany, np. łąka niekoszona 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 bardziej odporny na szkodniki, choroby i zmienne warunki środowiska.

Przykładowe pomysły uczniów na praktyczną realizację tej zasady: ograniczenie koszenia, grabienia, brak przekopywania gleby, stosowanie ściółkowania, stosowanie kompostownika i zielonego nawozu zamiast sztucznych nawozów, zadbanie o wysoką bioróżnorodność, uprawa zróżnicowanych gatunków roślin, w szczególności odmian bardziej naturalnych, półdzikich, niż tych sztucznie wyselekcjonowanych, pozostawienie części ogrodu całkiem 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, w których sama przyroda 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 zgrzyających 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 zwabiających 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. Klasycznym symbolem tej zasady w środowisku są dżdżownice, które żyją dzięki zjadaniu martwej materii organicznej („odpadów”), przetwarzając ją w próchnicę i tym samym poprawiając 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 na wykorzystanie powstających śmieci zgodnie z zasadą zero waste.

Przykładowe pomysły uczniów na praktyczną realizację tej zasady: wykorzystanie pojemników jako doniczek, kompostownie 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 ważne jak same elementy. Dotyczy to zarówno procesów zachodzących wewnątrz organizmów, jak i całych ekosystemów. Poszczególne gatunki nie występują w izolacji, tylko współwystępują. Wiele z nich wpływa na siebie, a ich sąsiedztwo sprzyja stabilności i produktywności ekosystemów.

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

Przykładowe pomysły uczniów na praktyczną realizację tej zasady: uwzględnienie w ogrodzie symbiozy: zadbanie o występowanie grzybów mikoryzowych, uprawa roślin bobowatych, roślin wiążących azot, roślin sprzyjających dzikim zapylaczom, stosowanie polikultury zamiast monokultury,

zadbanie o wysoką różnorodność biologiczną, uwzględnienie zwierząt, takich jak kaczki, kury, kozy, zaprojektowanie domków dla zapylaczy, budek dla ptaków i nietoperzy, pozostawienie liści jesienią dla jeży, zaprojektowanie różnych źródeł wody (sadzawki, oczka wodne, deszczówka).

Zasada permakultury nr 10: Doceniaj różnorodność

Wysoka 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 wypadnie (np. przez niekorzystne warunki pogodowe), załamie się cała sieć pokarmowa. Większa różnorodność to też więcej pokarmu dla dzikich zwierząt, zapylaczy i człowieka.

Zadbaj o nią w swoim ogrodzie. Mieszaj ze sobą 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, pszczół, 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 konkretnej strefy. W ekologii nazywa się je ekotonem i obserwuje w nich wyższą różnorodność biologiczną niż w siedliskach sąsiadujących. Zadbaj o obecność takich stref w swoim ogrodzie oraz ich odpowiednią szerokość. Nie odgraniczaj poszczególnych stref, tylko pozwól się im wzajemnie przenikać.

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