

ENVIRONMENTÁLNA VÝCHOVA AKO PRIESTOR PRE ROZVOJ INTELEKTOVO NADANÝCH ŽIAKOV



STROM ŽIVOTA[®]





Strom života, Bratislava 2015

ENVIRONMENTÁLNA VÝCHOVA AKO PRIESTOR PRE ROZVOJ INTELEKTOVO NADANÝCH ŽIAKOV

Editor: PaedDr. Soňa Vincíková, PhD.

Autori: doc. PaedDr. RNDr. Milada Švecová, CSc.

Mgr. Anna Marušková

PaedDr. Iveta Šanderová

Mgr. Miloš Vincík, PhD.

PaedDr. Soňa Vincíková, PhD.

Publikácia vznikla v rámci projektu „Envitalent“ podporeného zo zdrojov Programu celoživotného vzdelávania Comenius – Partnerstvá Comenius Regio v rokoch 2013 až 2015.

Za jazykovú úpravu a odbornú stránku textu zodpovedajú autori.

Recenzenti: prof. Ing. Milan Piatrik, PhD.

doc. Ing. Miroslav SANIGA, CSc.

Fotografie: CC0 1.0 Universal

Vydavateľ: Strom života, Bratislava

Vydanie: prvé

Vyšlo v roku: 2015

Rozsah: 167 strán

ISBN: 978-80-88688-82-2

EAN: 9788088688822

PREDHOVOR

Súbor odborných textov k problematike práce s intelektovo nadanými žiakmi v environmentálnej výchove vznikol v rámci projektu „Envitalent“ podporeného zo zdrojov Programu celoživotného vzdelávania Comenius – Partnerstvá Comenius Regio v rokoch 2013 až 2015. Na slovenskej strane projekt koordinovalo Mesto Banská Bystrica v spolupráci so Stromom života, Gymnázium A. Sládkoviča a ZŠ Ďumbierskou v Banskej Bystrici. Partnermi projektu na českej boli Úrad Moravsko-sliezského kraja, Stredná priemyslová škola chemická akademika Heyrovského a Gymnázium z Ostravy a Klub ekologickej výchovy v Prahe. Cieľom projektu bolo vytvorenie dlhodobej spolupráce medzi Moravskosliezskym krajom a mestom Banská Bystrica v oblasti výchovy a vzdelávania intelektovo nadaných žiakov na úrovni školskej aj mimoškolskej environmentálnej výchovy. Zo zloženia riešiteľského kolektívu, v ktorom boli zastúpení odborníci z viacerých vedných odborov vyplynul aj obsah predkladanej práce. Nachádzajú sa v nej odborné texty zamerané na holistickú environmentálnu výchovu s dôrazom na rozvoj vedeckého myslenia žiakov, pozornosť je venovaná aktivizujúcim metódam výučby nadaných žiakov ako aj ich identifikácii v základnej a strednej škole. Významná časť textu je venovaná prírodovednému nadaniu, jeho identifikácii a rozvoju. Publikácia si nekladie za cieľ komplexne spracovať vývoj a súčasný stav problematiky práce s intelektovo nadanými žiakmi v environmentálnej výchove v Českej a Slovenskej republike. Poukazuje skôr na aktuálne trendy vo vyhľadávaní a vedení talentovaných žiakov, ako aj na konkrétne možnosti ich školského a mimoškolského vzdelávania. Pre učiteľov, ktorí sa venujú environmentálnej výchove môže byť inšpiráciou, ako tvorivo pracovať s intelektovo nadanými žiakmi smerujúcimi k úzkej špecializácii a zároveň ich viesť k hľadaniu a rešpektovaniu širších súvislostí. Toto smerovanie k syntéze v myslení žiakov a študentov považujeme za kľúčovú kompetenciu, ktorá im v dospelosti pomôže pochopiť a rešpektovať podstatu zosieteného sveta v ktorom žijeme.

Editorka

OBSAH

Úvod	2
I Základy vedeckého myslenia žiakov v kontexte environmentálnej výchovy	4
<i>S. Vincíková</i>	
2 Učíme sa identifikovať environmentálne problémy, navrhovať a realizovať systémové zmeny	17
<i>S. Vincíková</i>	
3 Práca s nadanými žiakmi v environmentálnej výchove	27
3.1 Identifikácia a podpora intelektovo nadaných žiakov	28
<i>M. Švecová, S. Vincíková</i>	
3.2 Výskum diagnostiky a starostlivosti o nadaných žiakov v školách v ČR	39
<i>M.Švecová</i>	
3.3 Prírodovedná inteligencia	53
<i>M.Švecová</i>	
4 Nástroje manažmentu práce s talentami	55
4.1 Bádateľsky orientovaná výučba	57
<i>M. Švecová</i>	
4.2 Projektové vyučovanie	70
<i>M.Švecová</i>	
4.3 Prípadové štúdie	83
<i>M. Vincík</i>	
5 Príklady dobrej praxe	97
5.1 Monitoring vodného toku	98
5.2 Exkurzia k tečúcemu vodnému toku	103
5.3 Les – detektívmi v lese	121
<i>I. Šanderová [kap.5.1 – 5.4]</i>	
5.4 Monitoring vybraného lesného ekosystému	130
5.5 Téma „Biodiverzita“ v základnej škole – praktické cvičenia a hry	156
5.6 Environmentálne zamerané pokusy	163
<i>A. Marušková [kap.5.5 – 5.6]</i>	

Prílohy

Medzinárodná súťaž Envitalent

Šanderová, I. Huby v lesných porastoch a ochrana lesa. CD-Rom

Šanderová, I. Lesní detektívi. CD-Rom

Ďalšie odporúčané výučbové materiály:

Environmentálno- edukačný projekt pre učiteľov biológie a ich žiakov. [online]. [cit.2015-2-3]. Dostupné na: <http://www.sazp.sk/bisel/kluc_urcovanie_taxonomickych_skupin_bezstavovcov.htm>

Výučbové CD-Rom: Potravné typy tečúcich vôd; Bentické bezstavovce (Makrozoobentos) - výstupy z medzinárodného projektu AquaWis - Voda, prameň života a poznania. [online]. [cit.2015-2-3]. Dostupné na: <<http://www.aquawis.eu/>>

ÚVOD

Prírodné a spoločenské procesy v súčasnosti nás nútia stále intenzívnejšie meniť zaužívané spôsoby myslenia a konania. Predznamenávajú veľké zmeny, ktoré našu Zem a ľudí čakajú. Ako sa k nim postavíme, ako ich zvládneme, to závisí vo veľkej miere od toho, či dokážeme pružne a flexibilne riešiť a tvorivo využívať potenciál, ktorý tieto zmeny vytvárajú. Pre školy a učiteľov je to výzva, aby umožnili zvlášť intelektovo nadaným žiakom a študentom už počas základnej a strednej školy oveľa intenzívnejšie sa zapájať do riešenia problémov, ktoré pod vplyvom meniacich sa prírodných a spoločenských podmienok vznikajú. Dnešná mladá generácia je výrazne ovplyvňovaná modernými informačnými technológiami a mnohokrát rozporuplnými názorovými prúdmi a informáciami. O to viac je dôležité, aby sa vedela orientovať v tomto zložitom svete a dokázala zmysluplne využívať poznatky pre zlepšenie kvality vlastného života a života spoločnosti, ktorej je súčasťou.

V environmentálnej výchove je veľa možností, ako formovať osobnosť žiaka celostne a zároveň rozvíjať jeho potenciál v oblasti, pre ktorú má nadanie. Od rozvoja zmyslového vnímania a empatie prostredníctvom hier a senzomotorických aktivít, cez prijatie a pochopenie týchto impulzov. Od poznávania vedeckých postupov prostredníctvom pozorovania, skúmania zberu a spracovania informácií až po rozvoj kritického myslenia a tvorby rozhodnutí. Od tvorivého riešenia problémov, vyjadrovania vlastných názorov a postojov až po prijímanie zodpovednosti za vlastné konanie a formovanie hodnotovej orientácie zlučiteľnej s koncepciou udržateľného spôsobu života. To sú tie najdôležitejšie oblasti, na ktoré je potrebné sústrediť pozornosť. Dnešní žiaci sú úplne iná generácia, ktorá si vyžaduje nové modely a vzorce výchovy a vzdelávania. Nie je možné uplatňovať unifikované metodické postupy vo všetkých školách. Každé miesto, každý kraj je jedinečný svojou kultúrou, prírodnými i historickými zvláštnosťami, ktoré ovplyvňujú a usmerňujú **pozornosť a vedomie** žiakov a významne predurčujú ich budúcu profesionálnu orientáciu. Pretože práve pozornosť určuje, čo sa bude alebo nebude odohrávať v našom vedomí, a pretože ju potrebujeme tiež ku všetkým ostatným duševným činnostiam prebiehajúcim v mysli, ako je **rozpomínanie, myslenie, cítenie alebo rozhodovanie**. Preto je potrebné učiť žiakov orientovať sa predovšetkým v priestore, ktorý im je bytostne najbližší. Až postupne je možné rozširovať ich obzor vyhľadávaním a skúmaním širších súvislostí.

V predkladanej práci sme upriamili pozornosť na rozvoj vedeckého myslenia nadaných žiakov druhého stupňa základných škôl a stredných škôl so zameraním na výskum a riešenie problémov životného prostredia. Koncepčným východiskom je holistická environmentálna výchova, ktorej venujeme pozornosť v prvej kapitole. Druhá kapitola je zameraná na metodiku vyhľadávania a riešenia environmentálnych problémov. Zaoberáme sa postupom krokov, ktoré je potrebné zvládnuť pri ich riešení. Obsah kapitoly je prípravou na tvorbu a realizáciu environmentálnych projektov, ktorými by sa mohli žiaci v budúcnosti profesionálne zaoberať. Tretia kapitola je venovaná problematike identifikácie intelektovo nadaných žiakov a možnostiam rozvoja ich prírodovednej gramotnosti. V nej sme vymedzili osobnostné i odborné spôsobilosti, na ktoré je treba klásť dôraz pri práci s nadanými žiakmi v rámci ekológie a environmentalistiky. Štvrtú kapitolu tvorí výber aktivizujúcich metód výučby vhodných pre prácu s intelektovo nadanými žiakmi. Piata kapitola prezentuje príklady dobrej praxe, ktoré môžu byť inšpiráciou pre učiteľov prírodovedných predmetov ako aj prierezovej témy Environmentálna výchova.

1

ZÁKLADY VEDECKÉHO
MYSLENIA ŽIAKOV
V KONTEXTE
ENVIRONMENTÁLNEJ
VÝCHOVY



V PRVÝCH LÍNIÁCH MODERNÝCH VIED vzniká nová koncepcia sveta. Podľa tejto koncepcie je všetko vo vesmíre zaznamenávané a všetko informuje všetko ostatné. Táto vízia nám poskytuje najobsiahlejší obraz prírody, života a vedomia, aký sme kedy mali.

(Laszlo, 2005)

Pohľad na celostný vesmír, v ktorom je všetko vzájomne prepojené a všetko sa zároveň ovplyvňuje, naznačuje potrebu holistického (systémového) prístupu vo výchove a vzdelávaní žiakov všetkých vekových kategórií. Zvlášť v období, keď si začínajú osvojovať základy vedeckej práce, ktorá ich smeruje k hlbšiemu poznaniu a špecializácii, je potrebné zároveň poukazovať na zmysel našej práce, na širšie väzby a vzťahy v rámci prírodovedných ale aj spoločenskovedných javov. *„Zmysluplnosť vo vede je veľmi dôležitá, hoci je často zanedbávaná. Veda nie je len súborom abstraktných vzorcov, ale je tiež zdrojom porozumenia spôsobu existencie vecí vo svete. Veda je niečím viac než pozorovaním, meraním a počítaním; je tiež hľadaním zmyslu a pravdy. Vedci sa snažia zistiť nielen to, ako veci fungujú, ale aj to, čím sú a prečo sa chovajú tak, ako sa chovajú“.* (Laszlo, 2005, s. 24)



Systémové chápanie skutočnosti vychádza z poznatkov fyziky, biológie, kibernetiky, teórie systémov a ďalších vedných odborov, ktoré tvoria novú vedeckú paradigmu. Je založená na systémových základoch, vychádza zo zákonitostí, ktoré fungujú v ekosystémoch. Formy tejto novej skutočnosti môžu tvoriť len ľudia, ktorí dokážu pochopiť a akceptovať prírodné zákonitosti a budú dostatočne vzdelaní a múdri aby tieto zákonitosti prenášali do praktického života. Ideu všeobecnej teórie systémov rozvinul Ludwig von Bertalanffy v rokoch 1949-1952. V uplynulých desaťročiach prenikla do mnohých vedných odborov ako interdisciplinárny prístup umožňujúci skúmať vzájomnú prepojenosť prírodných aj spoločenských javov. Je zarážajúce, že ešte stále si ju neosvojilo ľudské spoločenstvo ako východisko vzájomnej spolupráce a porozumenia.

Pre osvojenie si základov systémového myslenia je potrebné vymedziť kľúčový pojem „**systém**“. Z hľadiska cieľovej skupiny žiakov a študentov sa nám javí vhodná definícia, ktorá systém vymedzuje ako účelovo definovanú množinu prvkov a množinu väzieb medzi nimi pričom vlastnosti prvkov a väzieb medzi nimi určujú vlastnosti správania sa celku. (Mihók, Révészová, 2006) Jednotlivé komponenty systému môžeme považovať za jeho **subsystémy**. Zvyčajne je uvažovaný systém časťou iného, väčšieho systému, a teda je jeho subsystémom. Napríklad ľudská bunka je systém, zároveň je súčasťou subsystému pľúc a tie sú zase súčasťou subsystému človek a pod. Príkladmi systémov sú: biologické a ekologické systémy, mechanické systémy (napr. auto, lietadlo, raketa), filozofické a náboženské systémy, ekonomické systémy (napr. výrobné, obchodné, finančné systémy), slnečná sústava a pod. Kým fungovanie neživých mechanických systémov je celkom jednoduché sledovať a predvídať, živé systémy (prírodné, spoločenské, ekonomické, sociálne) sú z hľadiska správania sa prvkov a vzťahov oveľa zložitejšie. Výskumníci z rôznych oblastí prírodných vied dospeli k poznaniu, že **komplexné systémy fungujú nelineárne**. Príčinou je ich **sieťové usporiadanie**, ktoré sa rozvíja do všetkých smerov. Tieto systémy umožňujú vytvárať **spätnoväzobné slučky** v ktorých komunikačná sieť dovoľuje učiť sa zo svojich vlastných chýb, pretože **dôsledky chybných krokov sa rozširujú po celej sieti v systéme a vracajú sa k svojmu zdroju po spätnoväzobnej slučke**. Tak vzniká možnosť zmeny systému v dôsledku sebaregulácie. Ak jedna časť systému ovplyvňuje systém ako celok, systém môže spätne ovplyvňovať túto časť. Zložité systémy sa skladajú z množstva takýchto pozitívnych a negatívnych spätných väzieb. **Uvedomenie si vplyvu pozitívnych alebo negatívnych spätných väzieb na kvalitu systému nám dáva nádej, že pri múdrom rozhodovaní a riadení spoločnosti môžeme vytvoriť svet, v ktorom vznikne nová kvalita vzťahu medzi človekom a prírodou**. Pre takýto svet je potrebné vychovať a vzdelávať ľudí, ktorí budú mať nielen schopnosť vizionárstva ale aj dostatok vedomostí a zručností tieto vízie realizovať.



Tradičná škola kládla dôraz na vedomosti, ktorých systém sa budoval lineárne a smeroval k úzkej špecializácii bez toho, aby boli žiaci zároveň vedení k hľadaniu a chápaniu významu syntézy v myslení a konaní. Žiaci sa učili prenikať do hĺbky problémov prostredníctvom analýzy v ohraničenom priestore jednotlivých učebných predmetov. S nárastom veľkého množstva informácií a vedeckých poznatkov, ktoré si častokrát protirečia, narastá aj množstvo vedomostí, ktoré by si mali počas povinnej školskej dochádzky osvojiť. Mysel preťažená zbytočnými informáciami však nie je schopná tvorivo a s radosťou pracovať, hľadať optimálne riešenia, navrhovať varianty, overovať a korigovať vlastné rozhodnutia. Najcennejšie poznanie je to, ktoré deti získajú osobnou skúsenosťou v kontakte s prírodnými a sociálnymi procesmi, ktorých sú súčasťou. Učenie založené na systémových základoch zdôrazňuje nelineárnosť procesov. Ani zložité celospoločenské problémy nie je možné riešiť lineárne. Naše rozhodnutia môžu mať rôzne dopady. Všetko závisí od kontextu a úrovne vzťahov, v ktorých ich budeme uplatňovať. Zvlášť environmentálne problémy sú viacdimezióne. Ak sa žiaci nenaučia riešiť ich mnohorozmerne, nebudú schopní ani v dospelosti vnímať a rešpektovať odlišnosti a zároveň si uvedomovať vzájomné väzby a súvislosti. Základná téza, ktorú by sme mali deťom až do dospelosti vštepovať je, že nie sme oddelení od prírody, fauny a flóry ani od žiadnej ľudskej bytosti. Že sme súčasťou všetkého a to i celého vesmíru. Že všetko, čo sa deje okolo nás má zmysel a je dôsledkom nášho myslenia. Systémové učenie je cestou k múdrosti.





Múdro konať znamená:

- mať dostatok potrebných vedomostí a zručností, aby bolo možné ich efektívne využívať v prospech celku,
- synergicky chápať súvislosti a uvedomovať si dôsledky vlastných činov v širšom kontexte,
- byť prosociálny a empatický, schopný pomáhať iným ľuďom rozvíjať ich vlastný potenciál,
- mať primerane rozvinutú emočnú inteligenciu, aby bolo možné včas rozpoznať, zvládať a regulovať vlastné emócie,
- mať dostatok odvahy slobodne a nezávisle vyjadrovať svoj názor a nepodliehať tlaku spoločnosti či okolností, ktoré nás nútia zrádzať vlastné svedomie.

Jednotlivé vedné odbory používajú vlastnú výbavu systémových metód, preto neexistuje jednotná metodológia. Napriek tomu by sa žiaci vyšších ročníkov základných škôl a stredných škôl mali zoznámiť so všeobecnými východiskami teórie systémov, keďže pre lepšie pochopenie prírodných a spoločenských javov sú nevyhnutné. V každom systéme môžeme rozlíšiť jeho **štruktúru** (súbor prvkov z ktorých je zložený) a **väzbu** medzi nimi. Dôležité je tiež sústrediť pozornosť na **cieľ systému** (z čoho vyplýva jeho chovanie), **vlastnosti prvkov a vlastnosti väzieb medzi prvkami**. **Okolie systému** tvoria prvky, ktoré už do systému nepatria ale ich vlastnosti a väzby významných spôsobom systém ovplyvňujú. **Efektívny systém je synergetický** - ak správne funguje, vytvára produkt, ktorého hodnota je väčšia ako súčet hodnôt produkovaných jeho jednotlivými komponentmi. Z toho sú odvodené základné princípy systémového myslenia:

- **celosťnosť** – spôsobilosť subjektu úplne a súbežne identifikovať a riešiť problémy prvkov, častí a celku v ich vzájomných súvislostiach;
- **synergia** – schopnosť systému aktivovať a tvorivo využívať svoje prvky na vytváranie kvalitatívne vyšších úrovní fungovania, kde konečný efekt závisí nielen od množstva prvkov vstupujúcich do vzájomného vzťahu, ale predovšetkým od intenzity tohto vzťahu.

Z toho vyplýva, že ak chceme žiakov učiť systémovo myslieť, mali by sme sa sústreďovať v rámci skúmania vybraných systémov na to, na akých princípoch fungujú, aké sú zákonitosti (podmienky) ich vzniku, rastu a zániku. Je treba venovať pozornosť aj vonkajším intervenciám (zásahom) do systému, čo spôsobujú, ako sa prejavujú. Žiaci by sa mali naučiť vnímať prírodné a spoločenské javy holisticky (celostne) a zároveň na rôznych úrovniach a rôznych časových horizontoch **rovnoprávne používať vedľa seba analýzu aj syntézu**. Cieľom každého systému je dosiahnuť presne vymedzený konečný stav (dynamickú rovnováhu) – preto systémové myslenie by nám malo pomáhať odhaľovať a uplatňovať také mechanizmy, ktoré túto rovnováhu dokážu udržiavať a obnovovať.

Projekty zamerané na riešenie environmentálnych problémov sú z hľadiska potrebných kompetencií a odborových hľadísk príliš rozsiahle a komplikované. Do ich riešenia je potrebné zapájať skupiny odborníkov, schopných tímovej spolupráce. Z biologického hľadiska ide o využitie mozgového potenciálu zúčastnených jedincov. Kým pri tvorivej činnosti jednotlivca vznikajú tvorivé myšlienky a asociácie mnohonásobným prekrývaním asociačných sietí vlastného mozgu, v tíme sa tvoria nápady prekrývaním asociačných sietí rôznych mozgov. Sú to myšlienky a nápady, na ktoré by jednotlivec pravdepodobne sám neprišiel, projekty, ktoré by pravdepodobne sám neuskutočnil. Pri efektívnej tímovej práci môže vzniknúť tzv. „synergický efekt“. Je to jav, pri ktorom v systéme s nerovnovážnym stavom za určitých podmienok vznikajú nové kvalitatívne zmeny. Preto je dôležité podporovať tímovú prácu žiakov. Len tak si môžu prakticky overiť a spoznať silu pozitívnej synergie, ako efektívneho spôsobu učenia a tvorby.

Systémové učenie je inšpirované vlastnosťou živých systémov. Každý živý systém sa príležitostne stretne s okamžikmi nestability, čo zapríčiní rozpad niektorých jeho štruktúr, pričom sa vynoria nové štruktúry. Spontánne vynáranie nových štruktúr a nových foriem chovania je jedným zo znakov života – tvorivosť, teda vytváranie stále nových foriem je kľúčovou vlastnosťou všetkých živých systémov. Žiakom a študentom by sme mali zdôrazňovať, že všetko v prírode sa neustále mení, že mnohé formy zanikajú, aby mohli vzniknúť nové. Že všetky naše činy a myšlienky ovplyvňujú celok, preto by sme mali byť zodpovednejší v myslení a konaní. Cieľom vzdelávania by malo byť podporovať myslenie, ktoré bude schopné produkovať neustále nové štruktúry, hľadať najoptimálnejšie riešenia. Sily tvorivej fantázie sú u žiakov ešte živé, len ich treba vhodne nasmerovať do problémových oblastí. Zatiaľ žijeme v presvedčení, že náš myšlienkový svet patrí len nám. Občas dovolíme iným nahliadnuť do nášho vnútra, ukázať im niektoré z našich „Ja“ ale potom znovu pokračujeme v ceste ako osamelé ľudské bytosti netušiac, že na úrovni kvantového vákua sme spojení miliónmi potenciálnych možných vzťahov s inými ľuďmi ale predovšetkým s prírodou a celým vesmírom. Iba od nás závisí, do akej miery vložíme svoj intelekt, emócie a prácu pre zlepšenie kvality života prírodného a sociálneho spoločenstva.



Základom environmentálneho vzdelávania by malo byť rozvíjanie novej **ekosociálnej gramotnosti** založenej na schopnosti:

- vnímať a rešpektovať planétu ako živý sebaregulujúci sa systém, v ktorom všetko má svoje vedomie a vývoj, a podľa toho sa k nej správať,
- flexibilne a tvorivo reagovať na nové podmienky a životné situácie,
- systémovo myslieť, to znamená, skúmať a riešiť problémy v kontexte širších súvislostí a vzťahov s využitím vhodných regulačných nástrojov.

Systémový prístup vychádza z poznania, že prírodné a spoločenské procesy navzájom súvisia, a preto je pri riešení praktických problémov potrebné skúmať všetky súvislosti v jednotlivostiach i v celku. Základom systémového prístupu je rešpektovanie vonkajších i vnútorných závislostí (vzťahov, súvislostí, pôsobenia) medzi skúmanými javmi. Ako zdôrazňuje David Bohm (1992), svet sa javí ako zosietený, plynúci, nedeliteľný celok, v ktorom všetko navzájom súvisí. V tomto celostnom svete je každá ľudská bytosť spojená s totalitou, vrátane prírody a celku ľudstva. Je teda tiež vnútorne spojená s ostatnými ľudskými bytosťami. Celosť sa pokladá za primárnu, časti sú sekundárne v tom zmysle, že to, čo sú a čo robia, možno pochopiť len vo svetle celku. V tomto kontexte tvorí každá organizácia, každý podnik či inštitúcia komplexný viacdimenzionálny systém, v ktorom pôsobí množstvo vonkajších a vnútorných faktorov. Keď odhalíme zákonitosti, ktoré ovplyvňujú celok, môžeme vyvíjať také aktivity, ktoré povedú k funkčnej integrácii (syntéze) a k efektu synergie vo vnútri organizácie.

Za základné komponenty systémovej syntézy považuje Fritjof Capra tri koncepčné rozmery: **usporiadanie – stavbu – proces**. Usporiadanie chápe ako „*konfiguráciu vzťahov, ktoré určujú základné charakteristiky systému*“. Stavba je fyzická realizácia usporiadania systému. Životný proces je činnosť spojená s *neustálym usporadúvaním systému*“. (Capra, 2004, s. 149) Dôraz na procesuálnu stránku systému súvisí s jeho schopnosťou autopoiesis (sebautvárania). Pojem spája F. Capra so spôsobom usporiadania života, ktorý chápe ako súbor vzťahov medzi procesmi. Ak sú v systéme využívané synergické vzťahy, systém je schopný sebautvárať sa do nových, kvalitatívne vyšších úrovní.

Systémové myslenie je myslenie v **kontextoch** (rámcoch) a **vzťahoch** (súvislostiach). Systémy sú integrované celky, ktorých vlastnosti sa nedajú redukovať na vlastnosti menších jednotiek.

Systémové učenie sa sústreďuje na základné organizačné princípy nie len na základné stavebné kamene a substancie. Systém sám osebe je príčinou svojho chovania, to znamená chovanie systému plynie z jeho štruktúry. Pre zdravie zložitých živých systémov (človek, spoločnosť, príroda) je najdôležitejšie zachovanie vnútornej harmónie a funkčnosti týchto systémov. Živé systémy sa vyznačujú tým, že vplyvom svojej vysokej miery organizovanosti a funkčnosti dokážu zo svojho okolia brať energiu a do okolitého prostredia rozptyľovať entropiu (chaos).

Východiská pre rozvoj systémového myslenia žiakov a študentov:

- väčší dôraz na proces než na výsledný produkt (vhodné je bádateľské učenie, kde žiaci majú možnosť získať osobnú skúsenosť ako základ poznávania skutočnosti);
- využívanie synergického efektu tímovej práce;
- využívanie medzipredmetových vzťahov;
- rozvoj myslenia v kontextoch a vzťahoch;
- podpora učenia smerujúceho k syntéze a integrácii, ktorou sa zjednocujú objavené analytické prvky do širších súvislostí v rámci organizácie ako systému;
- učenie žiakov flexibilne reagovať na rôzne problémové situácie;
- edukačné využívanie prírodných a kultúrnych osobitostí územia, v ktorom žiaci žijú;
- podpora tvorivosti, predstavivosti a vnímavosti na podnety z prostredia;
- zdôrazňovanie, že prírodné a spoločenské javy môžu mať rôzne dopady na skutočnosť, všetko závisí od kontextu a vzťahov, v ktorých sa nachádzajú, alebo v ktorých ich skúmame.

Základné ekologické princípy, ktoré je potrebné zahrnúť do výchovy a vzdelávania v škole vymedzuje F. Capra (2002) nasledovne:

- ekosystém neprodukuje žiadny odpad, odpad jedného je pre druhého potravou;
- materiál súvisle koluje pavučinou života;
- energia, ktorá riadi tieto kolobehy, plynie zo Slnka;
- rozmanitosť zabezpečuje odolnosť;
- život, od svojho začiatku pred viac ako 3 miliardami rokov, si nepodmanil planétu bojom, ale spoluprácou, partnerstvom a zosietením.

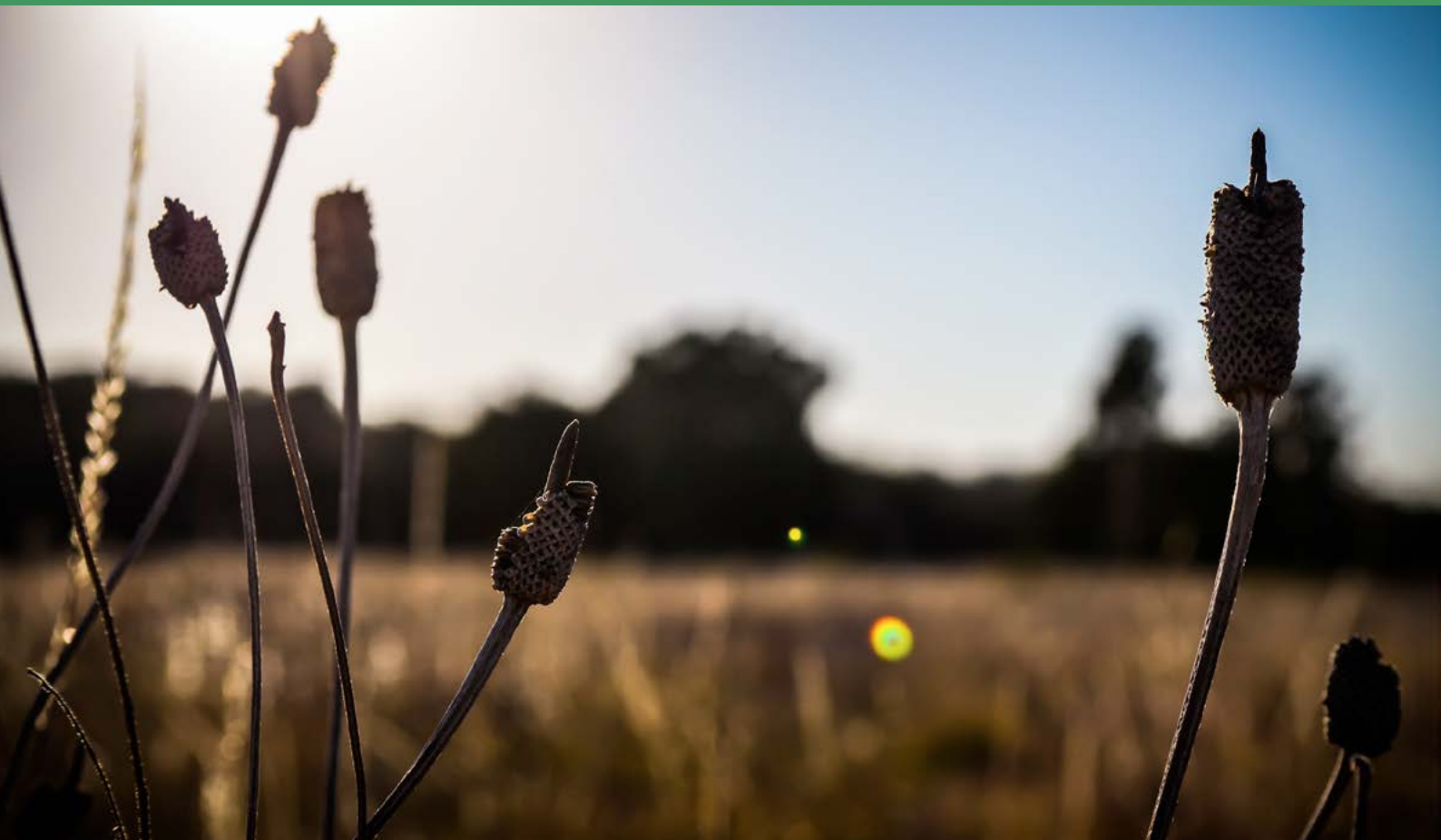


Ako ďalej upozorňuje autor, vo výučbe by sme sa mali sústreďovať viac na formu ako na podstatu. Kým štúdium podstaty začína otázkou: Z čoho je to zložené?, čo vedie k predstave základných prvkov, teda stavebných kameňov pre meranie a kvantifikáciu, štúdium formy je spojené s otázkou: Aká je to štruktúra? Čo vedie k predstave usporiadania, organizácie, vzťahov. Miesto kvantity zahrňuje kvalitu, miesto merania mapovanie. Teória chaosu a komplexity kladie najväčší dôraz práve na vzorce (usporiadanie, schémy). Systémovo chápané vzdelávanie je inšpirované vlastnosťou živých systémov. Každý živý systém sa príležitostne stretne s okamžikmi nestability, čo zapríčiní rozpad niektorých jeho štruktúr, pričom sa vynoria nové štruktúry. **Z tohto hľadiska je cieľom vzdelávania podporovať myslenie, ktoré bude schopné produkovať neustále nové štruktúry, hľadať najoptimálnejšie riešenia.**

C. R. Rogers upozorňuje, že „*sme postavení pred úplne novú situáciu, v ktorej musí byť cieľom vzdelávania facilitovanie zmeny a učenia sa, ak máme vôbec prežiť. Jediný človek, ktorý je vzdelaný, je ten, čo sa naučil učiť sa; človek, čo sa naučil adaptovať sa a meniť sa; človek, ktorý si uvedomil, že žiadne vedomosti nie sú isté, že len proces hľadania vedomostí poskytuje základ istoty. Premennosť, spoliehanie sa skôr na proces než na statické vedomosti, je jediným zmysluplným cieľom vzdelávania v modernom svete.*“ (Rogers, 1998, s. 28)

Prirodne ekosystémy sú tvorené udržateľnými spoločenstvami mikroorganizmov, rastlín a zvierat. Fungujú na princípoch synergie a celostnosti. Tieto princípy by mali byť rešpektované aj v správaní sa ľudí. Uvedené princípy udržiavajú v ekosystémoch rovnováhu. Podobne prirovnáva K. Lorenz vývoj človeka k rastu stromu. „*Každý rast je závislý na intenzite svojho postupu. Organický svet na seba strháva energiu, tým rastie a tento rast mu umožňuje ešte rýchlejšie naberanie väčšieho množstva energie. Napriek tomu dochádza len zriedka ku katastrofám, pretože anorganické sily držia všetky životné formy v medziach. Môžeme uviesť ako príklad strom. Nerastie lineárne, teda 1..... 23, ale v pomere: 2, 4, 8, 16, pretože rastie tiež do strán. Narastá kónicky, a tým sú dané medze jeho rastu. Staré príslovie hovorí – Žiadny strom nerastie do neba. I keď jeho zmyslom je morálne poučenie, vychádza z hlbokej skúsenosti s prírodou a je stručným vyjadrením mechanizmu, ktorý sa stará o to, aby sa príliš dlhý strom „zrútil“, zlomil.“ (Lorenz, 1997)*

Ekologické princípy sú princípy organizácie, spoločné všetkým živým systémom. V ľudskom spoločenstve sú to piliere spoločenstva. Určite by sme našli veľa rozdielov medzi ľudskými a prírodnými spoločenstvami. Prírode sú cudzie peniaze, ľudské hodnoty a kultúra. Príroda má miliardami rokov overený a maximalizovaný udržateľný spôsob svojej existencie. Všetky jej živé systémy predstavujú spojité celky, ktorých fungovanie nemôžeme pochopiť redukciou na menšie časti a ich izolovaným skúmaním. Príroda nás učí syntéze v myslení a v konaní.



Literatúra

BOHM, D. 1992. *Rozvíjení významu*. Příbram : Unitaria, 1992. 127 s. ISBN 80-90030-58-0

CAPRA, F. 2002. *Bod obratu: věda, společnost a nová kultura*. Praha : DharmaGaia a Maťa, 2002. 518 s. ISBN 80-85905-42-8

CAPRA, F. 2004. *Tkáň života. Nová syntéza mysli a hmoty*. Praha : Academia, 2004. 290 s. ISBN 80-200-1169-2

LÁSZLO, E. 2005. *Věda a akašické pole: Integrovaná teorie všeho*. Praha : PRAGMA, 2005. 191 s. ISBN 80-7205-216-0

MÜNDL, K. 1992. *Zachraňme naději. Rozhovory s Konradem Lorenzem*. Praha : Panorama, 1992. 152 s.

ROGERS, C., G. - FREIBERG, J., H. 1998. *Sloboda učiť sa*. Modra : Persona 1998. 431 s.

MOZGA, J., VÍTEK, M. 2008. *Studijní texty k systémové ekologii: riziko, zranitelnost, bezpečí*. Vyd. 1. Hradec Králové: Gaudeamus, 2008. 200 s. ISBN 978-80-7041-670-9

MIHÓK, P., RÉVÉSZOVÁ, L. 2006. *Informačné systémy pre ekonómov*. Košice : Ekonomická fakulta Technickej univerzity v Košiciach, 2006. ISBN 80-8073-497-6

2

UČÍME SA IDENTIFIKOVAŤ
ENVIRONMENTÁLNE
PROBLÉMY, NAVRHOVAŤ
A REALIZOVAŤ SYSTÉMOVÉ
ZMENY



UDRŽATEĽNÁ SPOLOČNOSŤ je tvorená a rozvíjaná spôsobom, že jej ekonomika, technológie, materiálna spotreba a životný štýl obyvateľov nenarážajú na prirodzenú schopnosť prírody zachovávať život. V pavučine života takejto spoločnosti každý článok systému ovplyvňuje celok. Vedomie zodpovednosti voči prírode a ľuďom by malo byť súčasťou etického kódexu človeka nového tisícročia. Tak ako ekosystémy nie sú len súborom druhov, ale spoločnosťou, čo znamená, že ich členovia sú celkom závislí jeden na druhom, tak aj ľudská spoločnosť je pavučinou vzťahov, ktorých úroveň ovplyvňuje kvalitu života celého spoločenstva.

(Capra, 2002)

Od toho, či naučíme mladých ľudí citlivo vnímať, identifikovať a efektívne riešiť environmentálne problémy v meniacich sa prírodných a spoločenských podmienkach, závisí vo veľkej miere naša budúcnosť. S tým súvisí aj potreba zvyšovať ich lokálne povedomie vzájomnej prepojenosti a spolupatričnosti. V globalizovanom svete poznačenom veľkou mierou odcudzenia a neistoty sa návrat ku vlastným lokálnym koreňom a osobnej skúsenosti, ako meradlu pravdivosti toho, čo k nám prichádza, stáva nevyhnutným. Ľudský zmysel pramení z kontextu a spojenia. Bez kontextu nič nemá význam. Kontext, to je niečo spletené dohromady. Sú v ňom spomienky na detstvo, rodinné rituály, zvyky, predmety, ktoré vytvárajú osobnú históriu človeka ako člena kultúrneho i prírodného spoločenstva. Múdrosť rodinných tradícií, skúsenosť nadobudnutá v detstve, vlastnoručne vyrábané produkty, kultúra, v ktorej žijeme, ktorú vlastnou činnosťou obohacujeme a rozvíjame, to sú piliere, na ktorých je potrebné stavať celostnú environmentálnu výchovu. Prostredie, v ktorom žiaci žijú, ktoré ovplyvňuje a spoluvytvára, tvorí optimálny priestor na vyhľadávanie a následné riešenie environmentálnych problémov.

Odporúčame uplatňovať metodiku postupu identifikácie a riešenia environmentálneho problému v nasledovných etapách:

I. etapa: Ako identifikovať environmentálny problém

Za environmentálny problém môžeme považovať každý jav, ktorý sa týka zhoršovania, znečisťovania až devastácie životného prostredia. Žiaci ho môžu identifikovať na základe zistených údajov, ktoré získali počas terénneho výskumu, prípadne analýzou a porovnávaním relevantných informácií z elektronických či literárnych zdrojov.

Pomocné otázky pre identifikáciu problému:

- V čom je problém?
- Prečo je to pre nás problém?
- Prečo by sa mal problém riešiť?
- Koho sa problém dotýka?
- Kedy sa problém vyskytuje?
- Čo by sa stalo, keby sa problém neriešil?
- Je to naozaj problém?

Pri vymedzení a analýze problému nám môže pomôcť konceptuálna mapa (strom príčin problému) na ktorej uvedieme čo najviac faktorov, ktoré s problémom súvisia. Zároveň na mape farebne odlíšime tie faktory, ktoré môžeme ovplyvniť od tých, na ktoré nemáme žiadny vplyv. Dobře formulovaný problém by mal byť jasný, stručný a úplný. Konceptuálnu mapu môžeme použiť aj v ďalšej etape riešenia problému.



II. etapa: Realizujeme vzorec zmeny

Vzorec zmeny pozostáva z nasledovných krokov:

VÍZIA + ZÁMER + CIEĽ + ZRUČNOSTI + ZDROJE + PLÁN ČINNOSTI = ZMENA

Ak sme už dokázali identifikovať environmentálny problém, môžeme uvažovať o tom, ako danú situáciu zmeniť. Uskutočnenie zmeny si vyžaduje celostný prístup na úrovni vízie budúcnosti, zámeru túto víziu realizovať, cieľov, zručností, zdrojov a plánu činnosti. Všade tam, kde sa má niečo zmeniť, musí byť jasná **VÍZIA**. Vízia, ako celkový obraz skutočnosti, ktorú chceme dosiahnuť, by mala byť dostatočne plastická v našej myšli, aby sme dokázali zvoliť správne kroky na jej realizáciu. Vo vízii je ešte možné korigovať predstavy bez toho, aby sme niekoho alebo niečo poškodili. Víziu môžu žiaci spoločne sformulovať a vyvesiť na viditeľné miesto v škole alebo predstaviť obyvateľom obce či mesta. Víziu môžu tvoriť spolu s rodičmi či priateľmi školy. Vízia je priestor našej imaginácie. Priestor imaginácie je priestorom slobody - celkom prirodzene v ňom prekračujeme hranice, relativizujeme čas a priestor a prežívame možnosti, ktoré ešte nemáme. Je to priestor spomienok, ale tiež - a to hlavne – priestor, v ktorom do prítomnosti vstupuje budúcnosť. (Kastová, 1999)

Ďalším krokom k realizovaniu zmeny je **ZÁMER**. Zámer predstavuje našu vnútornú motiváciu niečo zmeniť, niečo vytvoriť, na niečo sústrediť pozornosť a tým aj energiu. Najväčším nepriateľom motivácie je pocit bezmocnosti, slabá viera vo vlastné možnosti a schopnosti. Demotivovať žiakov môže priveľa negatívnych informácií, nejasná predstava o ciele, ktorý chceme dosiahnuť, neschopnosť odpútať sa od zaužívaných postupov a názorov. Zámer formulujeme ako pozitívnu definíciu toho, čo chceme dosiahnuť. Súvisí problémom, ktorý sme identifikovali. Stručne opisuje naše očakávania, ako bude vyzeráť situácia, keď sa problém vyrieši (najčastejšie používané slová pri formulácii zámeru sú: skvalitniť, zlepšiť, zvýšiť, znížiť a pod.) Ani jasná vízia, ani silný zámer ešte neznamenajú, že úspešne zrealizujeme zmenu. Je potrebné mať jasný **cieľ**. Cieľ predstavuje konečný produkt alebo zmenu, nie proces. Známa pomôcka pre formuláciu cieľa má akronym **SMART**, čo znamená, že cieľ by mal byť:

Špecifický
 Merateľný
 Akceptovateľný
 Realistický
 Termínovaný



Pri riešení environmentálneho problému je vhodné formulovať niekoľko čiastkových cieľov (v podobe konkrétnych úloh), prostredníctvom ktorých dosiahneme celkový cieľ a naplníme zámer.

V súvislosti s uskutočnením zmeny sú potrebné ZRUČNOSTI. Zručnosti získajú žiaci len prostredníctvom praktickej činnosti. Za kľúčové možno považovať:

- vie zmapovať situáciu a identifikovať environmentálny problém,
- dokáže postihnúť širšie súvislosti (s čím problém súvisí),
- ovláda prácu s konceptuálnou mapou pri vymedzení rôznych kontextov (ekonomického, sociálneho, ekologického, zdravotného a pod.) environmentálneho problému,
- vie odhadnúť a predpovedať dopady neriešenia problému na rôzne cieľové skupiny a oblasti,
- vie sformulovať jasnú a stručnú víziu toho, čo chce pri riešení problému dosiahnuť,
- vie vyhľadávať, pomenovať, zhromažďovať a spracovávať informácie a používať ich kritickým a systematickým spôsobom,
- dokáže si vyhľadať webové stránky a iné informačné zdroje potrebné na získanie doplňujúcich informácií o možnostiach riešenia problému,
- vie presvedčivo argumentovať a predkladať relevantné dôkazy.

Uvedené zručnosti pri identifikácii a riešení environmentálnych problémov sú kompatibilné s **kompetenciami na riešenie problémov** na konci základného a stredného vzdelávania tak, ako ich vymedzil Blaško (2013):



Žiak na konci základného vzdelávania:

- **vníma najrôznejšie problémové situácie v škole i mimo nej,**

(rozpozná a pochopí problém, premýšľa o nezrovnalostiach a ich príčinách, premyslí si a naplánuje spôsob riešenia problémov a využije k tomu vlastný úsudok a skúsenosti)

- **vyhľadá informácie vhodné k riešeniu problému,**

(nájde ich zhodné, podobné a odlišné znaky, využije získané vedomosti a zručnosti k objavovaniu rôznych variantov riešenia, nenechá sa odradiť prípadným neúspechom a vytrvalo hľadá konečné riešenie problému)

- **samostatne rieši problémy,**

(volí vhodné spôsoby riešenia, využije pri riešení problémov logické, matematické a empirické postupy)

- **overuje prakticky správnosť riešenia problémov,**

(osvedčené postupy aplikuje pri riešení podobných alebo nových problémových situácií, sleduje vlastný pokrok pri prekonávaní problémov)

- **kriticky myslí,**

(robí uvážené rozhodnutia, je schopný ich obhájiť, uvedomí si zodpovednosť za svoje rozhodnutia a výsledky svojich činov zhodnotí).



Medzi indikátory dosiahnutia (úroveň 0 – 4) kompetencií absolventa strednej školy v oblasti riešenia problémov zaradil autor nasledovné skupiny výstupov:

- získa informácie potrebné k riešeniu problému,
- porozumie zadaniu problémovej úlohy,
- navrhne spôsob, prípadne varianty riešenia problému,
- uplatní pri riešení problémov rôzne metódy myslenia,
- vyhodnotí a overí dosiahnuté výsledky,
- spolupracuje pri riešení problémov s inými ľuďmi,
- pracuje aj v náročných, záťažových podmienkach. (Blaško, 2013)

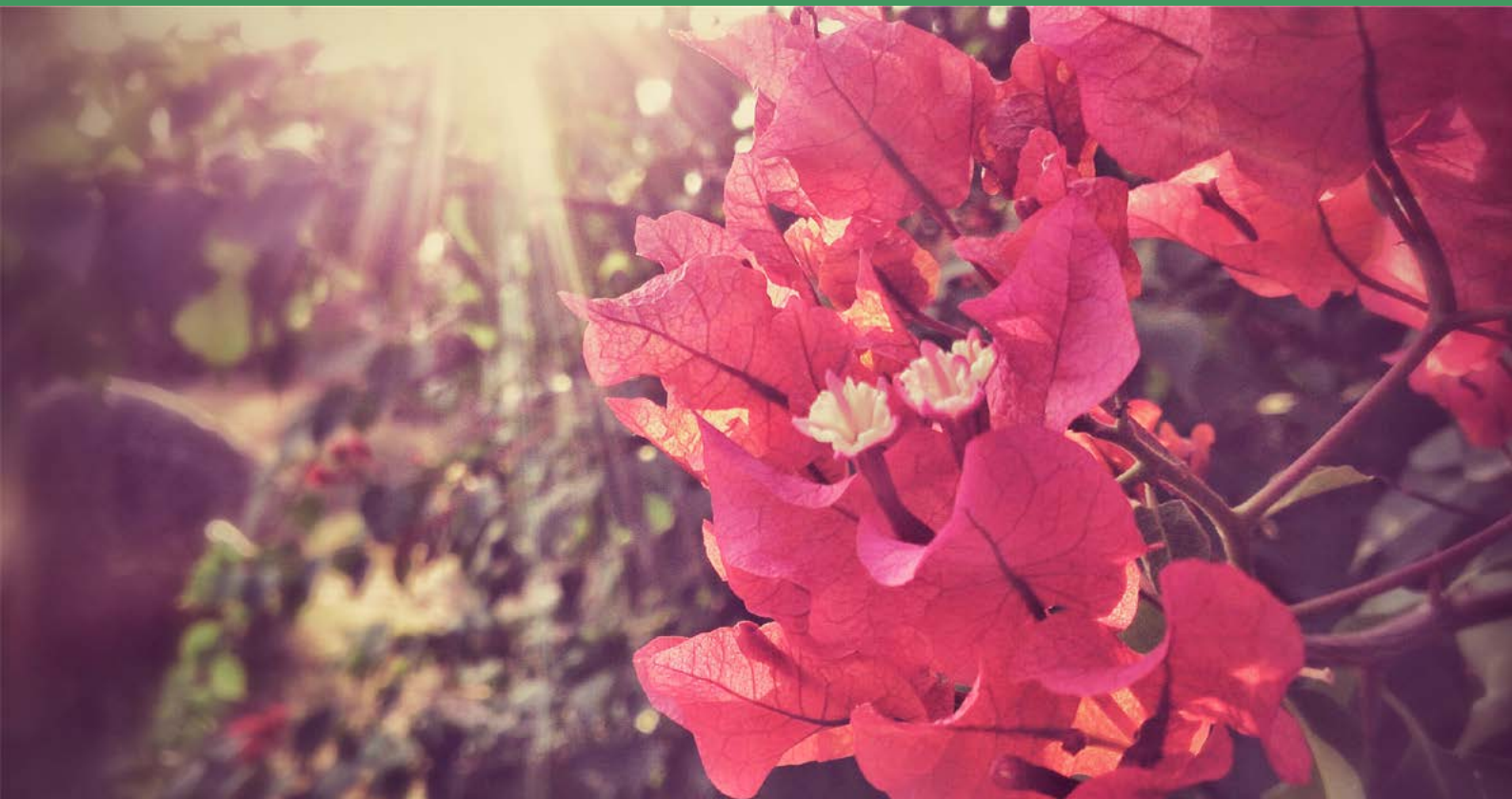
Uvedené kompetencie na riešenie problému a ich indikátory úzko súvisia s ďalšími kompetenciami komunikačnými, matematickými, prírodovednými, technickými a informačnými.

Uskutočniť zložitú zmenu v spoločnosti bez identifikácie a zapojenia potrebných zdrojov nie je možné. V ďalšom kroku riešenia environmentálneho problému sústredíme so žiakmi pozornosť na **ZDROJE** (všetko, čo budeme potrebovať na dosiahnutie cieľa).

Vo všeobecnosti rozlišujeme nasledovné typy zdrojov:

- **ľudské** (kto sa bude na riešení problému podieľať, aké potrebuje zručnosti, aké vedomosti by mal mať, s kým bude potrebné spolupracovať, koho osloviť a pod.)
- **materiálne** (nástroje, spotrebný materiál, technické vybavenie a pod.)
- **finančné** (na čo budú potrebné financie, kde ich možno hľadať a pod.)
- **technologické** (akú technológiu môžeme použiť, aké technické zručnosti budeme potrebovať)
- **informačné** (kde budeme vyhľadávať potrebné informácie – knihy, články, odborné správy, archívne dokumenty a pod.).

Učíme žiakov vyhľadávať potrebné zdroje, uvažovať o ich produktívnom využívaní. Zdôrazňujeme miestnu dostupnosť zdrojov (nízke náklady) ako predpoklad efektívneho riešania environmentálneho problému. V súvislosti s využívaním zdrojov poukazujeme na potrebu ich ekologickej nezávadnosti a technologickej primeranosti.



Kým doteraz sme pri riešení problému hľadali väzby a súvislosti v mnohých smeroch a úrovniach, ďalší krok, ktorý by žiaci mali zvládnuť, je zostaviť **si PLÁN ČINNOSTI**. Plánovanie je logický lineárny myšlienkový proces pri ktorom postupujeme systémom malých krokov (čiastkových cieľov - úloh), ktoré musíme splniť, aby sme dosiahli celkový cieľ. V pláne uvádzame aktivity a zdroje potrebné na dosiahnutie výsledkov. Dôležitý je tiež časový harmonogram plnenia jednotlivých úloh, ako aj spôsob kontroly a zodpovednosť konkrétnych členov žiackeho kolektívu.

Riešenie environmentálnych problémov, ktorých zložitosť si vyžaduje multidisciplinárny a tímový prístup, je z hľadiska potrebných kompetencií mimoriadne náročné. V riešiteľských tímoch spolupracujú mnohí odborníci - projektoví manažéri, plánovači, ekonómovia, technickí pracovníci, kontrolóri a samozrejme členovia komunit, ktorých sa problém dotýka. V texte sme naznačili len základnú schému od vízie k systému krokov, ktorú si žiaci a študenti môžu primerane osvojiť. Intelektovo nadaným jedincom je možné zadávať v rámci riešenia problému aj náročnejšie úlohy ako napr. tvorbu rozpočtu, SWOT analýzu, vyhľadávanie a zhodnotenie rizík, ktoré pri riešení problému môžu vzniknúť, hodnotenie ekonomickej efektívnosti navrhovaných riešení a pod. Ťažiskom by mala byť tímová spolupráca žiakov a členov lokálneho spoločenstva, pri ktorej učiteľ plní rolu facilitátora.

Literatúra

BLAŠKO, Michal. 2013. *Kvalita v systéme modernej výučby*. Aktualizované vydanie. Košice : Technická univerzita, 2013, s. 69-71. ISBN 978-80-553-1281-1

CAPRA, F. 2002. *Bod obratu: veda, spoločnosť a nová kultúra*. Praha : DharmaGaia a Maťa, 2002. 518 s. ISBN 80-85905-42-8

KASTOVÁ, V.1999. *Imaginace jako prostor setkání s nevědomím*. Praha : Portál 1999. 167 s.



3

PRÁCA S NADANÝMI ŽIAKMI
V ENVIRONMENTÁLNEJ
VÝCHOVE



3.1 IDENTIFIKÁCIA A PODPORA INTELEKTOVO NADANÝCH ŽIAKOV

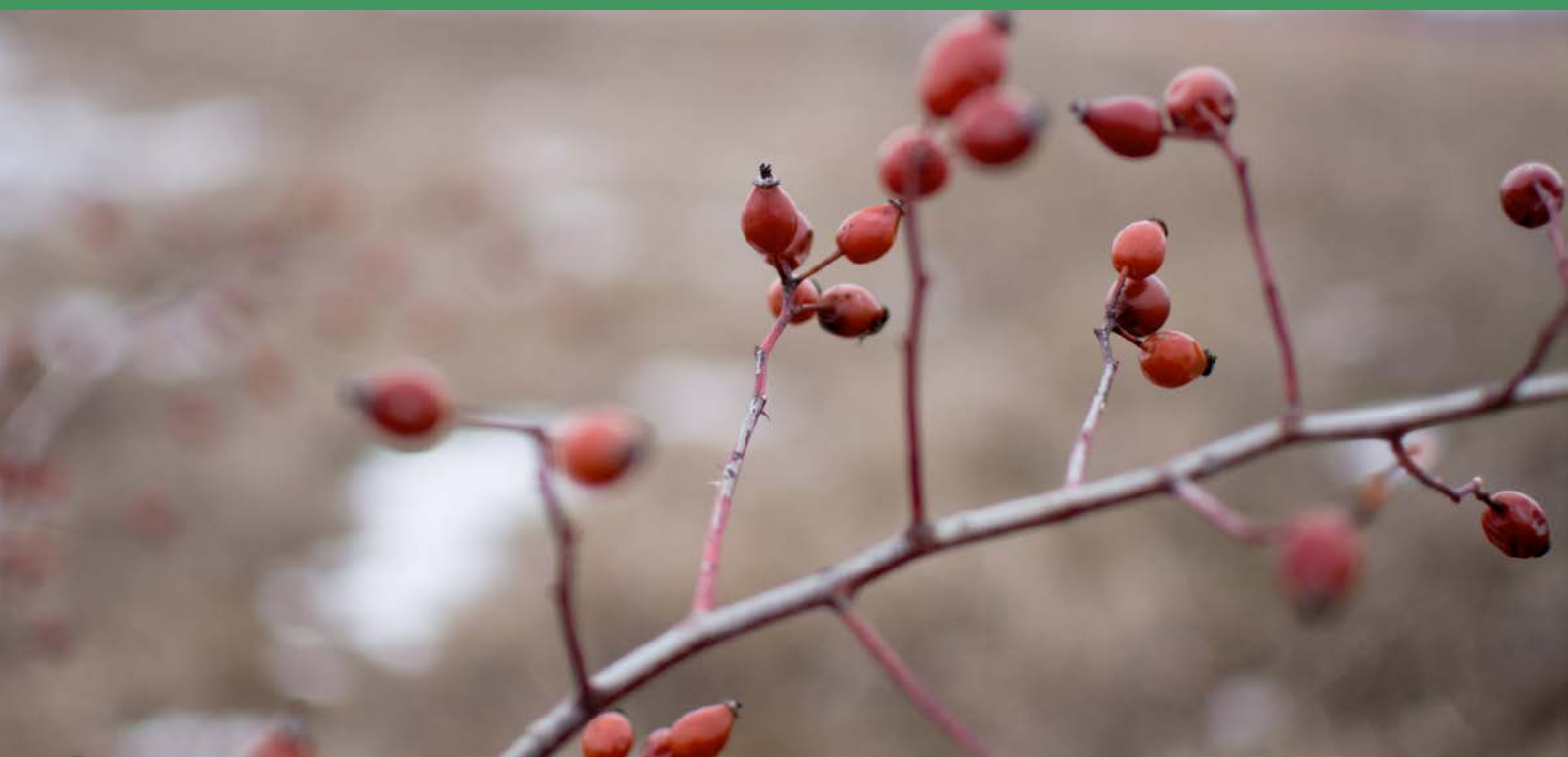
Systematické a koncepčné vzdelávanie nadaných žiakov v prírodovedných odboroch, kľúčových pre environmentálnu výchovu a vzdelávanie, nemá dlhú tradíciu. Je potrebné pripomenúť, že pred rokom 1989 v bývalom Československu v období jednotnej školy boli prejavy akéhokoľvek mimoriadneho nadania považované skôr za elitárstvo. V 60. rokoch síce vznikali výberové triedy zamerané na rozvoj niektorých oblastí (jazyky, matematika, šport), ale inak sa nič výrazného v oblasti vzdelávania nadaných nekonalo. (Jurášková 2006, Laznibatová 2007, Hříbková 2009) Nadaným deťom je venovaná zvýšená pozornosť až neskôr. K zvýšenému záujmu o budúcich vedeckých pracovníkov dochádza od 70. rokov. V roku 1978 majú stredoškolači možnosť zapojiť sa do Stredoškolskej odbornej činnosti (SOČ). Dochádza tiež k rozšíreniu ponuky predmetových olympiád (napr. biologická, chemická) a začína sa s experimentom vytvárania tzv. matematických tried. Matematické triedy pokračujú vo svojom boome až do deväťdesiatych rokov, kedy je tento experiment ukončený. (Čermák, Turinová 2005) Reakciou na tieto zmeny je vznik Centra pre rozvoj nadania v IDM (Inštitút detí a mládeže) MŠMT. Medzi jeho hlavné funkcie patrila napr. koordinácia starostlivosti o nadaných žiakov, zisťovanie reálnych potrieb na riešenie tohto problému či zaisťovanie výskumu v tejto oblasti. Bohužiaľ typickým ukazovateľom snáh tejto doby bola nedostatočná prepracovanosť krokov a absencia dlhodobých cieľov. Niektoré koncepty, ktoré by mohli byť prevzaté zo zahraničia, sa s odstupom času javia ako nepoužiteľné a tak sú často modifikované a spolieha sa skôr na improvizáciu. (Fořtík, Fořtíková, 2007) Spoločnosť pre talent a nadanie (STaN) vznikla ako pobočka ECHA (European Council for High Ability, its study and development) a začala pôsobiť na jar 1989. Medzi jej aktivity patrili Kluby bystrých a zvedavých detí, ktoré fungovali v rokoch 1989 – 1991.



Od začiatku svojej činnosti organizuje STaN odborné semináre, konferencie a stretnutia nadaných detí s psychológmi a pedagógmi. Na Spoločnosť sa obracajú so žiadosťou o odborné rady a pomoc rodičia z celej ČR, najnovšie tiež učitelia a ďalší zúčastnení. Z dôvodu získavania potrebných informácií, vytvorenia priestoru pre výmenu skúseností a konzultácií s odborníkmi začala v roku 1993 pravidelná činnosť Klubu rodičov, ktorá, s malou prestávkou, pokračuje dodnes. (Vondráková, 2008) V roku 1992 bolo založené ďalšie združenie Československá spoločnosť pre nadané deti (ČSSND). Po rozdelení Československa však bola vzájomná spolupráca v rámci oboch samostatných štátov utlmená (Machů, 2010).

Významný posun v starostlivosti o intelektovo nadané deti na Slovensku bol zaznamenaný v súvislosti s prácou psychologičky, pedagogičky a vedecko-výskumnej pracovníčky Jolany Laznibatovej, ktorá v rokoch 1993-2007 vyvinula a overila vzdelávací model pre intelektuálne nadaných žiakov v individuálnej forme štúdia. V roku 1998 založila prvú základnú školu a o rok neskôr osemročné gymnázium pre nadaných žiakov v Bratislave – prvé tohto druhu na Slovensku. Laznibatová je zároveň autorkou vzdelávacieho programu APROGEN, ktorý bol vyhodnotený ako moderný pozitívne rozvíjajúci výkonovú a osobnostnú úroveň nadaných žiakov. V súčasnosti sa Program APROGEN aplikuje v triedach pre intelektovo nadané deti pri 30 základných školách na Slovensku. Súbežne s uvedeným projektom sa realizoval projekt „Integrované vzdelávanie intelektovo nadaných detí (2000- 2005), ktorého hlavný riešiteľ Vladimír Dočkal z Výskumného ústavu detskej psychológie a patopsychológie (ďalej VÚDPaP) v Bratislave overoval skupinovú formu práce s nadanými deťmi. Obe projekty sa stali podkladom pre novú školskú reformu a Koncepciu rozvoja nadaných detí a





mládeže v SR, ktorú vypracoval V. Dočkal v roku 2006 na základe podkladov Ministerstva školstva Slovenskej republiky, VÚDPaP, Štátneho inštitútu odborného vzdelávania, Ústavu informácií a prognóz školstva a luventy. V novom zákone o výchove a vzdelávaní č.245/2008 Z. z. sa na Slovensku legislatívne vymedzujú v osobitných kapitolách intelektovo nadaní žiaci a to v paragrafoch 103-106, ktoré vytvárajú základnú bázu pre prácu s intelektovo nadanými žiakmi v škole. Intelektovo nadaný žiak v škole je legislatívne označovaný ako žiak so špeciálnymi výchovno vzdelávacími potrebami, ktorého vzdelávanie sa realizuje ale v podmienkach ako u ostatných detí. Pre takýchto žiakov je potrebné pripraviť vhodné podmienky pre uplatnenie špecifických foriem výučby a vzdelávania ako aj výchovných postupov v škole. Závazný postup, ako posudzovať intelektové nadanie detí uvádzajú Metodické pokyny na zaradovanie detí do špeciálnych výchovno-vzdelávacích programov pre intelektovo nadaných žiakov č. CD-2005-19376/26377-1:091 schválené Ministerstvom školstva Slovenskej republiky dňa 25. augusta 2005 s platnosťou od 1. septembra 2005, aktualizované k 1. septembru 2008. Na stredných školách je možnosť podporovať nadanie formou záujmových aktivít (krúžky, súťaže, kluby, korešpondenčné semináre a pod.) Jednou z najdlhšie trvajúcich postupových súťaží na Slovensku je ŠVOČ. Možnosti stredoškolskej odbornej činnosti teoreticky i metodologicky v rámci dizertačnej doktorandskej práce rozpracovala Anna Sandanusová, ktorá zároveň analyzovala podiel štátnych vzdelávacích inštitúcií na výchove a vzdelávaní intelektovo nadaných detí. Na Slovensku sa tejto problematike okrem VÚDPaP venuje Štátny inštitút odborného vzdelávania, Štátny pedagogický ústav, IUVENTA, ako aj mimovládne organizácie (Strom života, združenie mimovládnych environmentálnych organizácií Špirála a pod.). Zvlášť IUVENTA (Slovenský inštitút mládeže) významne prispieva k identifikácii a podpore talentov, najmä prostredníctvom predmetových olympiád a súťaží ktoré vyhlasuje pre žiakov základných a stredných škôl.

Centrálny informačný portál rezortu školstva IEDU (<https://www.iedu.sk/Stranky/default2.aspx>) v spolupráci s VÚDPaP oslovuje rodičov talentovaných detí ako postupovať pri ich prihlasovaní do škôl. Na Slovensku zatiaľ chýba špecializované centrum pedagogicko-psychologického poradenstva a prevencie na problematiku nadania a talentu.

Formy práce s nadanými žiakmi v prírodovedných a environmentálnych odboroch

Komplexne poňatý prehľad vhodných foriem práce s prírodovedne nadanými žiakmi v triede podáva Campbell (1997, 2011). Za zmienku vo vzťahu ku špecifikám prírodovedných predmetov a environmentalistiky je potrebné upozorniť najmä na prácu s mikroskopmi a zväčšovacími (binokulárnymi) lupami, používanie ďalekohľadov pri pozorovaní v teréne, pri návštevách botanických a zoológických záhrad. Stále viac vystupuje do popredia využitie modernej informačnej techniky – ako je práca s notebookmi, GPS, tablety a pod. S tým súvisí tiež aktívne učenie spojené s vyhľadávaním informácií na internete a pod. V tejto súvislosti nemožno vynechať ani prácu s prírodninami a zakladanie prírodovedných zbierok. Franěk (2000) apeluje na učiteľov, že najdôležitejšie je umožniť prírodovedne nadaným jedincom pobyt v prírode a zaistiť im tak bezprostredný kontakt s podobne profilovanými vrstovníkmi alebo i s dospelými (odborníkmi, amatérskymi prírodovedcami ai.). Takto si môžu svoje skúsenosti a zážitky vymieňať a rozširovať počty priaznivcov a záujemcov o prírodu. Nevyhnutné je pripomenúť aj význam pri profesionálnej orientácii žiaka, potenciálneho vedeckého pracovníka.

Napr. v Českej republike okrem skautov podporujú prírodovednú gramotnosť i prírodovedne zamerané rôzne záujmové skupiny napr. Asociácia turistických oddielov mládeže – A-TOM, krúžky pri Domoch detí a mládeže, muzeách, strediskách ekologickej výchovy, pri Českom zväze ochrancov prírody i pri niektorých základných a stredných školách, kde zájemcovia z radov nadaných žiakov majú možnosť pracovať v prírodovedných kluboch. Významná je tiež činnosť Asociácie malých debujárov ČR, organizacia A. Rocha, Snemu detí ČR a rôzne projekty, napr. Projekt Krajina domova. Prírodovedne a environmentálne nadaní žiaci sa môžu zúčastniť celoštátnych súťaží ako je Biologická olympiáda (pre žiakov ZŠ a SŠ), Zelený chodník - Zlatý list (pre žiakov ZŠ), Ekologická olympiáda (pre žiakov stredných škôl). Prírodovedné súťaže sú väčšinou založené na hodnotení výsledkov individuálnych aktivít účastníka, avšak Ekologická olympiáda je tímovou súťažou (trojčlenné družstvá). Na rozdiel od biologickej alebo chemickej olympiády sú riešené témy interdisciplinárne. Príkladom takejto témy môže byť téma z roku 2001 „Záhradná architektúra v priebehu storočí“. Je potrebné si uvedomiť, že ekológia v užšom poňatí je biologická vedná disciplína a je súčasťou biologickej olympiády (Sandanusová, Dytrtová, Švecová, Pánek 2012).

Problematikou nadaných a talentovaných žiakov sa podrobnejšie zaoberala komparatívna analýza realizovaná v prvej etape v roku 2008, v ďalšej etape v roku 2011. (Švecová, Pánek, Horychová 2012).

Zapojených bolo 550 učiteľov zo základných a stredných škôl. Z výskumu boli vyvedené závery týkajúce sa frekvencie nástrojov využívaných pri práci s nadanými žiakmi v rôznych regiónoch ČR. (Pánek 2011; Švecová, Pánek, Horychová 2012) Podobný výskum sa realizoval na Slovensku. (Sandanusová 2009)

Tab. 1 Frekvencie nástrojov využívaných pri práci s nadanými žiakmi v ČR

Prehľad nástrojov využívaných na gymnáziách v ČR	Počet
individuálny plán štúdia	20
účasť na súťažiach (olympiády, SOČ)	95
ekologické konferencie žiakov základných a stredných škôl	48
individuálny prístup v jednotlivých predmetoch	110
špeciálne semináre pre nadaných žiakov	15
vytvorenie vekovo rôznorodých zájmových skupín naprieč ročníkov	12
spolupráca s ped.-psych. poradňou	28
spolupráca s univerzitami, výskumnými ústavmi, Akadémiou vied ČR	10
zapojenie do výučby ako asistenti učiteľa	36
spolupráca na medzinárodných projektoch	45
využitie ICT a internetu	10
mimoškolské aktivity	28
prospechové štipendium	5
spolupráca s organizáciou Mensa	6
spolupráca s rodinou	26

Z tabelárneho prehľadu vyplýva, že osvedčenými nástrojmi starostlivosti o nadaných a talentovaných žiakov je individuálny prístup k nadanému žiakovi spočívajúci v zostavení individuálneho plánu štúdia, zapojenia do najrôznejších súťaží, zapojenia v rámci krúžkov organizovaných školou a inými inštitúciami (VŠ, AV ČR, výskumnými ústavmi). Možnosťou starostlivosti o talenty je tiež zapojenie žiakov do projektov na národnej i medzinárodnej úrovni.

Ako príklady zapojenia žiakov do národného projektu sú ekologické konferencie žiakov základných (Žiacka ekologická konferencia – ŽEK) a stredných škôl (stredoškolská ekologická konferencia – SEK). Realizátorom oboch akcií po viac ako 10 rokov je Klub ekologickej výchovy v spolupráci s Českou komisiou pre UNESCO. Konferencia je zameraná na prezentácie žiackych prác (individuálnych i tímových) z oblasti životného prostredia a udržateľného rozvoja. Prezentované sú práce prírodovedné, spoločenskovedné, ale tiež technického, ekonomického či pedagogického zamerania. Zámerom je podpora bádateľských aktivít, tvorivých a prezentačných zručností žiakov základných a stredných škôl. Podobné konferencie, ktoré vzišli z tejto celorepublikovej aktivity Klubu ekologickej výchovy, sú realizované v Moravskosliezskom, Juhomoravskom, Ústeckom a Juhočeskom kraji.

Ako príklad projektu na medzinárodnej úrovni možno uviesť projekt ENVITALENT (2013 – 2015) realizovaný v rámci Lifelong Learning Programme Comenius Partnerstvá podporujúci spoluprácu medzi regiónmi EU. V tomto prípade sa jedná o spoluprácu pri výchove talentov Česka a Slovenska. Modelovými mestami sú Ostrava a Banská Bystrica a ich školy. Projekt je zameraný na vytvorenie podmienok pre podporu talentov prostredníctvom bádateľských aktivít v oblasti



udržateľného rozvoja v školách Česka a Slovenska. V oblasti podpory talentovaných detí je dôležitá tiež finančná motivácia prostredníctvom štipendia, ako aj spolupráca s rodinou.



Využitie ICT a internetu

Dôležitým nástrojom modernej doby v starostlivosti o nadané deti je použitie internetu k vyhľadávaniu informácií. (Švecová, Kvasničková, 2012)

Štúdie realizované v zahraničí sa zaoberali aj podporou nadaných žiakov výučbou s pomocou internetu. Vzhľadom k ich charakteristike učenia, žiaci, ktorí sú nadaní, sú schopní spracovať viac materiálu než ostatní spolužiaci. Môžu tak v podstate vytvárať nezávislý výskum pomocou internetu a to im umožňuje, aby zistili omnoho väčšie množstvo a hĺbku informácií, ktoré je ťažké dosiahnuť len pomocou tradičných zariadení akými sú napríklad knižnice. (Lewis, 1998)

Túto skutočnosť dnes využíva celá rada e-learningových internetových stránok. Nadaní žiaci tak môžu riešiť zložité úlohy i mimo školy, zúčastniť sa konferencií, nachádzať i podobne orientovaných jedincov. Ako príklad je možné uviesť web www.talnet.cz alebo www.přirodovědec.cz.

Nadanie a školský vzdelávací program

Škola musí v každom prípade vytvárať vo výučbe rôzne príležitosti, pri ktorých by mal mať každý žiak možnosť objaviť a prejaviť svoje nadanie. V prípade, že učiteľ pri výučbe zistí, že žiak prejavuje novým spôsobom niektoré mimoriadne schopnosti, mal by žiakovi a jeho rodičom odporučiť návštevu pedagogicko-psychologickej poradne, kde bude žiak odborne psychologicky diagnostikovaný. Ďalšiu pomoc bude môcť škola i rodičia získať v odborno poradenských centrách pre vzdelávanie mimoriadne nadaných, ktoré postupne vznikajú v celej ČR (RVP-G, 2007).

Školský vzdelávací program vymedzuje, akým spôsobom sa bude škola o nadaných žiakov starať a ďalej ich nadanie rozvíjať. Najčastejšie uvádzané možnosti sú: individuálny vzdelávací plán pre nadaného žiaka, podpora účasti na súťažiach, olympiádach a SOČ, individuálna pomoc pedagógov, vhodné formy a metódy práce, spolupráca s pedagogicko-psychologickou poradňou, špeciálne semináre, rozdelenie žiakov do skupín i naprieč ročníkmi. Pokiaľ je vzdelávanie mimoriadne nadaných žiakov prioritou školy, je nevyhnutné túto skutočnosť v školskom vzdelávacom programe uviesť.

Školy, ktoré potrebujú metodickú a konzultačnú pomoc v oblasti identifikácie mimoriadneho nadania a špecifik vzdelávania mimoriadne nadaných žiakov, sa môžu obracať na metodikov starostlivosti o nadaných. Skupinu týchto metodikov, ktorých činnosť je koordinovaná Inštitútom pedagogicko-psychologického poradenstva ČR, tvorí 21 psychológov – pracovníkov pedagogicko-psychologických poradní vo všetkých 14 krajoch.

Projekt Otvorená veda možno prirovnať k tureckému Science Arts Center (SAC), ktoré sústreďuje stredoškolských študentov so zájmom o prírodné vedy. Tieto centrá sú oproti našim špičkovým vybaveným laboratóriam mnohokrát špatne vybavené. (Davis 1998, M NKS, 1992) V súvislosti s častou špatnou materiálou a technickou vybavenosťou na českých gymnáziách, je treba tieto projekty vzdelávania nadaných žiakov len odporučiť.

K výpočtu aktivít, ktoré môžeme pri vzdelávaní nadaných použiť, sú napr. dištančné kurzy, ktoré fungujú v rámci projektu **Talnet**. Cieľom projektu je identifikácia kognitívne nadaných (vrátane skryte nadaných) a rozšírenie systematickej ponuky vzdelávacích príležitostí v prírodných a technických vedách bez ohľadu na čas a priestor. Talnet spolupracuje s odborovými špecialistami, učiteľmi, rodičmi a psychologmi (www.talnet.cz). Dotazovaní učitelia ovšem neuvádzali v dotazníkoch túto možnosť vzdelávania nadaných detí. Napriek tomu je Talnet pre nadaného žiaka veľkou zásobárňou informácií. Práve dištančná možnosť vzdelávania je vhodná pre domácu prípravu, či samoštúdium nadaných žiakov. V rámci projektu Talnet sa nadaní žiaci dostanú do skupiny podobne zameraných

jedincov, s ktorými následne môžu tráviť i ďalšie voľnočasové aktivity.

Ako príklad ďalšej možnej formy vzdelávania nadaných žiakov možno uviesť Stredoškolskú odbornú činnosť (SOČ). Niektorí dotazovaní učitelia uvádzali, že jednou z možností, ako zapájať nadaného žiaka do výčby, je využitie práve tejto odbornej činnosti. Učitelia teda o tejto možnosti vedia a spolu s olympiádami je nimi využívaná najviac. Stredoškolskou odbornou činnosťou môžu nadaní žiaci skúmať témy, ktoré sú im blízke. To, čo ich zaujíma, potom skutočne môžu zúročiť pri riešení SOČ. Potrebná je však účasť učiteľa. Nemôžeme nadaného žiaka nechať riešiť tému samostatne. Nadaný žiak potrebuje byť vedený. Veľmi kvalitne spracované práce potom môžu postúpiť i do vyšších kôl, prípadne prezentovať na celoštátnej prehliadke SOČ.

Ďalšie možnosti práce s nadanými žiakmi ponúka projekt Otvorená veda, ktorý organizuje Akadémia vied ČR (AVČR). Jedná sa o zapojenie talentov do výskumnej činnosti. Nadaní žiaci na gymnáziách často prejavujú záujem o konkrétnu tému, prírodovedne i spoločenskovedne orientovanú. Takéto témy je možné konzultovať a prípadne i riešiť v rámci spolupráce práve s AVČR. Veľmi dôležitým faktom je, že môžu využiť špičkové materiálové, technické i odborné zázemie, ktoré vedecké pracoviská AVČR ponúkajú. Dotazovaní učitelia však v dotazníku neuvádzali túto možnosť ako formu práce s nadanými žiakmi. Práve na takéto metódy práce je treba učiteľov upozorniť a informovať ich. V súvislosti s istou popularizáciou vedy v médiách v súčasnej dobe sa verejnosti otvára nielen Akadémia vied, ale aj iné pracoviská. Celá rada výskumných inštitúcií sa snaží zamerať na publicitu výsledkov výskumu konkrétnych pracovísk. Jedná sa predovšetkým o produkciu výstupov použiteľných pri riešení problému v praxi. Napríklad na Pedagogickej fakulte Masarykovej Univerzity v Brne bol realizovaný v rokoch 2007–2011 výskumný zámerný s názvom „Špeciálne potreby žiakov v kontexte RVP“, kde bola zaradená tiež problematika vzdelávacích potrieb nadaných žiakov.





Ako príklad zo Slovenska je možné uviesť projekt riešený v rámci Medzinárodného roka lesov s názvom „Popularizácia lesníckeho výskumu prostredníctvom projektového vyučovania a multimediálneho DVD“, ktorého riešiteľom bola Technická univerzita vo Zvolene, Lesnícka a drevárska fakulta, Národné lesnícke centrum vo Zvolene a Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici. Projekt je súčasťou akčného programu vedy a výskumu a jeho cieľom je zoznámiť žiakov základných a stredných škôl s počítačovými modeláciami pestovania lesa, jeho ochranou či využitím analýz DNA pri určovaní príbuznosti populácií medveďa hnedého v NP Veľká Fatra a v TANAPe.

Zámerom všetkých aktivít výskumných pracovísk je poukázať na význam vedy pre rozvoj schopností nadaných žiakov a ukázať tak, že veda nie je len pre úzky okruh vyvolených, kde sa pracuje s drahými prístrojmi, ale praktický užitek je pritom nulový, ale že práve zapojením stredoškolských talentov možno priblížiť túto prácu i radovému občanovi. Práve takéto výskumné pracovisko by mal učiteľ aktívne vyhľadávať, a ak má v triede nadaného žiaka, tak i zapájať ho prostredníctvom týchto inštitúcií do výskumu.



3.2 VÝSKUM DIAGNOSTIKY A STAROSTLIVOSTI O NADANÝCH ŽIAKOV V ŠKOLÁCH V ČR

Diagnostika nadaných žiakov nie je jednoduchá a výskum ukázal, že informovanosť učiteľov je potrebné posilniť a niektoré nesprávne predstavy o identifikácii nadania a talentu usmerniť. Ako sú diagnostikovaní nadaní žiaci v prírodovedných odboroch, v ekológii a v environmentalistike, bolo predmetom výskumu realizovaného na stredných školách v rokoch 2008 – 2011.

Respondenti výskumu boli stredoškolskí (gymnaziálni) učitelia biológie z celej Českej republiky, a to ako z menších, tak i väčších miest (napr. Brno, Praha a ďalšie krajské mestá). Zameranie výskumu na stredoškolských učiteľov biológie bolo z toho dôvodu, že v Českej republike je problematika vyhľadávania talentovaných žiakov aktuálna a stáva sa stále viac predmetom najrôznejších výskumov. Väčšinou sa však jedná o sledovanie nadania vo všeobecných pedagogických aspektoch nie vo vzťahu k určitým odborom alebo ich skupinám. (Pánek, Švecová 2011)

Metodika výskumu

Vo výskume zameranom na prírodovedné, ekologické a environmentálne odbory bola použitá **kvantitatívna metóda pedagogického výskumu – dotazník**. (Gavora 2000) Výskum prebiehal v rokoch 2008 - 2011. V priebehu tohoto obdobia bol učiteľom biológie a ekológie na gymnáziách po celej Českej republike elektronicky distribuovaný dotazník. Boli oslovení **stredoškolskí učitelia biológie a ďalších prírodovedných predmetov na gymnáziách** v celej Českej republike. Získané výsledky je tak možné využiť nielen pre biológiu a ekológiu, ale i pre ďalšie vyučovacie predmety či odbory – najčastejšie sa jedná o chémiu, fyziku, matematiku, zemepis, environmentalistiku.

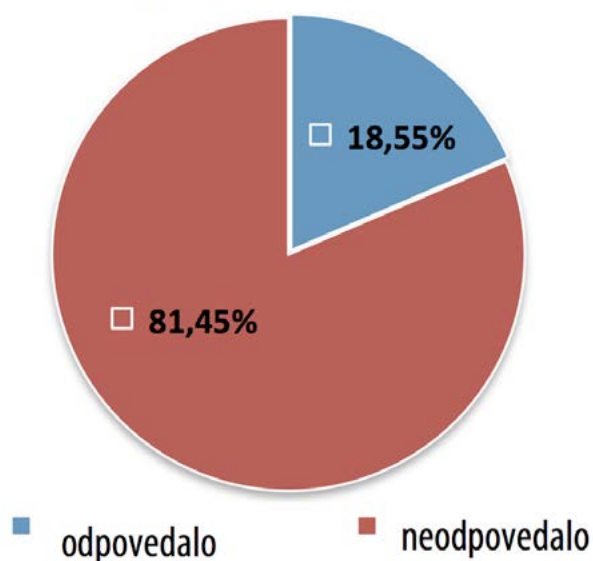
Vyhodnotenie jednotlivých častí dotazníka bolo trojfázové:

- vyhodnotenie faktografických údajov
- vyhodnotenie prejavov nadpriemerných žiakov vo výučbe a predstáv učiteľov o nadaných žiakoch
- vyhodnotenie posudzovacích škál na základe pohlavia, dĺžky praxe atd.

V rámci dotazníkového výskumu bolo oslovených **550** stredoškolských učiteľov. Všeobecným problémom všetkých dotazníkových výskumov je nízka návratnosť. Do vlastného výskumu sa zapojilo **102 respondentov** (teda 18,55 % z celkového počtu dotazovaných).

Obr. 1 Prehľad o návratnosti dotazníkov

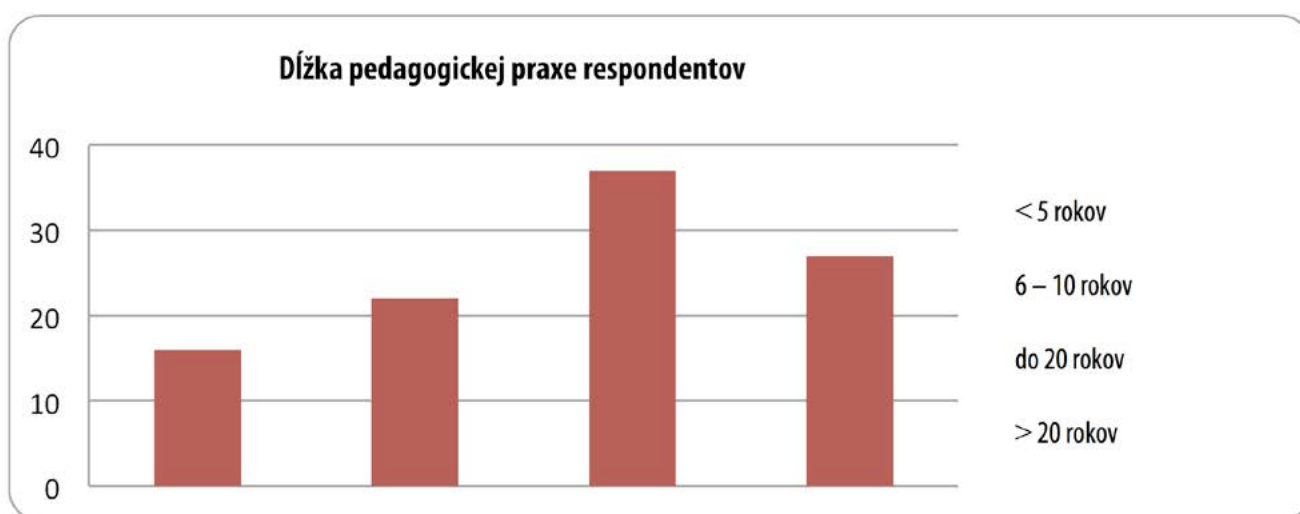
Percentuálny podiel vrátených dotazníkov



Respondenti boli prevažne učitelia biológie. V rámci presahov ich aprobácií sa okrem biológie jednalo tiež o chémiu, matematiku, fyziku, či zemepis. Vo vzorke sa však vyskytli i učitelia, ktorí biológiu ako svoj aprobačný odbor alebo predmet aprobácie vôbec nemali. Dôvodom bola najmä distribúcia dotazníka ďalším pedagógom v rámci školy.

Na dotazník viac odpovedali ženy (76,5%), čo reflektuje zloženie pedagogických tímov v školách, kedy v pedagogických zboroch prevažujú ženy.

Obr. 2 Prehľad o dĺžke pedagogickej praxe respondentov



Z grafu je zrejmé, že výskumu sa zúčastnilo viac učiteľov, ktorých pedagogická prax je dlhšia ako desať rokov. To je dôležité z hľadiska identifikácie nadaných žiakov, lebo k tomu je potrebná i dlhšia prax.

Obr. 3 Prehľad o počte nadpriemerných žiakov v triede



Celkom 43 respondentov uviedlo, že sa v ich triede vyskytuje nadpriemerný žiak. Z uvedených odpovedí vyplýva, že väčšina učiteľov rozoznáva vo svojich triedach maximálne troch nadpriemerných jedincov. Títo nadpriemerní žiaci sa na vyučovaní prejavujú rôznymi spôsobmi.

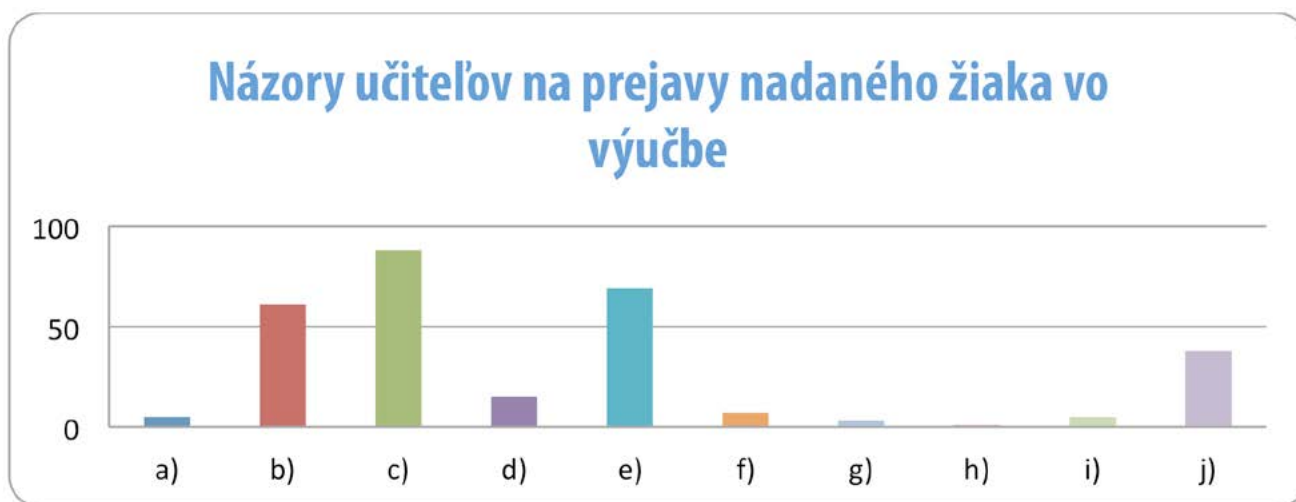
Ďalšia otázka dotazníka zisťovala chápanie a interpretáciu pojmu „nadaný žiak“ stredoškolských učiteľov prírodovedných predmetov. V tejto súvislosti bolo treba preveriť, či učitelia správne chápu pojmy nadaný žiak, bystrý žiak, nadpriemerný žiak, ako ich uvádza Cvetkovič-Lay (2001).

Učitelia mali možnosť vybrať aj viac charakteristík z ponuky:

- a) je vždy pripravený na hodinu, sedí ticho, nevyrušuje
- b) počas hodiny aktívne spolupracuje
- c) zaujíma sa o učebnú látku nad rámec povinností
- d) dostáva jednotky
- e) zúčastňuje sa školských olympiád a ďalších súťaží
- f) nedáva pozor, vyrušuje
- g) nesústredený, nespolupracuje
- h) dostáva špatné známky
- i) je terčom posmechu spolužiakov
- j) prejavuje záujem len o niektoré predmety
- k) iné prejavy Aké?

Zhrnutie výsledkov prezentuje graf na obrázku 4.

Obr. 4 Názory učiteľov na prejavy nadaných žiakov počas vyučovania



Za nadaného žiaka najčastejšie považujú učitelia toho, ktorý sa hlbšie a viac zaujíma o učebnú látku nad rámec povinností, pri hodine aktívne spolupracuje, zúčastňuje sa školských olympiád a ďalších súťaží. Väčšinou taký žiak prejavuje záujem len o niektoré vyučovacie predmety alebo len o niektoré biologické, chemické alebo ekologické odbory. Taký žiak je predčasne profesionalizovaný a máva problémy so širším vedným základom určitého odboru, ktorý je však požadovaný pri prijímacích skúškach alebo v prvých ročníkoch štúdia na vysokej škole.

Posudzovacia škála a jej vyhodnotenie

Ďalšia sada otázok dotazníka ponúka možnosť výberu na posudzovacích škálach. Posudzovacia škála je nástroj, ktorý umožňuje zisťovať mieru vlastnosti javu alebo jeho intenzitu. (Gavora, 2000) Tieto posudzovacie škály sú určené predovšetkým na zistenie názorov dotazovaných učiteľov a ich súhlasu, či nesúhlasu so zadaným tvrdením.

Tab.2 Hodnotiaca škála podľa Likertovej stupnice

Žiak nadaný = žiak nadpriemerný:	1	2	3	4	5
Nadanie je dar:	1	2	3	4	5
Nadanie je geneticky podmienené:	1	2	3	4	5
O nadaných je treba sa starať:	1	2	3	4	5
Nadaní majú vždy vysoké IQ:	1	2	3	4	5
Nadanie možno zistiť vyšetrením v Pedag.- psychologickvej poradni:	1	2	3	4	5

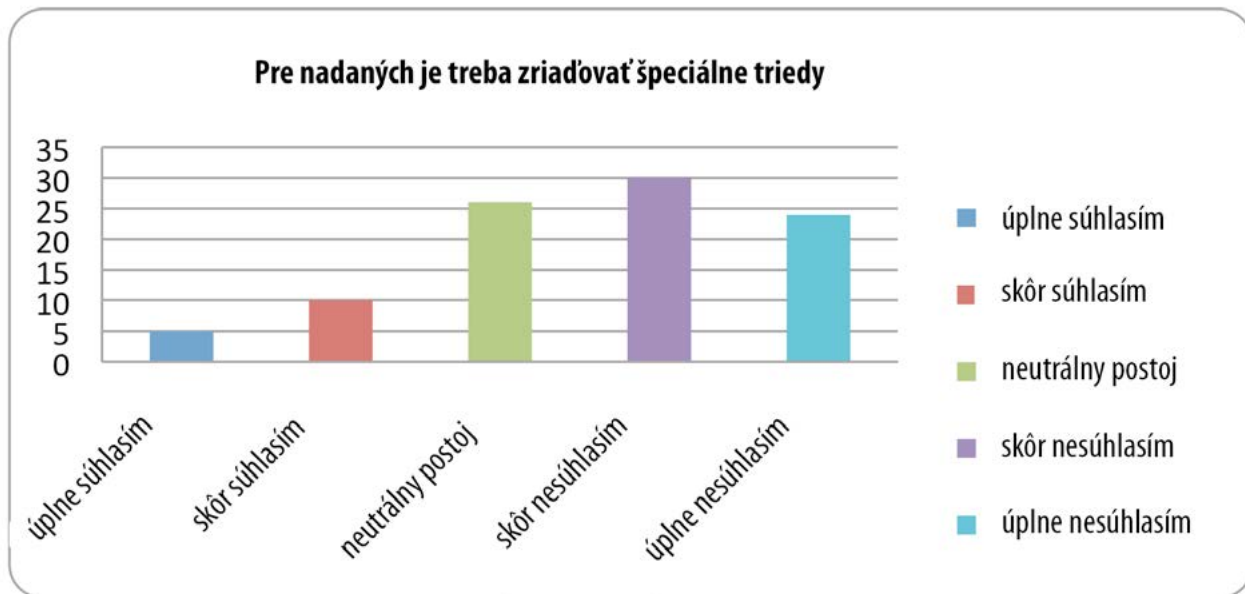
Výstupy posudzovacích škál sú tiež graficky spracované.

Vo výskume boli použité dve hodnotiace škály z dôvodu prehľadnosti. Obidve škály sa líšia len v zadaných tvrdeniach. Učitelia mali vyberať opäť na hodnotiacej škále odpovede podľa toho, či s tvrdením súhlasia, alebo nesúhlasia. (Tab. 2)

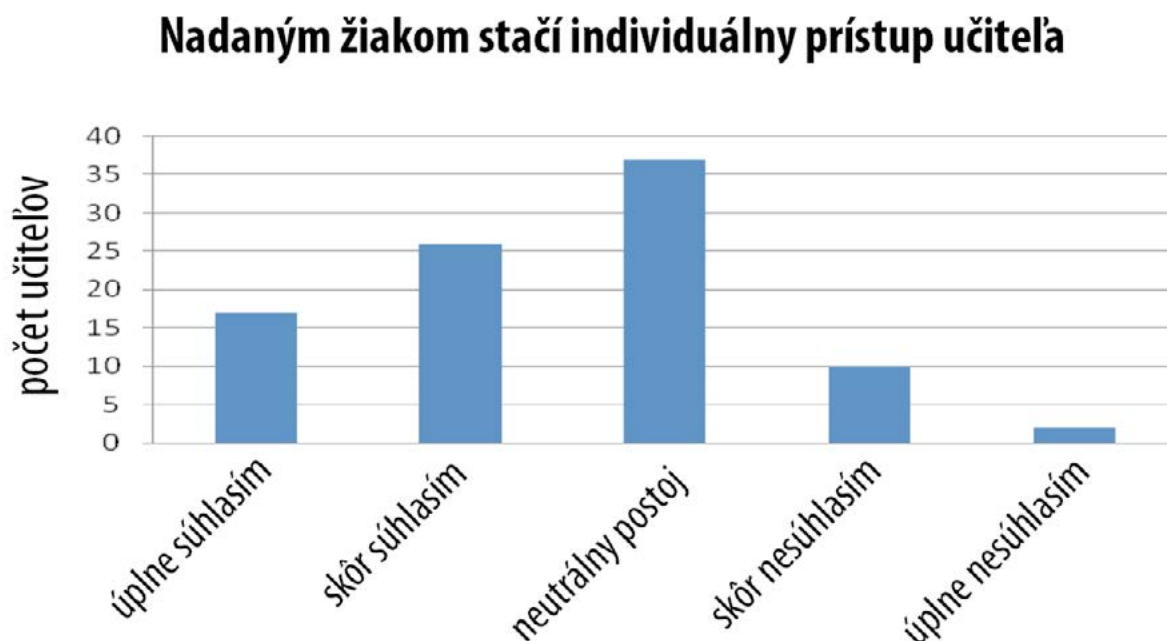
Tab. 3 Hodnotiaca škála podľa Likertovej stupnice

Pre nadaných je treba vytvárať špeciálne triedy	1	2	3	4	5
Nadaným stačí individuálny prístup učiteľa	1	2	3	4	5
Nadané deti je treba zamestnávať nad rámec bežných osnov	1	2	3	4	5
Pre nadané deti sú vhodné súťaže a olympiády	1	2	3	4	5
Nadanie je i v dnešnej dobe v školách problém	1	2	3	4	5
Rodičia nadaných žiakov by mali so školou spolupracovať	1	2	3	4	5
Nadaní žiaci by mali mať individuálny študijný plán	1	2	3	4	5

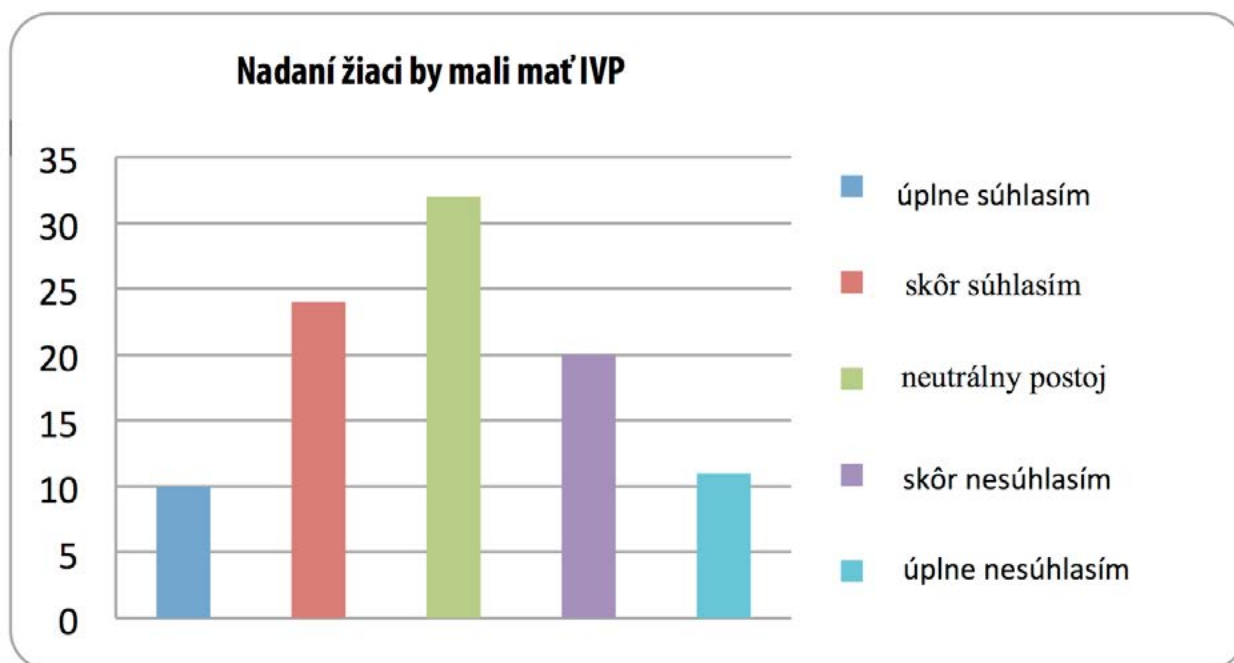
Obr. 5 Grafické vyjadrenie názorov učiteľov na výrok „Pre nadaných je treba zriaďovať špeciálne triedy“



Obr. 6 Grafické vyjadrenie názorov učiteľov na výrok „Nadaným žiakom stačí individuálny prístup učiteľa“

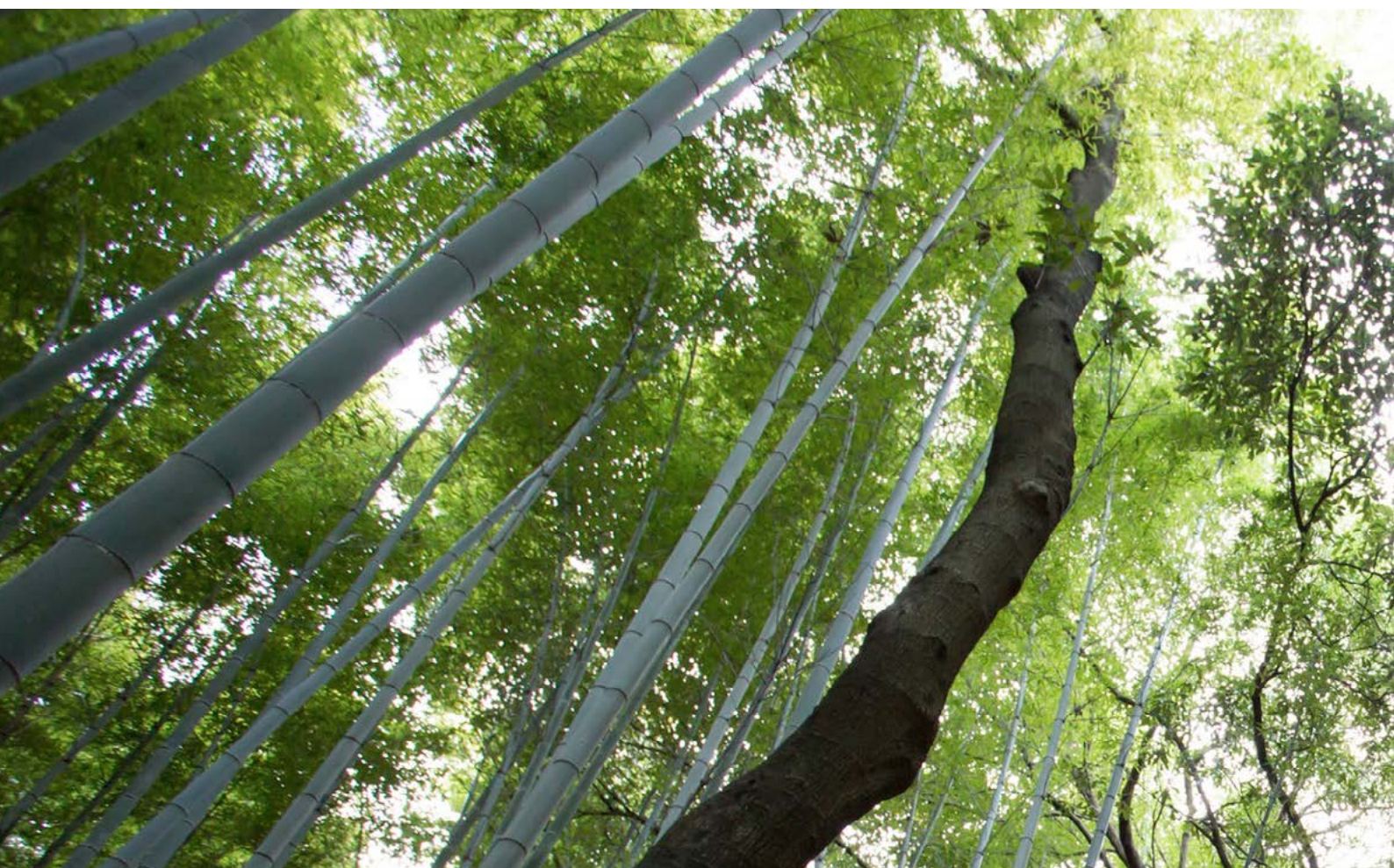
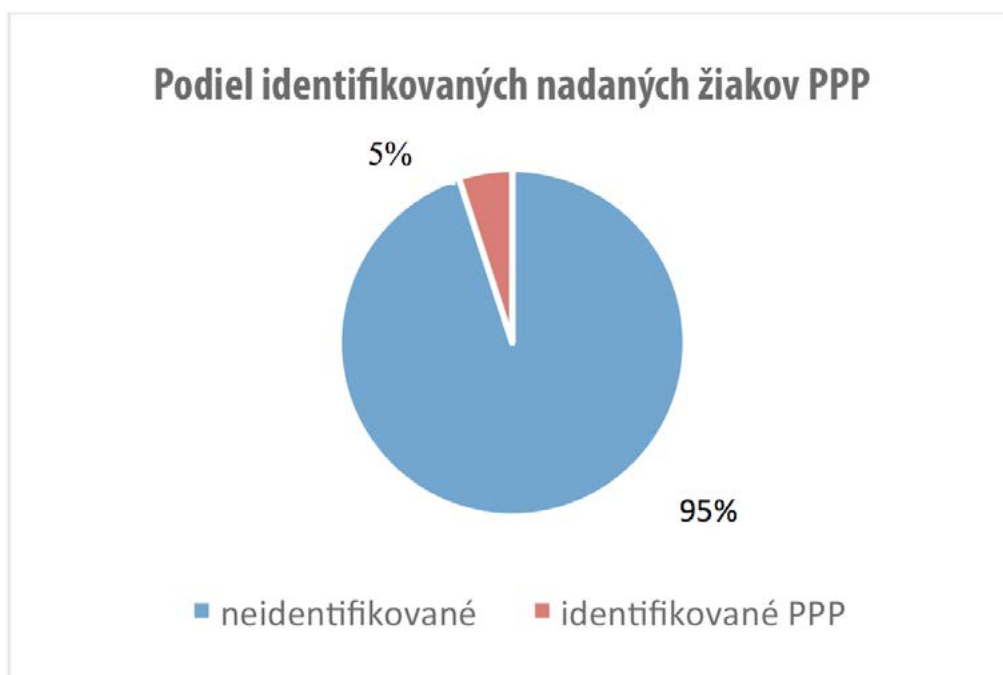


Obr. 7 Grafické vyjadrenie názorov učiteľov na výrok „Nadaní žiaci by mali mať individuálny študijný plán“



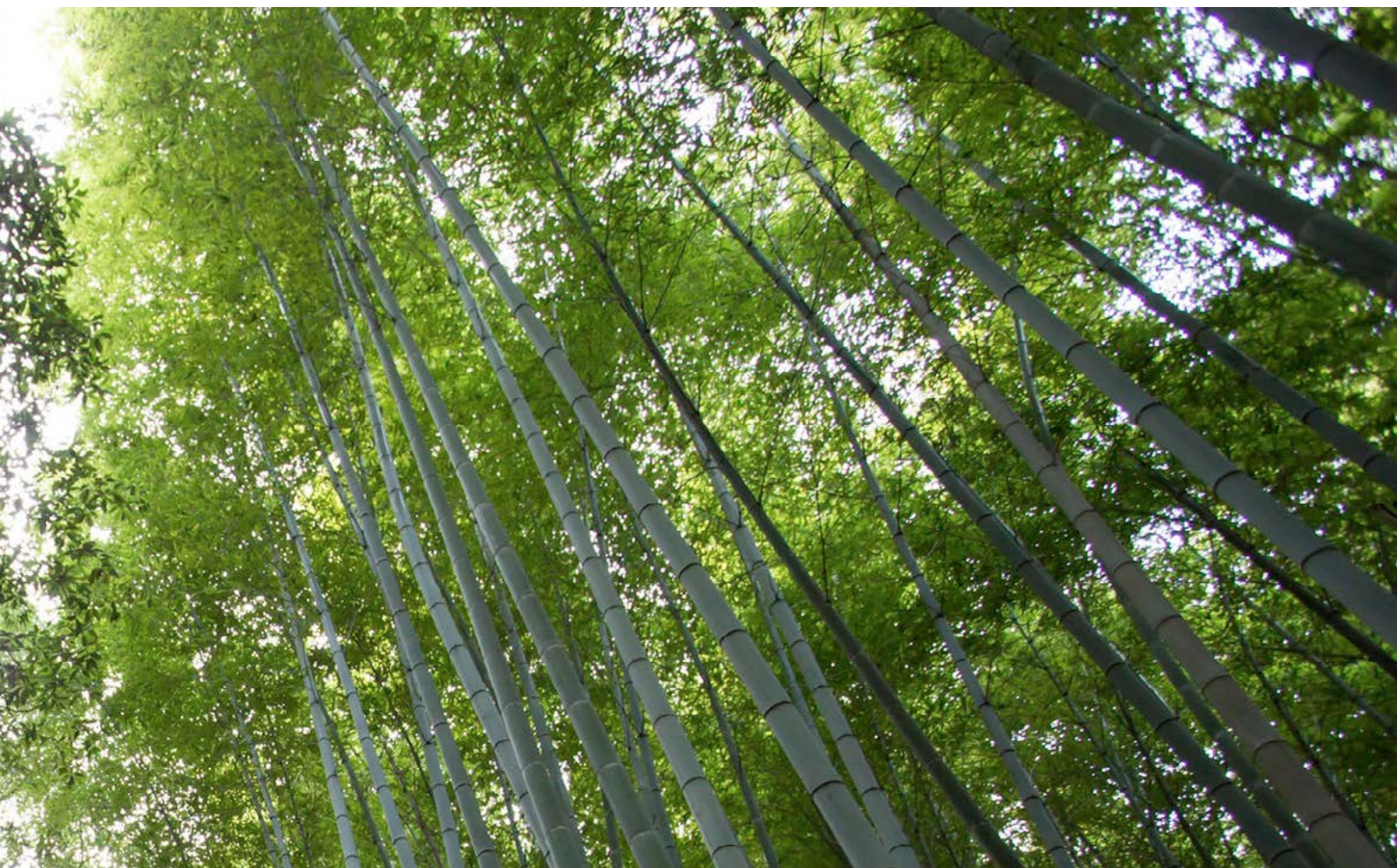


Obr. 8 Grafické vyjadrenie podielu identifikovaných nadaných žiakov



Z výskumu vyplynulo, že kvalifikovaná identifikácia a vzdelávanie nadaných žiakov na gymnáziách je veľmi ťažká. Neustále prebiehajú diskusie k tejto problematike, a to nielen medzi odborníkmi, ale tiež medzi samotnými učiteľmi. Hoci je problematika vzdelávania nadaných detí a mládeže zakotvená v záväzných vzdelávacích dokumentoch – rámcových vzdelávacích programoch (RVP), a implementovaná do školských vzdelávacích programov (ŠVP), vládne medzi radovými učiteľmi veľká názorová nejednotnosť vyplývajúca najmä z neinformovanosti, či nepresného terminologického zázemia (nejednotná terminológia, vymedzenie pojmu), čo sa prejavilo i pri realizácii výskumu. Je preto treba formou seminárov, konferencií a ďalších vzdelávacích aktivít posilňovať osvetu vo vzťahu k tejto problematike.

Väčšina učiteľov dokáže vo svojej triede identifikovať nadpriemerných žiakov. Pojem „nadaný žiak“ ale zamieňajú s pojmom „bystrý (inteligentný) žiak“. V stupnicovej odpovedi „**Nadaný žiak = nadpriemerný žiak**“ prevažujú odpovede s číslom 3 (teda skôr NEVIE). Učitelia sú zároveň zástancovia genetického podmienenia nadania. Je však potrebné počítať so sociálnym prostredím, z ktorého žiaci do škôl prichádzajú.



Väčšina učiteľov zvolila varianty, že nadaní žiaci sa pri výučbe vždy musia prejavovať pozitívne – aktívne (zaujímajú sa o učivo nad rámec 80 %, riešia olympiády 60%, aktívne spolupracujú na hodinách 50 %), ale tiež, že nadaní môžu mať záujem len o niektoré predmety (25 %). Naopak, len malá časť učiteľov sa vyjadrila, že nadaní sa môžu prejavovať v kontexte určitých problémov správania napr. vyrušovaním na hodine, pasivitou, konfliktami so spolužiakmi. Negatívne rysy neprisudzujú ich nadaniu, ale ich považujú za známky nevychovanosti.

Učítelia skôr nie sú zástancovia vytvárania špeciálnych tried pre nadaných žiakov. V zriaďovaní špeciálnych tried vidia možnosť vplyvu elitárstva, ktoré môže byť negatívne pre celý školský kolektív a podporujú skôr ich integráciu do normálnej (heterogénnej) triedy so silnou preferenciou individuálnej starostlivosti učiteľa.

Mnoho učiteľov si tiež myslí, že nejdôležitejší činiteľ pri výučbe nadaného žiaka je učiteľ a jeho výchovná rola. Učítelia tiež uvádzajú nutnosť spolupráce školy s rodičmi, pretože aj výchovný aspekt rodiny je pre nadaného žiaka veľmi dôležitý.

Literatúra

CAMPBELL, J. R. 1997. *The Naturalist Intelligence*. [online]. [cit. 2011-06-17]. Dostupné z www: <<http://www.newhorizons.org/strategies/mi/campbell.htm>>

CAMPBELL, J. R., WALLBERG, H. J. 2011. *Olympiad studies: Competitions provide alternatives to developing talents that serve national interests*. *Roeper Review*. 2011, 33(1), s. 8-17

CVETKOVIC – LAY, J. 2001. *Ja choču i mogu više. Priručnik za odgoj darovitě djece od 3 do 8 godina*. Metodický portál [online] [cit. 2011-06-16]. Dostupné z www: <http://www.nadanedeti.cz/index.php?stranka_id=48>

ČERMÁK, V., TURINOVÁ, L. 2005. *Nadaní žáci na základní škole*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2005. 50 s. ISBN 80-70447-15-X

DAVIS, G. A., RIMM, S. B. 1998. *Education of the Gifted and Talented*. 4. vyd. Needham Hights: Allyn & Bacon, 1998. 497 s. ISBN 0-205-27000-X

DOČKAL, V. 2005. *Závěrečné hodnotenie pokusného overovania výchovy a vzdelávania nadaných detí v základnej škole*. [online] [cit. 2015-02-07]. Dostupné na: <http://www.vudpap.sk/sub/vudpap.sk/images/pdf/zaverecne_hodnotenie.pdf>

FOŘTÍK, V., FOŘTÍKOVÁ, J. 2007. *Nadané dítě a rozvoj jeho schopností*. Vyd. 1. Praha : Portál, 2007. 126 s. ISBN 9788073672973



FRANĚK, M. 2000. *Odcizení přírodě a možnosti environmentální výchovy*. Zpravodaj MŽP, 6/2000, 14 -15

GAVORA, P. 2000. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2000. ISBN 80-85931-79-6

HOUŠKA, T. 2007. *Možnosti diferenciacie a práce s nadanými dětmi*. [online] 2007-2011 [cit. 2011-06-16]. Dostupné z [www: <http://www.mojeskola.net/poradna3.php>](http://www.mojeskola.net/poradna3.php)

HŘÍBKOVÁ, L. 2009. *Nadání a nadaní. Pedagogicko-psychologické přístupy, modely, výzkumy a jejich vztah ke školské praxi*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 256 s. ISBN 978-80-247-1998-6.

JURÁŠKOVÁ, J. 2006. *Základy pedagogiky nadaných*. 1. vydání. Praha: IPPP ČR, 2006. 132 s. ISBN 80-86856-19-4

LAZNIBATOVÁ, J. 2007. *Nadané dieťa: jeho vývin, vzdelávanie a podporovanie*. 3.vydání. Bratislava: Iris, 2007. s. 394. ISBN 80-89018-53-X

LEWIS, Gail. 2002. *Alternatives to acceleration for the highly gifted child*. *Roeper Review*. 2002, 24(3), s. 130-133

MACHŮ, E. 2010. *Nadaný žák*. Brno : Paido, 2010. 124 s. ISBN 9788073151973.

Metodické pokyny na zaradovanie detí do špeciálnych výchovno-vzdelávacích programov

pre intelektovo nadaných žiakov č. CD-2005-19376/26377-1:091 schválené Ministerstvom školstva Slovenskej republiky dňa 25. augusta 2005 s platnosťou od 1. septembra 2005, aktualizované k 1. septembru 2008. [online] [cit. 2015-02-07]. Dostupné na: http://www.vudpap.sk/sub/vudpap.sk/images/pdf/metodicke_pokyny08.pdf

- MÖNKS, F. J. 1992. *Development of gifted children: the issue of identification and programming*. In: Mönks, F.J., Peters, W.A.M (Eds.), *Talent for the future*, The Netherlands, Van Gorcum. 1992
- PÁNEK, L. 2011. *Nadaní a talentovaní v přírodovědném vzdělávání a realita školní praxe*. Praha, 2011. 132 s. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta
- SANDANUSOVÁ, A. 2009. *Stratégia starostlivosti o nadaných a talentovaných žiakov na Slovensku*. Praha, 2009. 107 s. Dizertační práce. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta
- SANDANUSOVÁ, A., DYTRTOVÁ, R., ŠVECOVÁ, M., PÁNEK, L. 2012. *Príprava talentovaných žiakov k vedeckej práci*. Nitra: UKF FPV v Nitre, 2012, 130 s. ISBN 978-80-558-0158-2
- ŠVECOVÁ, M., KVASNIČKOVÁ, D. 2012. *Envigame: Metodika*. Praha: CrossCzech, 2012, 85 s. ISBN 978-80-260-1109-5
- ŠVECOVÁ, M., PÁNEK, L., HORYCHOVÁ, I. 2012. *The Gifted in Biology Education – Results of Research at Secondary Schools*. Krakov: Pedagogical University, Science, Society, Didactics, 2012, s.228 – 239. ISBN 978-83-7271-808-2
- VONDRÁKOVÁ, E. 2008. *Současné možnosti vzdělávání mimořádně nadaných bezproblémových dětí v ČR. In. Špecifická vývinu a realizácia potenciálu nadaných detí*. Bratislava : [s.n.], 2008. s. 5
- VÚP PRAHA. 2007. *Manuál pro tvorbu školních vzdělávacích programů na gymnáziích*. Praha : VÚP, 2007, s. 69. ISBN 978-80-87000-13-7



3.3 PRÍRODOVEDNÁ INTELIGENCIA

V roku 1999 sa v zozname inteligencií objavila i ďalšia – prírodovedná inteligencia. Bolo to prvé rozšírenie jeho pôvodných sedem druhov inteligencie. Táto inteligencia zahŕňa **schopnosť pozorovať, porozumieť a triediť prírodné entity**. Prírodovedcom sa stáva ten, ktorý dokáže ľahšie a lepšie než ostatní rozpoznávať a klasifikovať rastliny, zvieratá i neživé objekty (vrátane života na molekulárnej úrovni) a vnímať ich väzby s prostredím. Príklady takých prírodovedcov boli napríklad Charles Darwin, Rachel Carson a pod. (Pánek 2011)

Prírodovednú inteligenciu môžeme zaznamenať už v predškolskom i mladšom školskom veku. Možno uviesť celý rad činností a operácií, o ktoré sa prírodovedne nadané deti zaujímajú vo zvýšenej miere:

- zakladajú zbierky,
- majú veľmi rozvinuté zmysly (zrak, sluch, čuch, chuť a hmat) a využívajú ich pri poznávaní prírody,
- preferujú terénne aktivity napr. výpravy do prírody spojené s jej pozorovaním, výlety, prácu v záhrade,
- veľmi pozorne si všímajú zmeny, ktoré sa odohrávajú v ich okolí,
- ľahko triedia a kategorizujú predmety,
- zaujímajú a starajú sa o rastliny a živočíchy,
- vystrihujú si z časopisov informácie o prírode a tiež si píšú vlastné poznámky o pozorovaní, ľahko sa učia charakteristické znaky, mená, systém a informácie o rastlinách, živočíchoch či prírodninách,
- už od raného veku sa veľmi zaujímajú o televízne programy, videá i knihy s prírodovednou tematikou,
- prežívajú lásku k určitému miestu, k ekosystému či ekosystémom (k moru, lesu, púšti, mokradi),
- uprednostňujú prírodné prostredie pred prostredím ľuďmi upraveným,
- opakovane navštevujú nejaké konkrétne prírodovedné prostredie,
- radšej chodia do ZOO, než do zábavných parkov,
- pracujú radšej s prírodovednými materiálmi,
- rekreačne sa venujú turistike, horolezectvu, rybárstvu, kanoistike, plachteniu, jazde na bežkách, táboreniu v prírode, športovému potápaniu.

Prírodovedná inteligencia (rovnako ako ostatné inteligencie alebo nadanie) môže byť rodičmi, učiteľmi a okolím dieťaťa podporovaná alebo potláčaná. Preto nie každé dieťa, u ktorého možno sledovať prejavy prírodovednej inteligencie v ranom veku, sa stane prírodovedcom. Situáciu komplikuje skutočnosť, že sa toto nadanie vyskytuje v populácii riedko, jedinec obdarený prírodovednou inteligenciou sa často cíti v triede, prípadne i v rodine, osamelý, alebo dokonca podceňovaný a zosmiešňovaný.



Žiaci druhého stupňa a študenti strednej školy už môžu ovplyvňovať svoju záujmovú činnosť na rozdiel od detí v predškolskom a mladšom školskom veku. U mnohých sú však v tomto veku prejavy prírodovednej inteligencie už potlačené. Pod spoločenským tlakom začali títo žiaci rozvíjať svoje iné nadanie, pretože úroveň zastúpenia inteligencií v populácii je určovaná tiež spoločenskými tlakmi, módou. (Kovář, 1989)

Literatúra

KOVÁŘ, P. 1989. *Klíč k rovnováze : Dvanáct rozhovorů o ekologické botanice především...*1. vyd. Hradec Králové : Kruh, 1989. 141 s. ISBN 80-7031-132-0

MEYER, M. 1997. *Learning and Teaching Through the Naturalist Intelligence*. [online]. 1997. [cit. 2011-02-15]. 7s

Dostupné na: <<http://www.newhorizons.org/strategies/environmental/meyer.htm>>

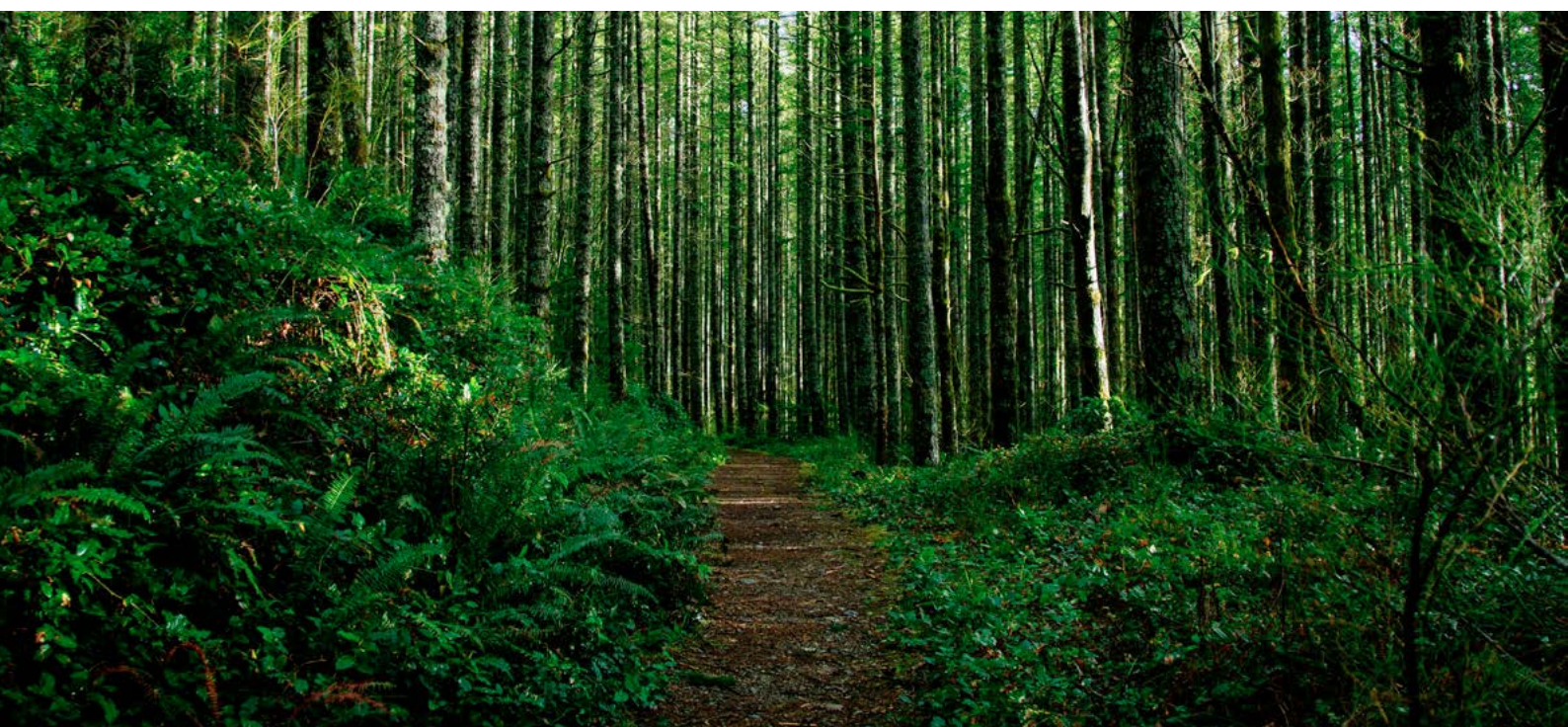
4

NÁSTROJE MANAŽMENTU
PRÁCE S TALENTAMI



Nástroje riadenia (manažmentu) výchovno-vzdelávacieho procesu možno charakterizovať ako usporiadaný systém vyučovacích činností učiteľa a učebných aktivít žiakov smerujúcich k dosiahnutiu vytýčených cieľov. (Maňák, Švec, 2003) Pre skutočne dôkladný rozvoj myšlienkových schopností nadaného žiaka je dôležité sa zamerať predovšetkým na metódy aktivizujúce a komplexné. Teda také, ktoré naplno „vyťažia mozog“ žiaka. Musíme si uvedomiť, že pre úspešný rozvoj nadaného žiaka možno i v podmienkach bežnej triedy základnej alebo strednej školy – gymnázia využiť vhodné aktivizačné metódy. Aktivizačné metódy sú postupy, ktoré vedú výučbu tak, aby v oblasti výchovno-vzdelávacích cieľov bol kladený dôraz predovšetkým na aktívnu prácu žiakov spojenú s riešením problémov. Dôležité je zo strany pedagóga vedieť vybrať vhodný nástroj – účinnú metódu a organizačnú formu pre prácu s nadanými žiakmi. No jednako je treba dať na vedomie, že pokiaľ chceme nadaného žiaka vystaviť aktivizačným metódam formou **doplnenia, rozšírenia a prehĺbenia vzdelávacieho obsahu**, mal by výber vychádzať zo záujmu žiaka. Rovnako tak **zadávanie špecifických úloh**. Pri zapojení do samostatných a rozsiahlejších prác a projektov potrebuje dieťa konzultanta. V prípade zapojenia do projektov s viacerými účastníkmi je dobre brať do úvahy zloženie skupiny detí a rešpektovať ich individuálne zvláštnosti. (Vondráková, 2008)

Aktivizačné metódy a formy výučby majú veľkú výhodu v tom, že neposkytujú žiakovi len odborné informácie. Rešpektujú úroveň kognitívneho rozvoja jednotlivých žiakov, sú vyhovujúce pre individuálne učebné štýly žiakov, dávajú im príležitosť čiastočne ovplyvňovať konkrétne ciele výučby. Tieto metódy počítajú so zájmom žiakov, umožňujú využívať možnosti individuálneho učenia, zapájať sa do kooperatívneho učenia a spolupráce atd. (Švecová, 2001, 2012, 2014)



Ktoré metódy ako nástroje manažmentu môžeme zaradiť medzi aktivizačné? Sú to predovšetkým tie, ktoré rozšíreným spôsobom zapoja žiaka do riešenia problému na „vyššej úrovni“.

Ako príklady možno uviesť:

- metódy diskusné,
- metódy heuristické spojené s riešením problémov a s bádateľskými aktivitami,
- projektová výučba,
- brainstorming,
- kritické myslenie,
- didaktické hry (súťaže, olympiády, questing)

4.1 BÁDATEĽSKY ORIENTO VANÁ VÝUČBA

Bádateľsky orientované vyučovanie (BOV) možno veľmi dobre využiť v prírodovedných odboroch, ekológii i v environmentalistike. Zaradenie bádania do procesu výučby má celý rad pozitívnych aspektov rozvíjajúcich zručnosti žiakov a doplňujúcich ich vedomosti prostredníctvom aktívneho učenia. Tento prístup vedie nielen k osvojeniu nových poznatkov, ale tiež k pochopeniu základnej povahy vedy a jej popularizácie, k aktívnemu osvojovaniu si nových pojmov i metod výskumu, k vytváraniu všeobecnej schopnosti hľadať a objavovať. (Brown, Abell, Demir, Schmidt 2006, Papáček 2010)

Prírodovedné vzdelávanie a s ním úzko spojené environmentálne vzdelávanie má jednoznačne formulovanú požiadavku bádateľského prístupu k učeniu a vyučovaniu, teda v maximálnej miere podporuje aktívne učenie. Ide tak o ďalší aspekt dobre uplatniteľný napr. v projektovom vyučovaní. (Švecová 2010, Švecová 2014)

K rozvoju bádateľských zručností je potrebné žiakov postupne viesť, učiť ich samostatnosti a motivovať ich k objavovaniu pre nich niečoho nového. Metodicky je potrebné postupovať od jednoduchšieho k zložitejšiemu a postupne aplikovať rôzne **úrovne bádania**, ktoré sa od seba líšia svojou náročnosťou.

Úrovně bádania podľa náročnosti možno rozčleniť na:

- **potvrdzujúce bádanie**, kedy otázka i postup sú poskytnuté, výsledky známe, ide o to ich vlastnou praxou overiť (používa sa najmä pri praktických cvičeniach,
- **štrukturované bádanie** – otázku i možný postup predkladá učiteľ, žiaci na základe toho formulujú vysvetlenie študovaného javu,
- **nasmerované bádanie** – učiteľ dáva výskumnú otázku, študenti si vytvárajú metodický postup a realizujú ho,
- **otvorené bádanie** – študenti si kladú otázku, premýšľajú nad postupom, realizujú výskum a formulujú výsledky (tento typ bádania je najnáročnejší).

Z charakteristík je zjavné, že najnáročnejšie sú tie úrovně bádania, kde žiaci pracujú samostatne, sami si vytvárajú metodický postup pri riešení problémov, realizujú výskum a slovne interpretujú jeho výstupy.

Predpokladom pre bádateľskú činnosť sú intelektuálne zručnosti potrebné pre skúmanie, teoretické východiská k porozumeniu problémom a dejom v prírode, reflexie vlastných znalostí a ich dopĺňanie cestou systematického skúmania, upresňovania a využívania doterajších znalostí.

Činnosť detí (žiacov) pri BOV spočíva v relatívne samostatnej práci, v kooperácii so spolužiakmi (tímová práca), v riešení problémov, vyhľadávaní informácií a ich triedení, v riešení problémov prediskutovaním v tíme. Týmito aktivitami žiaci získavajú potrebné kompetencie, znalosti, zručnosti a rozvíjajú komunikačné zručnosti. Zaradenie BOV do vyučovania môže významným spôsobom posilniť motiváciu žiacov, ich zručností potrebných pre skúmanie.

Námety na jednoduché pozorovanie a pokusy

Prezentované námety sú na úrovni potvrdzujúceho a štrukturovaného bádania, keď otázka i postup sú poskytnuté. Otázku i možný postup poskytne učiteľ, žiaci na základe toho formulujú vysvetlenie študovaného javu (závery vyvedené na základe pozorovania). (Švecová 2014)



Dajme sa napit' lišajníkom

Lišajníky sú organizmy, ktoré sú prispôsobené životu v extrémnych podmienkach. Sú vystavené nadmernému slnečnému žiareniu, strate vody, a pod. Avšak oproti iným organizmom túto stratu veľmi rýchle doplnia.

Neveríte? Presvedčte sa sami.

Pomôcky: kríčkovitý lišajník, nádobka (pohár s vodou)

Postup: vyschnutý lišajník ponoríme cca na 1 minútu do vody a pozorujeme zmeny

Záver: lišajníky na rozdiel od machov môžu veľmi rýchlo doplniť deficit nedostatku vody, prijímajú vodu a ďalšie živiny celým povrchom tela

Zaujímavosti a metodické pokyny k úlohe

Všetky stromy nemajú borku rovnako výživnú pre rast lišajníkov. Priaznivejšie podmienky sú na borke listnáčov, kedy predovšetkým na starých javoroch, jasanoch, jabloniach či hruškách možno nájsť zaujímavé druhy i početnejšie populácie lišajníkov. Naproti tomu ihličnany majú kôru menej výživnú, často sa objavuje ronenie živice, ktorá nie je vhodným médiom pre rast stielok (kyslé prostredie).

Rozmiestnenie typov stielok na strome má tiež svoje pravidlá. Na vetvách v korune skôr nájdeme lišajníky s kríčkovou stielkou, lupenité lišajníky bývajú častejšie na kmeni. Súvisí to s nárokmi na svetlo a s citlivosťou lišajníka voči znečisťujúcim látkam v ovzduší. Veľmi často sú lišajníky nezmyselne odstraňované zoškrabávaním.

Ludia si myslia, že stromy poškodzujú. Môže byť príčinou odumieranie stromov? Ide o epifytické organizmy, ktorých rhizoidy neprerastajú do živých pletív, ale prichytávajú stielku k borke. Tú potom tvoria odumreté bunky. Ako často činnosť človeka riadia mylné domnienky.

Smrečok alebo jedlička?

Nevieš si rady? Skús si obidve vetvičky pohladať a budeš mať jasno hneď. Smrek má ihlice zašpicatené, zatiaľ čo jedľa tupo zakončené. Ktorá vetvička bude pri pohladení príjemnejšia? jedľová alebo smreková?

Materiál: vetvičky smreka a jedle

Postup: vetvičku žmolte medzi prstami a posúďte, či vás pichá alebo nie.

Záver: Pokiaľ vetvička pri pohladení pichá, je to smrek. Pokiaľ je príjemná pri pohladení, nepichá, je to jedlička (ktorýkoľvek druh jedle má tupé zakončenie ihlíc).

Preskúmaj, či sa môžu rastliny tiež hýbať?

Pohyb rastlín je obmedzený oproti živočíchom. Pohyby ich častí je možné celkom dobre pozorovať.

Pomôcky: šišky smreka, borovice či ďalších ihličnanov, kvety slamienu

Postup: Časti tela rastlín umiestnime do nádobky, vaničky, misky. Musíme počítať, že pohyb nebudeme môcť pozorovať ihneď.

Záver: Rastliny sa môžu pohybovať časťami svojho tela napr. listami, kvetnými lístkami. Dôvodom pohybu je buď ochrana častí tela, ktoré sú životne dôležité (hlavne rozmnožovacie orgány, lepšie využitie pozície pre príjem svetla, vody a pod.



Keď niekto lúpe mandarínku, všetci o tom vieme.

Čo je príčinou tak rýchleho šírenia vône?

Pomôcky: pomaranč so silnejšou kôrou, kôra mandarínky, citrónu

Postup:

- Kôru pozorujeme lupou (drobné bodky na nej - silicové kanáliky)
- Olúpanú kôru stlačíme prstami a okamžite pocítíme vôňu.
- Zapáľte sviečku.
- Stlačením vstrekneme silicu do plameňa sviečky, zaiskrí.

Záver: Rýchle šírenie spôsobujú látky – silice, ktoré sú obsiahnuté v silicových kanálikoch (pozorovali sme lupou). Silice sú horľavé a ak ich vstrekneme do plameňa sviečky, zaiskria. Dôkaz, že ich kôra obsahuje.

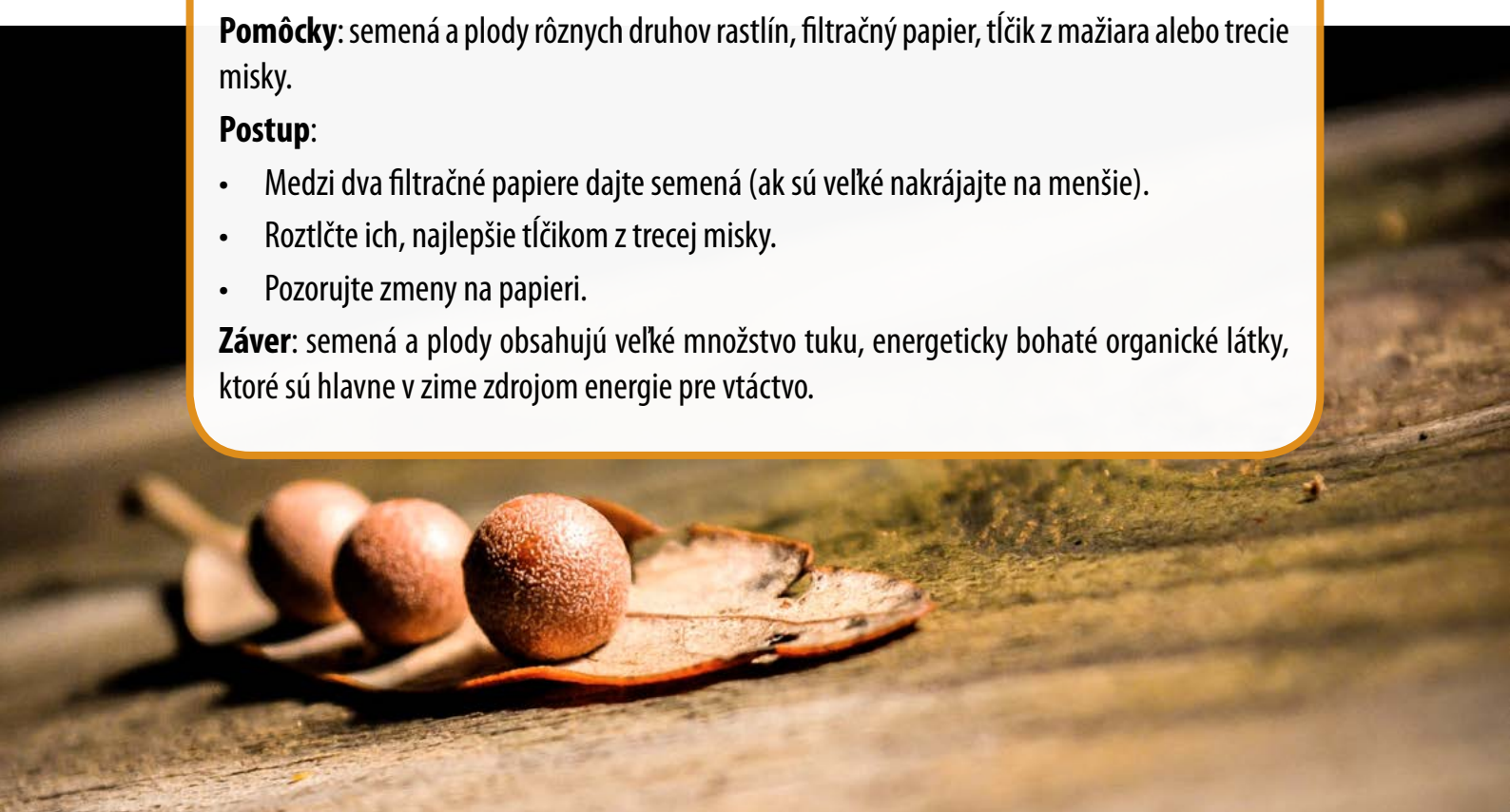
Prečo sýkorkám a ďalším vtákom máme dávať semená a plody

Pomôcky: semená a plody rôznych druhov rastlín, filtračný papier, tĺčik z mažiara alebo trecie misky.

Postup:

- Medzi dva filtračné papiere dajte semená (ak sú veľké nakrájajte na menšie).
- Roztlčte ich, najlepšie tĺčikom z trecej misky.
- Pozorujte zmeny na papieri.

Záver: semená a plody obsahujú veľké množstvo tuku, energeticky bohaté organické látky, ktoré sú hlavne v zime zdrojom energie pre vtáctvo.



Vianočné tradície a zvyky

Imelo – symbol Vianoc

Imelo je rastlina, ktorá neodmysliteľne patrí k vianočnej atmosfére. Patrí k rastlinám uctievaným už od staroveku. Viaže sa k nej rada mýtov, tradícií a povier. Zvyk zavesiť vetvičky imela "pre šťastie" sa k nám rozšíril z Veľkej Británie na začiatku 20.storočia.

Najskôr si overte, čo o rastline viete sami. Poznáte ju z prírody, zo školy alebo z televízie? Málokto z vás si asi prehliadol podrobnejšie jednu vetvičku. Skúsme teda , čo by o rastline povedal botanik.

Pomôcky: rastliny imela (pokiaľ možno i trs s hostiteľskou drevinou).

A. Prehliadnite si najskôr celú rastlinu

(Rastlinu si nakreslite)

Záver: tvorí trsy, rastie v korunách stromov (dôvodom je vylepšenie stanovištných podmienok, najmä dostatok svetla)

B. Akú farbu má rastlina?

Riešenie: zelenú alebo zelenožltú

C. Prečo niektoré imelo má „guličky“ a iné nie ?

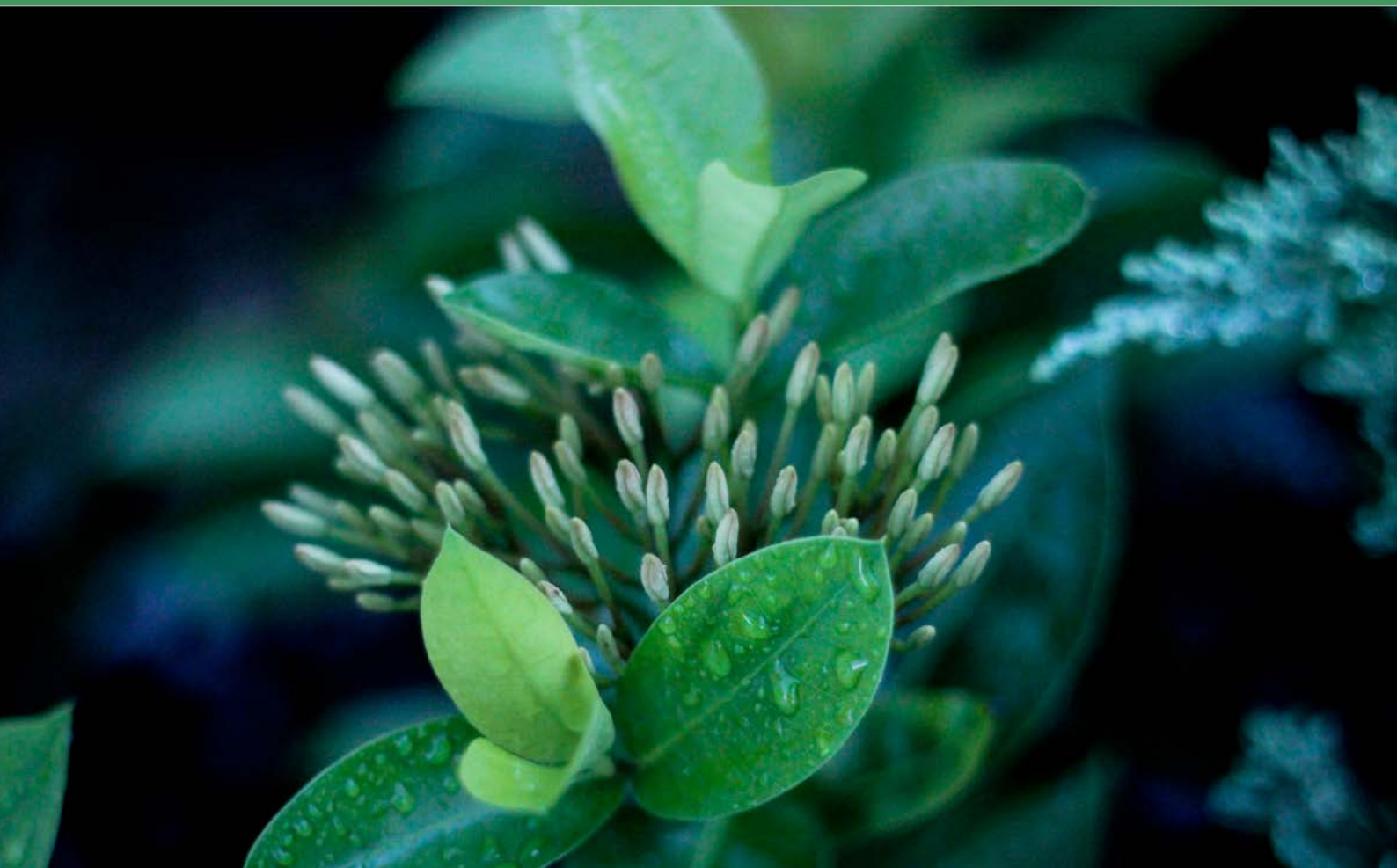
Záver: dvojdomá rastlina bez guľčiek sú „chlapci“ a s guľčkami „dievčatá“

C. Námet na pokus

Pripravte si dve kadičky. Do jednej umiestnite odlámané časti imela, do druhej, menšej, trs imela s časťou vetvy hostiteľskej dreviny.

Po 7 až 14 dňoch pokus vyhodnotte. V ktorom variante došlo k uschnutiu imela? Výsledok pokusu zdôvodnite.

Záver: Imelo prijíma vodu a v nej rozpustené živiny prostredníctvom hostiteľa (dreviny). Imelo s časťou vetvičky hostiteľskej dreviny neuschne, avšak odlámané časti imela veľmi rýchlo uschnú. Nemôžu prijímať vodu.



Vianočné tradície a zvyky

Poznámka k pokusu:

Väzba poloparazita na hostiteľskú rastlinu je veľmi tesná. Len prostredníctvom hostiteľskej dreviny je imelo schopné prijímať vodu a v nej rozpustené nerastné látky.

Ešte lepšie preukazateľný je pokus s využitím ochmetu európskeho, ktorý na nedostatok vody reaguje omnoho rýchlejšie (už do druhého dňa). Pokus je však potrebné uskutočniť vo vegetačnom období, lebo na zimu ochmet opadáva.

Námety na pozorovanie imela v prírode

Na prechádzkach prírodou sledujte, na ktorých drevinách imelo rastie. Názvy hostiteľských listnatých drevín si poznamenajte. V zime to bude o niečo ťažšie, pretože stromy budete musieť poznávať podľa iných znakov než ste asi zvyknutí (napr. tvar koruny, pupeňa, holých konárikov, kôry).

Pokúste sa určiť, o ktorý druh imela sa jedná : použite určovací kľúč (najčastejšie je v predaji imelo borové a imelo biele)

Kľúč k určeniu vybraných druhov imela

1 Listy širšie	2
Listy úzke drobné	3
2 Listy dlhé až 8 cm	4
Listy kratšie než 8 cm	3
3 Plody väčšinou guľovité bielej alebo žltkastej farby	imelo biele (<i>V.album</i>)
Plody elipsoidné	4
4 Plody väčšinou biele	imelo jedľové (<i>V.abietis</i>)
Plody žltkavé alebo zelenobiele	imelo borové (<i>V.laxum</i>)

Skúsme si urobiť múmiu z jablka

Pomôcky: malé jablko alebo slivka, dve plastové nádoby podľa veľkosti (cca 150 – 200 ml) nôž, kalibrovaná kadička, lyžica

Chemikálie: kuchynská soľ (NaCl), jedlá sóda (NaHCO₃)

Postup:

1. Rozrežte jablko (slivku) na štvrtinky a do každej z dvoch pripravených plastových nádob vložte po jednej štvrtinke.
2. Kadičku naplňte do jednej tretiny jedlou sódou (hydrogénuhličitan sodný NaHCO₃). Následne pokračujte v plnení kadičky kuchynskou soľou až do dvoch tretín. Lyžicou jemne premiešajte jedlú sódu a kuchynskú soľ.
3. Vzniknutú zmes dajte do jednej z dvoch plastových nádob tak, aby bola jablčná štvrtka do zmesi ponorená, nádobu prikryte. Jablko voľne uložené v druhej plastovej nádobe je vaša kontrolná vzorka.
4. Obidve nádoby umiestnite vedľa seba na suchom mieste (nie na priamom slnečnom svetle).
5. Po siedmich dňoch obidve jablká porovnajte. Potom obidve vzorky zlikvidujte. V žiadnom prípade ich nekonzumujte.



Sopku si môžeš urobiť i sám

Máte radi dobrodružstvo? Sopečná činnosť je síce nebezpečným dobrodružstvom, ale v prostredí laboratória môžeme mať sopku pod kontrolou. Presvedčíte sa, že tá vaša sopka je napodobeninou tej skutočnej. Bude chlíť "magma" a bude činná. Určite ale nikomu neublíži. Ako na to ?

Najskôr sa podívejajte, ako sopky v skutočnosti vypadajú ? Sú všetky rovnaké ? Čo vám pripomínajú ?

Pomôcky: plastelína, malá kadička alebo iná sklenená nádoba, jar alebo ocot, jedlá sóda

Postup:

- Vymodelujte si takú napodobeninu sopky. Kráter nahradí malá fľaštička a kuželovitý tvar (horu) vymodelujeme z plastelíny.
- Do fľaštičky dáme čistiaci prostriedok, napr. Jar. Pozrite sa, akú farbu má magma? Môžeme niečím napodobniť ?
- Potom už len prisypeme jedlú sódu (hydrogénuhličitan sodný - NaHCO_3).
- Dôkladne premiešame a pozorujeme, čo sa bude diať. ..

Záver

Činná sopka chlí oranžovú, červenožltú magma, ktorá na zemskom povrchu rôzne rýchlo tuhne. Vzniká láva (stuhnutá magma).





Zaujímavosti o sopkách

Činné sopky vyvolávali u ľudí strach oddávna. Meno Vulkán (latinsky Vulcanus) prisúdili ľudia bohovi ohňa, ktorého dielňa sa nachádzala na jednom z ostrovčekov blízko Sicílie. Odtiaľ pochádza označenie vulkán. Z nevedomosti ľudí pochádza i mnoho ďalších mýtov o sopkách a s nimi spojenou sopečnou činnosťou.

Na Zemi je známych asi 1400 sopiek. Za činné považujeme len tie, ktoré prejavili svoju aktivitu v posledných 10 000 rokoch. Patria k nim najmä sopky v Rusku (171), Indonézii (161), USA (146), Japonsku (119) a Chile (110).

Naj o sopkách

Najvyššou európskou sopkou je Etna s výškou 3 350 m. Je približne 2,5 mil. rokov stará a prvý záznam o jej pozorovaní pochádza z obdobia pred 2 500 rokmi. Najväčšia erupcia nastala v roku 1669 a trvala 122 dní. Jej obnovená aktivita bola pozorovaná nedávno v roku 2001 a 2002.

Najväčšia aktívna sopka na svete je **Mauna Loa** a nachádza sa na Havajských ostrovoch. Od morského dna vystupuje do výšky takmer 9 000 m.

Historicky najznámejšou sopkou je **Vesuv**, ktorý v roku 79 n. l. zničil Pompeje. Jeho aktivita sa obnovuje každých 50 rokov.

Produkty sopečnej činnosti sú veľmi bohaté na minerálne látky a sklo. Vznikajú na nich úrodné dobre poľnohospodársky využiteľné pôdy. Napr. vinnej réve sa darí v suchej, ale úrodnej pôde sopečného pôvodu na ostrove Lanzarote, na Sicílii sú spodné svahy Etny obrábané niekoľko tisíc rokov, na Jáve vďaka zvetranej sopečnej pôde je možné užiť jednu z najhustejších populácií na svete.

Literatúra

BROWN, P.L., ABELL, S.K., DEMIR, A., SCHMIDT, F.J. 2006.

College Science Teachers' Views of Classroom Inquiry. *Science Education*, 90(5): 784–802

PAPÁČEK, M. (eds.) 2010. *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování*. České Budějovice : Jihočeská univerzita České Budějovice, PedF, 2010, 165 s. ISBN 978-80-7394-210-6

ŠVECOVÁ, M. 2012. *Školní projekty v environmentální výchově a jejich využití ve školní praxi*. 1. vyd. České Budějovice : Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2012, 100 s. ISBN 978-80-87472-36-1

ŠVECOVÁ, M. 2010. *Oborové didaktiky jako součást přípravy učitelů v podmínkách strukturovaného studia* In: Papáček, M. (eds.) *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování*. České Budějovice : Jihočeská univerzita České Budějovice, PedF, 2010, 165 s. ISBN 978-80-7394-210-6

ŠVECOVÁ, M. 2014. *Pozorování a pokus bez laboratoře*. Praha : Nakl.Dr. Ženka Praha, 2014 (v tisku) Centrum pro BOV v USA (= Center for Inquiry-Based Learning)

Web: <http://www.biology.duke.edu/cibl/>

„Asociace laboratorního vzdělávání v biologii“ (= ABLE) v „Proceedings of the annual conference of the Association for Biology Laboratory Education

Web: <http://www.ableweb.org/proc/contents.htm> Trnavská univerzita v Trnavě

http://pdfweb.truni.sk/katchem/ZBORNIK_2008/Janouskova_Novak_Marsak.pdf



4.2 PROJEKTOVÉ VYUČOVANIE

Projektová výučba je príkladom otvoreného vyučovania s predovšetkým liberálnou formou výučby, ktorá z hľadiska výchovno-vzdelávacieho cieľa kladie dôraz na záujmy a schopnosti žiakov. (Boekarerts 2005; Jankovcová, Průcha, Koudela 1988; Sitná 2009) Dochádza tak ku kombinácii frontálneho a skupinového vyučovania, kedy v priebehu výučby sú zaradované bloky typu „voľná práca“. Tu plnia žiaci úlohy, ktoré sú vopred pripravené v týždennom pláne, ktorý rozpracováva najmä učiteľ, i keď žiaci sa môžu aktívne podieľať svojimi nápismi. Jedná sa o integrovanú formu výučby, kedy je možné prepájať a striedať široké spektrum vyučovacích metód a organizačných foriem. To vedie ku zvýšeniu záujmu zo strany žiakov a väčšej efektívite dosiahnutých výsledkov v rovine vedomostí i zručností. Pozitívnym rysom otvoreného vyučovania (Švecová 2012) je rešpektovanie osobnosti žiaka, jeho individuálnych potrieb. K ďalším pozitívam patrí precvičovanie a upevňovanie učiva, lebo dochádza k posilneniu interakcií učiteľ-žiak i žiak-žiak.



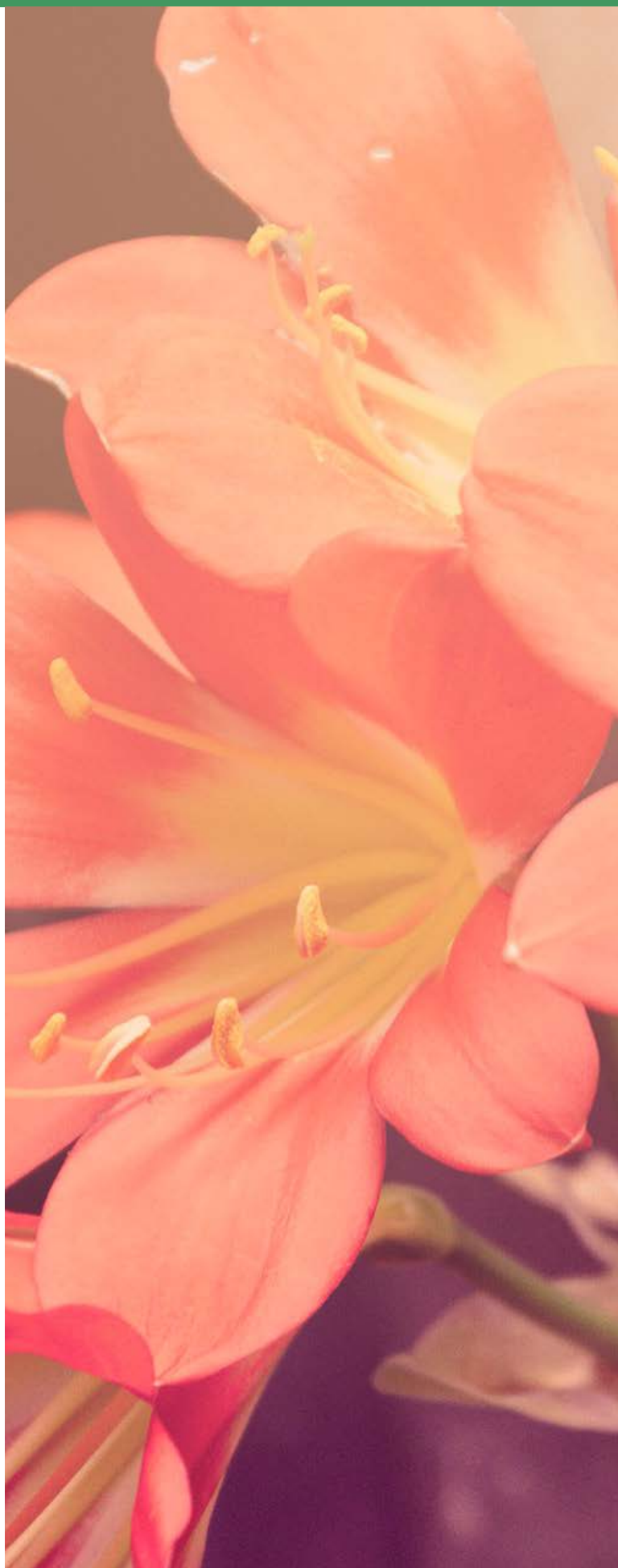
Z hľadiska uplatnenia BOV je zaradované predovšetkým **nasmerované bádanie**, kedy učiteľ dáva výskumnú otázku a študenti si vytvárajú metodický postup a realizujú ho. Môže ísť tiež o ešte vyšší stupeň, a to **otvorené bádanie**. Tu si študenti kladú výskumnú otázku - hypotézu, ktorú následne overujú prostredníctvom výskumných aktivít (pozorovanie a pokus). Na základe svojho výskumu následne spracovávajú výsledky (tabuľky, grafy) a formulujú závery vo vzťahu k stanovenej hypotéze. (Švecová 2014)

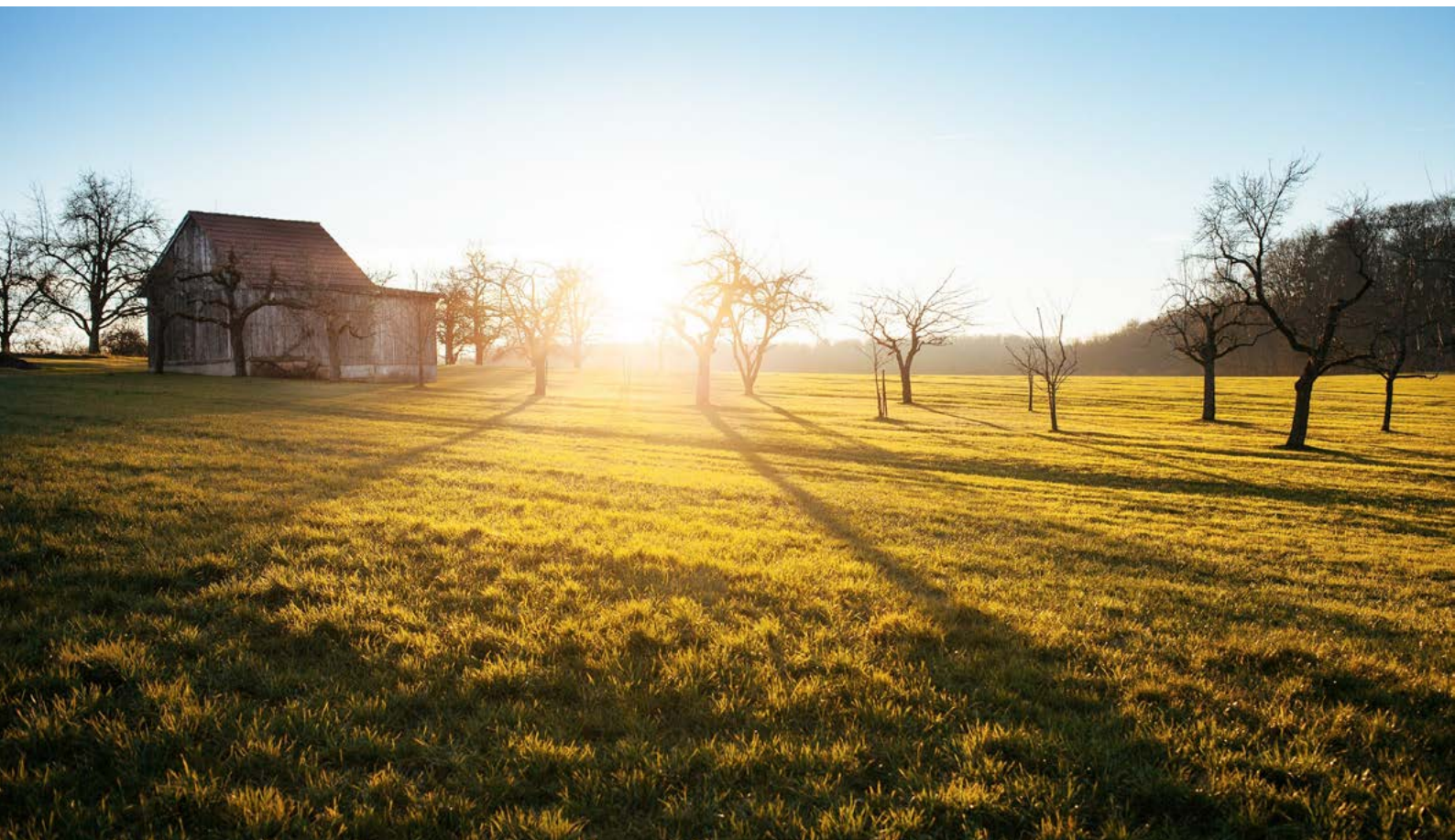
Pre všetkých žiakov sú dostupné učebné texty, návody k pokusom, pomôcky, prístroje a pracovné (záznamové) listy. Učiteľ sprostredkováva informácie a zároveň má úlohu poradcu.

Z hľadiska evaluácie je možné hneď trojitá kontrola výsledkov. Žiaci majú možnosť sebakontroly (autoevaluácie), a to predovšetkým vďaka materiálom, ktoré používajú. Ďalším stupňom evaluácie je vzájomná kontrola s členmi tímu. Výsledky činnosti žiakov potom sleduje a usmerňuje učiteľ.

Negatívnym rysom projektového vyučovania je na jednej strane **časová a finančná náročnosť, na druhej strane** hlbší zásah do vnútornej organizácie školy. K tomuto spôsobu výučby musí byť prispôbený rozvrh hodín. Ide o príklad modelového vyučovania, ktoré v podmienkach našich škôl je realizované formou projektových dní, niekedy i týždňov. V školách, kde sa praktizuje otvorené vyučovanie, sa škola zvyčajne otvára i navonok. To znamená, že vytvára kontakty s mimoškolským prostredím napr. s ďalšími školami, nevládnymi organizáciami, ale tiež so zriaďovateľmi, zamestnávateľmi a v neposlednom rade tiež so sponzormi či ďalšími subjektami. Je potrebné zdôrazniť, že prednosťou klasických organizačných foriem je i jednoduchšia príprava na vyučovanie a relatívne ľahká kontrola vedomostí žiakov. Za nevýhodu možno však považovať jednostrannú interakciu učiteľ-žiak.

Oproti tomu integrované organizačné formy výučby, ku ktorým patrí i projektové vyučovanie, majú svoje prednosti najmä v tom, že rozvíjajú tímovú prácu žiakov (Kasíková 1997), posilňujú zodpovednosť každého z členov tímu, rozvíjajú organizačné schopnosti atď. Učiteľ prijíma rolu predovšetkým poradcu a konzultanta, nielen poskytovateľa informácií.





Školské projekty v prírodovedných predmetoch, ekológii a environmentalistike

Významným a skutočne inovačným prvkom súčasnej výučby prírodovedných predmetov v školskej praxi sa stávajú **krátkodobé (jednodenné) školské projekty**, ktoré tolko nezaťažujú prevádzku školy z časových, organizačných i materiálnych dôvodov a ktoré môžu učitelia realizovať v bezprostrednej väzbe na učebné dokumenty. Krátkodobé školské projekty sú zároveň dôležitou východiskovou prípravou žiakov i učiteľov na organizáciu a úspešné riešenie dlhodobých školských projektov, hoci ich história nie je veľmi dlhá. V posledných rokoch sa stali tieto formy výučby veľmi obľúbené a nachádzajú významné miesto medzi klasickými organizačnými formami práce ako je vyučovacia hodina, praktické cvičenie alebo práca v teréne a exkurzia. Z uvedeného je zjavné, že školské projekty kombinujú široké spektrum foriem a metód práce, zohľadňujú v maximálnej miere samostatnosť riešenia úloh a podporujú slobodný úsudok žiakov. Stali sa zvlášť medzi žiakmi veľmi obľúbeným spostením a zatriktívnením výučby. Pokiaľ máte záujem o túto formu výučby a radi by ste začali alebo už ste začali a hľadáte ďalšiu inšpiráciu, ponúkame nielen skúsenosti s projektovou výučbou v školskej praxi, ale tiež niekoľko námetov pre Vašu tvorivú prácu. (Švecová 2001, Švecová 2012)

Úloha školských projektov v školskej praxi

Základné princípy a myšlienky projektového vyučovania možno charakterizovať takto:

- dôraz kladený na **prepojenie školy s praxou** (riešenie aktuálnych problémov bežného života napr. monitorovanie čistoty ovzdušia, výskytu niektorého zo škodlivých biotických či abiotických faktorov),
- **posilňovanie interdisciplinarity** (prepojenie učiva jednotlivých vyučovacích predmetov, prekonanie bariér medzi nimi, kde sú zvlášť vhodné témy z oblasti ekológie a životného prostredia, teda z multidisciplinárnych odborov),
- **autoreflexia** (žiaci plánujú, realizujú a hodnotia svoje projekty),
- **posilnenie komunikačných zručností** spojených s prezentáciou výsledkov práce a ich obhajovania, presadzovania výsledkov riešenia projektu do praxe.

Projektová výučba spojená s riešením **prírodovedne zameraných školských projektov** vedie žiakov:

- k riešeniu náročnejších úloh a komplexnejších problémov súvisiacich s prírodovednou tematikou,
- k získaniu nových skúseností samostatnou praktickou činnosťou, vyhľadávaním a posudzovaním rôznych zdrojov informácií, experimentovaním, pozorovaním v prírode a kombinovanou prácou malých skupín žiakov.



Kde nájsť inšpiráciu?

Ak máte záujem vyskúšať si projektové vyučovanie priamo vo výučbe, ale zatiaľ neviete, aký námet zvoliť a ako vlastne vôbec začať, môžete využiť ponuku „hotových školských projektov“, ktoré pre začiatok celkom postačia. Pre výučbu prírodovedných predmetov vrátane ekológie a problematiky životného prostredia je k dispozícii mnoho projektov najrôznejších neziskových organizácií. Školské projekty smerujú predovšetkým k riešeniu praktických problémov a navyše sú každoročne celorepublikovo i medzinárodne vyhodnocované. Je tak možné vzájomne porovnávať výsledky v rámci Európy i iných kontinentov.

Ako na to?

Predchádzať by malo zoznámenie s teoretickými východiskami i s praktickým uplatnením školských projektov vo výučbe všeobecnovzdelávacích predmetov, a to na rôznych stupňoch škôl. Už na začiatku musí byť tvorcom jasné, čo vlastne nazývame školským projektom, ako túto formu výučby zaradiť, ktoré témy sú vhodné z hľadiska motivácie žiakov, aké sú špecifiká projektového vyučovania?

Zásady pre tvorbu vlastného projektu:

- **zameriť sa najskôr na krátkodobé školské projekty**, ktoré v zásade nenarušujú (alebo len minimálne) normálny učebný plán a chod školy, v priebehu najviac jedného vyučovacieho dňa
- **projekt pripravuje, organizuje a riadi len jeden učiteľ** v jednej triede v priebehu najviac jedného vyučovacieho dňa (max. 6 vyučovacích hodín),



- projekt je možné využiť najmä na konci polroka, pred koncom školského roka, pred Vianocami, Veľkou nocou, alebo tiež pri realizácii školskej exkurzie či počas pobytu žiakov v škole v prírode,
- každý projekt musí obsahovať návrh úloh a ich rozvrhnutie pre jednotlivé tímy žiakov, vhodné sú pracovné listy,
- za kľúčovú časť realizácie projektov je považovaná ústna i písomná **prezentácia výsledkov práce**.

Prezentácia výsledkov riešenia projektu – školská konferencia

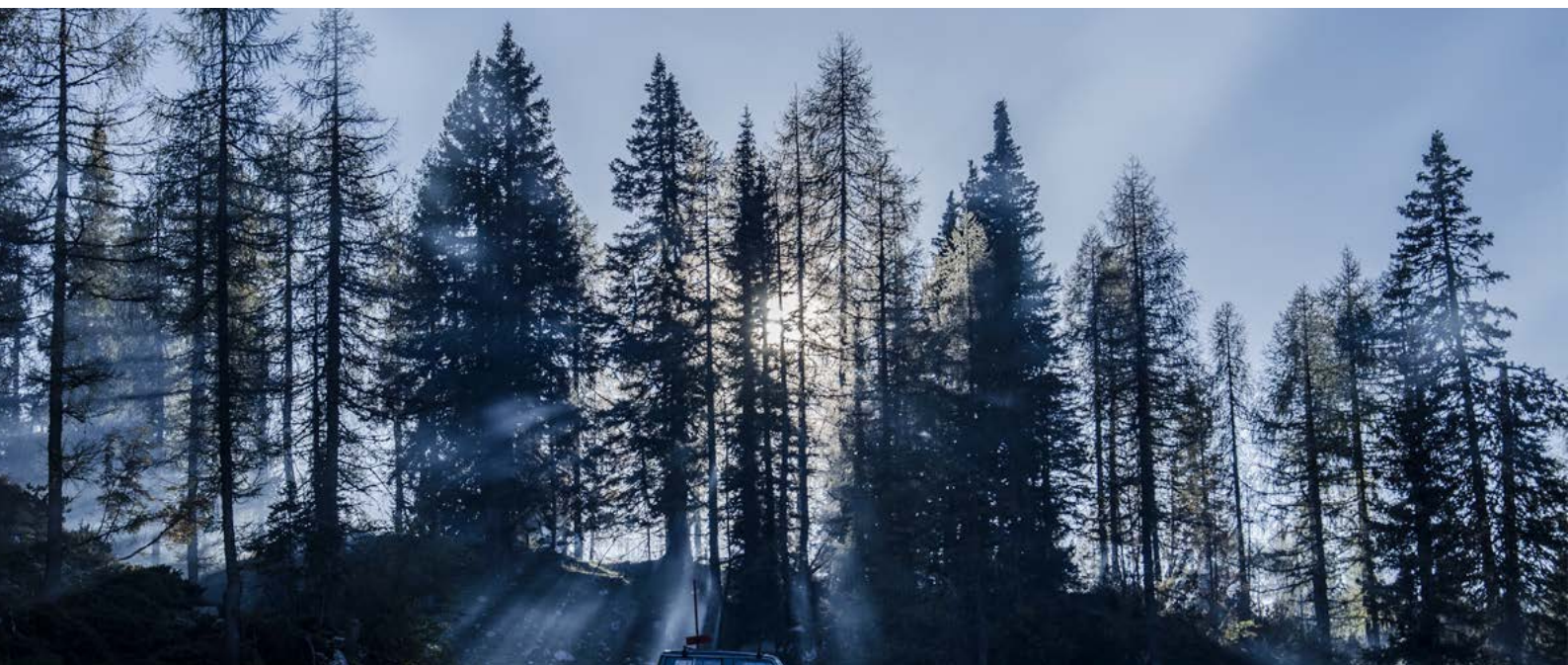
Ústnu prezentáciu vedie najskôr vyučujúci. Pokiaľ je to možné, odovzdá časom jej vedenie zvolenému žiakovi (koordinátorovi) a nechá zvoliť z radov žiakov i hodnotiacu komisiu. Súčasťou písomnej prezentácie (popisované pri jednotlivých modelových projektoch) môžu byť i výstavy materiálnej dokumentácie (fotografie, modely, makety a pod.), vhodne usporiadané výstrižky z dostupných reklamných tlačovín, výstavy s kultúrnou a vlastivednou prezentáciou regiónu a pod. Vyučujúci by mali mať predovšetkým starostlivo premyslené, ako zostavia pracovné tímy žiakov, akým spôsobom budú viesť celotriedne semináre (pri vedení žiackej konferencie „nesklázať“ do poučania), ako budú koordinovať činnosť jednotlivých skupín žiakov pri príprave písomnej prezentácie výsledkov práce (posterov) a pod. Dôležitým aspektom v priebehu úspešnej realizácie projektu sú kontrolné medzivstupy pre žiakov jednotlivých skupín i medzi týmito skupinami (v pléne celej triedy), pri ktorých sa riešia aktuálne alebo dosiaľ nevyjasnené otázky prípadne problémy a hľadajú sa adekvátne prijateľné a primerané riešenia. Skúste usporiadať žiacku konferenciu.

Ako postupovať pri zadávaní školských projektov?

- veľkú pozornosť venovať **výberu a formulácii vhodného problému**,
- pri výbere témy **spolupracovať so žiakmi** a zohľadniť ich námety,
- **sledovať aktuálne problémy okolia školy a regiónu** a spolupracovať s orgánmi štátnej správy,
- **finančné prostriedky** na hradenie nákladov na riešenie projektu sa pokúsiť získať **prostredníctvom grantu**,
- určiť ciele riešenia projektu a spôsob jeho prezentácie,
- prepájať vedomosti a zručnosti žiakov zo všetkých prírodovedných odborov, postupne zapojiť do projektu vyučujúcich ďalších nielen prírodovedných predmetov,
- **zaistiť medializáciu výsledkov riešenia** projektu, informovať v regionálnej tlači,
- **zapojiť rodičov a verejnosť** pri zavedení výsledkov projektu do praxe.

Prehľad možných rolí v tíme a náplň ich činnosti (Švecová 2012):

- **vedúci tímu**: riadi činnosť celého tímu, sleduje výsledky úloh, na ktorých sa tím dohodne,
- **hovorca**: zabezpečuje komunikáciu medzi členmi tímu, medzi tímom a učiteľom a tiež komunikuje s ostatnými tímami,
- **reportéri**: dokumentujú fotograficky alebo materiálne výsledky terénnych prieskumov a úzko spolupracujú s prieskumníkmi, informujú vedúceho skupiny i hovorcu,
- **prieskumníci**: podieľajú sa na realizácii úloh v teréne, zapisujú ich riešenia, odovzdávajú ich vedúcemu tímu.



Modelové príklady školských projektov s prírodovedným zameraním

V akom čistom prostredí vlastne žijeme?

Mieru znečistenia prostredia možno orientačne určiť prostredníctvom organizmov, ktoré sú veľmi citlivé k výskytu určitých látok v ovzduší, vode a pôde. Tieto organizmy s úzkym rozsahom tolerancie voči niektorým znečisťujúcim látkam označujeme ako bioindikátory. Medzi ne patria tiež lišajníky. Na stavbe ich stielky sa zúčastnia hneď dva organizmy – riasa (sinica) a huba. Riasy alebo sinice získavajú od huby vodu a v nej rozpustené anorganické látky (živiny), huba naopak využíva organické látky vytvorené fotosyntetizujúcou riasou. Výsledkom tohoto veľmi tesného, avšak obojstranne prospešného vzťahu, je organizmus (lišajník), ktorý môže rásť na extrémnych stanovištiach, ako sú skaly, púšte, vysokohorské oblasti, borka stromov a pod. Určité druhy lišajníkov sú veľmi citlivé na znečistené prostredie, predovšetkým na oxidy síry a dusíka, na koncentráciu ťažkých kovov, ktoré sa v stielkach hromadia. Stielky hnednú a odumierajú. Príkladom veľmi citlivých lišajníkov sú rôzne druhy rodu *Usnea* - bradatec. Naopak ako príklad lišajníka veľmi odolného voči imisiám možno uviesť lekanoru zelenkastú (*Lecanora conizeaoides*). Lišajník s kôrovitou stielkou, ktorý kolonizuje borku drevín a patrí k inváznym, rýchlo sa šíriacim druhom. Zvlášť citlivé sú lišajníky s kríčkovitou (bradatec), prípadne lupenitou - terčovka bublinatá (*Hypogymnia physodes*), konárnik slivkový (*Evernia prunastri*). Sú to druhy rastúce na borke stromov.

Ciele:

- Orientačné stanovenie čistoty ovzdušia s využitím bioindikátorov
- Posilnenie zručností žiakov pri práci v teréne
- Poznávanie organizmov našej prírody

Pomôcky: uvedené pri jednotlivých úlohách

Zaradenie do výučby: 6. – 9. ročník a zodpovedajúce ročníky nižšieho gymnázia, vyššie gymnázium

V akom čistom prostredí vlastne žijeme?

Záver:

1. Ktorý typ stielky bol najčastejší?
2. Bol či nebol zaznamenaný výskyt kríčkovitých lišajníkov?
3. Bolo v sledovanom území relatívne čisté/silne znečistené ovzdušie?
4. Najviac stielok lišajníkov bolo nájdených na listnatých/ihličnatých stromoch, možno uviesť i druhy drevín, pokiaľ boli určené.

Metodické poznámky k úlohe

Všetky stromy nemajú kôru rovnako výživnú pre rast lišajníkov. Priaznivejšie podmienky sú na kôre listnáčov, kde predovšetkým na starých javoroch, jasanoch, jabloniach či hruškách možno nájsť zaujímavé druhy i početnejšie populácie lišajníkov. Naproti tomu ihličnany majú kôru menej výživnú, často sa objavuje výron živice, ktorá nie je vhodným médiom pre rast stielok (kyslé prostredie). Rozmiestnenie typov stielok na strome má tiež svoje pravidlá. Na vetvách v korune skôr nájdeme lišajníky s kríčkovitou stielkou, lupencovité lišajníky bývajú častejšie na kmeni. Súvisí to s nárokmi na svetlo a s citlivosťou lišajníkov voči znečisťujúcim látkam v ovzduší.

Veľmi často sú lišajníky nezmyselne odstraňované zoškrabávaním. Ľudia si myslia, že stromy poškodzujú. Môžu byť príčinou odumierania stromov? Ide o epifytické organizmy, ktorých rhizoidy neprerastajú do živých pletív, ale prichytávajú stielku ku kôre. Tú potom tvoria odumreté bunky. Ako často činnosť človeka vedú mylné domnienky.

Cesta okolo sveta – cesta mojich snov

Ciele projektu:

- analýza a hodnotenie informácií o globálnych problémoch sveta
- integrácia učiva humanitných a prírodovedných vyučovacích predmetov
- zoznámenie sa so životom ľudí po celom svete a vyvodenie problémov jednotlivých kontinentov
- vytvorenie mapy sveta so základnými charakteristikami kontinentov a vytýčením ich problémov vo vzťahu k udržateľnosti života

Pomôcky: slepé mapy kontinentov, pastelky, nožnice a lepidlo, obrázky, fotografie, pohľadnice, kresby, populárno vedecká literatúra, časopisy, pripravené poznámky, materiály z internetu

Zaradenie do výučby: 7.– 9. ročník ZŠ, nižšie ročníky viacročných gymnázií



Metodické pokyny pre učiteľa

Mesiac pred začiatkom aktivity žiakov rozdelíme do skupín (lepšie si vytvoria tímy) a každý tím si vylosuje jeden kontinent, o ktorom má zhromaždiť čo najviac informácií. Do mapy žiaci môžu vpísať všetko, čo považujú pre „svoj“ kontinent za charakteristické (rozloha, počet obyvateľov, prírodné pomery, významné mestá, dôležité stavby a osobnosti, ktoré kontinent preslávili po celom svete, život ľudí, národné tradície a zvyky – je možné vychádzať z vlastných skúseností získaných pri návšteve najrôznejších končín sveta). Každý člen tímu si potom naplánuje „cestu snov“, ktorú do mapy vyznačí a pripraví si k nej krátky komentár, čo k jeho rozhodnutiu viedlo. V rámci skupín žiaci diskutujú o jednotlivých problémoch charakteristických pre „ich kontinent“ a mali by sa pokúsiť o vysvetlenie jeho vzniku s návrhom vhodného riešenia problému. Diskusia nad globálnymi problémami sveta sa uskutoční v rámci celej triedy. Každá skupina si vybere svojho hovorcu, ktorý prezentuje výsledky práce skupiny s využitím posterovej prezentácie, ktorou je doplnená mapa kontinentu. Zástupcovia ďalších skupín sa môžu do riešenia problému tiež zapojiť.

Každý svetadiel prechádzal vo svojej histórii odlišným vývojom, čo viedlo ku vzniku rozdielnych fyzických, ekonomických, sociálnych i kultúrnych charakteristík.

? Realizujte v kruhu svojich príbuzných, rodičov a známych dotazníkový prieskum k vybranému kontinentu.

- a) Čo typického si predstavíte, keď sa povie (napr. Austrália)
- b) Keby ste sa mali rozhodnúť, ktorý kontinent navštívite, pre ktorý by ste sa rozhodli a ktoré miesta by ste navštívili.

Dotazníkový prieskum vyhodnotte v skupinách, ale i v rámci celej triedy. Vytvorte poradie najatraktívnejších kontinentov, štátov, lokalít a pod.

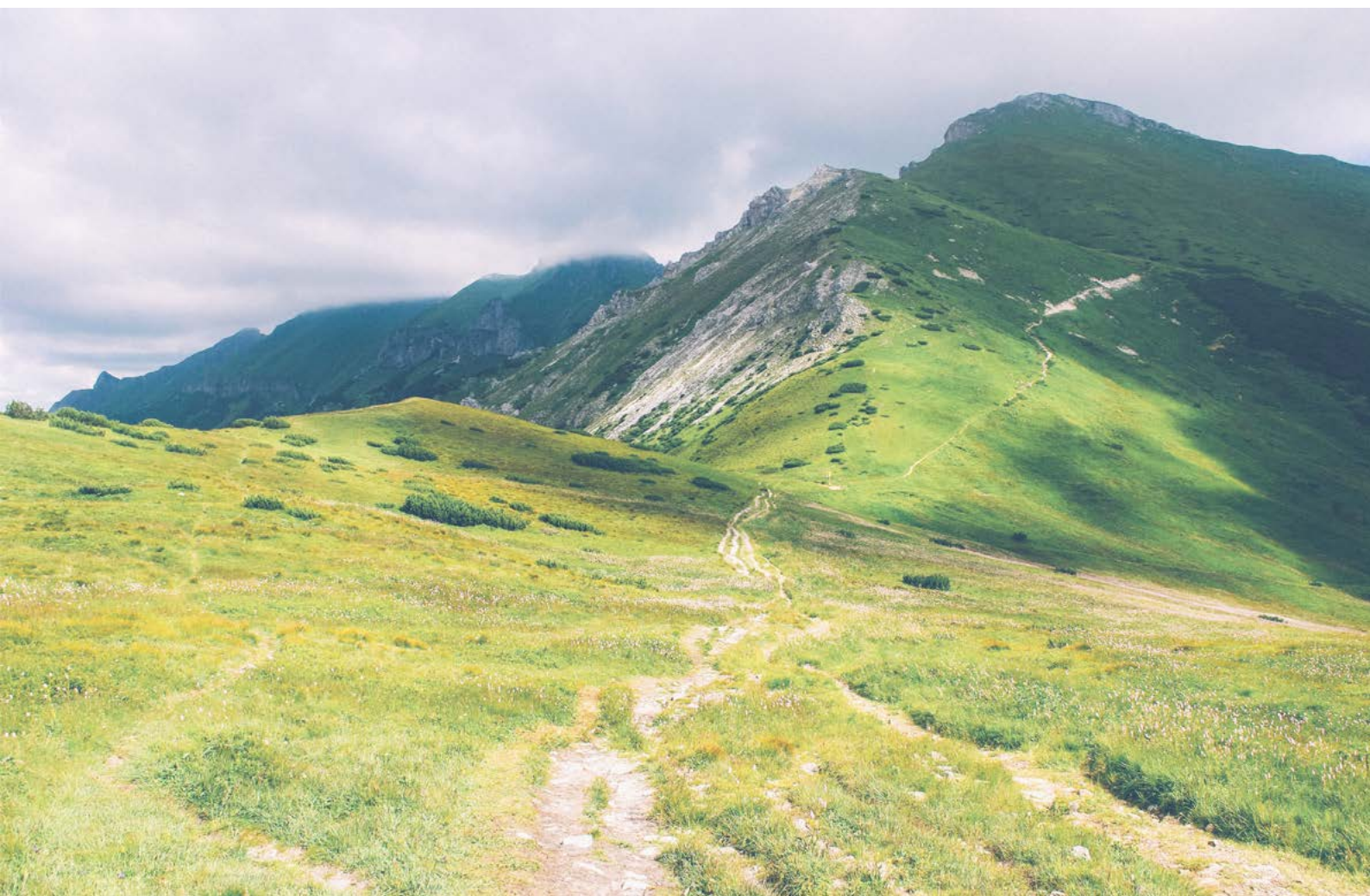
? S akými problémami sa ľudia v rôznych častiach sveta stretávajú?

Na základe zhromaždených materiálov z literatúry, z internetu alebo iných informačných zdrojov vyhodnotte problémy zvoleného kontinentu. Venujte pozornosť životnej úrovni obyvateľov, zdravotnej starostlivosti, vzdelanosti, vojnovým konfliktom a ich príčinám, úlohe náboženstva, ekológii a životnému prostrediu.

? Zo všetkých máp vytvorte konečnú mapu sveta a zamyslite sa nad súčasnými kľúčovými problémami ľudskej populácie.

Mapu si vyveste v triede alebo na chodbe či iných spoločných priestoroch a so svojimi výsledkami zoznámte spolužiakov z iných tried, svojich rodičov i učiteľov ďalších predmetov.

K aktuálnym témam sledovaným v rámci udržateľného rozvoja patrí napr. ochrana prírodného a kultúrneho dedičstva (program UNESCO), odpady, udržateľná výroba a spotreba, zdravie a zdravý životný štýl, biodiverzita.



Literatúra

- BOEKARERTS, M. 2005. *Efektivní učení ve škole*. Mezinárodní akademie vzdělávání / UNESCO. Praha : Portál, 2005. ISBN 80-7178-556-3
- JANKOVCOVÁ, M., PRŮCHA, J., KOUDELA, J. 1988. *Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol*. Praha : SPN 1988. 152 s., ISBN 80-04-23209-4
- KASÍKOVÁ, H. 1997. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Vyd. 1. Praha : Portál, 1997. 147 s. Pedagogická praxe. ISBN 80-7178-167-3
- KOLEKTIV (a). *Envigame*. Praha: CrossCzech, 2012. 128 s. ISBN 978-80-260-1109-5
- KOLEKTIV (b). *Ekologie v praxi*. 1.vydání, Šumperk: SOŠ Zemědělská 3, 2012, 286 s. ISBN 978-80-903-9052-2
- MAŇÁK, J., ŠVEC, V. 2003. *Výukové metody*. Brno: Paido 2003. 213 s. ISBN 80-7315-039-5
- SITNÁ, D. 2009. *Metody aktivního vyučování*. Praha : Portál, 2009. 129 s. ISBN 978-80-7367-246-1
- ŠVECOVÁ, M. 2014. *Pozorování a pokus bez laboratoře*. Praha: Nakl. Dr. Ženka Praha, 2014 (v tisku)
- ŠVECOVÁ, M. 2010. *Oborové didaktiky jako součást přípravy učitelů v podmínkách strukturovaného studia* In: Papáček, M. (eds.) *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování*. České Budějovice : Jihočeská univerzita České Budějovice, PedF, 2010. 165 s. ISBN 978-80-7394-210-6
- ŠVECOVÁ, M. 2012. *Školní projekty v environmentální výchově a jejich využití ve školní praxi*. 1. vyd. České Budějovice : Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2012, 100 s. ISBN 978-80-87472-36-1
- ŠVECOVÁ, M. 2001. *Teorie a praxe využití školních projektů ve výuce biologie a ekologie*, Praha : Karolinum, 2001. 68 s.





4.3 PRÍPADOVÉ ŠTÚDIE

Prípadová štúdia patrí medzi kvalitatívne metódy výskumu v prírodných a spoločenských vedách. Jej podstatou je predpoklad, že dôkladným preskúmaním jedného prípadu lepšie porozumieme iným podobným prípadom. (Hendl, 2005) Prípadové štúdie detailne popisujú alebo rozoberajú jeden alebo niekoľko málo prípadov z praxe. Jedná sa o skúmanie vopred zvoleného javu v rámci jeho reálneho kontextu. (Dlouhá, 2003) Známa je tiež definícia Roberta Yin (2009), ktorý definuje prípadovú štúdiu ako empirický prieskum aktuálneho fenoménu v jeho prirodzenom prostredí s využitím viacerých zdrojov dôkazov. Písanie prípadových štúdií predstavuje kreatívnu a flexibilnú alternatívu k tradičným výskumným metódam. Hoci je jej prvoradým cieľom komplexne zachytiť prípad a popísať vzťahy v ich celistvosti, usiluje zároveň o odhalenie a objasnenie príčiny sledovaných javov. Prednosťou prípadovej štúdie je jej **komplexnosť a prierezovosť**, možnosť identifikovať a riešiť problém z viacerých aspektov. Umožňuje skúmať fenomény do hĺbky v mnohých kontextoch a vzťahoch. To, že v rámci riešenia prípadovej štúdie môžeme kombinovať kvantitatívne a kvalitatívne postupy v rôznych kontextoch, ju robí zvlášť vhodnou vo výučbe ekológie a v environmentálnej výchove. V prípadovej štúdii môžeme skúmať javy prostredníctvom rôznych kvantitatívnych aj kvalitatívnych vedeckých metód (pozorovanie, dotazník, interview, štúdium dokumentov a pod.), čo umožňuje študentom nielen teoretické skúmanie problematiky, ale aj rozvoj praktických



odborných zručností a osobnostných kompetencií. Riešenie prípadovej štúdie podporuje u študentov analytické myslenie, schopnosť riešiť problémy, zovšeobecňovať a prijímať rozhodnutia, presvedčivo argumentovať s rôznymi cieľovými skupinami. Zároveň sa študenti učia vyhľadávať relevantné informácie z rôznych zdrojov, porovnávať ich a vyhodnocovať. Namiesto pasívneho prijímania informácií sú nútení aktívne identifikovať problémy v každodennom živote, vysvetľovať, hodnotiť, syntetizovať a aplikovať na podobné situácie. Písanie prípadových štúdií je spojené predovšetkým s vedeckou prácou na vysokých školách a výskumných pracoviskách, nachádza však svoje uplatnenie aj pri riešení zložitých environmentálnych problémov praxe. Rozsahom aj náročnosťou „malé“ prípadové štúdie je možné riešiť aj na druhom stupni základnej školy a v rámci stredoškolského štúdia, keďže umožňujú žiakom a študentom prirodzene vniknúť do tajov vedeckej práce. Ich riešenie si však vyžaduje náročnejšiu prípravu učiteľa, odvahu experimentovať a otvorenosť voči netradičným postupom a riešeniam. Metódu je možné využívať vo väčšine prírodovedných a spoločenskovedných predmetov. Optimálne je jej zaradenie v rámci prierezových tém environmentálnej výchovy.

K základným znakom dobrej prípadovej štúdie možno zaradiť:

- aktuálnosť a zrozumiteľnosť príbehu z hľadiska veku a záujmovej orientácie žiakov (v prípadovej štúdií môže byť aj priama reč, ktorá jej dodá dramatickosť),
- jednoznačne vymedzené hranice prípadu (koho sa týka, čo ho ovplyvňuje, ako sa prejavuje),
- jasne stanovený edukačný cieľ (učiteľ by mal vedieť odpovedať na otázku, prečo zvolil práve uvedený prípad, čo chce riešením prípadu dosiahnuť (definovať, demonštrovať, identifikovať, menovať, naplánovať, opísať, porovnať, použiť, pripraviť kalkuláciu, uviesť príklad, vyhodnotiť, vykonať, vyriešiť, vysvetliť a pod.)

- vhodný výber výskumných metód, ktoré budú žiaci používať,
- vopred vymedzené kompetencie, ktoré má riešenie prípadu rozvíjať,
- konfrontačný charakter príbehu, ktorý umožňuje žiakom prezentovať rôzne názory a zároveň zaujímať súhlasné alebo nesúhlasné stanovisko k ich riešeniu,
- možnosť zovšeobecňovať závery a prijímať rozhodnutia.

Typy prípadových štúdií:

- A. Všeobecná štúdia – jej cieľom je identifikovať a **popísať problém a vypracovať riešenie.**
- B. Situácia aj problém sú prezentované, cieľom je **navrhnuť riešenie.**
- C. Situácia, problém a jeho riešenie sú známe, cieľom je **posúdiť správnosť riešenia.**

Čo je potrebné vedieť pri písaní prípadovej štúdie:

1. Čo chcem vyriešiť?
2. Aké výskumné nástroje použijem?
3. Musím dobre poznať prostredie, v ktorom prípad skúmam.

Ako postupovať pri riešení prípadovej štúdie

Typ A – všeobecná štúdia

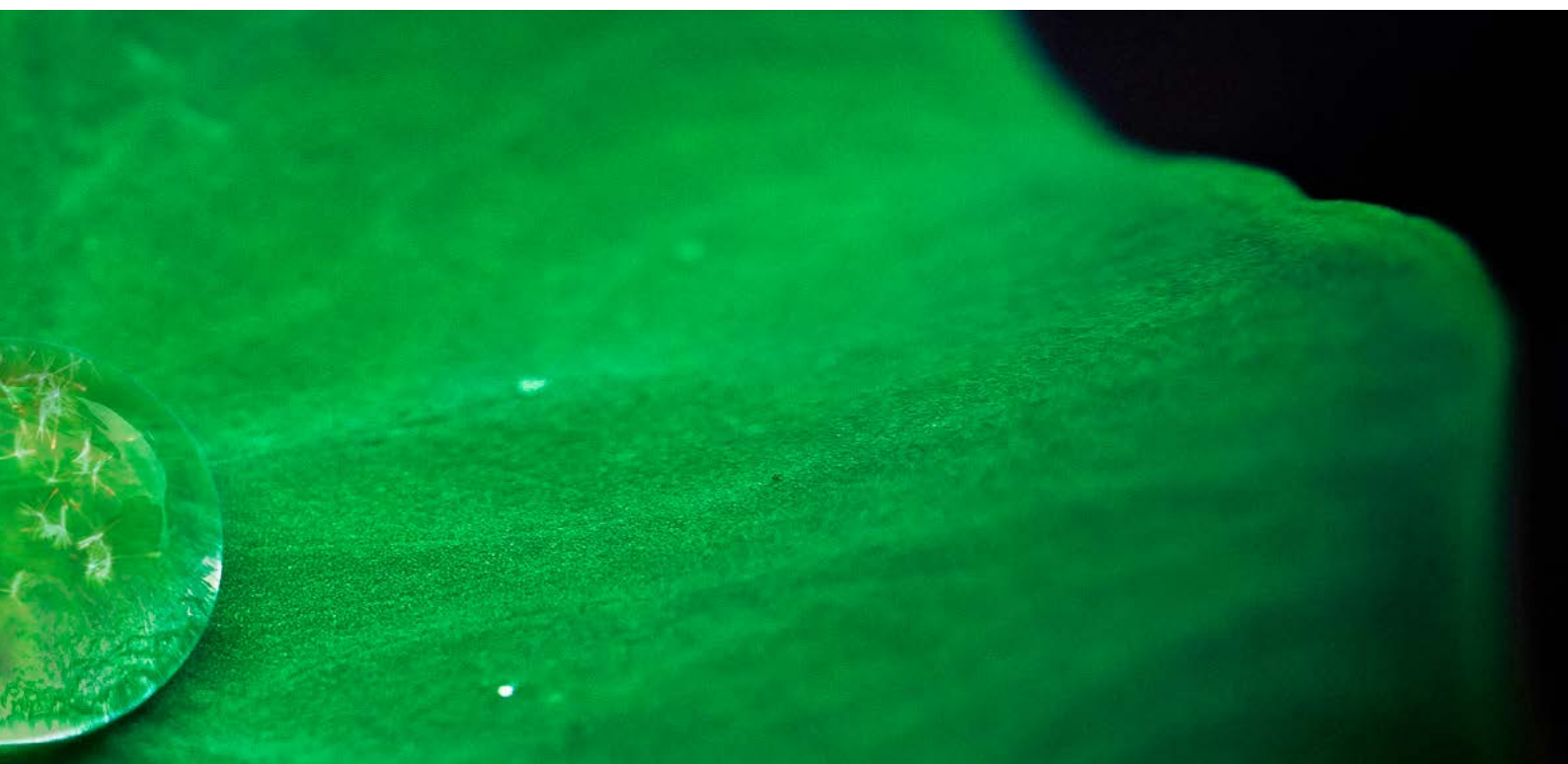
Systém krokov a voľba čiastkových metód výskumu závisí od zamerania prípadovej štúdie. Uvedený postup je odborne, časovo i organizačne náročný, vyžaduje si predchádzajúcu prípravu študentov (potrebné sú primerané vedomosti z oblasti, ktorú chceme skúmať, schopnosť orientovať sa v printových a elektronických zdrojoch, aktívne zvládnutie vhodných kvantitatívnych a kvalitatívnych výskumných metód, základných štatistických metód a pod.) Navrhovaný postup je možné meniť a upraviť podľa podmienok v škole a tematického zamerania prípadu. Výstupom je písomne spracovaná prípadová štúdia s podrobnou dokumentáciou.

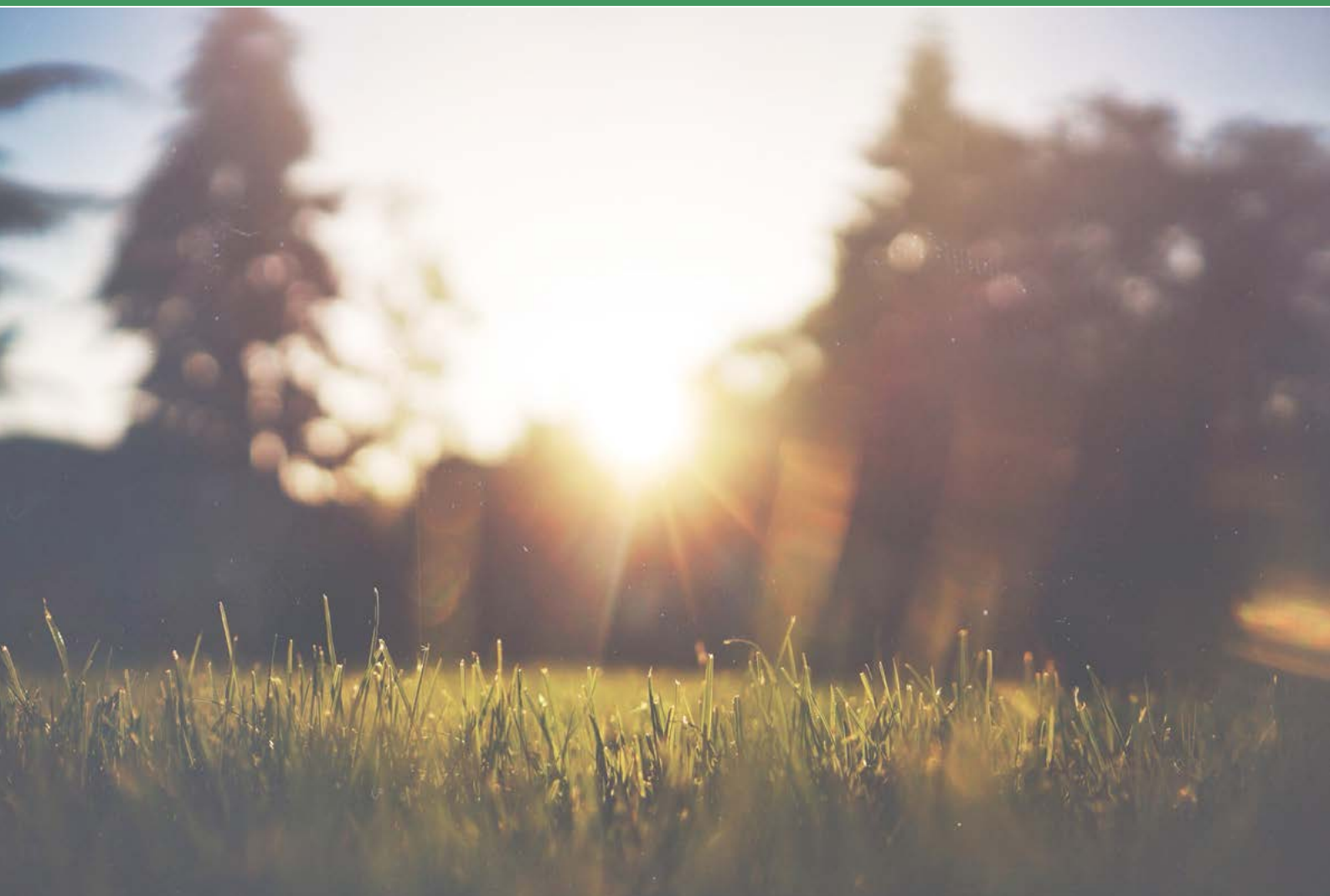
Postup:

1. Získavanie informácií a pochopenie prípadu – výskum v teréne alebo dlhodobejší aktívny pobyt v skúmanej lokalite (resp. sociálnej skupine), zber informácií a dokumentácia, písanie poznámok a pod.
2. Určenie strategických bodov a kľúčového problému – zostavenie „pavúka“ napr. formou konceptuálnej mapy, ktorá nám umožní uvedomiť si dôležitosť vzťahov, štruktúru, počet väzieb a pod.
3. Vypracovanie metodiky práce – výber vhodných metód z hľadiska riešenia čiastkových problémov, postup práce a systém krokov.



4. Kategorizácia a analýza údajov – zostavenie poradia dôležitosti získaných údajov ich triedenie a analýza.
5. Strategické mapovanie situácie a prostredia – skúmanie prostredia a situácie z hľadiska možného riešenia prípadu (porovnávanie vlastnej vízie so skutočnosťou).
6. Podrobné vyrozprávanie prípadu – písomnou formou pútavo popíšeme prípad, uvedieme jeho rôzne hľadiská, zdôrazníme, čo považujeme za podstatné a čo za menej dôležité, priložíme potrebné údaje, dokumentáciu a pod.
7. Návrh jednej alebo viacerých alternatív riešenia – písomne vypracujeme možné varianty riešenia a predložíme ich na predbežnú oponentúru väčšej skupinke študentov, ktorá je na riešení problému zainteresovaná.
8. Výber vhodného riešenia a jeho overenie – na základe odporúčania členov skupiny, prípadne oponentov, vyberieme najvhodnejšie riešenie a podľa možností ho overíme v praxi.
9. Odporúčanie najvhodnejšej alternatívy – na základe získaných skúseností z pokusného overovania navrhutej alternatívy, písomnou formou vypracujeme modelové riešenie problému.





Fázy prípadovej štúdie

Prípravná fáza: je časovo najnáročnejšia pretože zahŕňa teoretickú aj metodologickú prípravu, vypracovanie rámcového plánu riešenia, voľbu výskumných nástrojov, formuláciu výskumných otázok, zaistenie potrebných podmienok na samotný výskum v teréne a pod.

Realizačná fáza: terénny výskum, zber údajov, fotodokumentácia, vzájomné konzultácie, spresňovanie postupu riešenia a pod.

Fáza spracovania, interpretácie a prezentácie výsledkov: zahŕňa technické práce (vytvorenie databázy údajov, štatistické spracovanie, prepisy zvukových a terénnych záznamov a pod.) Je náročná z hľadiska spracovania záverečnej výskumnej správy, ktorá má obsahovať opis problému, spôsob jeho skúmania a navrhnuté riešenia. Spôsob spracovania a prezentácie výsledkov je veľmi dôležitý. Môže mať podobu klasickej eseje, analýzy, tlačovej správy, ústnej prezentácie s využitím vizuálnej techniky a pod.

Typ B – situácia aj problém sú prezentované, cieľom je navrhnúť riešenie

Postup: Učiteľ vyhledá v printových alebo elektronických médiách opis príbehu s realistickou zápletkou, v ktorom je potrebné riešiť konkrétny, v našom prípade environmentálny problém (text by nemal byť dlhý (max. dve strany). Za opisom príbehu učiteľ pripraví zadanie v podobe niekoľkých úloh, ktoré žiaci riešia v skupinkách (2 až 5 členných). Úlohy by sa mali týkať identifikácie problému, kto ho spôsobil, koho sa problém dotýka, čo by sa mohlo stať, keby sa problém neriešil, aké riešenie navrhujú. Žiaci môžu pri analýze využiť konceptuálnu mapu na ktorej farebne vyznačia rôzne úrovne vzťahov aktérov problému, ako aj rôzne kontexty v ktorých sa problém vyskytuje, prípadne na čo všetko má dopad. Následne navrhnu vhodné riešenie a odprezentujú ho pred spolužiakmi.

Dôležitá je záverečná diskusia, v ktorej si jednotlivé skupinky obhajujú svoje návrhy a názory a snažia sa prijať optimálne riešenie. Učiteľ pracuje v roli facilitátora (citlivo usmerňuje žiakov ale nevnucuje vlastný názor). Jeho úlohou je vhodnými otázkami skôr podnecovať k hľadaniu tvorivých a originálnych nápadov a riešení.

Typ C – situácia, problém a jeho riešenie sú známe, cieľom je posúdiť správnosť riešenia

Postup: Pracuje sa s hotovým, prípadne upraveným textom. Učiteľ postupuje podobne, ako pri predchádzajúcom type prípadovej štúdie, sústreďí sa však na taký text, v ktorom je problém a riešenie známe. Úlohou žiakov bude posúdiť správnosť riešenia problému z hľadiska viacerých možných kontextov (napr. zdravotného, sociálneho, kultúrneho, ekonomického, ekologického a pod.). Uvedený typ prípadovej štúdie môže mať aj nasledovnú variantu: Učiteľ vytvorí z pôvodného textu dve varianty riešenia problémovej situácie. Úlohou žiakov bude tieto varianty prečítať, analyzovať a identifikovať problém a posúdiť obidva spôsoby riešenia. Cieľom bude pomocou argumentov obhájiť riešenie, ktoré žiaci považujú za správnejšie. Pri hľadaní argumentov je vhodné znovu pracovať s konceptuálnou mapou.



Príklad riešenia prípadovej štúdie

Téma: Vplyv cestovného ruchu na životné prostredie

Ciel:

- rozpoznávať prejavy a dôsledky environmentálne nezodpovedného správania ľudí v životnom prostredí,
- presvedčivo argumentovať a rešpektovať rôzne názory pri hľadaní riešení zlučiteľných s udržateľným rozvojom,
- využívať rôzne informačné zdroje pri hľadaní relevantných informácií o možnostiach udržateľného cestovného ruchu.

Pomôcky: motivačný text, poznámkový blok, papier, farebné ceruzky

Zaradenie do výučby:

9. ročník ZŠ

Vzdelávacia oblasť: Človek a príroda

Vyučovacia predmet: Biológia

Tematický celok: Životné prostredie organizmov a človeka/ Faktory ovplyvňujúce životné prostredie a podmienky života. Vplyv na zdravie, život organizmov a ľudí.


Metodické pokyny pre učiteľa:

Učiteľ zadá mesiac pred výučbou uvedenej témy 3-5 členným skupinám žiakov zozbierať informácie (fotografie, texty, mapku) o faune a flóre v Belianskych Tatrách, ako aj o možnostiach cestovného ruchu v uvedenom území. Zo získaných dokumentov pripraví v triede výstavku.

Úlohy:

Žiaci si vo dvojiciach prečítajú prípadovú štúdiu a do poznámkového bloku si zaznamenajú problémy, ktoré v texte identifikovali.

Následne diskutujú s učiteľom o tom, ako cestovný ruch ovplyvnil sledované územie. Na tabuľu si vypíšu pozitívne a negatívne stránky cestovného ruchu na faunu a flóru, ako aj na obyvateľov.



Prostredníctvom konceptuálnej mapy, ktorú spoločne vytvoria na veľký baliaci papier, farebne zaznamenajú všetky faktory, ktoré súvisia s cestovným ruchom a navrhnu riešenie, ktoré by čo najmenej devastovalo životné prostredie a zároveň by obyvateľom územia prinášalo ekonomické benefity.

Prípadová štúdia: Cestovný ruch v Belianskych Tatrách

Ako príklad poškodenia biosféry v dôsledku cestovného ruchu môžeme uviesť vysokohorské prostredie Belianskych Tatier. V minulosti boli v tomto horskom masíve vybudované turistické značkované chodníky, ktoré vplyvom veľkej frekvencie návštevníkov narušili prirodzenú vegetačnú pokrývku. Táto sa ďalej poškodzovala aj skracovaním chodníkov a po niekoľkých rokoch začalo dochádzať k výrazným zosuvom pôdy. Tie následne likvidovali kosodrevinu a ostatné porasty, postupne sa znižovala horná hranica lesa. V zimnom období pri intenzívnom snežení dochádzalo k tvorbe lavín, ktoré deštruovali lesnú pokrývku aj v nižších partiách pohoria. Nastala kritická situácia, následkom ktorej bolo nutné uzavrieť pohorie pre turistov. Nekvalifikované zásahy do krajiny, ktoré súvisia s aktivitami v cestovnom ruchu zvyčajne nevyvolajú okamžitú reakciu ekosystému a navonok naň pôsobia zdanlivo len okrajovo, prípadne vôbec. Ohrozenie je však v tom, že malé zásahy do prostredia naštartujú často reťazovú reakciu, na konci ktorej je pomerne výrazná zmena biosféry.



Účastníci individuálneho cestovného ruchu pôsobia na ekologickú rovnováhu veľmi diferencovane. Ich vplyv je nutné poznať a analyzovať, vyvarovať sa tým chýb pri plánovaní a budovaní ubytovacích zariadení a odbytových stredísk najmä v horskom prostredí. Peší turisti a cykloturisti mechanicky poškodzujú pôvodnú vegetačnú pokrývku a tak vytvárajú podmienky pre eróziu pôdy, odhadzujú odpadky, čím zvyšujú obsah dusíkatých látok v pôde. Tie následne vytvárajú priaznivé podmienky pre rozvoj invázných druhov, ktoré sú agresívne a zatláčajú pôvodnú prirodzenú flóru. Ďalší problém individuálnej turistiky s nepriaznivými ekologickými dôsledkami je napríklad aj budovanie chatových osád – centier zväčša krátkodobej rekreácie. Okrem znečisťovania a zošliapávania okolia, majitelia jednotlivých objektov často menia aj drevinné zloženie porastu. Narúša sa tým pôvodná biosféra, druhotne aj mikroklimatické podmienky a v konečnom dôsledku charakter celého územia.

Zdroj: PLESNÍK, P. 2010. Vplyv cestovného ruchu na biosféru. In *ACTA GEOGRAPHICA UNIVERSITATIS COMENIANAE, Vol. 54, 2010, No. 1, pp. 75-80.*

Doplňujúce informácie pre učiteľa:

Vplyv cestovného turizmu na životné prostredie

Cestovný turizmus sa spája predovšetkým s územím, ktoré je z prírodovedného alebo kultúrno-historického hľadiska cenné a zároveň citlivé na zásahy človeka. Preto je potrebné rozvoj turizmu múdro koordinovať a jeho dopady na životné prostredie neustále sledovať a vyhodnocovať. Vplyvy turizmu na životné prostredie môžu byť pozitívne alebo negatívne. Negatívne vplyvy turizmu môžeme vo všeobecnosti rozdeliť: na spotrebu prírodných zdrojov, na priame poškodzovanie prírodného prostredia, na znečisťovanie. Tieto oblasti nemožno od seba izolovať. Príkladom môže byť spotreba pitnej vody vo veľkých na vodu náročných turistických zariadeniach (hotely a hotelové komplexy, bazény, golfové ihriská, zjazdovky s umelým zasnežovaním, aquaparky a iné), čo mimoriadne narúša hydrologické a hydrogeologické pomery v území, znižuje a znehodnocuje výdatnosť vodných zdrojov. Takéto zásahy môžu narúšať existujúce ekosystémy a znižovať kvalitu života domácich obyvateľov. S týmto okruhom problémov súvisí aj negatívny vplyv turistických aktivít na biodiverzitu, na



rozmanitosť fauny a flóry. Nepriaznivo na ňu pôsobí najmä výstavba turistických zariadení, napríklad hotelov v prírode a úprava prostredia okolo nich. Biodiverzitu znižuje aj nesprávny manažment turizmu, napr. nevhodné vedenie turistických a cykloturistických trás, chýbajúca vhodná turistická infraštruktúra, masové akcie, zlé usmerňovanie návštevníkov a turistov v prírode, nevhodná lokalizácia niektorých športov a turistických aktivít (napr. paragliding, horolezectvo, orientačný beh, rafting a pod.). To všetko môže zmenšovať územie, vhodné pre život živočíchov a rastlín, privádzať návštevníkov do nedotknutých biotopov, fragmentovať ich, rušiť zver hlukom, poškodzovať rastlinný kryt a podobne. Významným negatívnym dopadom turizmu na životné prostredie sú odpady a znečisťovanie. Zvyšuje sa tvorba tuhého odpadu a odpadových vôd. Tuhý odpad je špecifický najmä pre ubytovacie a stravovacie zariadenia, pričom v našich podmienkach nie je vždy možné zabezpečiť pravidelný a bezproblémový odvoz odpadu. S tým súvisí aj úmyselné či neúmyselné lákanie veľkých dravcov najmä medvedov na



preplnené odpadové koše a kontajnery. Tieto šelmy potom strácajú plachosť a znižuje sa ich schopnosť získať si potravu prirodzeným spôsobom. Odpadky a čierne skládky sú typickým sprievodným znakom turistických chodníkov a chodníkov. Súvisí to nielen s nízkym environmentálnym povedomím turistov, ale aj s nedostatočnou turistickou infraštruktúrou, najmä s chýbajúcimi odpadovými košmi a kontajnermi pri táboriskách a výletných miestach, resp. s nedostatočným vyvážením odpadu. Pešia turistika, cykloturistika aj jazdenie na koni ušľapávajú pôdny aj vegetačný pokryv. Na rastlinách sa to prejavuje poškodzovaním až likvidáciou častí rastlín, znižovaním ich životaschopnosti. Turizmus prináša do územia aj mnohé benefity – podporuje marketingové zviditeľnenie regiónu, ktoré môže vyústiť do prísunu kapitálu a investícií, zlepšuje konkurenčné výhody mesta či regiónu, zvyšuje počet pracovných príležitostí v súvislosti s jeho prezentáciou, , stimuluje podnikateľské prostredie a zlepšuje kvalitu života obyvateľov aj návštevníkov. V súčasnosti sa začínajú rozvíjať na Slovensku agroturizmus a ekoagroturizmus, ktoré nemajú taký devastačný vplyv na biosféru a viac rešpektujú osobitosti územia.

Pre zlepšenie vplyvu turizmu na životné prostredie je potrebné:

- rozvíjať formy turistiky neohrozujúce životné prostredie, technickými opatreniami,
- dobudovať technickú infraštruktúru a zabezpečiť komplexnosť služieb
- vyznačiť a dodržiavať cykloturistické trasy spolu s im zodpovedajúcimi chodníkmi v mestách a rekreačných sídlach,
- realizovať sieť informačných stredísk cestovného ruchu, ktoré by využívali priamy kontakt na ekologicko-edukačnú činnosť,
- aktualizovať existujúce výchovno-propagačné materiály so zameraním na ochranu ŽP a zabezpečiť ich cudzojazyčné mutácie,
- poskytovať služby kvalifikovaných sprievodcov, najmä v chránených lokalitách.

Literatúra

DLOUHÁ, J. 2003. *Případová studie* [online]. Enwiki, ; [citované 31. 1. 2015].

Dostupné na: <http://www.enwiki.cz/w/index.php?title=N%C3%A1pov%C4%9Bda:P%C5%99%C3%ADpadov%C3%A1_studie&oldid=13908>

HENDL, J. 2005. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Praha : Portál, 2005.

ISBN 80-7367-040-2

KOZOVÁ, M. , BEDRNA,Z. (Eds.), 2003. *Krajinnoekologické metody v regionálnom environmentálnom hodnotení*. Bratislava: Univerzita Komenského.192 s. ISBN 80-88982-69-3

NIŇAJOVÁ, I. 2007. *Ekoturizmus ako nový spôsob trávenia dovolenky* [online]. [cit.2007-5-8].

Dostupné na:

<<http://ekonomika.etrend.sk/ekonomika-slovensko/ekoturizmus-ako-novy-sposob-travenia-dovolenky.html>>

PLESNÍK, P. 2010. *Vplyv cestovného ruchu na biosféru*. In ACTA GEOGRAPHICA UNIVERSITATIS COMENIANAE, Vol. 54, 2010, No. 1, pp. 75-80. [online]. [cit.2013-4-1].

Dostupné na: <www.fns.uniba.sk/.../geog/kfg/AGUC/Archivy/54-1/54_1_05_Plesnik.pdf · PDF file>

PLESNÍK, P. 2001. *Ekologické aspekty pri tvorbe stratégie rozvoja cestovného ruchu*. In *Stratégie rozvoja cestovného ruchu v krajinách Strednej Európy*, , s. 78-82, ISBN 80-230-0162-0

SILVERMAN, D. 2005. *Ako robiť kvalitatívny výskum*. 1. vyd. Bratislava: Pegas, 2005. ISBN 80-551-0904-4

YIN, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*. 4th ed. London, England: SAGE Publications

5

PRÍKLADY
DOBREJ PRAXE



5.1 MONITORING VODNÉHO TOKU

Ciele

Hlavným cieľom je poskytnúť žiakom prehľad základných ekologických vzťahov, ktoré vedú k trvalému rozvoju a zachovaniu tečúcich vôd.

Zaradenie do výučby

- ročník biológie gymnaziálneho vzdelávania
- Voliteľné predmety, krúžky pre žiakov ZŠ aj SŠ
- Ekológia pre SŠ

Motivačné otázky

1. Prečo hovoríme o vode, že je „kolíska života“?
2. Aký význam má voda pre život na Zemi?
3. Vysvetlite, čo rozumiete pod pojmom „kolobeh vody“.
4. Aké má voda vlastnosti, popíšte.
5. Aké zastúpenie má voda v tele organizmov? Porovnajte a svoje tvrdenie zdôvodnite:

a) riasy	d) medúza
b) púpava lekárska	e) dažďovka
c) kaktus	f) človek
6. Popíšte ako mení vodný tok vo vašom okolí od prameňa, až po jeho ústie.
7. Porovnajte kvalitu vody pri prameni a pri ústí- množstvo kyslíka, rýchlosť prúdenia vody, zastúpenie živočíchov a pod.

Metodické poznámky k úlohe

Voda – základ života, je nezastupiteľnou látkou pre život na Zemi. Na povrchu planéty má dominantné postavenie – zaberá až neuveriteľných 71 % z celkovej plochy 510 mil. km², a preto nazývame Zem modrou planétou.

Voda – to sú oceány, moria, rieky, jazerá a vodné nádrže so svojimi skoro 97% objemu všetkých zásob vody na našej planéte. Z tohto objemu len necelé 3 % zahrňuje sladká voda a z týchto 3 % je skoro 70% všetkých zásob sladkej vody viazaných v obrovských masách ľadovcov a v nedoziernych snehových

poliach Antarktídy, Grónska, či Arktídy. Voda – to sú aj olovené mračná nad našimi hlavami, to je aj dážď a sneh, rosa i hmla, krúpy i poľadovica, ale voda – to sme, a to dokonca až z dvoch tretín, aj my – „vládcovia“ tejto Zeme - ľudia. Voda nie je iba najrozšírenejšou kvapalinou v prírode, voda je aj najdôležitejšou kvapalinou v prírode. Stačí asi povedať, že vo vode sa zrodil život, že bez vody nemôžu existovať ani živočíchy ani rastliny, že **život na Zemi je iba tam, kde je aj voda.**

Voda:

- kolíska života
- prvotné životné prostredie (bez nej život nie je možný) – vädnutie, smäd... - smrť
- súčasť buniek
- rozpúšťadlo (podmienka látkovej premeny)
- životné prostredie



Voda ako ekosystém

1) MORSKÝ EKOSYSTÉM

Charakteristika biotopu: slanosť, menšie kolísanie teploty, veľká rozloha, malé prekážky pre pohyb organizmov, morské prúdy, vysoká produktivita (koralové moria sú najproduktívnejšie ekosystémy vôbec: 5 kg biomasy/m² za rok).

2) SLADKÉ STOJATÉ VODY – rybník, priehrady, jazerá

Charakteristika biotopu: menšia rozloha, väčšie teplotné rozdiely, dôležitý vplyv brehového pásma, kolísanie obsahu kyslíka a prísunu živín.

Produktivita: závisí od množstva kyslíka, teploty a množstva živín.

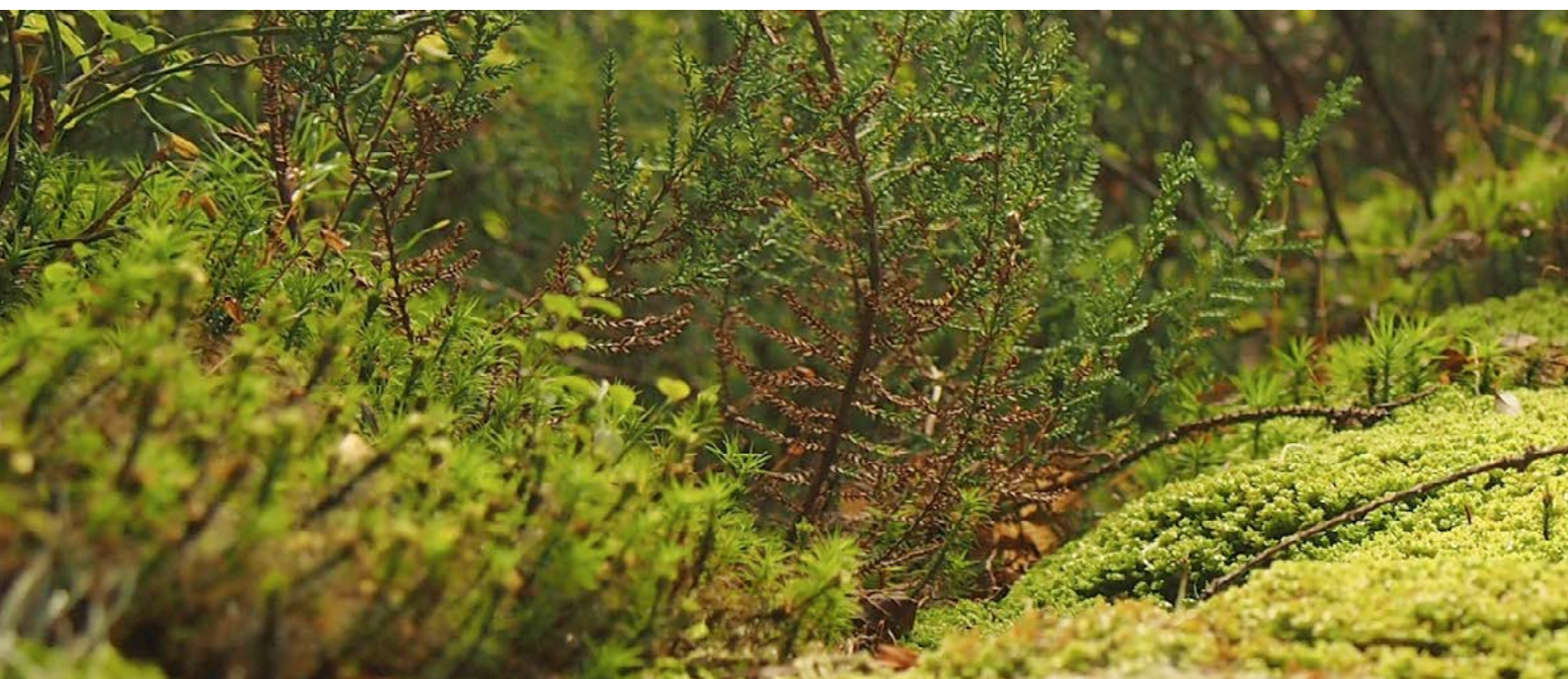
Rastliny zakoreňujú na dne (stolístok, lekno, rákosie), voľne sa vznášajú (najčastejšie **fytoplanktón** (riasy), alebo plávajú na hladine (žaburinka).

Typické sú drobné vznášajúce živočíchy **zooplanktón** (žiabronôžky), aktívne plávajúce živočíchy (ryby, žubrienky) - **nektón** a ležúci po dne - **bentos** (raky, slimáky).

3) MOKRADE

Charakteristika biotopu: slané i sladké, typické väčšie kolísanie teplôt ako vo vodných ekosystémoch, možnosť vysychania.

Produktivita je veľmi vysoká, bohatá biodiverzita, významné vzťahy medzi populáciami a okolitými ekosystémami (zdroj vody a vodné pary, útočisko živočíchov). Mokrade sú najohrozenejšie ekosystémy v dôsledku vysychania činnosťou človeka.



4) TEČÚCE VODY - rieky

Charakteristika biotopu: vyšší obsah kyslíka, dôležitá úloha pobrežných porastov, veľká rozdielnosť podmienok na hornom, strednom a dolnom toku.

- **Horný tok:** Rieka zvyčajne **pramení vysoko v horách**, keď sa zo zrážok a spodnej vody vytvorí potôčik. V horných úsekoch je voda zvyčajne chladná a krištáľovočistá a valí sa po balvanoch a štrku. Niekedy padá v perejách a vodopádoch, niekedy pomaly tečie v jazierkach. V nestálych kamenistých korytách vie žiť len málo rastlín, no brehy často zdobia machy, pečeňovky a paprade. Ryby musia byť zdatní plavci s prúdnicovým telom, ako má pstruh a sliž, oceňujúce bohaté zásoby kyslíka v tejto studenej bublajúcej vode.

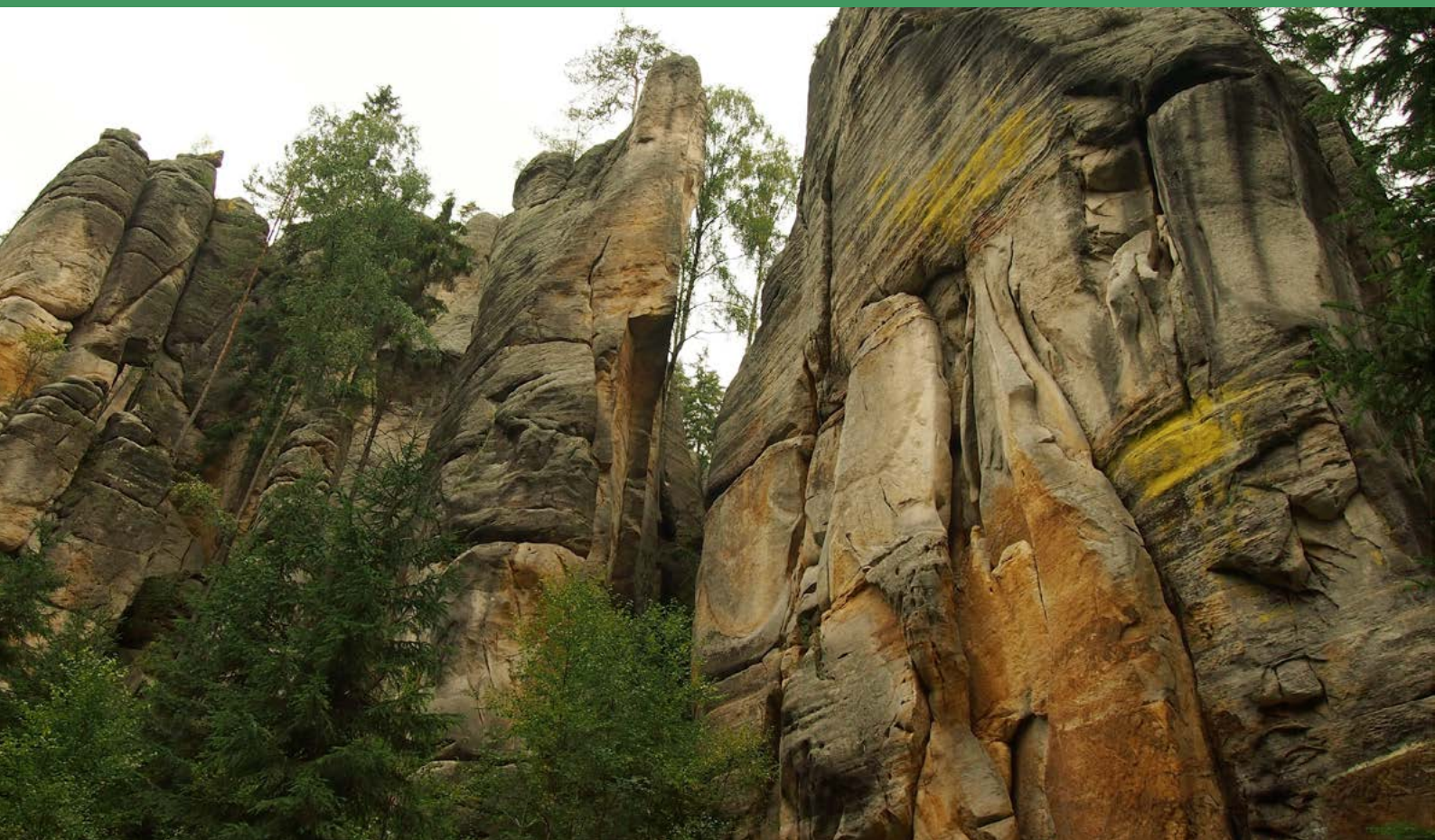
- *rýchle prúdenie, vysoký obsah kyslíka, chladná voda, kamenisté dno, nízka produktivita, chýba planktón, pstruhové rybne pásma.*

- **Stredný tok:** Ďalej po prúde už rieka netečie tak prudko a rýchle úseky sú menej časté. Prietokový režim tu vyhovuje takým rybám, ako je lipieň. Keď sa rieka vynorí z horskej oblasti, spád sa stáva oveľa miernejším, začína sa vinúť, ukladá sa v nej silt a piesok, takže koryto je oveľa hladšie. Objavuje sa viac rastlín, ktoré korenia v sedimente, kde sa zahrabávajú mäkkýše a červy. Miernejší tok a bohatá potrava udržiavajú na tomto úseku rôzne druhy rýb vrátane mrien a úhorov.

- *miernejšie prúdenie vody, piesčité dno, kalná voda, prítomnosť planktónu, lipňové rybne pásma.*

- **Dolný tok:** Ako sa rieka blíži k moru, prehĺbi sa, hladko plynie a vynie sa cez široké roviny, ktoré často zaplavuje. Tu je riečny život najbohatší. Húfy rýb, napr. beličiek, sa živia plávajúcim planktónom, alebo sa vynárajú nad hladinu, aby chytali muchy. Dravé ostrieže a šťuky striehnu v hustých okrajových porastoch trstiny, kde žijú rozličné druhy hmyzu a vtákov, ako sú kačice, potápkky a volavky. Koryto riek sa hmýri zahrabávajúcimi sa živočíchmi, zatiaľčo také cicavce ako hraboše a ondatry žijú na brehu. Pri dne je hladina kyslíka často nízka.





- pomalý tok vody, väčšia hĺbka, bahnité dno, vysoký obsah živín, málo kyslíka, vyššia teplota, dostatok planktónu, vysoká produktivita, pleskáčové rybné pásma.

5. BRAKICKÁ VODA

Charakteristika biotopu: ústie riek (zmiešané sladké a slané vody), živočíchy znášajú kolísanie salinity, vplyv prílivu a odlivu, veľmi vysoká produktivita.

Zhrnutie

Vodné ekosystémy sú dôležitou súčasťou prírody. Základné vodné ekosystémy sú **morské** a **sladkovodné**. Sladkovodné ekosystémy sa líšia fyzikálnymi a chemickými vlastnosťami a poskytujú podmienky pre život množstvu organizmov. **Potravné vzťahy** medzi vodnými organizmami sú základom pre udržanie biologickej rovnováhy. K biotickým podmienkam vo vodných ekosystémoch patrí prítomnosť a zloženie planktónu. **Planktón** tvoria drobné rastlinné a živočíšne organizmy alebo ich životné štádiá. **Fytoplanktón** produkuje primárnu **biomasu** a obohacuje vodu o **kyslík**. Spolu so **zooplanktónom** slúži ako **potrava** pre ďalšie živočíchy, ktoré ho filtrujú z vody.

5.2 EXKURZIA K TEČÚCEMU VODNÉMU TOKU

Cieľ

Skúmanie vodného toku. Analýza makrozoobentosu vo vodnom toku. Skúmať vplyv znečistenia životného prostredia na výskyt makrozoobentosu.

Organizácia

Žiaci sa rozdelia do 3 tímov:

1. Chemický tím
2. Hydromorfologický tím (fyzikálny)
3. Faunistický tím (biologický)

Príprava

Pred odchodom do terénu sme boli oboznámení s terminológiou makrozoobentosu a vyskúšali sme potrebné chemikálie .

Zistíte, aké vodné toky máte v blízkosti školy. Popíšete kde vybraný tok pramení, kde ústí, popíšete ako sa mení od prameňa po ústie. Vyberte si dostupné miesto asi 50- 100 m dlhé, ktoré budeme skúmať. Na odber vzoriek si plánujeme asi 2-3 hodiny. Vyhodnotenie môžeme dokončiť v laboratóriu. Zapišme si, v akom ročnom období robíme zber vzoriek a vyberme sa v dobrom počasí.

Zber dát a vyhodnotenie

Zdokumentovali sme informácie o počasí a podmienkach. Následne sme opísali stav toku a vytvorili nákresy a fotografie.





Úlohy jednotlivých tímov:

1. Chemický tím

- skúmanie znakov eutrofizácie
- nedostatku kyslíka
- farby, pach
- hodnoty Ph
- teploty
- a prítomnosť iných chemických látok vo vode...

2. Hydromorfologický tím

- skúmanie využitia nivy
- pásma brehu
- spádu toku
- diverzity substrátu dna toku
- podielu a hustoty drevnej vegetácie

3. Faunistický tím

- Odber vzoriek
- spracovanie a triedenie vzoriek
- determinácia

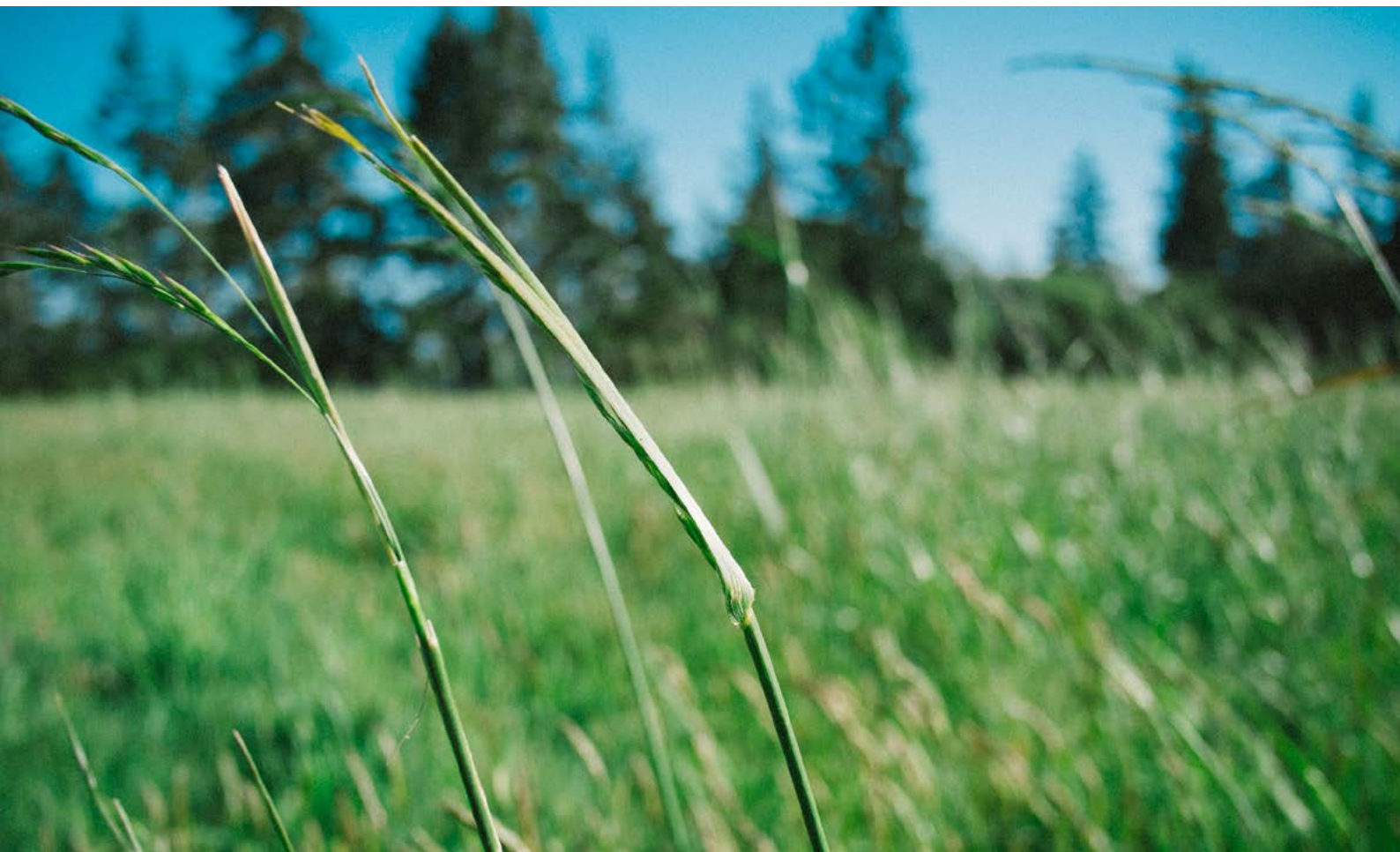
A. CHEMICKÝ TÍM

Skúma fyzikálno-chemické vlastnosti toku:

1. FARBA TOKU (ZAKRÚŽKUJTE)

Pozorujte voľným okom a následne naberte do priehľadnej nádoby a určte čo najpresnejšie výsledok.

- **čistý** – bez farebnosti, priehľadný, (neznamená ešte nezávadnosť)
- **hnedá** – organické znečistenie v toku
- **mnohofarebný lesk** – spôsobené olejmi v toku
- **tvorba peny** – mierne penenie môže byť spôsobené prirodzene z rastlinných látok, silné penenie môže byť podmienené pracími a čistiacimi prostriedkami
- **špinavá (spenená)** – môže byť spôsobená riasami alebo rozkladajúcim sa rastlinným materiálom
- **zakalená s hnedými šmuhami alebo nečistotami** – zvýšením podielu sedimentov kvôli erózii z vyššie položených miest
- **svetlo zelená** – prítomnosť rias (fytoplanktón)
- **tmavo zelená** – nadmerný rast rias (hnojivá, odpadové vody)





2. ZÁPACH

Informácie o kvalite vody. Nabratú vodu do nádoby ovoňajte a zakrúžkujte hodiace sa.

- **bez zápachu** – čistá vody, (neznamená nezávadná)
- **zápach po skazených vajciach** – môže znamenať prienik odpadových vôd, rozklad organických látok – nedostatok kyslíka vo vode
- **rybací, zemitý, aromatický, trávový zápach** – nadmerný nárast rôznych rias
- **hnilobný, močokvový zápach** – silné alebo veľmi silné znečistenie vody

3. TEPLOTA VODY

Antropogénne zásahy do vodných tokov (odstránenie prirodzenej vegetácie z okolia toku, betón na spevnenie toku,...) majú za následok ich rýchlejšie ohrievanie a tým aj zmeny v celkových podmienkach pre živé organizmy v toku aj mimo neho.

Z jednotlivých skúmaných miest odoberiete 3x vzorku vody do nádoby a odmeriate jej teplotu – údaje značíte do nasledujúcej tabuľky:

Odberové miesto	Teplota (°C)		
	Meranie 1	Meranie 2	Meranie 3
1			
2			
3			
4			
5			

4. pH VODY

pH má rozsah od 1 – 14. Voda bez cudzích látok je neutrálna $\text{pH} = 7$. Určitý rozsah pH vodné organizmy tolerujú, hranice sú však pomerne úzke.

Ukážka:

- $\text{pH} = 3$: úhyn rýb
- $\text{pH} = 4$: úhyn potočníkov a podeniak
- $\text{pH} = 5$: úhyn vajíčok a lariev lososov
- $\text{pH} = 6$: úhyn ostriežov, pstruhov, ploskulíc, lastúrníkov, žubrienok, poškodenie žiabier a pokožky rýb, škodlivý vplyv na obojživelníky
- $\text{pH} = 7$: optimálne prostredie pre väčšinu rýb
- $\text{pH} = 9$: úhyn rýb

Do nádoby odoberte z každého miesta 3x vzorku vody a pH papierikom odmerajte pH, zaznačte do nasledujúcej tabuľky:

Odberové miesto	pH		
	Meranie 1	Meranie 2	Meranie 3
1			
2			
3			
4			
5			

5. OBSAH DUSITANOV (NO₂)

Dusitany sa nachádzajú vo všetkých vodách, v povrchových vodách je ich obsah malý (stotiny – desatiny mg/l) a v odpadových splaškových vodách (jednotky až desiatky mg/l). Ich obsah je nestály, je nutné ich stanovovať hneď po odbere.

Tabuľka noriem (tried) kvality vody:

Stupeň kvality vody	Obsah dusitanov
	mg/l
I.stupeň - veľmi čistá voda	0,002
II.stupeň - čistá voda	0,005
III.stupeň - znečistená voda	0,02
IV.stupeň - silne znečistená voda	0,05
V.stupeň - veľmi silne znečistená voda	>0,05

Z každého odberového miesta odoberte 3x vzorku vody a podľa postupu stanovte obsah dusitanov v nej, zaznačte do tabuľky.

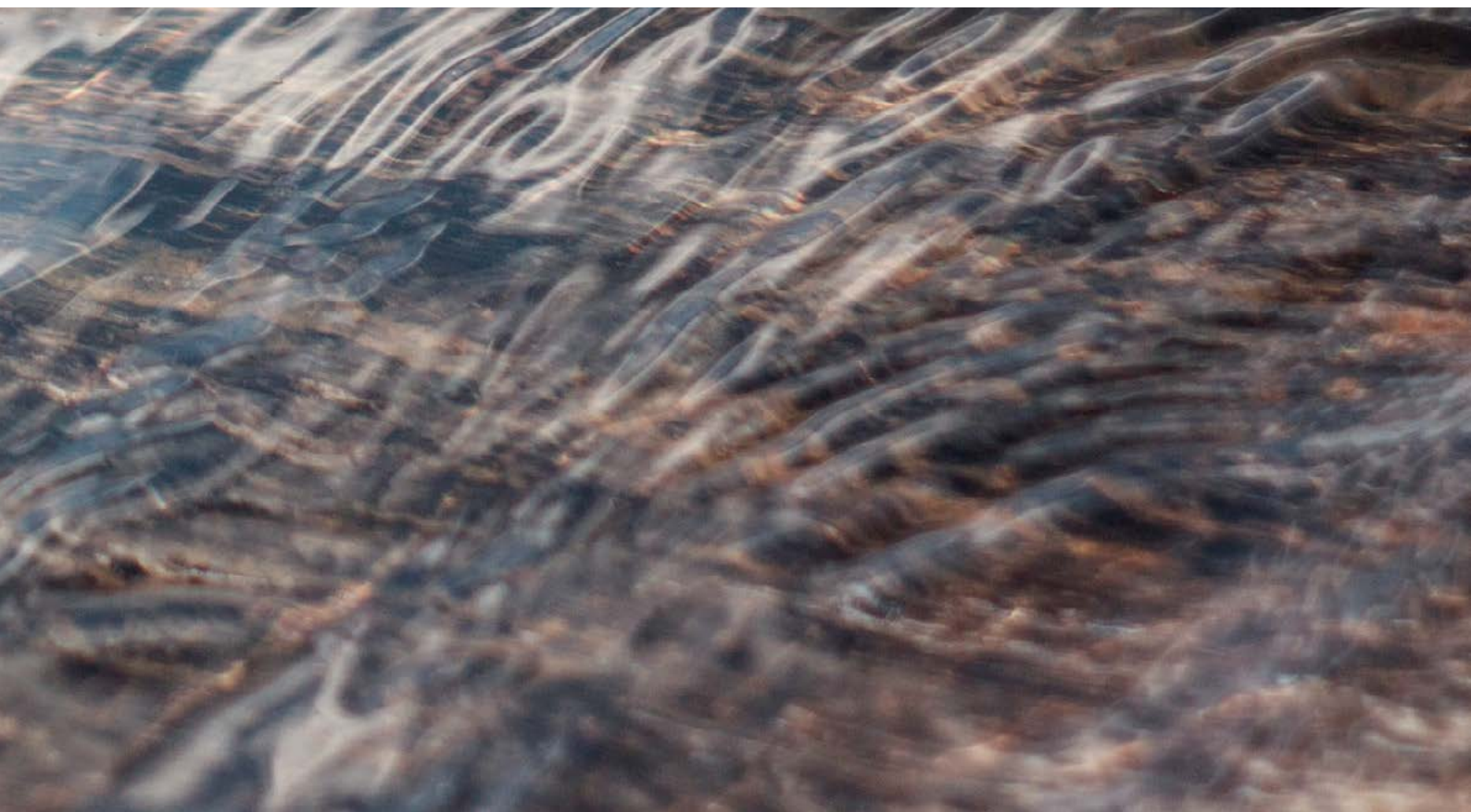


POSTUP STANOVENIA A:

- odmerku vypláchnuť vodou určenou na stanovenie
- naplniť po značku 5ml
- činidlo 1 a 2 pretrepať
- do pripravených 5ml vzorky pridať 5 kvapiek činidla 1 a 5 kvapiek činidla 2
- po 5 minútach porovnať s farebnou škálou – pozorovať zhora

POSTUP STANOVENIA B:

- vypláchnite 2 nádoby vzorkou vody
- stiekačkou odmeriame do nádobiek 5ml vzorky vody
- jednu nádobku vložíme do komparátora bez prídavkov chemikálií (slepý pokus)
- do druhej nádoby pridajte 5 kvapiek činidla 1, uzavrite ju a premiešajte obsah
- pridajte 1 plnú lyžičku činidla 2, nádobku uzavrite a premiešajte
- po 1 minúte vložte nádobku do komparátora vedľa slepého pokusu na porovnanie farieb
- určte obsah dusitanov a zapíšte do tabuľky





Odberové miesto	Obsah dusitanov (NO ₂) [mg/l]		
	Meranie 1	Meranie 2	Meranie 3
1			
2			
3			
4			
5			

6. TVRDOSŤ VODY

Tvrdosť vody je vyjadrená súčtom koncentrácií vápnika, horčíka, stroncia a bária. Ca a Mg sú bežnou súčasťou podzemných a povrchových vôd. Ich obsah závisí od geologických pomerov vo zvodnených vrstvách. Prítomnosť príslušných uhličitanov udáva celkovú tvrdosť a prítomnosť hydrogénuhličitanov prechodnú tvrdosť.

<u>Celková tvrdosť vody ¹⁾</u>	<u>Stupeň tvrdosti [°dH]</u>	<u>Stupeň tvrdosti [mmol/l]</u>
voda veľmi mäkká	0 až 4	0 až 0,72
voda mäkká	4 až 8	0,72 až 1,43
voda stredne tvrdá	8 až 12	1,43 až 2,14
voda dosť tvrdá	12 až 18	2,14 až 3,21
voda tvrdá	18 až 30	3,21 až 5,35
voda veľmi tvrdá	> 30	> 5,35

1) Hodnotenia podľa: *Hydrochemie, Pavel Pitter, 4. aktualizované vydání, VŠCHT v Praze, 2009, [°dH] = stupeň nemecký*



Prepočty tvrdosti vody:

$$1 \text{ mmol/l} = 5,6 \text{ odH}$$

$$1 \text{ odH} = 0,1783 \text{ mmol/l}$$

Z každého odberového miesta odoberte 3x vzorku vody a podľa postupu stanovte jej tvrdosť, zaznačte do tabuľky.

POSTUP STANOVENIA

- nádobku pred stanovením vypláchnite stanovovanou vodou
- nádobku naplňte po rysku 5ml vzorky vody
- reagent pretrepať
- reagent pridávajte do stanovovanej vody po kvapkách! – **1 kvapka** = 1 odH – po každom kvapnutí nádobkou pretrepte
- kvapky pridávajte až kým sa voda v nádobke zafarbí z modrej cez zelenú až po **žltú** – **len po tomto momente pridávať kvapky**
- počet kvapiek (hodnotu odH) zapíšte do tabuľky:



Odberové miesto	Tvrdosť vody / °dH		
	Meranie 1	Meranie 2	Meranie 3
1			
2			
3			
4			
5			

B. ŠTRUKTÚRNY TÍM

Hydromorfologický tím – skúma vonkajšiu charakteristiku toku a jeho okolia.

1. PRIEMERNÁ ŠÍRKA TOKU

Na jednotlivých odberových miestach určíme šírku toku pomocou špagátu a pásma (5m).

PRACOVNÝ POSTUP

- na špagát priviažeme kameň a hodíme na druhý breh rieky
- postupne ťaháme až kým sa kameň nepriblíži čo najbližšie k vode tak aby bol špagát kolmo na druhý breh
- označíme na našom konci miesto tesne pri vode a pritiahneme kameň naspäť
- pásmom odmeriame určenú dĺžku a zapíšeme do tabuľky

Odberové miesto	Šírka toku/m + členitosť toku
1	
2	
3	
4	
5	
Priemerná šírka toku:	

Členitosť toku (horizontálna – klukatenie toku, , vertikálna - sklon brehov toku)

A-málo členitý, B-mierne členitý, C-veľmi členitý



2. RÝCHLOSŤ PRÚDENIA VODY

PRACOVNÝ POSTUP:

- na jednotlivých odberových miestach si vytýčime úsek 10m – použijeme palice (konáre)
- korkovú zátku položíme do prúdu vody od 1 konára a po 2 konár meriame stopkami čas
- meranie urobíme na každom stanovišti 3x a vypočítame pre každé stanovište priemernú rýchlosť vody v toku
- výsledky zapíšeme do tabuľky:

Odberové miesto	Čiastková rýchlosť- m/s	Priemerná rýchlosť- m/s
1	1	
	2	
	3	
2	1	
	2	
	3	
3	1	
	2	
	3	
4	1	
	2	
	3	
5	1	
	2	
	3	

3. HODNOTENIE KRAJINY V ÚSEKU 50M OD BREHU

Do nasledujúcej tabuľky označte krížikom vyhovujúce parametre pre okolie vodného toku.

Využitie krajiny	Ľavý breh		Pravý breh	
	10 - 50%	Viac ako 50%	10 - 50%	Viac ako 50%
Takmer prirodzený les				
Lúka				
Pole				
Pasienok				
Cesty, chodníky				
Zástavba - domy, budovy				
Skládka				
Ihličnatý les				

Šírka pobrežnej vegetácie	Ľavý breh		Pravý breh	
	10 - 50%	Viac ako 50%	10 - 50%	Viac ako 50%
Viac ako 50m				
5 - 50m				
2 - 5m				
1 - 5m				
Menej ako 1m				

4. SUBSTRÁT – TYP SUBSTRÁTU

Do nasledujúcej tabuľky zaznačte krížikom typ substrátu prítomného na odberovom mieste a ostatné údaje, nakoniec z každého miesta odoberte vzorky substrátu do nádobiek a označte ich číslom.

Substrát/ úsek	1	2	3	4	5
Balvany: >20cm					
Skaly/okruhliaky: 6-20cm					
Hrubý štrk:6-2cm					
Jemný štrk: 2-0,2cm					
Piesok					
Bahno					
Umelé substráty					
Riasy					
Ponorené rastliny					
Iné vodné rastliny					
Drevo					





5. ODPAD PRÍTOMNÝ VO VODNOM TOKU A OKOLÍ

Do tabuľky krížikom označte druh odpadu prítomného vo vodnom toku a jeho okolí, prípadne dopíšte neuvedený odpad. Odpad v toku označte - **T**, V jeho blízkosti – **B**.

Odpad/Odberové miesto	1	2	3	4	5
Sklo					
Plasty					
Kov					
Biologický odpad					
Akumulátori, batérie					
Chemický odpad - laky, čistiace prostriedky, spreje, atď.					
Stavebný materiál					
Elektrické spotrebiče					
Pneumatiky - guma					



C. BIOLOGICKÝ TÍM

Určuje druhového zastúpenia makrozoobentosu z vopred odobratých vzoriek z vybraného vodného toku (vid' prílohy).

Pomôcky:

- Petriho miska
- Plastové misky
- Pinzeta + sada pomôcok
- Strička s vodou
- Filtračný papier
- Lupa
- Kľúč na určovanie makrozoobentosu

Skúmaný materiál:

- Vzorky makrozoobentosu vopred odobraté z Tajovského potoka

Pracovný postup:

1. Zo skúmaviek si na Petriho misku vylejeme vzorku makrozoobentosu
2. Opláchneme ju vodou zo stričky
3. Pinzetou (pomôckami zo sady) pripravíme živočícha tak, aby sme mohli podľa charakteristických znakov určiť jeho druh
4. Podložíme si pod Petriho misku filtračný (iný) biely papier pre lepšiu viditeľnosť znakov
5. Pomocou lupy pozorujeme charakteristické znaky živočícha a podľa kľúča určujeme
6. Výsledky zapisujeme do záveru v pracovnom liste

Záver:

Vyhodnotenie nájdených druhov zapíšeme do tabuľky

5.3 LES - DETEKTÍVMÍ V LESE

Ciele

Na vybranom stanovisku zistiť:

- zastúpenie jednotlivých druhov drevín, krov a bylín
- ich zdravotný stav drevín- defoliáciu
- výskyt invázných druhov drevín
- monitorovať prirodzené omladenie lesných drevín
- monitorovať prítomnosť živočíšnych zástupcov- bezstavovcov i stavovcov

Zaradenie do výučby

- ročník biológie gymnaziálneho vzdelávania
- voliteľné predmety, krúžky pre žiakov ZŠ aj SŠ
- Ekológia pre SŠ



Motivačné otázky

- Popíšte les očami vás, poľovníka, turistu, hubára, pytliaka...
- Popíšte druhové zastúpenie drevín lesa vo vašom okolí
- Zamyslite sa, čo by sa stalo, keby sa tieto lesy vyrúbali
- Ktoré činitele považujete za najväčších škodcov lesa?
- Čo podľa vás spôsobuje kalamity lesa?
- Ako pôsobí činnosť človeka na les?
- Viete, že naše lesy zadržiavajú 4 krát viac vody ako všetky vodné nádrže Slovenska? Zamyslite sa.





Metodické poznámky k úlohe

Lesy sú neoddeliteľnou súčasťou obrazu Slovenska. Či sa jedná o okolie riek alebo o naše pohoria, takmer vždy je niekde na obzore les, alebo aspoň lesík. Tú zeleň vystupujúcu na horizonte vnímame takmer podvedome, ale len málo ľudí vie, čo sa tam odohráva, kto alebo čo tam žije, či rastie. Len niektorí si uvedomujú, že voda netečie z vodovodného kohútika, ale najčastejšie sa zbiera niekde v lesoch, že jednotlivé stromy a aj lesy tlmia hluk, znižujú množstvo prachu v našom okolí a sú útočiskom rozličných druhov rastlín a živočíchov. Je dôležité poznať tieto vzťahy, aby sme ich neničili, ale aby sme im rozumeli, lebo tak chránime sami seba a našu vlastnú budúcnosť. Sme súčasťou veľmi jemnej siete vzájomne veľmi úzko previazaných vzťahov. Mnoho častí je v tejto sieti poškodených alebo pretrhnutých, preto musíme na tie, ktoré ešte máme, dávať dobrý pozor, veď nejde len o nás, ale aj o našich potomkov.

Les a všetko, čo v ňom žije po stáročia existovalo takmer v dokonalej harmónii. V lese nič nevyjde nazmar, všetko má svoje miesto, význam a trvanie... prirodzený kolobeh života. Smrť a zánik akéhokoľvek jedinca nie je absolútnym koncom, ale naopak začiatkom pre zrodenie iného života. Je to akési Perpetuum mobile poháňané neviditeľnou energiou slnečných lúčov. Myslíme si, že sme najdokonalejší, všetko už vieme a všetkému rozumieme. Nie je to však celkom tak. Aj napriek najmodernejšej technike a znalostiam, ktoré o tom čo sa deje okolo nás máme, ešte nikto nevyrobil vlákno, ktoré by bolo dokonalejšie ako obyčajná pavučina... nedokážeme nahradiť obyčajný chlorofyl a fotosyntézu v zelených častiach rastlín vďaka ktorým máme životodarný kyslík...je veľa príkladov z rastlinnej a živočíšnej ríše ktoré by sme na ilustráciu mohli použiť. Príroda a les zvlášť je pre nás tým najlepším zdrojom poučenia a knihou, ktorú by sme mali čítať pomaly a dôkladne, pretože nikde inde nenájdeme lepší zdroj poznania a múdrosti.

Les má veľa funkcií, ktoré môžeme vo všeobecnosti rozdeliť na produkčné a verejnoprospešné.

- Produkčnou funkciou lesa je jeho schopnosť vytvárať drevnú hmotu, čo je úlohou lesného hospodárstva.
- Verejnoprospešnou funkciou lesa označujeme schopnosť lesa tvoriť a chrániť úrodnú pôdu, zachytávať a akumulovať čistú vodu, produkovať kyslík, filtrovať vzduch, pohlcovať prach a rádioaktivitu, dezinfikovať životné prostredie pomocou fytoncídov a napokon, či možno predovšetkým - poskytovať našim telám oddych a dušiam harmóniu...
- Lesné hospodárstvo



Lesné hospodárstvo ako jedno z odvetví národného hospodárstva, ktorého hlavným cieľom je plánovité a trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov Slovenska a ich rozvoj, má v porovnaní s inými niekoľko osobitostí. Lesy sú zároveň životným prostredím i výrobným prostriedkom, obnoviteľným prírodným zdrojom i zdrojom voľne dostupných úžitkov, producentom drevenej hmoty a ostatných obchodovateľných lesných produktov resp. služieb ale aj poskytovateľom celej škály verejnoprospešných služieb, ktoré sa ekonomicky nezhodnocujú. Lesy dnes rastú tam, kde bolo iné využitie pôdy a krajiny nehospodárne.

Ďalší rozvoj lesného hospodárstva je dnes priamo závislý na vývoji celého radu faktorov ekonomického a prírodného charakteru ako sú napr. zmeny vo významnosti funkcií lesov, konflikty medzi „ekológiou“ a „ekonomikou“ hospodárenia v lese, vývoj cien drevenej hmoty na svetových trhoch, tlaky na zvyšovanie využívania lesnej biomasy na energetické účely, zvyšovanie počtu katastrofických situácií v lesoch, a v neposlednej miere aj pôsobenie klimatických zmien a ich dopady na lesné ekosystémy.

Les a voľný čas

Les, respektíve lesné prostredie využívame aj na voľnočasové aktivity, ale nesmieme pri tom zabúdať, že les rastie dlho, obvykle niekoľko ľudských generácií. Z toho, čo zasadia dedovia a o čo sa starajú otcovia, majú úžitok až ich deti či vnuci. Naši predkovia boli na lese závislí – les im poskytol všetko, čo k životu potrebovali, či už to bolo drevo na stavbu príbytku resp. na kúrenie, stelivo pre dobytok, huby do vianočnej kapustnice alebo maliny na džem starej mamy. Naši predkovia ho preto mali v úcte a využívali ho obvykle tak, aby z neho mali osov stále. Les sa dá pomerne rýchlo zameniť za peniaze, ale naopak to bohužiaľ už neplatí. A to je aj trochu dôvod, prečo v dnešnej dobe, keď peniaze sú všetkým, les nemá takú hodnotu- nedá sa rýchlo otáčať ako peňažný kapitál, nedá sa rýchlo sťahovať z miesta na miesto ako nejaká výrobná linka. Má globálny vplyv, ale regionálny až miestny význam. Tieto skutočnosti viedli k tomu, že vzniklo viacero podporných mechanizmov na rôznych úrovniach, ktorých cieľom je zachovať naše lesy budúcim generáciám aspoň v tom stave, aký máme dnes, ak už nie v lepšom.

Rozvoj ľudskej spoločnosti so sebou prináša aj postupné zabúdanie človeka na to, odkiaľ vzišiel. Na našej planéte neexistuje iný druh ktorý by v priebehu času získal takú schopnosť meniť a ovplyvňovať svoje životné prostredie ako práve človek. Prechod od lovca a zberača k poľnohospodárovi a neskôr remeselníkovi postupne viedol k vzniku sídiel a urbanizovaného prostredia, ktoré bolo a je vytvárané najmä pre ľudí. Ostatné rastlinné a živočíšne druhy to mali a majú v tomto pre nich neprirodzenom prostredí oveľa ťažšie. Niektoré druhy sa prostrediu betónovej džungle

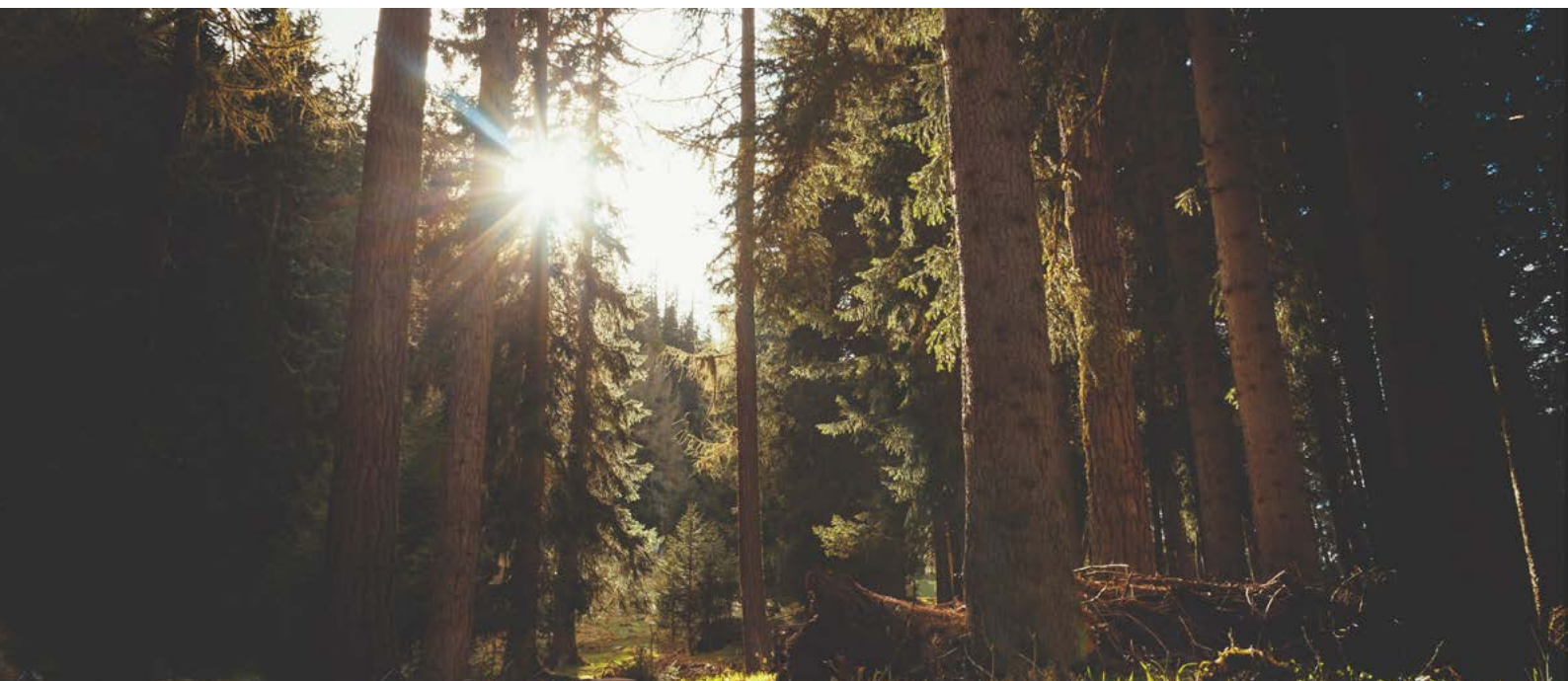


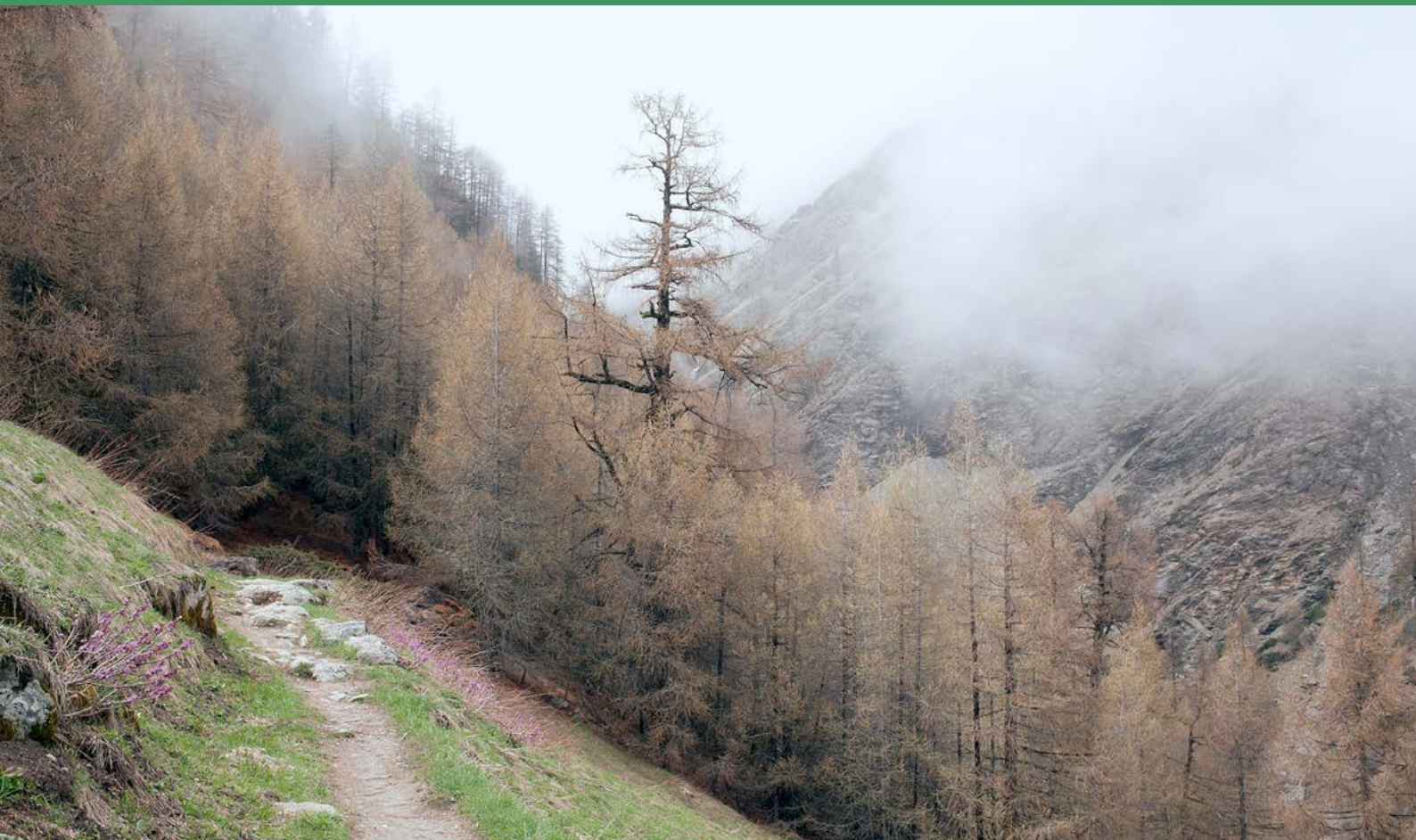
časom prispôsobili a prežili, faktom však ostáva, že mi sami sa čím ďalej tým viac v nej necítíme dobre a vyhľadávame pokoj a odreagovanie sa od každodenných problémov doby v prírode - či už priamo v mestských oázach zelene (ak vôbec existujú), alebo, oveľa častejšie, mimo miest. Takmer neexistuje človek, ktorého by nepotešil čo len letmý pohľad na rozkvitnutú lúku plnú tých najúžasnejších tvarov, farieb a vôní alebo prechádzka lesom plným tajomných zvukov pod majestátnou klenbou stromov. V prírode hľadáme harmóniu tela a ducha, čerpáme z nej energiu a utiekame sa do nej ako zdroju zážitkov a poznania. Mnohí z nás majú blízko do lesa...

Slovensko sa radí medzi krajiny s najvyššou lesnatosťou v rámci Európy. Podľa podielu výmery lesného pôdneho fondu k celkovej rozlohe krajiny je lesnatosť necelých 40 %, pri zahrnutí lesných porastov na nelesných pozemkoch je podľa aktuálnych výsledkov inventarizácie lesov skutočná lesnatosť krajiny až 44,3 %. Je teda samozrejmé, že lesy ako prírodný zdroj majú pre nás mimoriadny význam a je nutné zhromažďovať informácie o stave lesa z rôznych hľadísk, vrátane zdravotného stavu.

Na Slovensku žije približne **110 druhov podkôrníkov**, z toho len **3-4 sú tzv. agresívne druhy**, ktoré sú nebezpečné hlavne pre smrek. Je to napr. lykožrút smrekový a l. lesklý. Tieto druhy majú podobný vyvinový cyklus, spôsob života.

Larvy vyliahnuté v materskej chodbičke si v lyku vyhrýzajú vlastné chodby kolmo na materskú chodbu, ktoré sa postupne, ako larva rastie, rozširujú. Nakoniec larva dosiahne plnú veľkosť a zakuklí sa. Z kukiel sa vyliahne tzv. žltý chrobák s ešte mäkkými krovkami, ktorý vykoná v lyku zrelostný žer a prehryzie sa von, prípadne prezimuje pod kôrou.





Zhrnutie

Význam lesov:

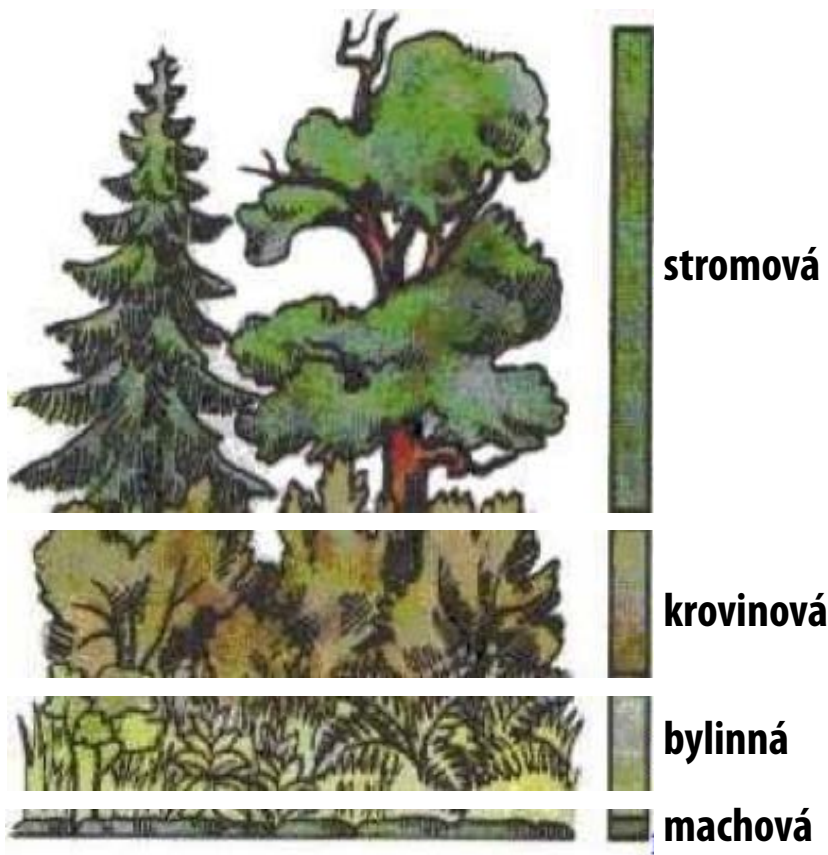
- ovplyvňujú zloženie atmosféry
- regulujú teplotu a vlhkosť vzduchu, zmierňujú horúčavy, ovplyvňujú podnebie
- priaznivo vplyvajú na biologické, fyzikálne a chemické vlastnosti vzduchu
- regulujú vodný režim:
- zabráňujú erózii, má význam pri tvorbe pôdy
- sú trvalým zdrojom dreva
- sú životným prostredím pre živočíchy, rastliny a ich spoločenstvá
- sú trvalým zdrojom poľovnej zvery, plodov, húb, liečivých rastlín
- spomaľujú rýchllosť vetra
- tlmia hluk
- uchovávajú prírodné krásy
- sú prostredím rekreácie, zdrojom regenerácie, osvieženia a inšpirácie
- majú estetickú funkciu
- majú environmentálnu funkciu

DETEKTÍVMI V LESE

Aby sme vysvetliť význam lesov, musíme les poznať! Využime nápady nás všetkých alebo sa zamyslime ako sme na výskum pripravený. Pátrajte!

Položte a zamyslite sa nad otázkami:

- Čo všetko o lese viem?
- Čo by som sa chcel o lese dozvedieť?
- Popíšte druhové zastúpenie organizmov (živočíšnych i rastlinných) v jednotlivých etážach lesa:



Naučte sa určovať dreviny rastúce v lese podľa konárov, listov- ihličia, šišíek, ale aj habitu a semien.



Výstup:

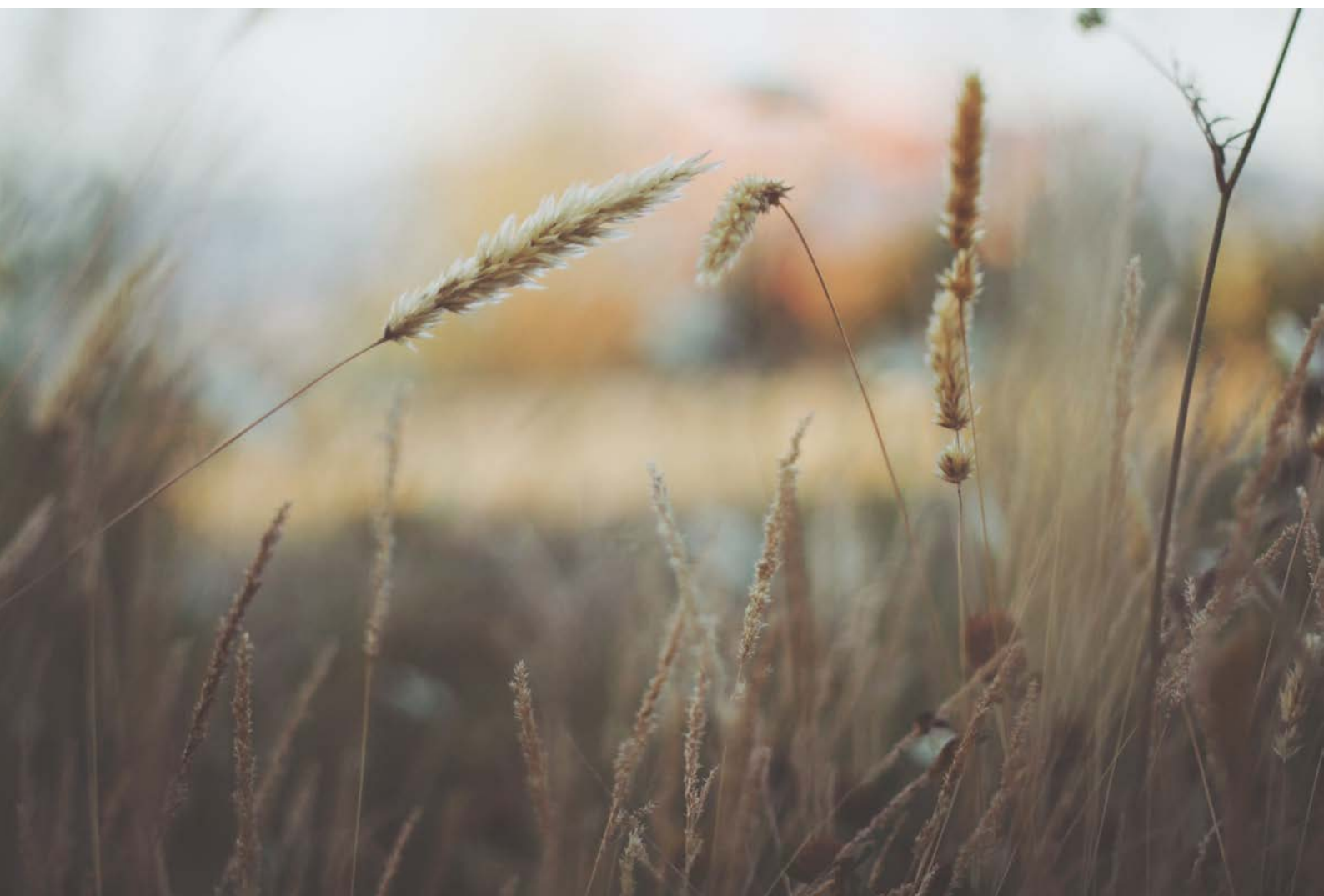
Nazbierajte vetvičky stromov, porovnajte rôzne znaky a zakreslite. Z odbornej literatúry zistite, ktoré dreviny sú lesnícky významné a svoje tvrdenia zdôvodnite.

5.4 MONITORING VYBRANÉHO LESNÉHO EKOSYSTÉMU

Na monitoring je vhodná skupina do 20 žiakov. Naplánujte si jedno doobedie s dobrým počasím a môžete vyraziť.

Pred realizovaním jednotlivých úloh si vytýčíte **2 rôznorodé stanovišťa** o ploche 50m² pomocou meracieho pásma (odkrokovat) a špagátu (kameňov).

Opíšeme stanovišťa a ich okolie (nadmorská výška, okolie – lúka, cesty, budovy - typy, vodný tok, vodná plocha, vzdialenosť od mesta,..), odfotíme, zaznačíme na mape.



STANOVIŠTE č.1

(uvádzame príklad popisu)

Stanovište sa nachádza na juho – východnom svahu kopca Urpín v nadmorskej výške cca. 460 m n.m. pri historickej pamiatke – Kalvária. Zastúpenie stromov a krovín na určenom stanovišti je približne 50%, ostatok sú lesné cesty 20% a lúka 30%. Vzďalenosť stanovišta od mesta je okolo 2 km.

MAPA: Stanovište č.1 (červený rámik)



Mapa turistických chodníkov Urpín (<http://www.lesybb.sk/?mid=12>)

STANOVIŠTE č.2

Vložte svoj popis

Úlohy

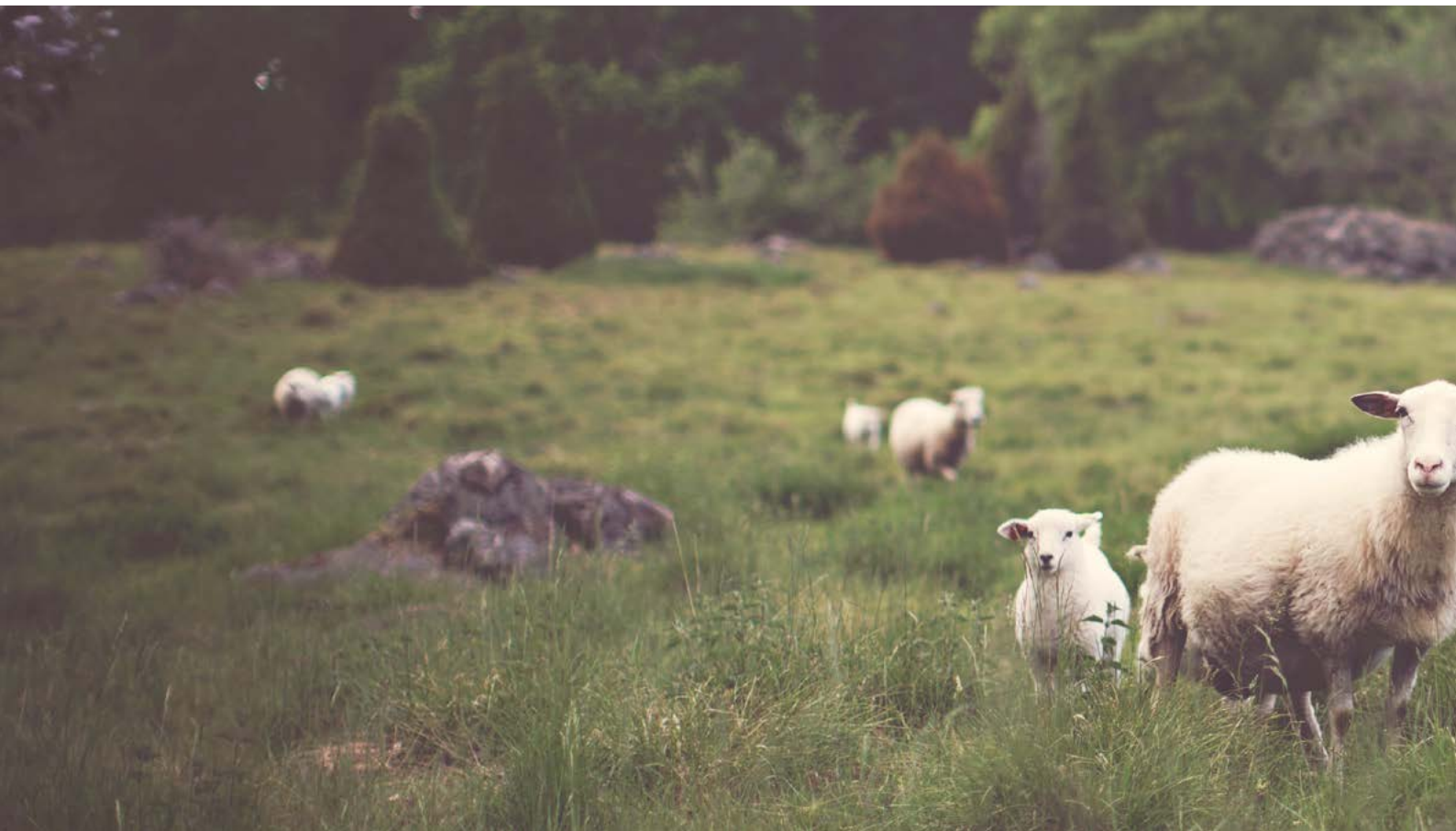
Zistite:

- **Štruktúra lesného ekosystému**

1. Druhovú zloženie stromovej vrstvy, hustota porastu drevín, priemerná výška a šírka jednotlivých druhov drevín
2. Veková štruktúra drevín, prirodzené zmladenie drevín
3. Hrubé a zvlášť cenné stromy, hrubé mŕtve drevo
4. Druhovú zloženie krov a bylín

- **Monitoring negatívnych vplyvov na lesný ekosystém**

1. Stupeň defoliácie jednotlivých druhov drevín
2. Zmeny sfarbenia listov
3. pH pôdy
4. Prítomnosť bioindikátorov – miera znečistenia (lišajníky, huby,...)
5. Stanovenie bezstavovcov a spevavcov



1. DRUHOVÉ ZLOŽENIE STROMOVEJ VRSTVY, HUSTOTA PORASTU DREVÍN, PRIEMERNÁ VÝŠKA A ŠÍRKA JEDINCOV JEDNOTLIVÝCH DRUHOV

Realizácia:

- na jednotlivých stanovištiach stanovíme prítomné **druhy drevín** pomocou atlasu drevín alebo pomôcky na určovanie drevín, (písmenom **I označíme invázných dreviny** – zoznam pod tabuľkou), počet jedincov a ich priemernú výšku a šírku.

Ako na to

- **Zistenie výšky stromu**

Výšku zistíme pomocou metódy tzv. drevorubačský kríž:

Vezmi si dve paličky rovnakej dĺžky. Jednu si prilož k tvári a namier ju vo výške svojich očí vodorovne na strom. Na jej koniec prilož zvislo druhú paličku. Pohni sa dopredu alebo dozadu tak, aby sa konce zvislej paličky prekrývali s vrcholom a päťou stromu. Pritom môžeš zvislú paličku posúvať hore-dolu (teda, nemusí sa s vodorovnou paličkou spájať vo svojom strede). Keď sa ti podarí takto zamerať strom, vzdialenosť, ktorá ťa delí od stromu je rovná výške stromu.

- **Zistenie šírky stromu**

Šírku kmeňa stromu odmeriame vo výške približne 1,3m.



Výsledky zapíšeme do tabuľky

TABUĽKA č. 1: Druh drevín, počet jedincov, priemerná výška a šírka



Stanovište č. 1			Stanovište č. 2		
Druhy drevín (I – invázny)	Počet jedincov	Priemerná výška/šírka	Druhy drevín (I-invázny)	Počet jedincov	Priemerná výška/šírka
Lipa veľkolistá		xx m/xx cm			
Javor horský					
Jaseň štíhly					
Breza previsnutá					
Lipa malolistá					
Pagaštan konský					
Borovica sosna					
Smrekovec opadávy					
Smrek obyčajný					
Brest hrabolistý					

Zastúpenie invázných druhov drevín

Pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima*), javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*), agát biely (*Robinia pseudoacacia*), javor cukrový (*Acer saccharinum*), beztvarec krovitý (*Amorpha fruticosa*), hlošina úzkolistá (*Elaeagnus angustifolia*), jaseň červený (*Fraxinus pennsylvanica*), zemolez tatársky (*Lonicera tatarica*), kustovnica cudzia (*Lycium barbarum*), mahónia cezminolistá (*Mahonia aquifolium*), čremcha neskorá (*Padus serotina*), sumach pálkový (*Rhus typhina*).

2. Veková štruktúra drevín, prirodzené zmladenie drevín

Vekovú štruktúru drevín podľa kritérií určte rastové stupne na stanovišti a zapíšte do tabuľky. Kritériá na určovanie vekovej štruktúry drevín sú tzv. **rastové stupne drevín**.

- **Rastové stupne** - rozdielne dlhotrvajúce úseky života rovnovekého porastu, ktoré sú charakterizované **strednou výškou alebo strednou hrúbkou porastu** a ktoré sa vyznačujú určitými osobitými ekologickými, pestovnými aj produkčnými charakteristikami. Do hodnotenia sa zahŕňajú len rastové stupne s drevinovým zložením umožňujúcim porast zaradiť do daného biotopu. Započítaný rastový stupeň musí mať **minimálnu výmeru 10%** a súhrnné zakmenenie všetkých vrstiev v rámci stupňa nesmie klesnúť pod 0,7%. Minimálna veľkosť samostatnej súvislej plochy, ktorá sa klasifikuje jedným samostatným rastovým stupňom je 0,30 ha.



Rastové stupne

Nehodnotí sa	Holina
1.	<p>Nálet rastový stupeň vzniknutý prirodzenou obnovou; pestovne ešte nezabezpečená.</p> <p>Kultúra rastový stupeň lesného porastu, ktorý tvoria jedince umelej obnovy; je vymedzený strednou porastovou výškou do 0,5 m.</p> <p>Odrastená kultúra rastový stupeň lesného porastu, ktorý tvoria jedince z umelej obnovy; je vymedzený strednou porastovou výškou od 0,51 m do 1,0 m.</p> <p>Zmladenie rastový stupeň lesného porastu, ktorý tvoria jedince z prirodzenej obnovy; je vymedzený strednou porastovou výškou do 0,5 m.</p> <p>Nárasť rastový stupeň lesného porastu vzniknutého prirodzenou obnovou, ktorý je vymedzený strednou porastovou výškou od 0,51 m do 1,0 m.</p>
2.	<p>Mladina rastový stupeň lesného porastu vymedzený strednou porastovou výškou nad 1,0 m a strednou hrúbkou (ds) do 5 cm.</p>
3.	<p>Žrd'kovina rastový stupeň lesného porastu vymedzený strednou hrúbkou porastu (ds) od 6 cm do 12 cm.</p> <p>Žrdovina rastový stupeň lesného porastu vymedzený strednou hrúbkou porastu (ds) od 13 cm do 19 cm.</p>
4.	<p>Tenká kmeňovina rastový stupeň vymedzený strednou hrúbkou porastu (ds) od 20 cm do 27 cm. Stredná kmeňovina rastový stupeň vymedzený strednou hrúbkou porastu (ds) od 28 cm do 35 cm.</p>
5.	<p>Hrubá kmeňovina rastový stupeň vymedzený strednou hrúbkou porastu (ds) od 36 cm do 43 cm. Velmi hrubá kmeňovina rastový stupeň vymedzený strednou hrúbkou porastu (ds) od 44 cm.</p>



Prirodzené zmladenie drevín

Určte stupne prirodzeného zmladenia na stanovištiach a zapíšte do tabuľky. Do prirodzeného zmladenia zahrňujeme semenáčky, nálet do výšky 50 cm a nárusty do výšky 1 m. Posudzuje sa podiel z plochy na ktorej by sa z hľadiska aktuálneho stavu štruktúry materského porastu už malo vyskytovať prirodzené zmladenie (nové alebo už dorastené).

Hodnotenie využitia podmienok sa vykoná odhadom podľa 4 člennej stupnice:

1 – podmienky pre prirodzené zmladenie zodpovedajú vývojovým fázam alebo rastovým stupňom jednotlivých porastov a/alebo zmladenie všetkých hlavných drevín pokrýva 61 – 100 % plochy na ktorej by sa podľa podmienok malo vyskytovať

2 – podmienky pre prirodzené zmladenie nie celkom zodpovedajú rastovým stupňom jednotlivých porastov (medzery v zápoji, celkové preriedenie porastov) a/alebo zmladenie všetkých hlavných drevín pokrýva 11 – 60 % plochy na ktorej by sa podľa podmienok malo vyskytovať (vrátane medzier v mladých porastoch) – 50% jaseň, javor

3 – podmienky pre prirodzené zmladenie nie celkom zodpovedajú rastovým stupňom jednotlivých porastov (medzery v zápoji, celkové preriedenie porastov) a/alebo zmladenie všetkých hlavných drevín pokrýva 1 – 10 % plochy na ktorej by sa podľa podmienok malo vyskytovať (vrátane medzier v mladých porastoch)

4 – neexistuje predpoklad pre vznik podmienok pre prirodzené zmladenie (vyskytujú sa iba prestarnuté porasty) alebo podmienky pre prirodzené zmladenie sú, ale dreviny sa z nejakého dôvodu nezmladzujú





Tabuľka č.2: Rastové stupne drevín, stupeň prirodzeného zmladenia

Stanovište č.1					
Rastový stupeň	%-ny podiel	Druhy drevín	Stupeň prir.zmladenia	%-ny podiel	Druhy drevín
Stanovište č.2					
Rastový stupeň	%-ny podiel	Druhy drevín	Stupeň prir.zmladenia	%-ny podiel	Druhy drevín



3. Hrubé a zvlášť cenné stromy, hrubé mŕtve drevo

- **Hrubé a zvlášť cenné stromy**

Hrúbka hrubých stromov sa definuje pre každý biotop (30cm, 50 cm). Zvlášť cenné stromy predstavujú stromy značných prírodných hodnôt, ktoré svojim tvarom alebo vlastnosťami vytvárajú priaznivé životné prostredie pre vzácne organizmy. Radíme sem napr. stromy s dutinami a vhodnými hniezdnymi otvormi, rozložené a košaté stromy, ale aj exempláre vzácných a zriedkavých pôvodných druhov drevín. Za zvlášť cenné stromy sa považujú aj všetky stromy viditeľne o generáciu staršie ako okolitý porast. Zvlášť cenné stromy nemusia dosahovať limitnú hrúbku.

- **Hrubé mŕtve drevo**

Hodnotí sa stojace a ležiace mŕtve drevo presahujúce limitné rozmery (hrúbka a dĺžka). Neprítomnosť mŕtveho dreva poukazuje neprimerane vysokú mieru využívania resp. obhospodarovania lesa. Stav mŕtveho dreva charakterizuje stupeň rozkladu – inú štruktúru má drevo čerstvo odumreté (zlomy, vývraty), inú drevo rozkladajúce sa niekoľko rokov. Rozmery limitnej hrúbky budú priamo závisieť na hrúbke hrubých a zvlášť cenných stromov. Pri hrúbke nad 50 cm bude minimálna hrúbka mŕtveho dreva nižšia o cca 20 cm, pri nižšej hrúbke len o 10 cm.

Rozmiestnenie mŕtveho dreva sa považuje za rovnomerné ak:

1. požadované množstvo dreva je v rámci každých 5 ha plochy rozdelené aspoň na 2 miesta, pričom mŕtve započítané do susediacich „5 ha plôch“ nesmie ležať tesne pri sebe, a / alebo
2. počas terénnej pochôdzky sa vždy **na dohľad nachádza nejaké mŕtve drevo** (vrátane tenkého) a požadovaný počet kusov hrubého mŕtveho dreva v akomkoľvek rozmiestnení.

Úroveň rozkladu sa bude hodnotiť subjektívne v dvoch stupňoch:

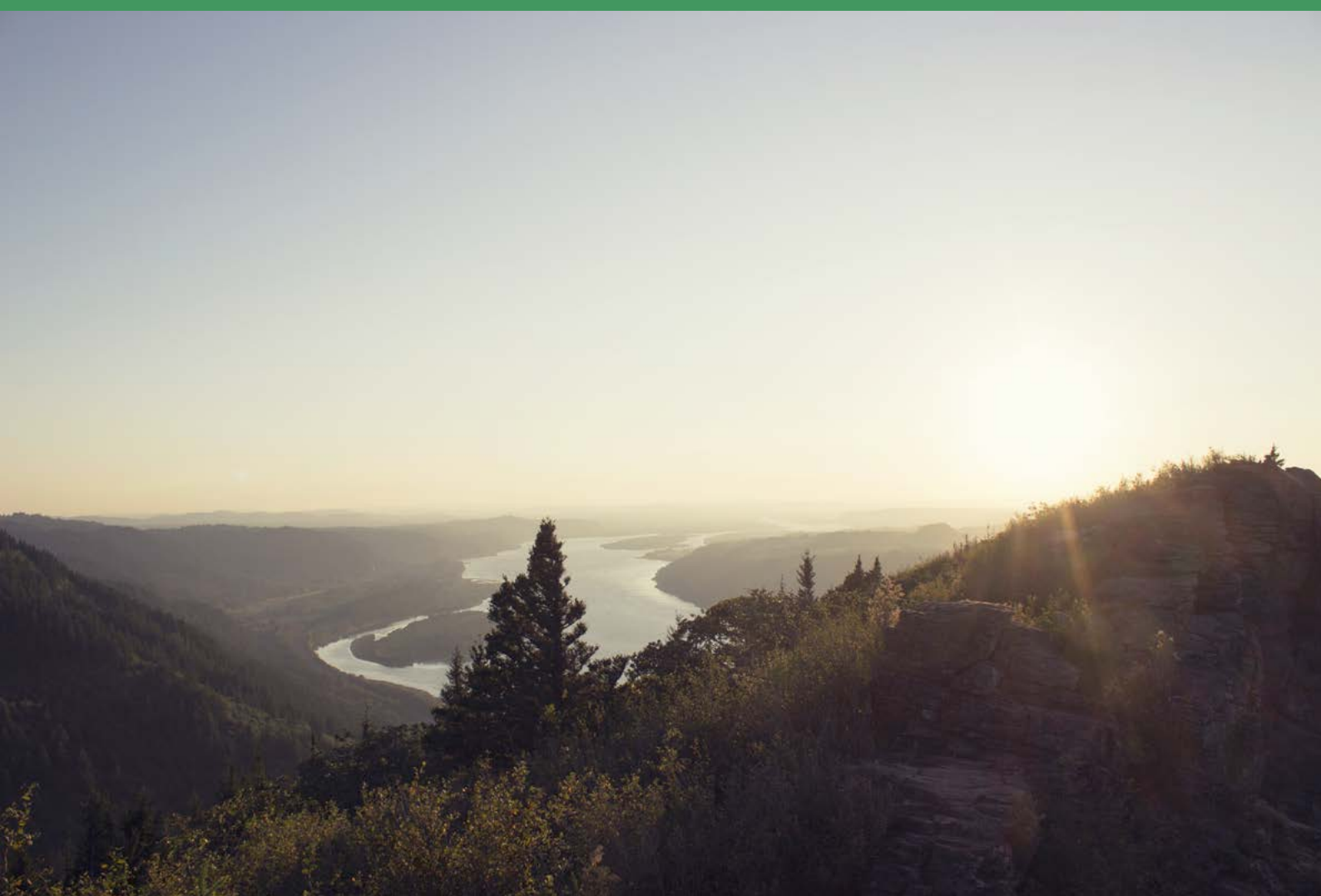
- **čerstvé mŕtve drevo** (tvrdé, obvykle s kôrou) a
- **rozložené mŕtve drevo** (mäkké drevo v dekompozícii rôznej fázy).

Druh dreviny tvoriacej mŕtve drevo sa nerozlišuje. Drevo sa nedelí na stojace a ležiace, ale hodnotí sa spolu. Horný limit pre počet kusov mŕtveho dreva nie je stanovený, rozsiahlejšie kalamity sa však nehodnotia pozitívne.

Tabuľka č.3: Hrubé a zvlášť cenné stromy – Väčšina vyššie uvedených

Stanovište č.1			Stanovište č.2		
Druh dreviny	Počet	Hrúbka	Druh dreviny	Počet	Hrúbka





Tabuľka č.4: Hrubé mŕtve drevo

Stanovište č. 1			Stanovište č. 2		
Počet kusov	čerstvé	rozložené	Počet kusov	čerstvé	rozložené
2		X			

4. Druhové zloženie krov a bylín

Na stanovištiach 1,2 určte podľa atlasu alebo pomôcky (kruh) najčastejšie druhy krov a bylín – písmenom I označíme invázne byliny – zoznam pod tabuľkou (zástupcov neurčených jedincov zoberieme do fólie).

Výsledky zaznačte do tabuľky.

Tabuľka č.5: Druhy krov a bylín

Stanovište č.1		Stanovište č.2	
Druh kra	Počet jedincov	Druh kra	Počet jedincov
Druh byliny(I-invázny)	Počet jedincov	Druh byliny(I-invázny)	Počet jedincov
Timotejka lúčna			
Zlatobyl' obrovská			
Ďatelina plazivá			
Púpava obyčajná			
Prhľava dvojdomá			
Stoklas konáristý			
Kostrava lúčna			
Netýkavka málokvetá			

Zastúpenie inváznych druhov bylín

ambrózia palinolistá (*Ambrosia artemisiifolia*), pohánkovec (krídlatka) (*Fallopia* spp.), slnečnica hluznatá (*Helianthus tuberosus*), boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*), netýkavka žliazkatá (*Impatiens glandulifera*), zlatobyl' kanadská (*Solidago canadensis*), zlatobyl' obrovská (*Solidago gigantea*).

5. Monitoring negatívnych vplyvov na lesný ekosystém

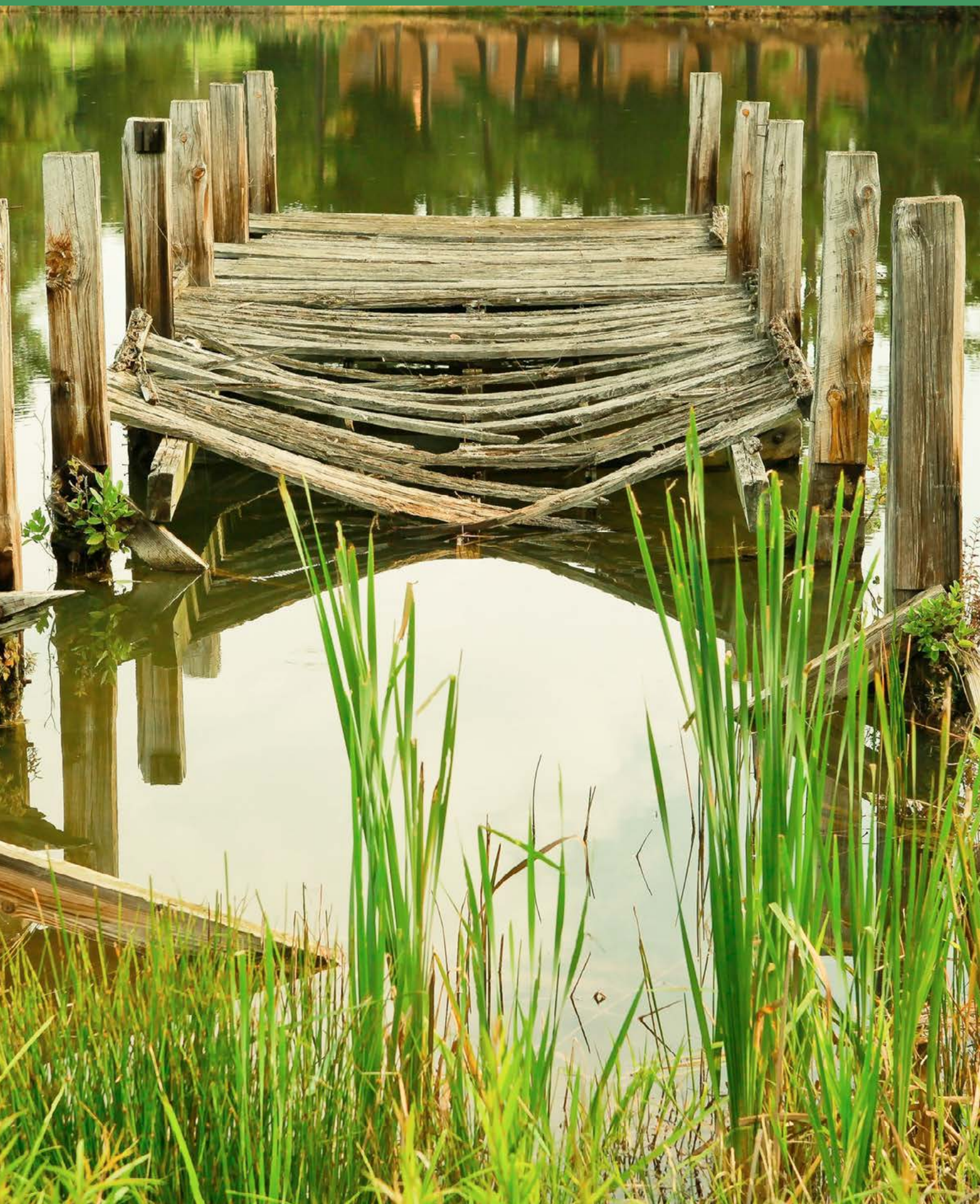
a) Stupeň defoliácie jednotlivých druhov drevín

Defoliácia je základný okulárny symptóm a hlavný indikátor zdravotného stavu drevín. Je to parameter, v ktorom sa odrážajú vnútorné i vonkajšie vplyvy faktorov ovplyvňujúce život jedinca (genetické, klimatické a stanovištné vplyvy, vplyv znečistenia ovzdušia a iné).

Ide o **stratu asimilačných orgánov drevín = ODLISTENIE**.

Listnaté dreviny lepšie odolávajú nepriaznivým faktorom ako dreviny ihličnaté, čo súvisí okrem iného aj s rozdielnou dobou pretrvávania asimilačných orgánov. Kým listnaté dreviny obnovujú asimilačné orgány každoročne, u ihličnatých pretrvávajú niekoľko rokov, takže hodnotenú defoliáciu ovplyvňuje aj poškodenie, ku ktorému došlo pred niekoľkými rokmi. **Hrab a buk** boli v celom doterajšom priebehu monitoringu **najmenej poškodzovanými** drevinami na Slovensku. **Najviac poškodenými** drevinami sú každoročne **ihličnaté dreviny, predovšetkým jedľa, borovica a smrek**. (Monitoring lesov Slovenska, ČMS Lesy 2007)





b) Zmena sfarbenia listov

Pri sfarbení asimilačných orgánov sa v percentách odhaduje podiel listov (ihlíc) so zmeneným sfarbením s presnosťou na 5 %. Na základe sú jednotlivé stromy zatriedované do stupňov podľa nasledovnej tabuľky:

Hodnotenie stupňa sfarbenia

Stupeň sfarbenia	Plošný výskyt zmien sfarbenia	Slovný popis stupňa sfarbenia
0	0-10 %	bez zmeny sfarbenia
1	11-25 %	slabá zmena sfarbenia
2	26-60 %	stredná zmena sfarbenia
3	61-99 %	silná zmena sfarbenia
4	100 %	odumierajúce a mŕtve





c) pH pôdy

Z rôznych miest na stanovišti odoberieme 5 vzoriek pôdy a v laboratóriu určíme ich pH.

(Do vzorky pôdy v kadičke prilejeme 50 ml destilovanej vody, zamiešame a indikátorovým papierikom určíme hodnotu pH). Výsledky zapíšeme do tabuľky.

TABUĽKA č. 9: pH pôdy

Stanovište č.1	Stanovište č.2
pH pôdy	pH pôdy
4	
4	
4	
4	
4	
Priemerná hodnoty pH: 4	Priemerná hodnota pH:

d) Prítomnosť bioindikátorov

- **Lišajníky** majú rôznu citlivosť na znečistené ovzdušie, hlavne na zvýšený obsah SO₂ – oxidu siričitého vo vzduchu. Vďaka tomu môžeme na prvý pohľad podľa druhového zastúpenia lišajníkov určiť mieru znečistenia ovzdušia v danej lokalite. Čím vláknitejšia stielka tým čistejšie ovzdušie.

Zóna 0: mimoriadne silné znečistenie

Typ: riasa

Typický zástupca: **riasa zrnenka** – *Apatococcus vulgaris* (svetlo zelený práškovitý súvislý povlak) je odolná voči silnému znečisteniu

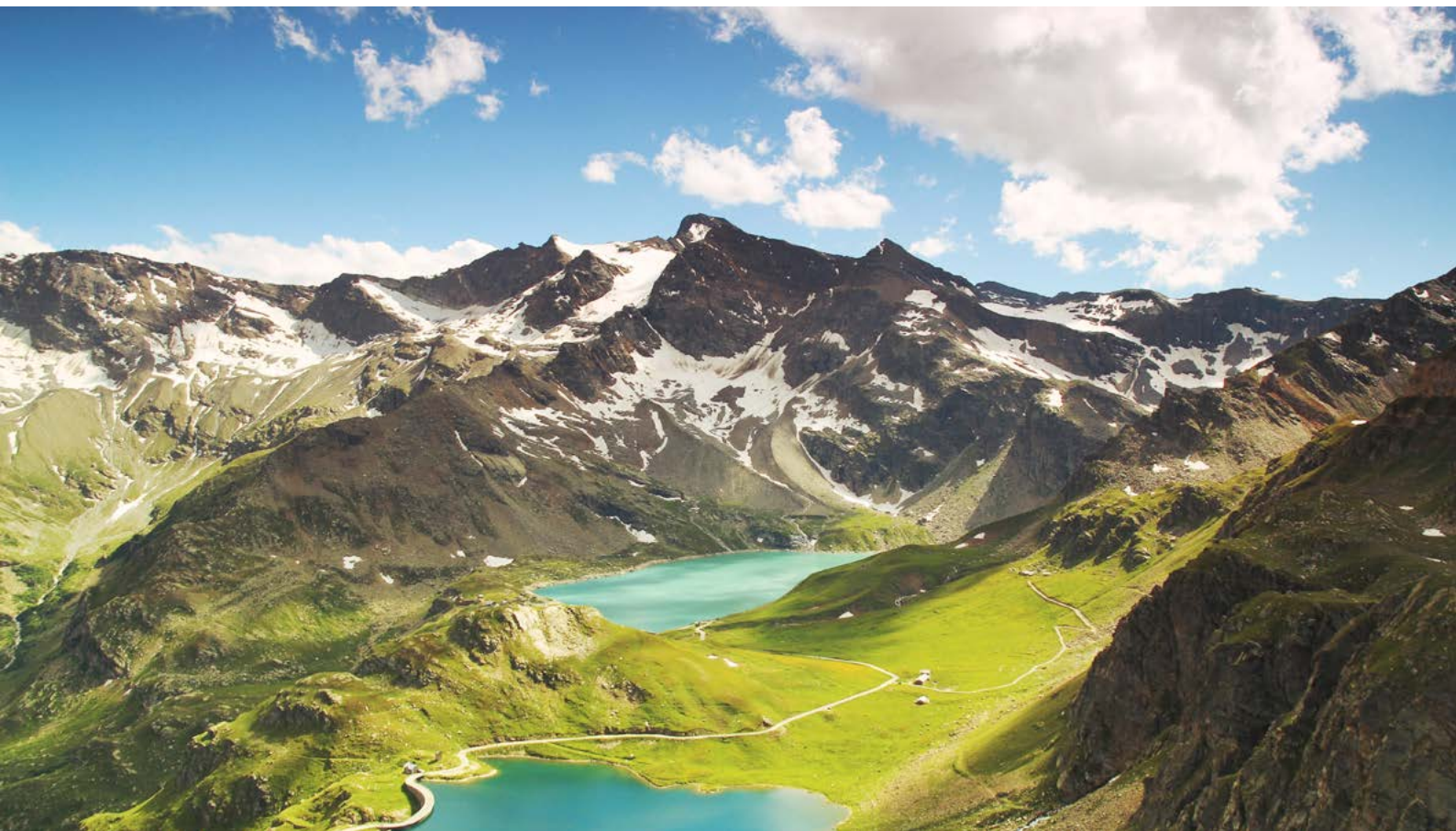
Miesto výskytu: obvykle na kmeňoch stromov v centru priemyselných miest

Zóna 1: silné znečistenie

Typ: kôrovitý lišajník

Typický zástupca: **Lekanora** - *Lecanora* (nenápadný šedo-zelený lišajník pripomínajúci štruktúru dlaždíc kruhovitý)

Miesto výskytu: v mestách na spodnej časti kmeňov a na kameňoch z kyslých (kremičitanových) hornín





Zóna 2: stredné znečistenie

Typ: úzko lupeňovitý lišajník

Typický zástupca: **Diskovník múrový** – *Xanthoria parietina* (jeden z najčastejších a najznámejších druhov).

Jasne oranžový v plnom slnečnom svetle, ale žltý až zelený v tieni. Mladé stielky majú často tvar ružice, neskôr stráca stred a zanecháva sériu krúžkov.

Miesto výskytu: na budovách, plotoch, stromoch, náhrobkoch, niekedy aj na zemi. Preferuje vápenné substráty (vápenec, omietku, azbest, . . .). Na azbeste môže byť aj v silne znečistených oblastiach.

Zóna 3: mierne znečistenie

Typ: široko lupeňovitý lišajník.

Typický zástupca: **Diskovka skalná** – *Parmelia saxatilis* (svetlo šedo-zelený lišajník, niekedy až takmer namodralý), býval používaný ako farbivo na vlnu, tvorí ploché ružice do 15 cm veľkosti krížom krážom pospájané sieťou jemných i hrubých bielych čiar .

Miesto výskytu: na skalách, stenách i stromoch, dosť odolný voči znečisteniu ovzdušia



Zóna 4: takmer čisté ovzdušie

Typ: široko lupeňovitý lišajník

Typický zástupca: **Diskovka bublinatá** – *Hypogymnia physodes* (šedo sfarbený lišajník)

Miesto výskytu: na stromoch

Zóna 5: čisté ovzdušie

Typ: kríčkovitý lišajník

Typický zástupca: **Konárnik slivkový** – *Evernia prunastri* – previslý lišajník dlhý až 6 cm s ploskými vetviacimi sa stielkami a vrásčitým povrchom, šedo-zelený na vrchnej strane, ale zospodu belavý.

Miesto výskytu: dosť vysoko na kmeňoch a vetvách stromov

Zóna 6: výnimočne čisté ovzdušie

Typ: vláknitý (povrazovitý) lišajník

Typický zástupca: **Bradatec** - *Usnea* - dlhá rozvetvená stielka vytvárajúca spleť vlákien, v mnohých oblastiach a jazykoch nazývaný „fúzy“, od 1 do 20 cm, olivovo zelená farba.

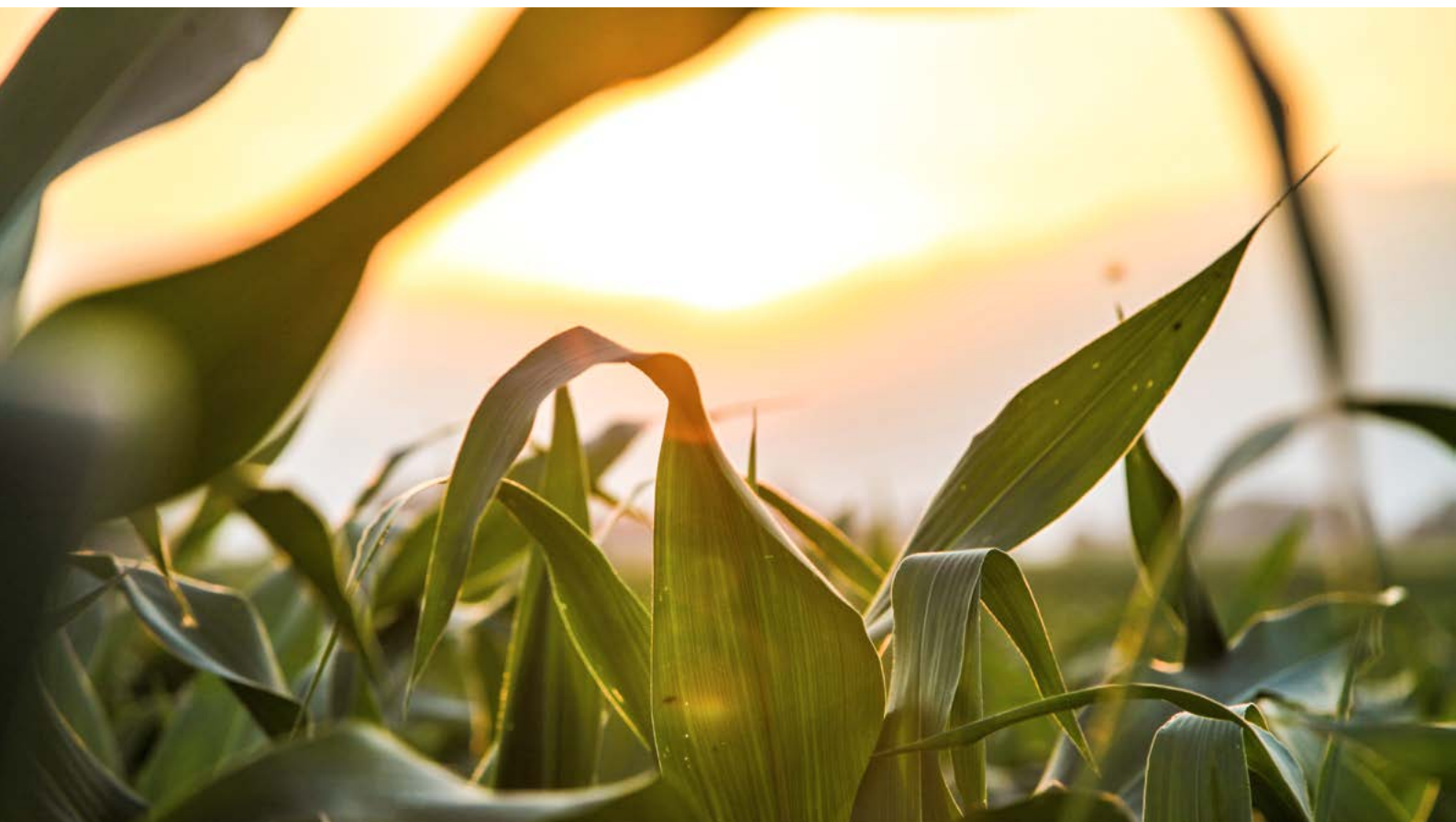
Miesto výskytu: obvykle na stromoch, hlavne v prirodzených lesných porastoch, výnimočne na skalách.

Postup

Pomocou opisu a atlasu lišajníkov určte druhové zastúpenie lišajníkov na určených stanovištiach. Sledujú sa jedince vo výške kmeňa 0,5 – 2m. Zistenia zaznačte do tabuľky.

Tabuľka č. 10: Lišajníky a zóna znečistenia ovzdušia SO_2

Stanovište č.1		Stanovište č.2	
Druh lišajníka, huba	Zóna znečistenia	Druh lišajníka, huba	Zóna znečistenia
Apatococcus vulgaris	x		
Xanthoria parietina	x		
Lecanora	x		
Parmelia saxatilis			



f) Príčiny poškodenia lesných porastov

Vžite sa do úlohy lesných detektívov a nájdite odpovede na tieto úlohy:

- Zhrňte si doterajšie poznatky o lese .
- Pozorujte a hľadajte **príčiny poškodenia** lesných porastov.
- Diskutujte o príčinách **odumierania stromov** a lesných porastov.
- **Preštudujte požerky** lykožrútov, ktoré sú typické pre každý druh a robte si prezentáciu, nákres.

Na napadnutých stromoch preskúmajte dôsledky napadnutia stromu. Po odlúpaní kôry zistite charakteristickú stavbu chodbičiek.

Vyhodnoťte počet napadnutých stromov

Prípadne z lapača za pomoci kľúča určte druhy podkôrneho hmyzu.

- Za pomoci kľúča **určte nazbierané drevokazné huby**.

Zbierajte, alebo si nafotťte drevokazné huby. Vyhodnoťte ich početnosť.

Všímajte si, na akých drevinách sa nachádzajú.

- Zhodnoťte **kvalitu a význam lesného porastu**.

Vysvetlite význam drevokazných húb a podkôrneho hmyzu na život lesa.

(*viď. Prezentácia „Lesní detektívi“ a „KMB BA“*)



<http://www.lesy.sk/showdoc.do?docid=1613>

<http://www.lesnapedagogika.sk/sk/zlozka.php?content=39>

<http://www.proles.sk/metodika/space/3.pdf>

http://www.forestportal.sk/sitepages/zdroj_poznania/vzdelavanie.aspx

<http://www.aquawis.eu/ucitelia.php?id=2>



5.5 TÉMA „BIODIVERZITA“ V ZÁKLADNEJ ŠKOLE – PRAKTICKÉ CVIČENIA A HRY

Pokora, cit a úcta k živej a neživej prírode sú našim mottom. Uvedomujeme si, že aspoň minimálna ekologická gramotnosť detí je veľkým predpokladom pre vytvorenie si ich pevného a krásneho vzťahu k prírode. Našou snahou je meniť detský obdiv k prírode na veľkú snahu detí o získanie hlbších vedomostí, obetovať niečo zo svojho pohodlia a pozerat' sa na prírodu „ochranárskym okom“. Snažíme sa deti učiť vnímať krásy prírody, vážiť si schopnosti a práce druhých. Len tak budú môcť žiť v úcte a pokore k okoliu a tým aj k sebe navzájom.

(Máchal, 2000)

Aktivita 1: Úbytok biodiverzity (hra)

Téma: Ohrozenie biodiverzity a príčiny vymierania druhov

Ciel: Uvedomiť si rôzne príčiny vymierania druhov a následné vplyvy na ekosystém

Materiál: Pre každého žiaka obrázok nejakého organizmu (formát A5) - obrázky môžu byť z rôznych časopisov.

Priestor: Vnútri alebo vonku

Zaradenie do výučby: 5. -7. ročník

Postup:

- Stoličky usporiadame do kruhu (pre každého žiaka jednu) a na každú stoličku umiestnime obrázok nejakého organizmu. Objasníme pravidlá hry a pustíme hudbu (vhodné sú zvuky prírody).
- Žiaci chodia okolo stoličiek v kruhu, učiteľ odstráni jednu stoličku a zastaví hudbu. Žiaci sa pokúsia rýchlo si sadnúť na voľné stoličky. Ten, komu sa to nepodarí, vypadáva z hry. Učiteľ vysvetlí žiakom, že stoličku odstránil preto, že daný druh vyhynul. Žiak, ktorý zostal bez stoličky sa pokúsi vysvetliť, čo bolo príčinou vyhynutia tohto druhu.

- Postup sa opakuje, kým neostane v kruhu len niekoľko druhov. Žiaci sa skúsia zamyslieť, ako sú druhy, ktoré prežili, ovplyvnené stratou druhov, ktoré vyhynuli. Čo by sa stalo, keby v hre zostal jediný druh?
- Na záver učiteľ s deťmi zhrnie rôzne príčiny vyhynutia druhov, spomenie aj tie, ktoré v hre neboli spomenuté. Učiteľ upozorní žiakov, že existujú aj druhy na pokraji vyhynutia, ktorých lov na komerčné účely je zakázaný.
- Učiteľ vyzve žiakov, aby navrhli, ako by oni sami znížili úbytok biodiverzity.

Metodické informácie k aktivite:

Príroda je úžasne dokonalá - nič v nej nie je bezvýznamné či zbytočné. Každý jeden druh má svoje nezastupiteľné miesto a úlohu: buď ako potrava pre iný druh, alebo ako predátor, či rozkladač uhynutých živočíchov alebo mŕtveho dreva za účelom získania potravy, úkrytu a prirodzeného kolobehu života na Zemi.



Aktivita 2: Šanca žit'(hra)

Téma: Význam a ohrozenie biodiverzity

Ciel: Uvedomiť si, že stratou akéhokoľvek druhu prichádzame o nesmierne bohatstvo

Materiál: papier, pero, stopky

Priestor: Vnútri

Zaradenie do výučby: 5. - 7. ročník

Postup: Učiteľ rozdelí triedu na dve skupiny, ktoré budú medzi sebou súťažiť. Každá skupina dostane jednu úlohu a bude mať tri minúty na to, aby k nej spísala čo najviac riešení.

- Otázka pre prvú skupinu – ČO BY SA STALO, KEBY PREDCHODCA NÁŠHO DOBYTKA - PRATUR-predčasne vyhynul v dôsledku nadmerného lovu? Ktoré produkty by nám chýbali? Úloha pre prvú skupinu – spísať zoznam jedál, produktov, ako aj výrobkov u nich, ktoré by sme dnes nemali (mäso, mlieko, koža, rohovina.....)
- Otázka pre druhú skupinu - ČO BY SA STALO, KEBY PREDČASNE VYHYNULA DIVOKÁ TRÁVA, Z KTOREJ SA VYVINULA PŠENICA? Ktoré produkty obsahujúce pšenicu by nám chýbali? Úloha pre druhú skupinu – spísať zoznam produktov a jedál, ktoré by sme po vyhynutí predchodcu pšenice nemali (múka, krmivo...)
- Učiteľ po troch minútach hru zastaví, skupina, ktorá má dlhší zoznam vyhráva. Vysvetlí žiakom, že ľudstvo môže hovoriť priam o šťastí, že sa podarilo hovädzí dobytok zdomestifikovať a pšenicom, ako jednou z troch najdôležitejších rastlín, zabezpečiť výživu celosvetovej populácie.

Metodické informácie k aktivite:

Pred 10 tisíc rokmi sa podarilo hovädzí dobytok zdomestifikovať. Nebyť tejto skutočnosti, nemohli by sme dnes profitovať z rozmanitosti hovädzieho dobytku, lebo pratur bol pred 400 rokmi vyhubený. Na záver učiteľ zdôrazní, že na našej planéte vyhynie denne 1030 rastlinných a živočíšnych druhov. Strata každého druhu tak pre nás môže byť stratenou šancou.

Aktivita 3: Dvere a bariéry

Téma: Bariéry kontra prirodzený pohyb

Ciel: Pochopenie významu prirodzenej migrácie zvierat

Materiál: Obrázky rôznych situácií s bariérami

Priestor: Trieda

Zaradenie do výučby: 5.- 7. ročník

Postup: Žiakom sú kladené otázky: Kolkými dvermi dnes od rána prešli, na kolkých miestach tieto dvere boli a čo na tých miestach robili.

- Učiteľ rozvedie diskusiu o tom, čo by sa stalo, keby niektoré dvere zrazu zatvorili. Ako by nás to ovplyvnilo?
- Učiteľ diskutuje so žiakmi, že aj my často zatvárame živočíchom „dvere“ k ich potrave, úkrytu, partnerovi. Diskutuje, čo môže byť prirodzenou a čo človekom vytvorenou bariérou.

Metodické inšpirácie k aktivite:

Medzi prirodzené bariéry patria napríklad pohoria, priepasti, húštiny, vodné plochy a toky

Aktivita 4 : Ako pomôžem?

Téma: Význam biodiverzity – pomoc na lokálnej úrovni

Ciel: Uvedomiť si dôležitosť funkčných ekologických sietí.

Materiál: Semienka (miestne, sezónne), obraz s našimi druhmi rastlín a živočíchov.

Priestor: Vnútri

Zaradenie do výučby: 5.- 9. ročník

Postup: Podľa IUCN je vo svete opísaných približne 1,8 mil. druhov rastlín a živočíchov, pričom odhady skutočného počtu sú veľmi rozdielne a blížia sa až k 10 miliónom druhov

- Žiaci si vyhladajú z rôznych zdrojov obrázky, fotografie našich druhov rastlín a živočíchov. Z obrázkov si spoločne vytvoria plagát a diskutujú – kde žijú, či sú chránené, či ich žiaci videli naživo.
- Učiteľ rozdelí žiakov do skupín, pričom každá skupina si vyberie jeden druh živočícha vyobrazeného na plagáte a bude sa snažiť zistiť čo najviac informácií o jeho spôsobe života vrátane existencie a vplyvu migračných bariér vytvorených človekom. Každá skupina potom prezentuje svoj druh a zároveň skúsi navrhnúť, ako by sa tieto bariéry dali odstrániť.

Aktivita 5: Stopy prírody – Výstava

Téma: Biodiverzita v našom okolí. Čo môžem urobiť ja?

Ciel: Uvedomiť si prítomnosť rôznych druhov v našom okolí, ako aj nebezpečenstvá, ktoré na ne číhajú v dôsledku rôznych aktivít človeka. Podnietiť žiakov ku konkrétnym činom.

Materiál: Kamera, fotoaparát, prírodovedné atlasy, sadra, voda, nádobka na prípravu sadry, zberné nádobky na trus

Priestor: Vonku i vnútri

Zaradenie do výučby: 5.- 9 ročník

Postup:

- Učiteľ vezme deti na prechádzku do prírody. Vysvetlí im, že predstavujú tím, ktorý má za úlohu zdokumentovať prírodu z vášho okolia. Medzi deťmi sú výskumní biológovia, dokumentaristi, fotografi a filmári. Ak deti natrafia na prítomnosť nejakého živočícha, zdokumentujú ho. Ak sa im podarí nájsť odtlačok nohy v blate, môžu urobiť odliatok zo sadry. Vzorky, ktoré sa nepodarilo určiť priamo v teréne, deti dodatočne identifikujú v triede za pomoci rôznych atlasov, prípadne internetu.
- Z výsledkov si deti urobia výstavu, ktorú si odprezentujú v priestoroch školy a podelia sa o svoje zážitky aj s inými žiakmi.

Metodická informácia pre pedagógov:

Úloha môže byť deťom zadaná aj na dlhšie obdobie v rámci projektového vyučovania.



Aktivita 6: Vnútorý kalendár

Téma: Fenológia v školskej praxi

Ciel: Pochopiť a dlhodobu sledovať základné životné prejavy v závislosti na zmenách počasia, striedania ročných období a prostredí.

Materiál: Školský ovocný sad

Priestor: Areál školského pozemku

Zaradenie do výučby: 6.- 9. ročník

Postup: Žiaci sledujú od marca, ktorý deň začnú rašiť na strome listy

- Pre porovnanie si môžu vybrať aj tri stromy a sledovať na nich niekoľko púčikov.
- Akonáhle sa začne list prebúdzat', zapíšu si dátum.
- Denne merajú veľkosť listu a zapisujú aj dátum, kedy list prestal rásť.
- Rovnako postupujeme aj na jeseň, keď listy menia farbu a opadávajú.

Metodická informácia pre pedagógov:

Fenológia je náuka o časovom priebehu základných životných prejavov v závislosti na zmenách počasia, striedania období a prostredí.

5.6 ENVIRONMENTÁLNE ZAMERANÉ POKUSY

Tematická oblasť: Znečisťovanie ovzdušia, vody a pôdy

Pokus 1: Zistenie pachu a zákalu pitnej vody

(Tolgyessy, Tomeček, 1999)

Téma environmentálneho minima: Znečisťovanie ovzdušia, vody a pôdy, vodné zdroje – povrchová a podzemná voda, pitná, úžitková a odpadová voda (7.ročník ZŠ).

Pomôcky: sklenená fľaša z číreho skla, kahan, 2 kadičky, teplomer, azbestová sieťka

Postup: Každý žiak odoberie vzorku vody so svojho domu a vyplní sprievodný list. Zistí a opíše kvalitatívne zákal jednotlivých vzoriek, vodu pritom pozoruje vo fľaši z bezfarebného skla oproti bielemu a čiernemu podkladu. Druh pachu pitnej vody žiak určuje zmyslovo (čuchom pri dvoch teplotách 20stupňov a 60 stupňov Celzia).

Pozorovanie: Pitná voda musí vyhovovať zdravotným a technickým požiadavkám. Nesmie obsahovať patogénne organizmy alebo látky, ktoré pri dlhodobom užívaní ohrozujú zdravie človeka.



Pokus 2: Vlastnosti kyslého dažďa

(Nevrělová, Chrenšcová a kol., 2005)

Téma environmentálneho minima: Kyslý dážď (Životné prostredie organizmov a človeka, 9. ročník ZŠ)

Pomôcky: miska, dve kadičky, sitko, merací krčah

Biologický materiál: nadrobno posekané listy červenej kapusty

Chemikálie: destilovaná voda

Postup: Posekané listy červenej kapusty žiaci vložia do misky a zalejú horúcou destilovanou vodou. Listy nechajú vo vode asi jednu hodinu. Potom vodu tmavofialovej farby z kapusty zlejú do meracieho krčaha. Do kadičiek nalejú po 2 dcl čistej vody. Do jednej destilovanú, do druhej dažďovú. Nakoniec žiaci pridajú do kadičiek rovnaké množstvo šťavy z kapusty.

Pozorovanie: Voda v kadičkách po prijatí šťavy z červenej kapusty zmení farbu. Zatiaľ, čo v kadičke s destilovanou vodou zostane tmavofialová, v kadičke s vodou dažďovou sčervenie. To dokazuje kyslosť tejto vody. Čím je kyselina silnejšia, tým je voda červensšia.

Pokus 3: Pôsobenie kyslých dažďov na rastliny

(Rakovanová, 2006)

Téma environmentálneho minima: Kyslý dážď (Životné prostredie organizmov a človeka, 9. ročník ZŠ)

Pomôcky: 2 rastliny- pelargónia, čínska ruža, alebo žerucha, octová voda, čistá voda, pH papieriky

Postup: Do jednej fľaše nalejú žiaci čistú vodu a do druhej octovú vodu. Kyslosť vody odmerajte pH papierikom. Vybratú rastlinu zalievajú žiaci čistou vodou a druhú rastlinu vodou octovou. Žiaci pozorujú niekoľko dní, čo sa bude diať.

Pozorovanie: Rastlina, ktorú žiaci zalievali čistou vodou zastala bez zmeny a ďalej normálne rastie. Rastlina, ktorú zalievali octovou vodou začala po niekoľkých dňoch vädnúť, až nakoniec uhynula.



Pokus 4: Stanovenie kyslosti alebo zásaditosti pôdy

(Rakovanová, 2006)

Téma environmentálneho minima: Kyslý dážď (Životné prostredie organizmov a človeka, 9. Ročník ZŠ)

Pomôcky: kadičky, miska, sitko, merací krčah

Biologický materiál: pôda, listy červenej kapusty

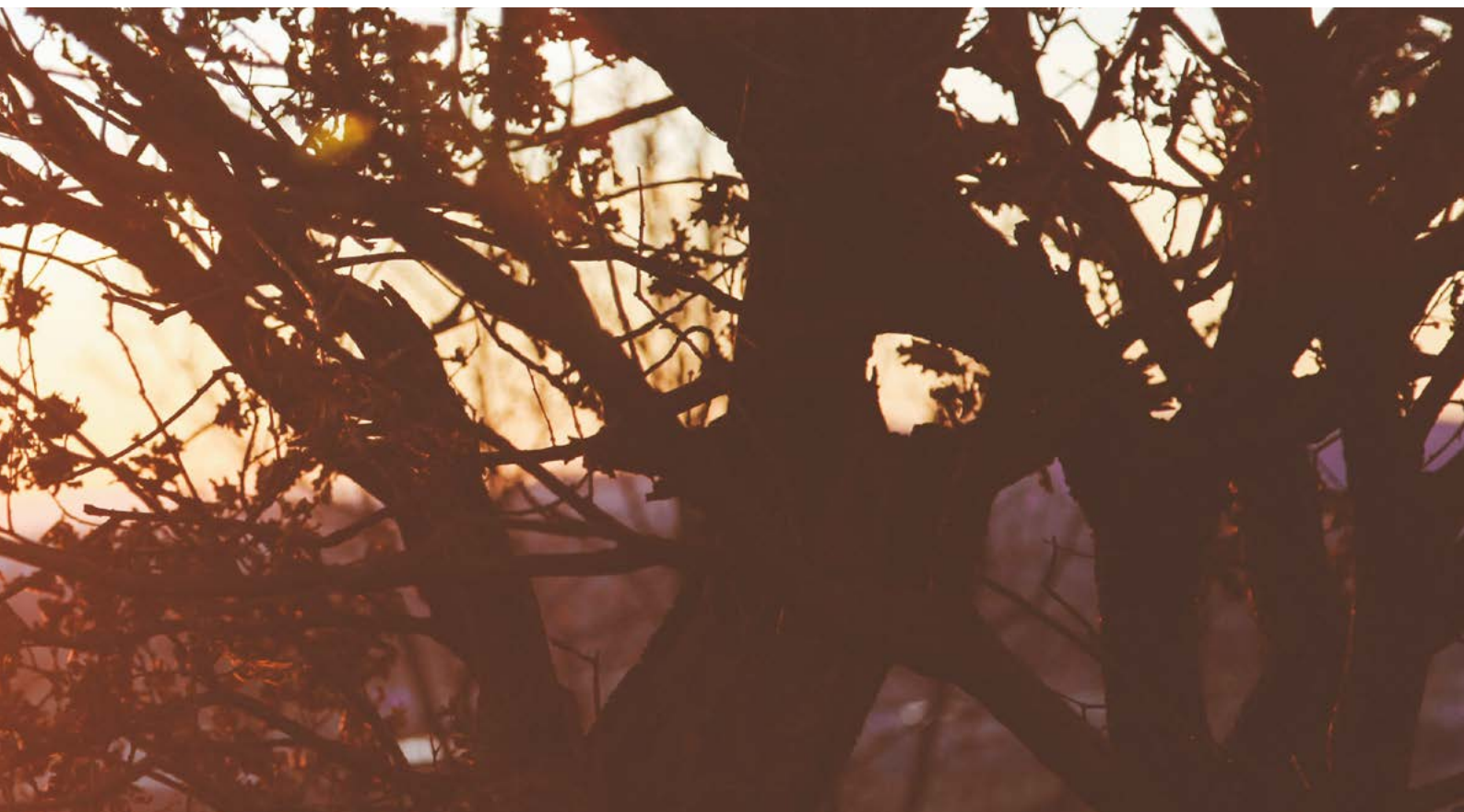
Postup: Posekané listy červenej kapusty žiaci vložia do misky a zalejú horúcou destilovanou vodou. Listy nechajú vo vode asi jednu hodinu. Potom vodu tmavofialovej farby z kapusty zlejú do meracieho krčaha a do kadičky urobia výluh pôdy destilovanou vodou. Nakoniec žiaci pridajú do výluhu šťavu z kapusty a zistia pH.

Pozorovanie: Ak výluh sčervenie je pôda kyslá.



Literatúra

- MÁCHAL, A. 2000. *Průvodce praktickou ekologickou výchovou*. Brno : Rozekvítek v spolupráci s Lipkou – Domom ekologickej výchovy Brno. 202 s. ISBN 80-902954-0-1
- NEVŘELOVÁ, M. 2008. *Environmentálna výučba vo výchovno-vzdelávacom procese*. Bratislava : Cicero, s.r.o. 90 s. ISBN 978-80-969678-2-7
- NEVŘELOVÁ, M., CHRENŠČOVÁ, V. a kol. 2005. *Kyslý dážď - metodická príručka k projektu*. Bratislava : Strom života, 2005. 39 s.
- RAKOVANOVÁ. 2006. *Didaktické pomôcky pre potreby environmentálnej výchovy na základných školách*. Diplomová práca. Bratislava : Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava, 2006. 60 s.
- TÓLGYESSY, J; TOMĚČEK, O. 1999. *Environmentalistika pre šikovné ruky(1)*. Enviromagazín 1/99, SAŽP, Banská Bystrica, s. 15 – 16. . [online]. [cit.2014-12-12]. Dostupné na: <<http://www.sazp.sk/slovak/periodika/enviromagazin/enviro99/enviro3/vzdelavanie.html>>
- Záhrada, ktorá učí*. 2014. Bratislava : Centrum environmentálnej a etickej výchovy ŽIVICA. [online]. [cit.2014-4-12]. Dostupné na: <<http://www.zivica.sk/sk/zahrada-ktora-uci/o-projekte>>
- KOLEKTÍV AUTOROV. 2012. *Alpsko-karpatský koridor. Ekologické siete v praxi*. Bratislava : DAPHNE, Inštitútu pre ochranu biodiverzity, 2012, 62 s. + prac. Listy.



ENVIRONMENTÁLNA VÝCHOVA AKO PRIESTOR PRE ROZVOJ INTELEKTOVO NADANÝCH ŽIAKOV

Strom života
Trnavská cesta 7
831 04 Bratislava

tel.: 02/55 56 90 93
mobil: 0948 525 885

Autorský kolektív:

doc. PaedDr. RNDr. Milada Švecová, CSc.
Mgr. Anna Marušková
PaedDr. Iveta Šanderová
Mgr. Miloš Vincík, PhD.
PaedDr. Soňa Vincíková, PhD.

Editor:

PaedDr. Soňa Vincíková, PhD.

Grafická úprava:

Mgr. Richard Weber

Recenzenti:

prof. Ing. Milan Piatrik, PhD.
doc. Ing. Miroslav SANIGA, CSc.



9 788088 688822 >