



PŘEKONÁVEJME PROBLÉMY SPOLEČNĚ

Jak příroda zajišťuje udržitelnost?
Jak příroda využívá nadání jednotlivých
organismů?



Erasmus+



VĚK

12–16



TRVÁNÍ

Příprava:

10 minut

Aktivita:

90 min. / 2 vyuč. hodiny

SUMMARY

V tomto modulu zkoumáme téma udržitelného růstu a spolupráce, podíváme se, jak příroda nakládá s podobnými problémy. Lekce jsou založeny na učebním modelu „hrdinské cesty“, během kterého jsou studenti postaveni před problém (překážku), kterou zkusí překonat.

PŘÍRODNÍ PRINCIPY



3 – Příroda využívá funkční design

5 – Příroda odměňuje spolupráci

6 – Příroda spoléhá na rozmanitost

VZDĚLÁVACÍ OKRUHY

- Věda
- *Biologie, Fyzika*
- Design, Inženýrství,
Technologie

VZDĚLÁVACÍ CÍLE

- Žáci pozorují své schopnosti i schopnosti ostatních pracovat v týmu. Studenti rozvíjejí své schopnosti efektivně pracovat v týmu
- Žáci jsou schopni použít analogické myšlení.

VÝDĚLÁVACÍ VÝSTUPY

- Žáci používají analogické myšlení k porovnání lidských a přírodních systémů.
- Žáci používají kritické myšlení během dané výzvy a přemýšlí nad svými výsledky.
- Žáci demokraticky rozhodují.
- Žáci zkoušejí své schopnosti a přemýšlejí o nich při vytváření týmu.



KLÍČOVÁ SLOVA

pozorovací schopnosti,
analogické myšlení, dis-
kuze, sdílení zkušeností,
kritické myšlení, rozho-
dování zaměřené na
problém

KOMPETENCE BIOLEARN

- Studenti jsou schopni rozeznat funkční design v přírodě, rozvíjet větší povědomí a uznání za vynikající design v přírodě a ocenit, jak příroda funguje jako systém, který je elegantní a hluboce propojený.
- Studenti jsou schopni pracovat ve skupinách

SHRNUTÍ AKTIVIT

	Název aktivity	Popis	Metoda	Trvání	Místo / roční období
LEKCE 1: PRINCIP UDRŽITELNOSTI					
1	Stavba věže	Žáci staví věž odolnou vůči otřesům	• praktická aktivita	20	uvnitř
2	Prezentace a diskuze	Prezentace o udržitelnosti a resilienci, diskuze žáků	• prezentace učitele, • diskuze	25	uvnitř
LEKCE 2: VÝHODA SPOLUPRÁCE					
3	Házení vejce	Žáci staví mechanismus, který chrání vejce před rozbitím	• praktická aktivita	20	uvnitř i venku
4	Zamyšlení I.	Žáci přemýšlí o získané zkušenosti	• diskuze	10	uvnitř i venku
5	Prezentace	Prezentace o spolupráci v přírodě	• prezentace učitele	10	uvnitř i venku
6	Zamyšlení II.	Diskuze o spolupráci	• diskuze	10	uvnitř i venku

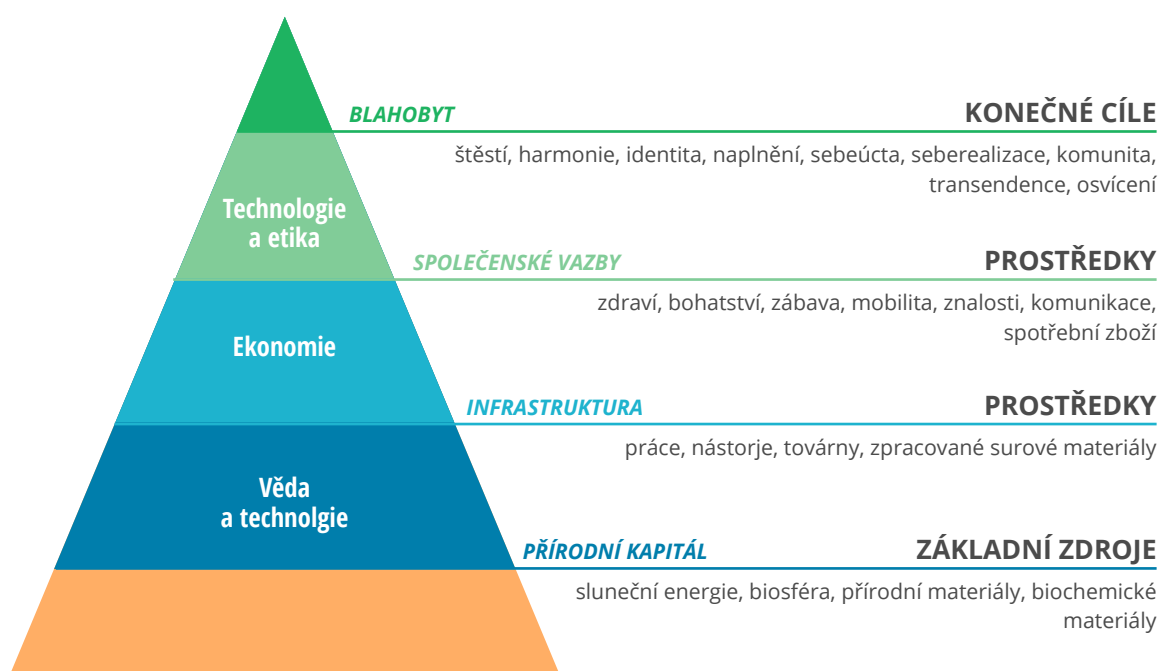
PODKLADY PRO UČITELE

Lekce 1: Princip udržitelnosti

Udržitelný růst je hlavním tématem diskuse politiků a vědců po více než 50 let. Lidstvo se potýká s otázkou, jak navrhnout ekonomiku, která vydrží věčně. Pokud se bude lidstvo zaměřovat pouze na růst populace, bohatství a materiálních statků, vyčerpá při současných výrobních systémech zdroje.

Cílem této lekce je demonstrovat ekonomiku porovnáním s modelem věže. Vysoká věž je stabilní pouze tehdy, pokud má širokou základnu. Každá společnost potřebuje přírodní zdroje, aby mohla prosperovat. Ty tvoří základ každé ekonomiky. V kontextu naší společnosti je příroda základem naší spokojenosti (viz obr. 1). Tato lekce se snaží zprostředkovat představu o vztahu mezi výkonem (výška) a bezpečností (šířka základny) a zdůrazňuje, že jedno nemůže existovat bez druhého. Představte si věž se širokým vrcholem a úzkými základy - taková věž by představovala společnost, která spotřebovává víc, než si může dovolit. Taková společnost může existovat, jsou-li podmínky stabilní, ale pokud dojde k malému narušení, může taková věž velmi snadno spadnout. Studenti by si měli uvědomit, že pevné přírodní základy (zdravé, silné, hojné) jsou nezbytným předpokladem pro šťastný život.

OBRÁZEK 1. Trojúhelníkový model udržitelného rozvoje, navržený Hermanem Dalym (Goodland, 1995).



PŘEDSTAVENÍ MODULU

Přírodní zdroje, ekosystémy a biologická rozmanitost tvoří základ celé struktury společnosti (kterou lze považovat za přírodu). Jsou předpokladem pro všechny vyšší úrovně modelu a také zajišťují odolnost konstrukce vůči narušení. Pro kvalitu našeho života (cíle), kterou představuje vrchol pyramidy, je nezbytná zdravá biosféra (prostředky).

Lekce 2: Výhoda spolupráce

Tato lekce poukazuje na význam spolupráce ve společnosti a ukazuje, jak lze problémy řešit spoluprací s využitím dovedností skupiny. Představuje cvičení, jehož cílem je pomoci studentům uvědomit si své silné a slabé stránky a naučit je, jak sestavit týmy a společně řešit problémy.

Lekce je o týmové práci, v přírodě existuje spousta příkladů týmové práce. Mezi nejsilnější důkazy o spolupráci v přírodě patří symbiózy. Symbióza znamená soužití. V biologii se takový vztah mezi dvěma organismy nazývá mutualismus, což znamená, že oba partneři mají vzájemný prospěch ze společného života. Taková partnerství vždy zahrnují obchod, kde oba partneři poskytují službu a vzájemně se doplňují. Rostlina absorbuje sluneční energii a ukládá ji do organických sloučenin, zatímco půdní houba poskytuje rostlině minerální živiny výměnou za energii.

Cílem lekce je ukázat, že každý má zvláštní nadání, které lze doplnit spojením sil s někým, kdo má doplňkové dovednosti. Například, někdo je dobrý vůdce, zatímco druhý je dobrý plánovač, skvělý vynálezce atd. Mladí absolventi, kteří vstupují na trh práce, se často musí vypořádat s problémy tím, že vytvoří týmy, které mohou vyrovnat a kompenzovat jejich silné a slabé stránky.

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT

LEKCE 1: Princip udržitelnosti – Marschmallonová výzva



MÍSTO
Uvnitř

1 | STAVBA VĚŽE

» TVORBA 



POMŮCKY A MATERIÁLY

- suché (nevařené) špagety
 - marshmallow bonbony
 - metr
- podložka na testování odolnosti vůči otřesům



PŘÍPRAVA

Uvnitř: Zajistěte, aby byly lavice prázdné a student měli dostatek místa na stavbu svých věží.



ZDROJE

Goodland, R. (1995). The Concept of Environmental Sustainability. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 26(1), 1–24. doi:10.1146/an-nurev.es.26.110195.000245

Pomůcky a materiály:

- Suché (nevařené) špagety ► *Jedno balení špaget pro skupinu*
- Marshmallow bonbony ► *Na typickou věž může být použito 10-20 marschmallownů, tudíž 300g pytlík by měl být dostačující na stavbu věže a sladkou odměnu k tomu. ► Je možno použít i lepící gumu, která se dá koupit v papírnictví (např. Pritt). Jeden balíček o 65 kusech je dostačující.*
- Metr ► *Alespoň 1m dlouhý, protože věže mohou být celkem vysoké. Raději i delší*
- Podložka na testování vůči otřesům ► *Nejlepší volbou jsou kusy papíru o velikosti A2 nebo A1. Je možno použít i kartonové nebo dřevěné podložky.*

Popis aktivity:

- (Volitelné) Účastníci tahají čísla z klobouku, která představují skupinu, ke které budou patřit (ideálně dvojice). Individuální práce není žádoucí, ale je také možná. Úkolem je na lavici postavit co nejvyšší věž z dostupných materiálů. "Máte 15 minut na vybudování nejvyšší věže, která by ale zároveň měla přežít zemětřesení." Vyhraje skupina s nejvyšší věží, která vydrží třesení podložky. "Učitel provede test odolnosti (5 minut): uchopte papírovou podložku a třikrát táhněte tam a zpět. Vzdálenost, o kterou se má podložka posunout, je asi 10 cm. Testování všech věží by mělo trvat asi 5 minut: vyhrávají nejodolnější návrhy a soutěž skončila. Úspěšné strategie by měl představit jejich návrhář - učitel se skupiny zeptá na jejich strategii: „Prosím, vysvětlete třídě, jak jste k problému přistupovali. Jaký konstrukční návrh jste si vybrali a proč. (Volitelné) Vítězné věže lze testovat několikrát, např. studenti z jiných "konkurenčních" skupin se mohou pokusit věže shodit (budou se snažit více), ale toto je mimo záznam, takže pravidla mohou být volná.

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT



MÍSTO
Uvnitř

2 | PREZENTACE A DISKUZE (25 MIN)

» OBJEVOVÁNÍ 



**POMŮCKY
A MATERIÁLY**

• [Prezentace v powerpointu](#)



PŘÍPRAVA

Uspořádejte třídu na prezentaci.

Po cvičení následuje krátká prezentace k rozšíření myšlenky udržitelnosti a odolnosti.

- Trojúhelníkový model udržitelného růstu, navržený ekonomem Hermanem Dalym (Goodland, 1995), se pozoruhodně podobá optimální marshmallow věži. Široká základna znamená větší stabilitu a odolnost vůči nárazům a musí být úměrná výšce věže. Udržitelný růst znamená investování nejen do výroby (výška), ale také do bezpečnosti proti neočekávaným událostem - narušení - jako je zemětřesení (šířka základny). Odolnost proti narušení je tím, v čem příroda vyniká, a proto se ekosystémy (např. „džungle“ nebo korálový útes) přizpůsobují a vytvářejí po tisíce let.
- Hlavní strategií k dosažení odolnosti vůči narušení je rozmanitost strategií. Stejně jako je potřeba rozšířit základnu věže, mají udržitelné systémy také široké spektrum strategií, které chrání celek před neočekávaným novým narušením. Rozmanitost může znamenat rozmanitost druhů nebo genů, povolání, typů plodin, typů produktů atd. Je například výhodné pěstovat rozmanité druhy plodin. Bohaté společenství je méně zranitelné vůči určitému druhu škůdce. V případě rozšíření škůdce, je poškozen jen určitý druh plodiny a zemědělec ztratí pouze část sklizně namísto celku. V lesích napadají kůrovci smrky. Pokud bychom měli druhově bohaté lesy smíšených jehličnanů a listnatých stromů, ztráty by byly mnohem méně vážné. Druhové společenství s bohatou zásobou genů je mnohem odolnější a přizpůsobuje se měnícím se podmínkám. V takovém společenství budou jednotlivci, kteří se budou schopni dobře přizpůsobit měnícím se životním podmínkám. Druh, který je přizpůsoben určitému typu stanoviště nebo klimatu, bude vždy bojovat v případě měnících se životních podmínek, než druh, který se dokáže přizpůsobit různým podmínkám. V podnikání je vždy lepší mít řadu produktů, než se specializovat na jeden, protože poptávka po výrobcích se může rychle změnit. Na trhu práce je lepší mít různé dovednosti, takže máme lepší šanci najít práci, kterou chceme.

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT

» OTÁZKY

V následné diskuzi by mohlo být položeno několik otázek. Zkuste prozkoumat otázky související s tématem udržitelného rozvoje a odolnosti vůči neočekávaným změnám. Požádejte studenty, aby si představili situaci nebo téma (např. dobrý život, proces výroby potravin, všechny lesy zmizely) a nechte je přemýšlet o některých možných důsledcích (pro lidi obecně, ale také pro studenta osobně, což vždy vyvolává zájem). Snažte se, aby si uvědomili důležitost biologické rozmanitosti pro lidskou společnost, ale vyhněte se zobrazování přírody jako poskytovatele služeb. Jde o to, aby studenti pochopili, že naše štěstí závisí na přírodě, a proto bychom ji měli udržovat zdravou a silnou, abychom si zajistili vlastní pohodu. Počet možných témat nebo otázek je obrovský a navrhneme několik bodů s různými úrovněmi požadavků na kritické myšlení:

1. *(věková skupina 12–13 let)* Je příroda pro lidi důležitá a proč? Mohli bychom žít bez ní (zvířata, rostliny...) a co by bylo jinak, kdyby zmizeli? Odkud si myslíte, že naše jídlo pochází a jaké role hrají živočichové a rostliny?
2. *(věková skupina 14–15 let)* Znamená „bohatství“ spoustu peněz, přátel nebo jídla? Jak to souvisí? Budu uvažovat o přátelství, pokud budu mít hlad? Budou mít peníze hodnotu, nebude-li možné si za ně koupit jídlo? Jaké jsou základy lidské spokojenosti? Jakou roli v tom hraje příroda, jsou zvířata součástí produkce bohatství a jak? Je to dobrý nápad vytěžit přírodu - vytěžit všechno dřevo a sklídit všechna pole a proměnit to v peníze? Co by mělo být chráněno a kolik z toho? Existují způsoby, jak se vyhnout střetu mezi lidmi, ekonomikou a ztrátou přírody?
3. *(věková skupina 15–16 let)* Je lepší se specializovat na jedno povolání nebo se naučit více dovedností? Je lepší pěstovat jeden druh plodin nebo několik? Co se stane, pokud nastane sucho nebo se objeví škůdce, který jí konkrétní ovoce nebo plodinu? Je lepší pěstovat v lese jen jeden druh stromu nebo několik? Proč? Co by se mohlo pokazit, kdybych pěstoval jen jeden? Přemýšlejte o úloze rozmanitosti v přírodě a porovnejte ji s příklady rozmanitosti ve společnosti (např. kulturní, genetické, dovednosti a talenty)? Můžeme také najít mechanismy související s rozmanitostí, které zajistí odolnost proti změnám? Může být přílišná rozmanitost škodlivá?

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT

LEKCE 2. Výhoda spolupráce



MÍSTO
Uvnitř i venku

3 | HÁZENÍ VEJCE

» TVORBA 



**POMŮCKY
A MATERIÁLY**

- plastový pytlík
- kus hliníkové folie
 - vata
 - papír
 - špejle
- tenký provázek, vlasec, nit
 - plastový kelímek
- zbytek dostane každá skupina (zdarma): nůžky, vajíčka, ceník

Pomůcky a materiály:

- Plastový pytlík ► 1 ks na skupinu ► 60 KREDITŮ (možnost koupit jen jeden)
- Kus hliníkové folie ► 1 ks o velikosti A4 na skupinu ► 40 KREDITŮ
- Vata ► hrst na skupinu ► 40 KREDITŮ
- Papír ► 1 ks o velikosti A4 na skupinu ► 40 KREDITŮ
- Špejle ► 1 balení po 60 ks ► 5 KREDITŮ ZA KUS
- Tenký provázek, vlasec nebo nit ► 1 ks na skupinu, délka cca 40 cm. Z velmi tenkého material (0,3–0,8 mm v průměru). ► Jenom jeden z vyjmenovaných materiálů, ne všechny ► 10 KREDITŮ ZA KUS
- Plastový kelímek ► Nejlepší je kelímek z automatu na kávu o objemu 140 ml ► 1 ks na skupinu ► 60 KREDITŮ

Zbytek dostane každá skupina (zdarma)

- Nůžky ► 1 na skupinu
- Vajíčka ► 1 syrové vejce na skupinu
- Ceník ► papír A5 s vypsányými hypotetickými cenami



PŘÍPRAVA

Toto cvičení může být provedeno venku nebo uvnitř, aniž by bylo nutné upravovat konkrétní činnosti.

Přípravy:

Toto cvičení může být provedeno venku nebo uvnitř, aniž by bylo nutné upravovat konkrétní činnosti. Studenti budou stavět zařízení na ochranu vajíčka a testovat zařízení házením vejce z výšky. Doporučujeme pouštět vejce z běžné školní lavice. Třída by měla být organizována tak, aby studenti mohli tvořit skupiny o 3-4 členech, aniž by se navzájem rušily. Ve skupině by mělo probíhat hodně plánování a diskusí a je důležité zajistit, aby skupiny nekopírovaly myšlenky jiných skupin. Bude vyhrazeno místo pro učitele, který bude prodávat materiály potřebné pro cvičení a bude poskytovat pokyny informátorům (viz podrobnosti cvičení).

Před zahájením lekce si prosím vytvořte svůj obchod s materiály a připravte pro každou skupinu ceníky. Můžete použít předem připravený ceník v části popisu lekce, nebo si můžete vytvořit svůj vlastní. Mělo by být připraveno jedno místo pro pouštění vajíčka. Vyhněte se příliš náročnému cvičení, protože cílem není vyvinout dokonalá zařízení, ale procvičovat týmovou práci. Doporučujeme výšku 2 - 2,5 m, která by měla odpovídat dítěti/studentovi stojícímu na školní lavici. ►

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT

Připravte zvláštní místo pro každou skupinu s jedním stolem a několika židlemi, nebo nepoužívejte židle a stoly vůbec. Aktivita je vhodná i na ven. Připravte si místo sloužící jako obchod, kde lze všechny materiály zakoupit za hypotetickou hotovost a kde jsou všechny materiály viditelné

Popis

- Tvoření skupin (5 min): Každý účastník si z klobouku vytáhne číslo. Číslo představuje skupinu, ke které patří (skupiny by neměly mít více než 3 až 4 osoby). Po vytvoření skupin studenti poslouchají pokyny.
- Vysvětlete, že studenti budou řešit problém jako skupina. Mají přesně 15 minut na nalezení řešení. Nejprve je požádejte, aby vybrali zvěda, kterému bude sděleno, co je úkolem. Spusťte hodiny.
- Každá skupina si vybere zvěda, který je jediný, kdo komunikuje s učitelem, a/nebo se ptá v případě nejasností, nakupuje materiály atd. Dostane ceník, nůžky a vejce. Práce zvěda je součástí cvičení. Myšlenka je taková, že člověk se špatnými komunikačními schopnostmi může celý proces zpozdit a způsobit, že skupina ztratí drahocenný čas. Skupina také podstoupí první rozhodování - někdo se musí rozhodnout, kdo půjde, kdo je pro tuto práci nejvhodnější. To také ušetří učiteli spoustu vysvětlování a odpovídání na otázky.
- Skupina se dozví, že cílem úkolu je vytvořit zařízení, které by vejci umožnilo bezpečně přistát. Pokud se vejce rozbije, skupina prohraje soutěž. Mohou si koupit materiály od učitele podle ceníku, s využitím hypotetických 100 kreditů (např. korun). Pokud jsou nějaké nejasnosti, musí se zvěd vrátit a zeptat se učitele.
- Skupiny se musí nejprve rozhodnout, jaký design budou připravovat a zvážit svůj rozpočet. Kolik si mohou dovolit a co z toho mohou udělat? Poté, co se rozhodnou pro svůj konečný plán, je zvěd poslán k nákupu (nemusí to být stejná osoba).
- Skupina pracuje na ochranném mechanismu vejce. Pokud to nezvládnou včas, musí hrát s tím, co připravili.

Očekávaný průběh

Jaká spontánní dynamika a procesy by se měly uskutečnit?

- Skupina je složena ze studentů, kteří se nemusí dobře znát, a proto nemusí být schopni okamžitě spolupracovat. Účelem cvičení je to změnit, naučit se pracovat pod mírným tlakem a s lidmi, které neznáme dobře.
- Očekává se, že si skupina rozdělí role uvážlivým a demokratickým rozhodováním. Skupina si vybírá osobu, která je schopna vykonávat diplomatic-

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT

kou práci - komunikovat s učitelem a poté vysvětlovat pravidla hry. Zbytek rolí se volí operativně, ve skutečnosti se očekává spontánní vznik. Někdo přijde s kreativní myšlenkou, jak problém vyřešit, někdo bude sledovat čas a nutí skupinu k pokroku - při konečném rozhodnutí se někdo uklidní a zabrání vzniku stresových situací.

- Dynamika skupiny zahrnuje vytváření hypotetických řešení designu (kreativní jednotlivci), sledování času a herních pravidel (nadání jednotlivci) a moderování diskuse a přijímání konečných rozhodnutí (dominantní nebo vedoucí jednotlivci). Neočekává se, že role budou stanoveny.
- Účelem cvičení je, že v podmínkách mírného stresu vyplynou přirozené dispozice a talenty jednotlivých členů skupiny, a tím i vytvoření týmu. Ve skupině dojde k přirozenému sblížení a pochopení rozdílů.



MÍSTO
 Uvnitř i venku

4 | ZAMYŠLENÍ I.

» OTÁZKY



Nejde o to vyhrát, ale získat cenné znalosti o sobě a ostatních.

Učitel věnuje několik minut krátké diskusi s každou skupinou (nebo se všemi společně, v závislosti na podmínkách a čase) – zeptá se jich, jak se s daným úkolem vypořádali. Jaký byl největší problém a co ho pomohlo vyřešit? Jak to udělali jednotliví členové a jaké role měli? Co by udělali jinak? Co se naučili?

PODROBNÝ POPIS AKTIVIT



MÍSTO
Uvnitř i venku

5 | PREZENTACE

» OBJEVOVÁNÍ 



**POMŮCKY
A MATERIÁLY**

• [Powerpointová prezentace](#)

Prezentace poukazuje na fantazii přírody, a tak i na širší kontext celého cvičení (který si studenti dosud neuvědomili). Je lepší, když žáci k těmto věcem dojdou sami.



PŘÍPRAVA

Uspořádejte třídu
k prezentaci.

Žáci si vyzkoušeli, jak vystupují ve skupině. Předpokládá se, že každý člen týmu přebírá svou přirozenou roli - v čem je dobrý (zejména když je čas krátký!). Následná prezentace učitele se rozšíří na téma spolupráce a dělby práce v přírodě, které bude demonstrováno na příkladu symbiózy. Symbióza je spolupráce různých specializovaných organismů, z které mají prospěch všechny její složky. Příkladem symbiózy je mykorrhiza - spolupráce mezi rostlinou a houbou. Zatímco rostlina vyniká fotosyntézou, houby jsou lepší, pokud jde o extrakci vody a živin z půdy. Proto má většina rostlin symbiotické vztahy s houbami. Je třeba uvést další příklady symbiózy, protože jich je mnoho.



MÍSTO
Uvnitř i venku

6 | ZAMYŠLENÍ II.

» OTÁZKY 

Zeptejte se studentů na jejich vnímání důležitosti spolupráce. Proč je lepší dělat věci společně než dělat je sami? Představte si svou situaci ve škole. Měli by se všichni učit stejná témata současně, nebo by se místo toho měly vyjadřovat individuální talenty? Jak bychom měli přemýšlet o efektivních týmech? Kteří členové a jaké talenty by měli být zahrnuti? Dokážete vymyslet některé příklady týmů v přírodě? Co třeba skupina opic, antilop, slonů, mravenců atd.? Proč mají některá zvířata určité role - má to nějaký vztah k jejich predispozicím?

LITERATURA, ZDROJE

Goodland, R. (1995). The Concept of Environmental Sustainability. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 26(1), 1–24. doi:10.1146/annurev.es.26.110195.000245