

**Európska únia**  
Európsky sociálny fond

Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

Erika Fryková

# Inovatívne postupy vo vyučovaní biológie

2014

Publikácia bola vydaná a financovaná z prostriedkov ESF  
v rámci národného projektu Profesijný a kariérový rast  
pedagogických zamestnancov.  
ITMS kód projektu 26120130002  
ITMS kód projektu 26140230002

# INOVATÍVNE POSTUPY vo vyučovaní biológie

Erika FRYKOVÁ

Bratislava 2014



# OBSAH

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Predhovor</b>                                                           | <b>5</b>  |
| <b>Úvod</b>                                                                | <b>6</b>  |
| <b>1/ Teoretické východiská k problematike</b>                             | <b>7</b>  |
| 1.1 Ciele a kompetencie predmetu biológia v rámci ISCED 2                  | 8         |
| 1.2 Ciele a kompetencie predmetu biológia v rámci ISCED 3                  | 9         |
| 1.3 Učebné štýly žiakov                                                    | 10        |
| 1.4 Moderné koncepcie edukačného procesu                                   | 13        |
| 1.5 Inovatívne metódy vyučovacieho procesu                                 | 15        |
| 1.6 Ďalšie možnosti inovácie                                               | 18        |
| 1.6.1 Rámec EUR                                                            | 18        |
| 1.6.2 Pojmové mapovanie                                                    | 19        |
| 1.6.3 Čítanie s porozumením                                                | 22        |
| 1.6.4 Exkurzia                                                             | 25        |
| <b>2/ Aplikácia inovatívnych postupov vo vyučovaní biológie</b>            | <b>26</b> |
| 2.1 Návrh projektu v rámci projektového vyučovania                         | 26        |
| 2.2 Problémové vyučovanie, problémová metóda a problémové úlohy v biológii | 28        |
| 2.3 Čítanie odborného biologického textu s porozumením                     | 30        |
| 2.4 Didaktická hra v biológii                                              | 34        |
| 2.5 Interaktívna tabuľa vo vyučovaní biológie                              | 40        |
| 2.6 Návrh exkurzie                                                         | 44        |
| <b>Záver</b>                                                               | <b>46</b> |
| <b>Zoznam bibliografických odkazov</b>                                     | <b>47</b> |
| <b>Prílohy</b>                                                             | <b>50</b> |



# Predhovor

Zákon č. 245/2008 o výchove a vzdelávaní (školský zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov, zahŕňajúci dvojúrovňový model výchovy a vzdelávania v podobe štátneho vzdelávacieho programu (ŠVP) a školského vzdelávacieho programu (ŠkVP), priniesol výrazné zmeny do výchovy a vzdelávania na Slovensku.

Zmena legislatívy, ktorá súvisí s aktuálnymi vzdelávacími trendmi modernej spoločnosti v Európe i na Slovensku, si zároveň vyžaduje zmenu prístupu pedagógov k príprave a realizácii vzdelávania žiakov. Tradičné vyučovacie hodiny by mali byť oživované netradičnými prvkami výučby, resp. nahrádzané edukáciou s úplne pozmenenou koncepciou, čo by malo viesť k prehĺbeniu záujmu žiakov o edukačný proces, podporiť ich chuť učiť sa, prispievať k lepšiemu pochopeniu učiva i jeho aplikácii v praxi so zreteľom na rozvoj kľúčových kompetencií.

Inovatívne postupy (inovačné metódy vyučovania, moderné koncepcie edukačného procesu) by tak celkovo mali prispieť k efektívnosti edukácie. Ich príprava a uplatnenie v praxi však bývajú časovo podstatne náročnejšie ako príprava na tradičné vyučovacie hodiny, čo pedagógov odrádza od ich častejšej aplikácie.

Na základe uvedených skutočností sme sa rozhodli vytvoriť učebný zdroj, ktorý by mal v nadväznosti na akreditovaný program kontinuálneho vzdelávania *Inovatívne postupy vo vyučovaní biológie* prezentovať pedagógom, učiteľom biológie možnosti využitia inovatívnych postupov vo vyučovaní predmetu biológia.

# Úvod

Jednou z hlavných myšlienok reformy školstva, zastrešenou školským zákonom, bolo priniesť do výchovy a vzdelávania nové, netradičné postupy, ktoré by prispeli k premene tradičnej školy a spôsobu výučby v nej na školu modernú, ktorá nie je miestom, kde žiaci dostanú od učiteľov hotové poznatky, vedomosti, ale miestom, kde sa žiaci aktívne zúčastňujú na objavovaní, osvojovaní vedomostí, zručností stanovených vzdelávacím štandardom so zreteľom na rozvoj ich kľúčových kompetencií.

Uvedené skutočnosti sa stali hlavným dôvodom na vytvorenie v prvom rade programu kontinuálneho vzdelávania, ktorý je špecificky zameraný na problematiku inovatívnych postupov vo vyučovaní biológie, a následne aj učebného zdroja k tomuto programu.

Vytvorený učebný zdroj sa všeobecne venuje ŠVP a ŠkVP, analyzuje didaktické ciele a kľúčové kompetencie edukácie, pričom ich špecifikuje pre predmet biológia, a takisto sa venuje moderným koncepciám edukačného procesu, ako aj inovačným metódam a postupom vo vyučovaní, ktoré konkretizuje a implementuje do vyučovania biológie v rámci ŠVP ISCED 2 a 3.

Naším cieľom je poskytnúť učiteľom biológie prehľad aktuálnych didaktických metód a postupov, ako aj možnosti ich konkrétneho začlenenia do vyučovacieho procesu, ktoré môžu vo svojej praxi aplikovať, a tak prispieť k zvyšovaniu efektívnosti vyučovania.

# 1/ Teoretické východiská k problematike

Štátny vzdelávací program pre ISCED 2 (nižšie sekundárne vzdelávanie), ako aj ISCED 3 (vyššie sekundárne vzdelávanie) zahŕňa ciele vzdelávania, opis stupňa dosiahnutého vzdelania, profil absolventa (vzdelanostný model absolventa), ktorý sa odráža v kľúčových kompetenciách, vzdelávacie oblasti a prierezové témy, vzdelávacie štandardy, rámcové učebné plány, organizačné podmienky na výchovu a vzdelávanie, povinné personálne zabezpečenie, povinné materiálno-technické a priestorové zabezpečenie, podmienky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia, osobitosti a podmienky na výchovu a vzdelávanie žiakov so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami, zásady a podmienky na vypracovanie školských vzdelávacích programov ISCED 2, resp. ISCED 3.

Nižšie sekundárne vzdelávanie vyžaduje interdisciplinárny prístup pri osvojovaní znalostí a spôsobilostí žiakov a rozvoj ich analytických a kritických schopností. Aktuálne poznatky žiakov a ich uplatňovanie v praxi sú východiskom pri získavaní nových poznatkov, ako aj pri pokračujúcom rozvoji ich kľúčových kompetencií.

Úlohou edukácie je vypestovať u žiakov zodpovednosť za vlastné učenie sa a vytvárať im priestor na rozvoj schopností v súlade s ich reálnymi možnosťami (ŠPÚ, 2011a).

Uvedené skutočnosti sa premietajú do hlavného cieľa vzdelávania – primerane veku rozvinuté kľúčové kompetencie, zmysluplné základné vedomosti a znalosti a záujem o celoživotné učenie sa, jasné povedomie národného a svetového kultúrneho dedičstva, záujem a potreba zmysluplnej aktivity a tvorivosti (ŠPÚ, 2011a).

Cieľ vyššieho sekundárneho vzdelávania spočíva v tom, aby žiak získal všeobecný vzdelanostný základ a rozvíjal kľúčové kompetencie. Pripravuje žiakov na ďalšie vzdelávanie, ale takisto na uplatnenie v praxi, v osobnom i sociálnom živote. Špecificky sa ISCED 3A snaží vybaviť žiakov systematickou štruktúrou poznávania, spôsobilosťou pracovať s informáciami a zaraďovať ich do zmysluplného kontextu praxe tak, aby sa v celom živote profesijne a osobnostne rozvíjali. Z tohto dôvodu je dôležité uplatňovanie progresívnych vzdelávacích postupov, nových organizačných foriem, stratégií a metód, ktoré podporujú poznávaciu zvedavosť, tvorivé myslenie a samostatnosť žiakov. (ŠPÚ, 2011b)

Hlavným cieľom v rámci ISCED 3A sú rozvinuté absolventove schopnosti, znalosti a hodnotové postoje tak, aby bol pripravený pre pracovný a mimopracovný život v spoločnosti a získal nevyhnutný vzdelanostný základ pre pokračovanie vo vzdelávaní a pre svoj osobný a sociálny rozvoj (ŠPÚ, 2011b).



## 1.1 Biológia v rámci ISCED 2

Ciele vyučovania predmetu biológia – žiaci:

- získajú základnú predstavu o prírode ako výsledku vzájomného pôsobenia jej zložiek,
- pochopia prírodné javy, procesy a objekty vo vzájomných súvislostiach,
- získajú informácie o prírode pozorovaním, pátraním, skúmaním a využitím rôznych zdrojov,
- analyzujú, interpretujú, triedia a hodnotia informácie o organizmoch a prírode,
- používajú správnu terminológiu na opísanie procesov a javov v živej a neživej prírode,
- plánujú, uskutočňujú, zaznamenávajú a vyhodnocujú jednoduché biologické pozorovania a pokusy,
- diskutujú o význame a praktických dôsledkoch vybraných vedeckých objavov,
- aplikujú osvojené spôsobilosti a vedomosti na podporu svojho zdravia,
- chránia prírodu a šetria prírodné zdroje,
- plánujú a realizujú jednoduché projekty v oblasti biológie,
- prezentujú a obhajujú výsledky svojej práce (podľa pripravovanej úpravy ISCED 2, ŠPÚ, 2013).

Uvedené ciele sa premietajú do rozvíjania kľúčových kompetencií.

*Komunikačné kompetencie:*

- identifikovať a správne používať základné biologické pojmy,
- vysvetliť základné znaky biologických objektov a procesov, ich podstatu a vzájomné vzťahy,
- vecne a správne sa vyjadrovať ústne, písomne a graficky k danej učebnej téme,
- využívať informačné a komunikačné zdroje,
- porozumieť textovým, číselným a grafickým informáciám a využívať ich pri svojej práci,
- vyhľadávať, triediť, spracovávať a využívať informácie a dáta z rôznych zdrojov,
- spracovať jednoduchú správu z pozorovania, spracovať a prezentovať jednoduchý projekt,
- zrozumiteľne prezentovať svoje poznatky, skúsenosti a zručnosti.

*Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky:*

- správne používať vzorce, modely, diagramy, grafy, tabuľky,
- pracovať s vedeckými údajmi, uplatňovať ich v každodennom živote,
- správne používať technické nástroje a prístroje.

*Digitálna kompetencia:*

- zručne používať počítač na získavanie, posudzovanie, ukladanie, tvorbu, prezentáciu a výmenu informácií a na komunikáciu prostredníctvom internetu,
- pracovať s hlavnými počítačovými aplikáciami, tvoriť a používať databázy, porozumieť príležitostiam a možným rizikám, ktoré sú spojené s internetom a komunikáciou pomocou elektronických médií.

*Kompetencia „naučiť sa učiť“ (učebná kompetencia):*

- uvedomovať si proces učenia sa a schopnosť prekonať prekážky s cieľom úspešného vzdelávania sa,
- nadväzovať na predchádzajúce vzdelanie a životné skúsenosti.

*Spoločenské a občianske kompetencie:*

- konštruktívne komunikovať v rozličných prostrediach, byť tolerantný, vyjadrovať odlišné stanoviská a porozumieť im,
- vyjednávať so schopnosťou vytvárať dôveru a cítiť empatiu, ceníť si rozmanitosť hodnôt, rešpektovať ostatných, prekonávať predsudky, dokázať robiť kompromisy,
- rešpektovať ľudské práva v plnej miere, uvedomovať si a chápať rozdiely medzi hodnotovými systémami rozličných náboženstiev alebo etnických skupín.

*Iniciatívnosť a podnikavosť:*

- byť kreatívny, schopný inovácie, vedieť prijímať riziko, dokázať plánovať a riadiť projekty so zámerom dosiahnuť ciele,
- plánovať, organizovať, riadiť, analyzovať, komunikovať, oznamovať, hodnotiť a zaznamenávať,
- pracovať individuálne a v tímoch (Európska komisia, 2007, s. 4-12).

## **1.2 Ciele a kompetencie predmetu biológia v rámci ISCED 3**

Hlavný cieľ predmetu biológia v rámci ISCED 3A je zameraný na to, aby žiaci nadobudli ucelenú predstavu o rozmanitosti a jednote živej prírody, o javoch a procesoch, ktoré v nej prebiehajú, o zákonitostiach, ktorými sa riadia všetky živé organizmy, aby vedeli vysvetliť praktický význam živých organizmov pre život človeka, vnímali ľudské telo z hľadiska fungovania ako celostný systém, pracovali v teréne i prírodovednom laboratóriu, dokázali vyriešiť úlohy a spracovať školské projekty najmä v oblasti ochrany životného prostredia a starostlivosti o zdravie (ŠPÚ, 2009b).

Daný cieľ prispieva k rozvoju kľúčových kompetencií, ktoré sú v podstate totožné s kompetenciami v rámci ISCED 2, avšak na vyššej úrovni. Z tohto dôvodu pri jednotlivých kategóriách kľúčových kompetencií uvádzame iba doplnené, príp. pozmenené kľúčové kompetencie.

*Komunikačné kompetencie:*

- spracovať podrobnejšiu správu z pozorovania, spracovať a prezentovať dlhodobý projekt.

*Kompetencia „naučiť sa učiť“ (učebná kompetencia):*

- poznať svoj učebný štýl a dokázať ho využívať pri osvojovaní, prehľbovaní a upevňovaní vedomostí a zručností,
- čo najefektívnejšie si zorganizovať režim práce (učenia sa) a oddychu.

*Matematická kompetencia a kompetencie v oblasti vedy a techniky:*

- aplikovať zásady prvej pomoci v praxi.

*Iniciatívnosť a podnikavosť:*

- tvorivo riešiť úlohy, poukazovať na príčiny problémov, navrhovať ich riešenia,
- prezentovať vlastnú prácu, diskutovať, argumentovať, obhájiť vlastné stanovisko,
- kooperovať v skupine, deliť si úlohy, niešť zodpovednosť (ŠPÚ, 2009b).

Hlavným cieľom predmetu biológia v rámci ISCED 3B (úplné stredné odborné vzdelávanie) je správne chápať a vysvetľovať prírodu ako celok a prírodné javy i procesy vo vzájomných súvislostiach, akceptovať prírodu ako zdroj trvalo udržateľného života na Zemi a dokázať aplikovať získané kompetencie v osobnom živote (ŠIOV, 2013). Kľúčové kompetencie sa rozvíjajú podobne ako v prípade ISCED 3A.

### 1.3 Učebné štýly žiakov

Veľmi dôležitou informáciou pre učiteľa je poznanie učebných štýlov žiakov. Učitelia zvyknú prezentovať obsah učiva tak, že používajú rovnaké metódy a postupy, ktoré na druhej strane môžu „vyhovovať“ len malej skupine žiakov. Ak učiteľ pozná učebné štýly svojich žiakov, dokáže využívať také postupy, ktoré všetkým žiakom pomôžu učivo lepšie pochopiť, osvojiť si ho, ako aj aplikovať v praxi, čo prispieva k efektívnosti edukačného procesu.

Problematikou učebných štýlov sa zaoberali a zaoberajú mnohí odborníci, výsledkom sú viaceré typológie (kritériá rozdelenia) učebných štýlov. Zatiaľ však neexistuje jednotná všeobecná typológia, na ktorej by sa zhodla väčšina odborníkov. V pedagogickej praxi sa zvyknú uplatňovať dve typológie – učebné štýly klasifikované podľa zmyslových preferencií (Fleming) a učebné štýly podľa prevažujúcich druhov inteligencie (Gardner).

Učebný štýl predstavuje súbor postupov, ktoré jedinec preferuje pri učení sa. Človek si ho zvyčajne neuvedomuje, neanalyzuje, premyslene ho nezlepšuje. Často ho vníma ako bežný postup, na ktorý si zvykol, ktorý mu vyhovuje. Každý jedinec má svoj individuálny učebný štýl, ktorý by mal byť rešpektovaný. Jeho rešpektovanie zefektívňuje učebné výsledky učiacich sa, zvyšuje ich sebadôveru. Človek, ktorý sa učí, by mal poznať svoj učebný štýl.

Podľa zmyslových preferencií, pre ktoré sa používa skratka VARK: **V**isual (vizuálny – zrakový) – **A**ural (auditívny – sluchový) – **R**ead/write (čítať/písať – verbálny, slovný) – **K**inesthetic (kinestetický – pohybový), rozlišuje Fleming (In Turek, 2010, s. 84-85) štyri učebné štýly: vizuálno-neverbálny (zrakovo-obrazový), vizuálno-verbálny (zrakovo-slovný), auditívny (aurálny, sluchový), kinestetický (pohybový).

Ľudia, u ktorých dominuje vizuálno-neverbálny učebný štýl, sa najradšej a najlepšie učia, ak učivo vidia v obrazovej podobe – obrázky, schémy, diagramy, grafy, mapy, fotografie, film, symboly, vyznačujú časti textu symbolmi. Preferujú pozorovanie pred fyzickou činnosťou a dokážu si predstaviť učivo v pamäti. Žiaci preferujúci tento učebný štýl radi sedia v predných laviciach (aby im nič neuniklo), radi kreslia, neobľubujú prednášky, monológy učiteľa, neilustrované učebné texty, písomné úlohy.

Ľudia s dominujúcim auditívnym učebným štýlom sa najradšej a najlepšie učia, ak učivo počujú. Radšej počúvajú a rozprávajú, ako čítajú a píšú, robia si málo poznámok, v pamäti si dokážu vybaviť hlas rozprávajúceho aj rozhovor.

Ľudia preferujúci vizuálno-verbálny učebný štýl sa najradšej a najlepšie učia čítaním učebných textov. Uprednostňujú pozorovanie pred počúvaním a fyzickou činnosťou, dokážu si napísané učivo predstaviť v pamäti a študovať samostatne.

Ľudia, ktorí uprednostňujú kinestetický učebný štýl, sa najradšej a najlepšie učia, ak s učivom môžu niečo robiť, dotýkať sa učebných pomôcok, manipulovať s nimi, resp. sa pri učení pohybovať. Radi pracujú rukami, učia sa svojimi skúsenosťami (často pokusom a omylom). Dobre si pamätajú pohyby, ľahko si osvojujú psychomotorické zručnosti. (Turek, 2010, s. 85-89)

U väčšiny jedincov nie je vyhradený len jeden učebný štýl, ale kombinujú sa dva, tri, niekedy aj štyri učebné štýly. Vtedy hovoríme o tzv. *zmiešanom* učebnom štýle.

Žiaci preferujúci konkrétny učebný štýl ho neuplatňujú len v spôsobe učenia sa, ale štýlu zodpovedajú aj preferované výstupy. Žiaci s vizuálno-neverbálnym učebným štýlom najradšej prezentujú svoje výstupy v podobe obrázkov, schém, žiaci s auditívnym učebným štýlom v podobe hovoreného slova, žiaci s vizuálno-verbálnym učebným štýlom v podobe písaného textu a žiaci s kinestetickým učebným štýlom v podobe učebnej pomôcky, modelu.

Gardner (In Turek, 2010, s. 90) v typológii učebných štýlov vychádza z teórie viacerých inteligencií (theory of multiple intelligences) – MI teória. Uvedená teória rozlišuje inteligencie: lingvistická (jazyková, rečová, verbálna), logicko-matematická, priestorová (vizuálna), telesno-kinestetická (pohybová), muzikálna (hudobná), interpersonálna, intrapersonálna, prírodná. Uvedeným inteligenciám zodpovedá učebný štýl rovnakého názvu.

Lingvistický učebný štýl sa spája so žiakmi, ľuďmi, ktorí radi a dobre čítajú, píšú a hovoria, dobre chápu význam slov, majú veľkú slovnú zásobu, dobre vysvetľujú. Dobre si pamätajú mená, názvy, dátumy. Najlepšie sa učia hovorením, počúvaním a čítaním. Ich preferujúcimi povolania sú: novinár, básnik, spisovateľ.

Ľudia preferujúci logicko-matematický učebný štýl radi pracujú s číslami, riešia problémy, robia experimenty, hľadajú riešenia, realizujú merania, kvantifikujú veci a javy, analyzujú ich a kategorizujú. Hľadajú racionálne vysvetlenie, logiku vecí, javov. Sú dobrí v matematike, fyzike, logike, abstraktnom, induktívnom a deduktívnom, vedeckom myslení. Najlepšie sa učia vnímaním štruktúry logických a matematických vzťahov. „Sedia“ im povolania: vedec, matematik, programátor.

Ľudia s priestorovým učebným štýlom radi kreslia, projektujú, navrhujú, konštruujú, prezerajú obrázky, pozerajú filmy, fotografujú. Nemajú dobré verbálne vyjadrovacie schopnosti, ale zachytávajú informácie v obrazovej podobe. Dobre sa orientujú v priestore, čítajú mapy, grafy. Najlepšie sa učia vizualizáciou, prácou s obrázkami, grafmi, diagramami, farbami. Ich typickými povolaniami sú: konštruktér, architekt, navigátor, sochár, maliar.

Telesno-kinestetický učebný štýl uprednostňujú ľudia, ktorí radi tvoria rukami, ustavične sú v pohybe, dotýkajú sa vecí, manipulujú a experimentujú s nimi. Sú dobrí v športe, manuálnych prácach, tanci, vyjadrovaní svojich myšlienok a pocitov pohybmi. Rýchlo si osvojujú psychomotorické zručnosti, sú pohybovo nadaní a zruční. Najlepšie sa učia dotykmi – interakciou s vecami, priestorom, manipuláciou, pohybom. Nájdú sa v povolaniach: športovec, tanečník, remeselník, chirurg.

Muzikálny učebný štýl dominuje u tých, ktorí majú prirodzený zmysel pre rytmus, radi spievajú, počúvajú hudbu, hrajú na hudobnom nástroji, dobre rozlišujú rôzne zvuky, reprodukovujú rôzne melódie a rytmy, zvyčajne dobre spievajú. Najlepšie sa učia v rytmoch, melódiách, pri hudbe. Ich typickými povolaniami sú hudobník a skladateľ. (Turek, 2010, s. 91-93)

Ľudia preferujúci interpersonálny učebný štýl radi pracujú v skupine, rozprávajú sa, majú veľa priateľov. Oblubujú kolektívne športy a hry, sú empatickí, dokážu riadiť ľudí, organizácie, sú dobrí v komunikácii, riešení konfliktov. Najlepšie sa učia spoluprácou, rozhovormi, učením sa od iných a spolu s nimi. Venujú sa povolaniam ako: psychológ, učiteľ, vychovávateľ, predavač, terapeut.

Intrapersonálny učebný štýl je spojený s tými, ktorí radi pracujú a učia sa sami, samostatne riešia úlohy, presadzujú vlastné záujmy, bývajú samotárski, majú vyhranené názory na veci a udalosti. Najlepšie sa učia samostatnou prácou, vlastným pracovným tempom, individuálnymi projektmi, vo vlastnom priestore. Nájdú sa v povolaniach, ako je podnikateľ, terapeut.

Ľudia s dominujúcim prírodným učebným štýlom majú radi prírodu, trávenie voľného času na čerstvom vzduchu prechádzkami, turistikou, kempovaním, radi pracujú v záhradke, zaujímajú sa o environmentálne problémy, ochranu zvierat a prírody. Sú dobrí v botanike, zoológii, ekológii. Najlepšie sa učia v prirodzenom prírodnom prostredí, rozpoznávaním, kategorizovaním a hierarchizáciou vecí a javov. Nájdú sa v povolaniach ako ekológ, zoológ, botanik, ochranca prírody, chovateľ zvierat. (Turek, 2010, s. 94-95)

Aj v rámci uvedenej typológie platí, že je málo tých, ktorí výrazne preferujú iba jeden učebný štýl. Na zistenie preferujúceho učebného štýlu sa v prípade prvej spomínanej typológie používa VARK dotazník, ktorý preložil a upravil Ivan Turek (pozri napr. Turek, 2005, s. 307-312), pri druhej typológii tzv. *MI dotazník*, ktorého znenie je v prílohe (pozri prílohu A).

## 1.4 Moderné koncepcie edukačného procesu

Koncepcia edukačného procesu predstavuje súbor metód, prostriedkov, aplikovaných organizačných foriem, ktoré smerujú k realizácii konkrétneho spôsobu výučby. Najznámejšími koncepciami sú projektové vyučovanie, kooperatívne vyučovanie alebo problémové vyučovanie.

Pri **kooperatívnom vyučovaní** žiaci pracujú v malých skupinkách (2- až 6-členných), riešia úlohy, osvojujú si vedomosti, vykonávajú rôzne praktické činnosti (atmosféra rovnoprávnosti a spolupráce). Hodnotenie žiaka závisí od výkonu celej skupiny. Pri práci v skupinách môžu riešiť rovnaké úlohy (pracujú nediferencovane), alebo riešia rôzne úlohy (pracujú diferencovane). Kooperatívne vyučovanie má využitie aj na exkurziách (napr. prieskum a zhromažďovanie prírodnín).

Pri kooperatívnom vyučovaní je úlohou učiteľa zabezpečiť vzájomnú pozitívnu závislosť členov skupiny, ako aj vzájomný kontakt členov skupiny (lavice spolu, očný kontakt). Učiteľ vytvára priestor na posilnenie osobnej zodpovednosti členov skupiny (každý musí byť zapojený), na zdokonaľovanie interpersonálnej kompetencie žiakov a zároveň usmerňuje prácu žiakov smerom k dosiahnutiu cieľov. (Turek, 2005, s. 146-150)

**Projektové vyučovanie** podľa Petraškovej (2007, s. 7) predstavuje prostriedok demokratizácie a humanizácie výučby a školy. Je to koncepcia, v ktorej je projektová metóda hlavnou metódou vyučovania. Jeho podstatu tvorí príprava, realizácia a prezentácia projektov. Projektová metóda je vyučovacia metóda, ktorou sú žiaci vedení k riešeniu komplexných problémov a získavajú skúsenosti praktickou činnosťou a experimentovaním.

Pod pojmom projekt rozumieme každú plánovitú a samostatnú činnosť, pri ktorej sa rieši konkrétna úloha za účelom jej vyriešenia.

Pri realizácii projektového vyučovania je potrebné rešpektovať nasledovné princípy:

- pri výbere témy projektu prihliadať na potreby a záujmy žiaka,
- projekt má súvisieť aj s mimoškolskou skúsenosťou žiakov, vychádzať z ich zážitkov, má otvoriť školu širšiemu okoliu, má byť mostom medzi školou a životom,
- predpokladom projektového vyučovania je zainteresovanosť žiakov, ich záujem, vnútorná motivácia,
- projekty by mali umožňovať interdisciplinárny prístup, komplexný pohľad na svet, mali by prekračovať rámec jednotlivých vyučovacích predmetov,
- projekty by žiaci mali riešiť v skupinách, čím sa zároveň uplatňuje kooperatívne vyučovanie,
- projekty majú viesť ku konkrétnym výsledkom a na ich základe si žiaci majú osvojiť príslušné vedomosti, zručnosti, postoje.

Pri projektovom vyučovaní sa zvyčajne aplikuje takýto postup (Petrašková, 2007, s. 18-20):

1. Projektová iniciatíva, zámer – voľba témy projektu, jej špecifikácia, určenie cieľov projektu – jeho konkrétnych výstupov.
2. Plánovanie riešenia projektu – vypracovanie postupu, plánu riešenia projektu, jeho rozdelenie na čiastkové úlohy, rozdelenie žiakov do skupín, pridelenie žiakov skupinám, určenie časových limitov riešenia.

3. Riešenie projektu, realizácia plánu, pri ktorom majú rozhodujúcu úlohu žiaci, učiteľ je v pozadí, v prípade potreby hrá rolu pomocníka, oponenta, podnecovateľa, sprostredkovateľa, rozhodcu.
4. Zverejnenie výsledkov riešenia projektu, zhodnotenie práce na projekte.

Ďalšou zaujímavou koncepciou je **problémové vyučovanie**, ktoré môže zahŕňať heuristické vyučovanie, tvorivé vyučovanie, príp. učenie objavovaním. Takéto vyučovanie prispieva k rozvoju tvorivej činnosti žiaka, učiteľ neodovzdáva hotové poznatky žiakom, ale zadáva žiakom úlohy obsahujúce neznáme vedomosti a spôsoby činnosti, motivuje ich, usmerňuje vyhľadávanie spôsobov a prostriedkov riešenia úloh.

V rámci problémového vyučovania sa najčastejšie uplatňuje problémová metóda, heuristická metóda a výskumná metóda. Uvedené metódy majú isté charakteristiky spoločné a podieľajú sa na riešení zadaných problémov.

Učiteľ prezentuje problémovú situáciu – niečo neznáme, zároveň poskytuje motiváciu (vzbudzuje záujem o odstránenie neznámeho – osvojením si nových vedomostí a zručností), prezentuje obsah (isté základné vedomosti súvisiace so situáciou). Problémovú situáciu navodzuje nastolením problémovej úlohy (úloh). Problémová úloha má prirodzenú spojitosť s osvojovaným učivom, vychádza zo života, obsahuje neznámy prvok a zodpovedá intelektuálnym možnostiam žiakov, ktorým sa zadáva. Pri zadávaní problémových úloh je potrebná diferenciácia medzi žiakmi.

Príkladom problémovej úlohy môže byť (Kimáková, 2008):

- doplniť neúplný text,
- usporiadať fakty novým spôsobom,
- opraviť úmyselnú chybu,
- vyradiť údaje, ktoré do úlohy nepatria,
- vybrať správne riešenie z ponúkaných možností,
- doplniť dôkaz k definícii a príklad porušenia definície,
- objaviť súvislosti medzi pojmami,
- objaviť princíp predloženej schémy,
- objaviť problém,
- vytvoriť problémovú úlohu,
- vyriešiť problém.

Riešenie problému má tieto fázy:

- zistenie problému (objavenie problému, ktorý žiak zatiaľ nevie vyriešiť),
- orientácia v probléme (jeho analýza, zistenie faktov a vzťahov medzi nimi a ďalších súvislostí),
- hľadanie jadra problému (čo je potrebné riešiť, v čom problém spočíva),
- stanovenie hypotéz (hľadanie vhodných postupov na riešenie problému),
- overovanie hypotéz a experimentovanie (vedú predpokladané cesty naozaj k cieľu, nebude potrebné hľadať iné cesty?),
- vyslovenie záveru (vyriešenie problému, problém je neriešiteľný a pod.).



Pre žiakov je veľmi zaujímavé riešenie autentických prírodovedných (biologických) problémov. Pri riešení sa odporúča dodržiavať tieto kroky (Kimáková, 2008):

1. Na začiatku pracujte s celou triedou, informujte o téme, potom žiakov rozdeľte na menšie skupiny. Ak všetky skupiny majú riešiť rovnaký problém, výber členov do skupín je náhodný, ak sa v rámci hlavného problému riešia problémy čiastkové, potom žiakov prirodzene rozdeľte podľa záujmu.
2. Prezентуйте problém či už formou rozprávania, písomného zadania, videa, príbehu a pod. Zdôraznite, že ide o skutočný problém. Je potrebné ho podložiť skutočnými štatistickými údajmi, citovaním konkrétneho vedeckého článku a pod.
3. Aktivizujte skupiny napr. prostredníctvom brainstormingu, čítania textu so zaujímavými údajmi vzťahujúcimi sa k problému, diskusie a príp. prezentácie obrázkov, ktoré sú potrebné na riešenie problému. Sledujte prácu skupín, v prípade potreby im poskytnite podnet alebo pomoc, avšak nikdy nie riešenie.
4. V rámci spätnej väzby zistíte, ako každá skupina prezentuje svoju najpravdepodobnejšiu hypotézu, prípadne ak ju už iná skupina uviedla, tak druhú najpravdepodobnejšiu. Nasleduje prediskutovanie hypotézy s celou triedou. Nie je nutné, aby žiaci vyriešili problém hneď na prvý raz. Pri diskusii môžu zistiť, ktoré údaje, informácie im k vyriešeniu ešte chýbajú.
5. Ak väčšina skupín vyriešila problém, vyžiadať si od žiakov napr. krátku písomnú analýzu, ktorá opisuje biologické javy, na základe poznania ktorých skupina dospela k riešeniu.

A tu je postup riešenia pre žiakov (Kimáková, 2008):

1. Starostlivo definujte problém. Ak sa skladá z niekoľkých častí, oddeľte ich od seba. Prediskutujte formuláciu so spolužiakmi, aby ste vylúčili omyly.
2. Preskúmajte možné riešenia. Overte si myšlienky vo svojej skupine. Pozorne počúvajte myšlienky spolužiakov. Pochváľte ich za dobré nápady. Vyjasnite si biologické súvislosti. Aké údaje k riešeniu chýbajú? Ako by sa dali získať (učebnica, knižnica, internet)?
3. Zmenšite počet možných riešení, vylúčte evidentne nemožné riešenia, určte najpravdepodobnejšie riešenia, na prvé miesto dajte najjednoduchšie, to, ktoré sa overuje najľahšie.
4. Overte svoje riešenia. Opýtajte sa učiteľa na údaje, ktoré potrebujete. Ak sa ani jedno riešenie nepotvrdí, začnite od začiatku: definujte, skúmajte, zužujte a testujte.

## 1.5 Inovatívne metódy vyučovacieho procesu

Inovatívnymi metódami zvykneme označovať tie, ktoré bežne vo vyučovacom procese nepoužívame, ale ich aplikácia prináša „oživenie“ edukácie a môže prispievať k zvyšovaniu jej efektivity.

Ktoré metódy sú inovatívne, nie je možné jednoznačne stanoviť. Závisí to od metód používaných konkrétnym učiteľom, od charakteru výučby, klímy v triede. Čo je inovatívne pre jedného učiteľa, nemusí byť inovatívne pre iného, to isté platí v rôznych triedach – na aký spôsob výučby sú žiaci zvyknutí. V našich podmienkach rozumieme pod inovatívnymi metódami tie, ktoré sa neobjavujú v tradičnom



vyučovaní, príp. len málokedy, kladú dôraz na motiváciu žiakov, podporujú ich tvorivosť, kreativitu, podieľajú sa na lepšom pochopení a osvojení si učiva, a tak prispievajú k skvalitňovaniu vyučovacieho procesu. Uvedené metódy môžeme zároveň označiť ako aktivizujúce.

Vo všeobecnosti z hľadiska fázy vyučovacej hodiny delíme metódy na:

- *motivačné*,
- *expozičné* (metódy sprístupňovania učiva),
- *fixačné* (metódy upevňovania, prehľbovania, opakovania poznatkov),
- *diagnostické* (metódy hodnotenia a kontroly žiakov).

Z hľadiska pracovnej činnosti žiaka rozlišujeme:

- *metódy motivácie učebno-poznávacej činnosti žiakov* – rozlišujeme motivačné rozprávanie, motivačný rozhovor, motivačné demonštrovanie,
- *metódy realizácie učebno-poznávacej činnosti žiakov* – podľa charakteru poznávacjej činnosti žiakov rozlišujeme – informačno-receptívnu metódu, reproduktívnu metódu, problémový výklad, heuristickú metódu, výskumnú metódu,
- *metódy kontroly výsledkov učebno-poznávacej činnosti žiakov* – sú metódy hodnotenia žiakov. (Turek, 2010, s. 240-242)

Informačno-receptívna metóda, resp. metódy sa používajú na osvojenie učiva, na objavenie ktorého nemajú žiaci dostatok vedomostí (pojmový aparát) a zručností, napr. v úvode nových vyučovacích predmetov, na osvojovanie konkrétnych vedomostí (faktov, názvov, pojmov), na osvojenie abstraktného a veľmi ťažkého učiva – zaraďuje sa tu výklad, prednášky, metódy demonštrovania a metódy práce s učebnicou, učebným textom (Turek, 2010, s. 243-244). Z uvedených metód môžeme ako inovatívnu označiť metódu práce s učebným textom, resp. čítanie s porozumením.

Pri heuristickej, príp. problémovej metóde sa žiaci aktívne zúčastňujú na objavovaní nových poznatkov, t. j. na osvojovaní učiva. Neriešia samostatne celé úlohy, len jednotlivé kroky riešenia. Učiteľ nastoľuje problémovú situáciu (prostredníctvom problémovej metódy) a stanovuje hypotézy (možné riešenia). Týmto spôsobom sa osvojuje učivo obsahujúce príčinnno-dôsledkové vzťahy, metóda má význam pri osvojovaní zovšeobecnených pojmov, vzťahov, princípov, zákonov atď. Učivo sa osvojuje na všetkých úrovniach poznávacích operácií, aj na úrovni nešpecifického transferu (riešenie problémových, tvorivých úloh). (Turek, 2010, s. 246-247)

Pri výskumnej metóde má činnosť žiakov charakter výskumnej práce vedca.

Žiaci si osvojujú učivo (pojmy, vzťahy, princípy, zákony, teórie) samostatnou prácou. V rámci tejto metódy sa uplatňuje metóda riešenia úloh, metóda práce s odbornou literatúrou.

V praxi sa objavujú viaceré špecifické metódy.

Najznámejšou metódou rozvoja kritického myslenia je sokratovská metóda (sokratovský rozhovor). Učiteľ kladie žiakom otázky, žiaci na ne hľadajú odpovede. Nastolí sa problém, pričom žiaci navrhujú

vlastné spôsoby jeho riešenia, tie následne môže a nemusí akceptovať učiteľ, ktorý kladie otázky týkajúce sa správnosti tvrdení žiakov (Prečo?, Ako?, Čo z toho vyplýva?, Čo sa stane, ak...?, Čo je dôsledkom?, Čo je príkladom?, Aké sú dôvody? ...), žiaci sú tak nútení hlbšie sa zamyslieť nad problémom, hľadať argumenty, dôkazy pre svoje stanoviská, analyzovať a akceptovať názory iných, vyvodzovať závery. (Turek, 2010, s. 247-248)

Významnou metódou využívanou vo vyučovaní je brainstorming – burza nápadov. Táto metóda má význam napr. v motivačnej fáze hodiny. Učiteľ ňou rýchlo zistí, čo už žiaci o uvedenom probléme vedia. Zásady brainstormingu:

1. oddelenie tvorby, produkcie nápadov od ich hodnotenia,
2. kvantita vyvoláva kvalitu,
3. synergický efekt – spolupráca žiakov vedie k inšpirácii, produkcii viacerých nápadov.

Pravidlá brainstormingu:

1. pravidlo zákazu kritiky,
2. pravidlo uvoľnenia fantázie,
3. pravidlo čo najväčšieho počtu nápadov,
4. pravidlo vzájomnej inšpirácie,
5. pravidlo úplnej rovnosti účastníkov. (Turek, 2005, s. 139-141)

Všetky myšlienky, pojmy, termíny k téme je možné napísať na tabuľu a čiarami pospájať pojmy, ktoré spolu súvisia. Týmto sa dostávame k ďalšiemu postupu, resp. metóde, ktorá nesie označenie „zhľukovanie“, k čomu sa viaže problematika tvorby pojmových máp (pozri nižšie).

Zaujímavou metódou je cinquain. Slovo pochádza z francúzskeho slova „pâť“ – päťveršová báseň. Vyžaduje si zlučovanie informácií o texte do stručných, výstižných výrazov, ktoré opisujú, resp. reflektujú tému. Pre žiakov, ale aj pre nás je pomerne náročné zhrnúť informácie, ucelené myšlienky, pocity a presvedčenia do niekoľkých slov. Napísať cinquain si vyžaduje dôkladné preštudovanie a pochopenie témy, čo je významné pre syntézu a zhrnutie informácií. Pri jej tvorbe sa uplatňuje postup: v prvom riadku je jednoslovné pomenovanie témy (zvyčajne podstatné meno), v druhom riadku je dvojslovný opis témy (dve prídavné mená), tretí riadok má tromi slovami vyjadriť činnosť, akciu, dej (zvyčajne tri činné prídavia), vo štvrtom riadku je štvorslovný výraz vyjadrujúci pocit, emocionálny vzťah k téme a piaty riadok má obsahovať jednoslovné synonymum, ktoré rekapituluje podstatu témy (Kimáková, Dunayová, Lucyová, 2001, s. 16).

Ďalšou významnou inováciou je práca s digitálnymi technológiami. Odhliadnuc od používania počítačov, dataprojektorov, internetu, multimediálnych programov sú novinkou posledných rokov interaktívne tabule. Sú pripojené k počítaču a dataprojektoru (tzv. *interaktívna zostava*), pričom sa na plochu tabule premieta aktuálne zobrazenie v počítači. V aplikácii kompatibilnej s interaktívnou tabuľou je možné vytvárať interaktívne zošity, ktorých obsah si učiteľ môže pripraviť sám a tvoria ho stránky s preberaným učivom a interaktívne aktivity pre žiakov, ktoré je možné zahrnúť do motivačnej, expozičnej, aplikačnej i fixačnej časti hodiny.

Kalhous a Obst et al. (2002, s. 323) zaraďujú k metódam aj didaktické hry. Herné situácie môžu pre žiakov predstavovať silnú motiváciu, vďaka čomu dokážu riešiť aj náročnejšie učebné úlohy, keďže podporujú ich súťaživosť. Ich príprava, vhodné začlenenie do vyučovacieho procesu si od učiteľa vyžadujú citlivý prístup a schopnosť predvídať priebeh realizácie.

## 1.6 Ďalšie možnosti inovácie

Inovatívne postupy sa vyznačujú veľkou rôznorodosťou. Z didaktického hľadiska nie je vždy jednoznačné, či ide o metódu, formu alebo koncepciu. Aj názory odborníkov sa v danej oblasti líšia, preto ich ani my jednoznačne neoznačujeme ako metódy, ale ako inovatívne postupy vo vyučovaní.

### 1.6.1 Rámec EUR

Zaujímavým inovatívnym postupom, ktorý vzhľadom na jeho charakter nemôžeme označiť ako metódu, je stratégia myslenia a učenia – rámec EUR, ktorý môže niesť označenie rámec pre kritické myslenie. Kriticky myslieť predpokladá uchopiť myšlienku a skúmať jej východiská, nezaujato ju analyzovať a porovnávať s opačnými názormi, výstupom čoho je zaujatie istého stanoviska. Kritické myslenie predstavuje komplex myšlienkových procesov, na začiatku ktorých je informácia a na konci prijatie rozhodnutia. Výchova k myslieniu je procesom kognitívnym aj metakognitívnym. Kognitívnym je preto, lebo žiaci sú nútení premýšľať o obsahu (o myšlienkach, informáciách, všeobecných poznatkoch). Metakognitívnym procesom je preto, lebo núti premýšľať o vlastnom myslení. Kriticky mysliaci ľudia si položia otázky:

Čo si o tom myslím?

Ako zapadá táto informácia do toho, čo už viem?

Čo sa mení v dôsledku tejto novej informácie?

Aký vplyv majú tieto poznatky na môj názor?

Kritické myslenie je možné v každom veku. Rozvoj kritického myslenia umožňuje aktívne zapájanie sa žiakov do edukačného procesu. Rámec EUR ako rámec pre kritické myslenie stavia učiteľa do pozície „sprievodcu“ žiaka, ktorý mu pomôže lepšie pochopiť učivo (Kimáková, Dunayová, Luczyová, 2001, s. 6-7).

Základom je fakt, že to, čo žiak už vie, je hlavným kritériom toho, čo by sa mohol naučiť. Tradičné vyučovanie, postavené prevažne na memorovaní faktov, definícií, nevytváralo predpoklad pre lepšie pochopenie učiva, ani pre jeho praktickú aplikáciu. Rámec EUR je zameraný na zmysluplné osvojovanie si poznatkov, žiak musí aktívne zabudovať nové poznatky a skúsenosti do existujúceho rámca vo vlastnej pamäti (Kimáková, 2008).

Svojím obsahom a rozsahom pokrýva celú vyučovaciu jednotku. Zahŕňa tri fázy:

E – evokácia,

U – uvedomenie si významu,

R – reflexia.

V rámci evokácie sa učiteľ žiakov pýta, čo o danej téme vedia, žiaci tak skúmajú vlastnú vedomostnú bázu a používajú vlastný jazyk. Predpokladom trvalého pochopenia učiva je spájanie nových informácií s doterajšími. Významná je tu aj motivácia žiaka. V druhej fáze – uvedomenie si významu sa žiak dostáva do kontaktu s novými informáciami v podobe písaného textu (tiché čítanie), prednášky, výkladu alebo experimentu. Učiteľ má najmenší vplyv na žiaka, žiak musí byť aktívny sám od seba. V tejto fáze je možné využiť metódu INSERT (interaktívny znakový systém pre efektívne čítanie a myslenie). Je to prostriedok, ako udržať pozornosť pri čítaní textu. Žiaci aktívne sledujú, ako rozumejú textu, ktorý čítajú. Nejasné miesta si poznačia a vracajú sa k nim, žiadajú vysvetlenie nejasností. Nové informácie pripájajú k tým, ktoré už poznajú. Počas tretej fázy – reflexie si žiaci upevňujú nové vedomosti a aktívne menia a prebudovávajú svoje schémy porozumenia, aby zodpovedali novým naučeným informáciám, čím vznikajú trvalé vedomosti. Učenie je aktom zmeny. Myšlienky pochopia až vtedy, keď ich vedia vysloviť vlastnými slovami – ide o dôležitý výsledok učenia, ktorý môže učiteľ sledovať. Ďalej dochádza k výmene myšlienok medzi žiakmi, vďaka čomu sa u nich rozširuje slovná zásoba a pri prezentácii rôznych schém porozumenia sa môžu porovnávať medzi sebou (rôznorodosť názorov podporuje kritické myslenie). (Kimáková, Dunayová, Luczyová, 2001, s. 8-10)

### 1.6.2 Pojmové mapovanie

Pojmové mapy vo svojej podstate predstavujú diagramy, ktoré vyjadrujú základné vzťahy medzi pojmami vo forme tvrdení. Tvrdenia sú v pojmových mapách prezentované veľmi stručne prostredníctvom spojení pojmov, ktoré opisujú informáciu o vzťahoch a opisujú prepojenosť pojmov. Pojmové mapy tak zobrazujú štruktúru, hierarchiu a vzájomné vzťahy medzi pojmami. Sú významnou pomôckou učiteľa pri príprave na vyučovaciu hodinu a zároveň môžu byť učebnou pomôckou pri samostatnej práci žiakov (majú význam pri precvičovaní, triedení a systematizácii učiva).

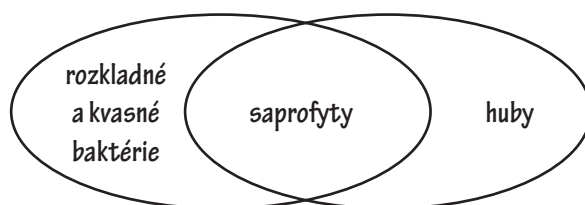
Tvorba pojmových máp takisto predstavuje do istej miery inovatívny postup vo vyučovaní.

Proces vytvárania pojmovej mapy si vyžaduje myslenie vo viacerých smeroch a prepínanie medzi rôznymi stupňami abstrakcie. Žiadna vytvorená pojmová mapa sa nedá označiť ako „správna“ alebo „nesprávna“. Každý žiak môže vytvoriť inú pojmovú mapu, ktorá odráža jeho predošlé vedomosti a momentálnu interpretáciu učiva. Každý učiteľ môže prostredníctvom pojmovej mapy inak prezentovať, interpretovať učivo.

Pojmové mapy nemôžu nahradiť vysvetľovanie učiva, ale ich využitie ako doplnku práce učiteľa a žiakov na hodinách môže prispieť k zefektívneniu vyučovania (Kimáková, 2008).

Existuje viacero typov pojmových máp, schém, ktorých praktická aplikácia závisí od obsahu preberaného učiva, už osvojených vedomostí žiakov, ako aj myšlienkových pochodov vyučujúceho.

*Vennove diagramy* sú odvodené z matematických spôsobov vyjadrovania vzťahov medzi pojmami. Zobrazujú sa ako dva (alebo viac) čiastočne sa prekrývajúce plošné útvary, napríklad elipsy. Oddelujú pojmy a jasne poukazujú na ich vzájomnú súvislosť. Obrázok 1 dokumentuje, čo spája rozkladné a kvasné baktérie a huby.



Obr. 1 Vennov diagram

**Reťaz udalostí** predstavuje schému javov (pojmov), ktoré na seba nadväzujú. Pojmy sú zvyčajne spojené šípkami, ktoré vyjadrujú postupnosť deja. Ako ukážku sme zvolili schému proteosyntézy:



Obr. 2 Reťaz udalostí

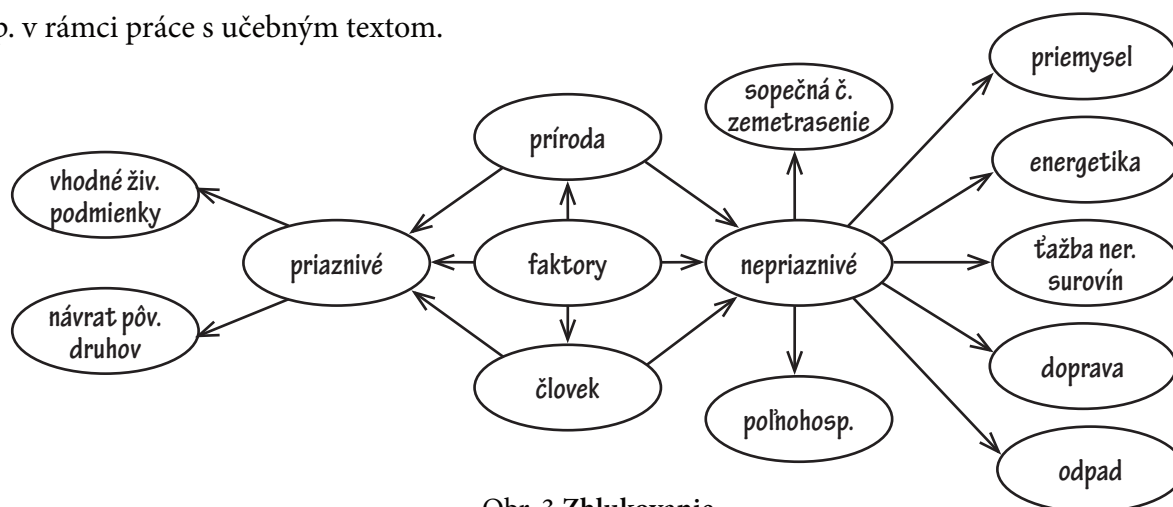
**Porovnanie/Protiklady** sa najlepšie znázorňujú prostredníctvom tabuľky, kde prvý stĺpec zvyčajne pomenúva porovnávané charakteristiky (pojmy), druhý a tretí (príp. ďalšie) v prvom riadku uvádzajú porovnávané objekty, javy, procesy, v ďalších sledovanú charakteristiku.

Nasledujúca tabuľka č. 1 prezentuje rozdiely medzi rastlinnou a živočíšnou bunkou.

Tab. 1 Porovnanie/Protiklady

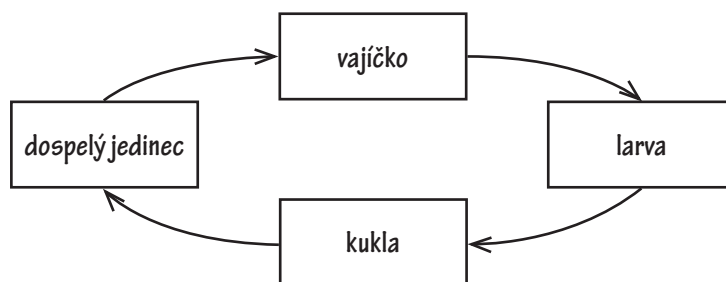
| štruktúry     | rastlinná bunka | živočíšna bunka |
|---------------|-----------------|-----------------|
| bunková stena | áno             | nie             |
| vakuoly       | áno             | nie             |
| plastidy      | áno             | nie             |

**Zhlukovanie** je veľmi podobné brainstormingu. Stanoví sa kľúčové slovo, okolo ktorého sa zoskupujú (zhlukujú) súvisiace pojmy (procesy). Ak takúto aktivitu realizujú samotní žiaci, rozvíja sa ich slovná zásoba. Šípky vyjadrujú vzťahy medzi pojмами, ako aj vzťah ku kľúčovému slovu. Obrázok 3 znázorňuje faktory, ktoré ovplyvňujú životné prostredie a vzťahy medzi nimi. Zhlukovanie je takisto možné realizovať aj po prebratí nového učiva na získanie spätnej väzby, ako žiaci porozumeli obsahu učiva, resp. v rámci práce s učebným textom.



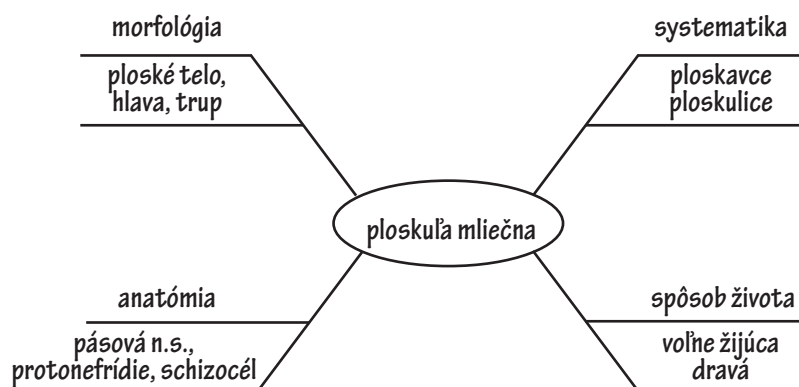
Obr. 3 Zhlukovanie

**Cyklus (systematická pojmová mapa)** predstavuje sled udalostí, ktoré sú v časovej následnosti. Cyklus je uzavretý a opisuje procesy (aj biologické), ktoré sa pravidelne opakujú. Ukážkou je vývin hmyzu s dokonalou premenou (obr. 4).



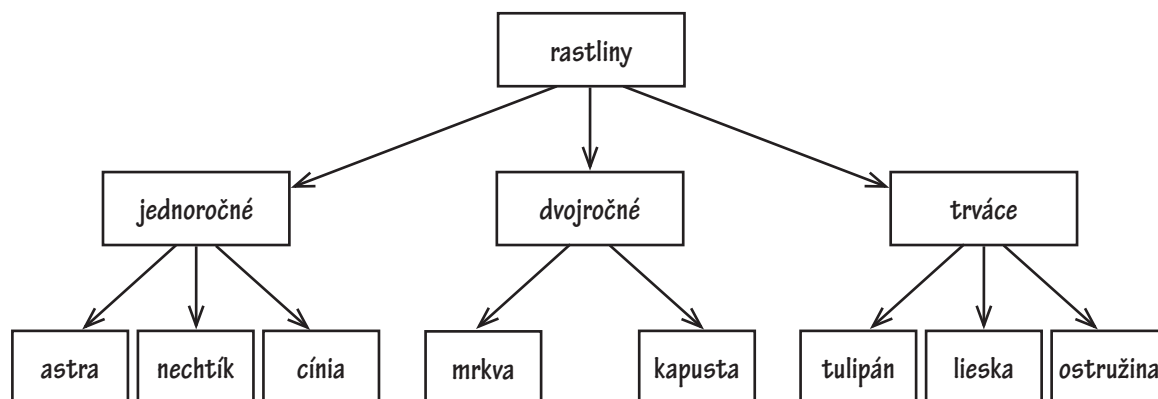
Obr. 4 Cyklus

**Pavúk (pavúková pojmová mapa)** zahŕňa kľúčový (ústredný) pojem, okolo ktorého sú zoskupené vedľajšie pojmy a ich charakteristiky. Na obrázku 5 je opísaná základná charakteristika ploskule mliečnej.



Obr. 5 Pavúk

**Hierarchická pojmová mapa** prezentuje informácie v zostupnom alebo vzostupnom poradí podľa významu. Najdôležitejšia informácia je umiestnená v hornej alebo spodnej časti mapy. V ukážke (obr. 6) je zobrazené rozdelenie rastlín z hľadiska dĺžky života.



Obr. 6 Hierarchická pojmová mapa

Tvorba pojmovej mapy sa začína výberom (ak tvoríme pojmovú mapu zo súvisleho textu, vyberáme kľúčové pojmy). Následne zoradíme pojmy od najabstraktnejších, resp. najvšeobecnejších po najkonkrétnejšie a najšpecifickejšie. Vo fáze zhrnutia združíme pojmy, ktoré sú na rovnakej úrovni abstrakcie, a tie, ktoré sú vo vzájomných vzťahoch. Pojmy potom usporiadame – vyberieme typ pojmovej mapy a vybrané pojmy usporiadame do diagramu, v poslednej fáze pojmy prepojíme čiarami a nad každý spoj napíšeme stručný opis vyznačenej súvislosti (Prokša et al., 2008).

Výhody pojmového mapovania:

- vizualizujú obraz sledovaného problému, ku ktorému sa môžeme kedykoľvek vrátiť,
- umožňujú jasne určiť relatívnu dôležitosť každej myšlienky a zároveň zabezpečujú ľahšie zobrazenie prepojení medzi kľúčovými myšlienkami,
- stručne vyjadrujú bohatý obsah,
- podieľajú sa na ľahšom a efektívnejšom zapamätaní si a opätovnom vybavení si osvojeného učiva,
- umožňujú preorganizovanie štruktúr vedomostí,
- zabezpečujú nazeranie na informáciu z rôznych strán a uhlov, rôznymi spôsobmi, keďže jej nepriradujú pevné, nemenné miesto,
- umožňujú vidieť komplexné vzťahy medzi myšlienkami,
- ukazujú protiklady, paradoxy a medzery vo vlastnej interpretácii, čím vytvárajú priestor na kladenie otázok, ktoré následne podporujú bádanie a tvorivosť. (Prokša et al., 2008)

### 1.6.3 Čítanie s porozumením

Čítanie s porozumením sa zvykne označovať ako nadpredmetová kompetencia, ktorej rozvoj je úzko spojený s čitateľskou a prírodovednou gramotnosťou. Čitateľská gramotnosť predstavuje komplexný súbor čitateľských zručností, pomocou ktorého sa dá rozvíjať schopnosť človeka učiť sa učiť. Prírodovedná gramotnosť je schopnosť aplikovať vedecké poznatky, identifikovať otázky a vyvodzovať dôkazmi podložené závery na pochopenie a tvorbu rozhodnutí o svete prírody a zmenách, ktoré v ňom v dôsledku ľudskej aktivity nastali (ŠPÚ, 2008).

Čítanie s porozumením si na druhej strane môžeme stotožniť s vyučovacou metódou práca s odborným textom, a tak táto časť podkapitoly môže byť súčasťou predchádzajúcej podkapitoly. Vzhľadom na jej rozsah a význam ju uvádzame samostatne.

Výsledky medzinárodných testovaní PISA ukazujú zaostávanie našich žiakov za priemerom krajín OECD. Príčinou je stále pretrvávajúci tradičný spôsob výučby v slovenských školách, aj keď v posledných rokoch dochádza k postupným zmenám – tradičná škola sa pomaly premieňa na modernú. Hlavnou úlohou učiteľov v danej oblasti je tak naučiť žiakov, aby rozmýšľali o tom, čo čítajú, aby rozumeli čítanému textu, aby ho dokázali interpretovať a hodnotiť. PISA definuje čitateľskú gramotnosť ako porozumenie a používanie písaných textov, uvažovanie o nich a zaangažovanosť čitateľa do čítania za účelom dosahovania osobných cieľov, rozvíjania vlastných vedomostí a schopností a podieľania sa na živote spoločnosti.



Z hľadiska čitateľskej gramotnosti rozlišujeme tri úrovne čítania (Húsková, 2012, s. 12-14):

- naivný čitateľ vníma svet vytvorený literárnym dielom ako reálny svet a nie ako autorskú fikciu; bezvýhradne sa stotožňuje s dielom, preberá jeho hodnoty; obsah prečítaného textu vníma ako celok;
- analyzujúci čitateľ po prvotnom prečítaní textu ho vníma ako ucelené dielo, pri druhom a príp. ďalšom čítaní sa snaží odhaliť štruktúru textu a pochopiť funkciu jeho jednotlivých častí, snaží sa porozumieť obsahu a interpretovať ho;
- syntetizujúci čitateľ dokáže výsledky interpretácie prečítaného textu premietnuť do všetkých spoločenských súvislostí, text hodnotí zo všetkých strán a aspektov, ktoré sú dostupné jeho vedomostiam a skúsenostiam.

Pôvodne sa rozlišovalo päť úrovní porozumenia textu (procesov čitateľskej gramotnosti), ktoré viacmenej korešpondovali s úrovňami poznávacích operácií podľa Bloomu. Pre potreby školskej praxe, ako aj zjednodušenia hodnotenia týchto úrovní v rámci medzinárodných testovaní boli tieto úrovne zredukované na tri rozsiahlejšie procesy (Húsková, 2012, s. 16):

1. nájdenie a získanie informácie,
2. integrácia a interpretácia (v zásade spojenie pôvodne 2. a 3. procesu, t. j. utváranie širšieho porozumenia a rozvíjanie interpretácie),
3. uvažovanie a hodnotenie (v zásade spojenie pôvodne 4. a 5. procesu, t. j. uvažovanie o obsahu textu a jeho hodnotenie a uvažovanie o forme textu a jej hodnotenie).

Text niečo pomenúva, niečo rozoberá, niečo objasňuje (má obsah), nejako pomenúva, nejako rozoberá, nejako objasňuje (má formu), niekto ho vytvoril (má autora), na niečo bol vytvorený (má účel), pre niekoho bol vytvorený (má adresáta).

Texty rozdeľujeme z hľadiska rôznych kritérií. Ak berieme do úvahy formu, poznáme:

- súvislý/nesúvislý text,
- kombinovaný (kombinácia súvislých a nesúvislých textov)/zložený text (pozostáva z viacerých samostatných textov).

Ak berieme do úvahy funkciu, rozlišujeme vecný a umelecký text, podľa jazykového štýlu rozlišujeme náučný a hovorový text, podľa média papierovú verziu (tlačená podoba textu) a digitálnu verziu (elektronická podoba textu).

Vo všeobecnosti sa v školskej praxi uplatňujú vecné texty členené podľa formy a podľa média. (Húsková, 2012, s. 26)

V našej praxi majú význam odborné biologické texty. Ich čítanie s porozumením môžeme označiť ako vyučovaciu metódu, pri ktorej si žiaci aktívne osvojujú požadované vedomosti, rozvíjajú viaceré oblasti kľúčových kompetencií. Dôležitý je aj fakt, že odborné biologické texty obsahujú pútavou formou spracované informácie, ktoré je možné využiť v bežnom živote a sú zaujímavé aj pre tých žiakov, ktorí sa o biológiu nezaujímajú.



Hlavnou podmienkou aplikovania daného postupu vo vyučovaní je výber vhodných článkov obsahujúcich všetky dôležité a zaujímavé informácie, ktoré súvisia s požiadavkami vzdelávacích štandardov pre biológiu.

Práca s odborným textom spestruje vyučovaciu hodinu a zároveň implementuje medzipredmetové vzťahy a prierezové témy. Učiteľ nie je odkázaný len na diktovanie poznámok a žiaci nie sú nútení ich zapisovať, vhodné otázky a úlohy k odbornému textu nútia žiakov zamyslieť sa nad danou problematikou, vyhľadať správne odpovede v texte, učiteľ okamžite získava spätnú väzbu, ako žiaci pochopili učivo, či majú dostatok východiskových poznatkov.

Nie menší význam majú správne koncipované otázky a úlohy k odbornému textu. Majú byť jednoznačné a zrozumiteľné, formulované tak, aby žiak nereagoval vzápätí otázkou, či sa učiteľ pýta na to alebo ono. Na druhej strane pravidelné zadávanie odborných textov a úloh k nim podporuje u žiakov schopnosť analyzovať zadanie a predvídať, čo sa očakáva ako správna odpoveď.

V spolupráci so žiakmi môže učiteľ analyzovať každú otázku, úlohu (zadanie) k odbornému textu a zhodnotiť jej náročnosť, výber aktívneho slovesa, výstižnosť a presné zameranie zadania, jeho opodstatnenosť vo vzťahu k obsahu textu, kvalitu a zrozumiteľnosť formulácie, výstupom čoho môže byť úprava zadania.

Vhodné texty je možné nájsť v odborných časopisoch, ako je *National geographic*, *Mladý vedec*, ale aj na internete (napr. [www.tyzden.sk](http://www.tyzden.sk); [www.sme.sk](http://www.sme.sk) – v časti Veda a technika atď.).

Články je možné využiť aj pri implementovaní prierezových tém (Ušáková et al., 2010).

Ako už bolo uvedené, s čitateľskou gramotnosťou veľmi úzko súvisí prírodovedná gramotnosť. V úlohách štúdie PISA má prírodovedná gramotnosť štyri rozmery:

- a) kontext (situácia) – okolnosti úlohy zahŕňajúce vedu a techniku,
- b) vedomosti (obsah) – chápanie sveta prírody, vychádzajúc z prírodných vied, chápanie zahŕňa nielen vedomosti o prírode, ale aj poznatky o vede ako takej,
- c) kompetencie (procesy, postupy) – spôsobilosti identifikovať, odlíšiť prírodovedné otázky, témy, problémy od otázok, tém a problémov z iných oblastí, na odbornej úrovni vysvetliť prírodné javy a vyvodiť podložené závery,
- d) postoje – zaujímať sa o prírodné vedy, podporovať výskumné aktivity, konať zodpovedne, napr. v prospech životného prostredia.

Posledný rozmer je v úlohách zriedkavý, keďže ide o oblasť postojov a nie spôsobilostí.

Prírodovedné kompetencie sú zadefinované v troch oblastiach:

- identifikácia prírodovedných otázok (napr. schopnosť spoznať problémy, ktoré je možné skúmať vedeckými metódami, rozoznávanie podstatných črt vedeckého výskumu),
- odborné vysvetlenie javov (opis alebo interpretácia javov z bežného života v súlade s poznatkami prírodných vied, identifikácia vhodného opisu alebo vysvetlenia),
- vyvodenie podložených záverov (identifikácia predpokladov, dôkazov a uvažovania, ktoré viedli k záveru; interpretácia vedeckých dôkazov, tvorba a prezentovanie záverov), (ŠPÚ, 2008, s. 7-10).

#### 1.6.4 Exkurzia

Inovovať edukačný proces je možné napr. aj zmenou zaužívaných organizačných foriem edukácie ako organizačného usporiadania podmienok vyučovania na realizáciu jeho obsahu s využitím jednej alebo viacerých vyučovacích metód, vhodných učebných pomôcok a didaktickej techniky, rešpektujúc didaktické princípy. Z tohto pohľadu je najzaujímavejšou exkurzia – mimoškolská hromadná organizačná forma, vďaka ktorej žiaci poznávajú predmety, javy, procesy priamo v pôvodnom prostredí a v typických podmienkach. Ak berieme ako kritérium delenia učivo, rozlišujeme *tematickú exkurziu* (týka sa učiva jednej témy, jedného tematického celku), *komplexnú exkurziu* (týka sa učiva jedného predmetu) a *komplexnú medzipredmetovú exkurziu* (zahŕňa obsah učiva viacerých predmetov), ak berieme do úvahy didaktickú funkciu, rozlišujeme *úvodnú exkurziu* (zhromaždenie učebného materiálu, z ktorého bude vychádzať ďalší učebný proces), *priebežnú exkurziu* (priame sprostredkovanie vedomostí) a *záverečnú exkurziu* (zhrnutie, aplikácia, upevnenie a prehĺbenie vedomostí). Kritérium prostredie (špecificky pre biológiu) rozlišuje exkurziu do prírody, do podniku (výroby), do zoologickej záhrady, do botanickej záhrady, do múzea.

Príprava exkurzie zo strany učiteľa sa opiera o viacero bodov:

- stanovenie cieľov,
- zvolenie lokality,
- spoznanie lokality, možností jej využitia,
- určenie obsahu a rozsahu exkurzie,
- stanovenie presného termínu a času exkurzie,
- stanovenie objektov pozorovania exkurzie,
- vypracovanie plánu exkurzie (zahŕňa aj zoznam materiálneho vybavenia exkurzie, obsahuje úlohy, menný zoznam žiakov, určuje vedúcich jednotlivých skupín, určuje úlohy pre jednotlivé skupiny).

Príprava žiakov na exkurziu zahŕňa:

- včasné oboznámenie žiakov s cieľmi, miestom a termínom exkurzie,
- zopakovanie učiva súvisiaceho s exkurziou,
- rozdelenie žiakov do pracovných skupín,
- upozornenie na vhodné oblečenie,
- určenie pomôcok, ktoré si žiaci majú na exkurziu pripraviť,
- oboznámenie žiakov s plánom exkurzie.

Počas samotnej exkurzie žiaci pracujú v skupinách, zapisujú pozorované údaje, robia rôzne druhy pozorovaní, kreslia náčrty, schémy, zbierajú prírodniny, fotografujú prírodniny, príp. zaujímavé miesta ich výskytu. Učiteľ prácu žiakov usmerňuje a výsledky kontroluje.

V rámci exkurzie sa aplikujú vyučovacie metódy – pozorovanie, rozhovor, výklad s demonštráciou, samostatná práca žiakov, práca s atlasom rastlín, živočíchov. Spracovanie a zhrnutie exkurzie môžu spoločne realizovať žiaci s učiteľom, zhodnotiť ju napr. v rozhovore. Výstupy môžu mať podobu protokolu, ktorý žiaci vypracujú a odovzdajú v stanovenom termíne, príp. prezentácie, ktorú prezentujú pred celou triedou. Na vyučovaní je možné sa k poznatkom exkurzie vracieť, čím učiteľ neformálne upevňuje vedomosti žiakov (Turek, 2010, s. 303-304).

## 2/ Aplikácia inovatívnych postupov vo vyučovaní biológie

Táto kapitola zahŕňa konkrétne ukážky aktivít, metód, stratégií, postupov, ktoré môžeme označiť ako inovatívne a ktoré prispievajú k zefektívneniu edukačného procesu.

### 2.1 Návrh projektu v rámci projektového vyučovania

Vzdelávacia oblasť: Človek a príroda v rámci ISCED 2

Predmet: biológia

Ročník: deviaty

Téma projektu: Šetrenie vodou v domácnosti

Téma projektu je navrhnutá v rámci tematického celku *Životné prostredie živočíchov a človeka*

Princípy navrhovaného projektu:

1. Prihliadať na potreby a záujmy žiakov – uspokojovanie potreby získavania nových skúseností týkajúcich sa danej problematiky, potreby vlastnej zodpovednosti, potreby byť motivovaný (zmysel projektu, jeho ohodnotenie).
2. Zreteľ na aktuálnu tému – potreba šetrenia vodou, spojitosť s ochranou vodných zdrojov.
3. Interdisciplinarita – geografia, environmentálna výchova, matematika.
4. Sebaregulácia pri učení – plánovanie, realizovanie a hodnotenie projektu.
5. Orientácia na produkt – zmysel učenia sa, zmysel realizovaného projektu.
6. Skupinová realizácia – tímová práca.
7. Spoločenská relevantnosť – návrhy praktického využitia získaných poznatkov.

**Kľúčové kompetencie:**

- *komunikačné kompetencie* – komunikovať v rámci skupiny pri riešení problémov, riešení čiastkových úloh projektu, písomne a graficky spracovávať získané informácie, prezentovať ich stručne, jasne a zrozumiteľne;
- *matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky* – využívať matematické a štatistické postupy na spracovanie získaných údajov, spracovať potrebné informácie do grafov, tabuliek a schém;
- *digitálna kompetencia* – zručne používať počítač na získavanie, posudzovanie, ukladanie, tvorbu,

prezentáciu a výmenu informácií (vyhľadanie odborných informácií v rámci stanovenej témy, ich kritické posúdenie – rozlišovanie odborných od nevhodných, neúplných, resp. neodborných informácií, spracovanie a použitie);

- *naučiť sa učiť (učebná kompetencia)* – analyzovať, hodnotiť, riešiť nastolený problém, učiť sa poznaním vzťahov, súvislostí;
- *iniciatívnosť a podnikavosť* – pracovať individuálne i v tíme v prospech projektu, plánovať a realizovať jednotlivé činnosti.

### Etapy projektového vyučovania

#### **1. Projektová iniciatíva (zámer)**

##### *a) Úspora vody v domácnosti:*

- zmonitorovať reálnu spotrebu vody v domácnosti,
- navrhnúť možnosti úspory vody v domácnosti,
- zmonitorovať efektívnosť navrhnutých opatrení úspory (cez znížené hodnoty spotreby vody a ich ekonomický dopad na rodinný rozpočet).

##### *b) Vytýčenie hlavných cieľov:*

- vyčíslieť reálnu spotrebu vody v domácnosti za mesiac,
- navrhnúť možnosti úspory vody v domácnosti,
- zhodnotiť efektívnosť navrhnutých opatrení úspory.

##### *c) Stanovenie rozsahu riešenia:*

1. mesiac: monitorovanie reálneho stavu, hľadanie možností úspor,
2. mesiac: monitorovanie stavu po zavedení úsporných opatrení,
3. mesiac: analýza a vyhodnotenie výsledkov.

##### *d) Štúdium literatúry:*

- získanie informácií o náročnosti spotrebičov na vodu.

#### **2. Projektové plánovanie**

##### *a) Spresnenie zadanej témy:*

- úspora vody v domácnosti.

##### *b) Ciele:*

- vyčíslieť reálnu spotrebu vody v domácnosti za mesiac,
- navrhnúť možnosti úspory vody,
- zhodnotiť efektívnosť navrhnutých opatrení úspory.

##### *c) Spracovanie plánu riešenia projektu:*

1. mesiac: monitorovanie reálneho stavu, hľadanie možností úspor,
2. mesiac: monitorovanie stavu po zavedení úsporných opatrení,
3. mesiac: analýza a vyhodnotenie výsledkov – vyhodnotenie úspor za jednotlivé domácnosti a ich vzájomné porovnanie v rámci skupiny (z hľadiska technickej vybavenosti domácností).

##### *d) Zhromaždenie dostupných informácií o zadanej problematike:*

- zhromaždenie dostupných informácií o nárokoch spotrebičov na vodu.

e) *Kooperácia v skupine:*

- počas prvých dvoch mesiacov každý žiak rieši úlohu individuálne, vzájomná spolupráca je možná pri riešení prípadných problémov týkajúcich sa napr. dostupných informácií o nárokoch spotrebičov na vodu.

### 3. Realizácia projektu

a) *prípravná fáza (zbieranie materiálu, meranie, skúmanie problému)*

b) *vlastná realizácia (spracovanie podkladov a dokumentácia)*

Analýza a spracovanie získaných údajov o spotrebe vody za 1. a 2. mesiac, zhodnotenie uskutočnených úsporných opatrení za jednotlivé domácnosti a ich porovnanie v rámci skupiny.

Podklady budú spracované v podobe výstupnej správy v MS Word, resp. MS PowerPoint.

### 4. Vyhodnotenie výsledkov projektu

- *priame (bodové hodnotenie učiteľom a žiakmi – na základe formálneho a obsahového spracovania).*

Zverejnenie a obhajoba navrhnutých úsporných opatrení.

Námety na ďalšie projekty: *Šetrenie elektrickou energiou v domácnosti; Koľko odpadu vyprodukuje moja rodina za mesiac a čo sa s ním deje?; Vieme, čo jeme? – „Ďčka na obaloch potravín“; Balená voda vs. voda z vodovodu; Kde končia pesticídy využívané v poľnohospodárstve? a pod.*

## 2.2 Problémové vyučovanie, problémová metóda a problémové úlohy v biológii

Prvky problémového vyučovania sa objavujú v edukácii v podobe problémových úloh, ktoré dopĺňajú motivačné, aktivizujúce, aplikačné i fixačné úlohy.

Problémová úloha môže nastoliť problémovú situáciu, ktorá si vyžaduje dlhodobejšie riešenie, minimálne prechádza celou vyučovacou hodinou, resp. jednotkou, kde sa môžu objavovať aj prvky kooperatívneho vyučovania. Dlhodobejšie riešenia problémov sa už spájajú s projektovým vyučovaním. Veľa zaujímavých problémových úloh ponúkajú testy PISA (ŠPÚ, 2008), samotní pedagógovia si vytvárajú problémové úlohy priamo súvisiace s preberanou témou. Väčšina problémových úloh je úzko spojená s reálnym životom.

Ďalej uvádzame konkrétne ukážky problémových úloh. Úlohy pre ISCED 2 vychádzajú z testov prírodovednej gramotnosti PISA, ktoré sú určené pre žiakov vo veku 15 rokov. Uvedené úlohy je možné využiť v 9. ročníku základnej školy (ISCED 2) v tematickom celku *Dedičnosť a premenlivosť organizmov* a takisto v 2. ročníku štvorročných gymnázií (ISCED 3A) v rámci tematického celku *Premenlivosť – mutácie* pri preberaní učiva ku génovým manipuláciám a ich praktickému využitiu.

Text a úlohy k nemu môžu mať uplatnenie aj v rámci čítania s porozumením.

## Geneticky modifikované potraviny

### GM kukurica by sa mala zakázať

Skupiny na ochranu prírody sa dožadujú zákazu novej geneticky modifikovanej (GM) kukurice.

Táto GM kukurica je vytvorená tak, aby na ňu neúčinkoval nový silný herbicíd, ktorý ničí rastliny bežnej kukurice. Tento nový herbicíd zničí väčšinu burín, ktoré rastú na kukuričných poliach.

Ochranári tvrdia, že tieto buriny sú zdrojom potravy pre malé živočíchy, najmä hmyz, a použitie nových herbicídov na poliach GM kukurice by bolo veľmi zlé pre životné prostredie. Priaznivci použitia GM kukurice hovoria, že vedecké štúdie už ukázali, že sa to nestane.

Tu je niekoľko informácií o štúdii, na ktorú sa odvoláva predchádzajúci článok:

- Kukurica bola vysiatá na 200 poliach v rámci celej krajiny.
- Každé pole bolo rozdelené na dve časti. Na jednej z nich bola vysiatá geneticky modifikovaná (GM) kukurica, ktorú ošetrovali novým silným herbicídom, na druhej bola vysiatá bežná kukurica, ktorú ošetrovali bežným herbicídom.
- Počet jedincov hmyzu, ktorý sa našiel na GM kukurici ošetrovanej novým herbicídom, bol približne rovnaký ako počet jedincov hmyzu na bežnej kukurici, ktorá bola ošetrovaná bežným herbicídom.

**Úloha 1:** Ktoré faktory sa vo vedeckej štúdii spomínanej v článku úmyselne menili? V každom riadku zakrúžkujte **áno** alebo **nie**.

| Menil sa v štúdii úmyselne tento faktor?  | áno alebo nie |
|-------------------------------------------|---------------|
| Plodiny geneticky modifikované alebo nie. | áno/nie       |
| Množstvo hmyzu v životnom prostredí.      | áno/nie       |
| Druhy použitých herbicídov.               | áno/nie       |

**Úloha 2:** Kukurica bola vysiatá na 200 poliach v rámci celej krajiny. Prečo vedci použili viac ako jedno miesto?

- Aby mohlo novú GM kukuricu vyskúšať viacero farmárov.
- Aby videli, koľko GM kukurice by mohli dopestovať.
- Aby pokryli čo najviac plôch GM kukuricou.
- Aby zahrnuli rôzne podmienky pre rast kukurice.

**Úloha 3:** GM kukurica ošetrovaná novým silným herbicídom bola vysiatá na jednej polovici každého poľa a bežná plodina ošetrovaná bežným herbicídom bola vysiatá na druhej polovici.

Prečo bol takýto spôsob využitia každého poľa dôležitý pre objektivnosť štúdie?

.....  
.....  
.....

(ŠPÚ, 2008, s. 25-26)

V rámci ISCED 3A prezentujeme problémové úlohy:

#### Biológia bunky

- Vysvetlite, prečo je infúzia v podstate fyziologický roztok obohatený o isté potrebné látky, prečo do krvného obehu nemôže ísť čistá voda.
- Aká je úloha cytostatík v bunkovom cykle?

#### Vírusy a baktérie

- Zdôvodnite vytvorenie rezistencie baktérií na antibiotiká pri ich častom aplikovaní.
- Vysvetlite, prečo sa pri zápale hrdla odporúča klokať koncentrovaným roztokom soli.

#### Biológia rastlín

- Vysvetlite, prečo pokožkové bunky koreňov a vodných rastlín nemajú kutikulu.
- Zdôvodnite, prečo všetky živé organizmy musia dýchať.
- Čo je príčinou zmeny farby listov listnatých drevín v jeseni (na konci vegetačného obdobia)?
- Prečo prvé živé organizmy na Zemi mohli žiť iba v mori?
- Prečo sa energia viazaná v chemických väzbách uvoľňuje postupne a nie naraz?
- Prečo nezrelý škrobovitý banán po niekoľkých dňoch dozreje?

#### Huby a lišajníky

- Vysvetlite, prečo nesmieme konzumovať potraviny napadnuté plesňou.
- Objasnite, prečo nie je vhodné zbierať huby v blízkosti ciest.
- Prečo sa lišajníky nazývajú pionierske organizmy?

#### Biológia človeka

- Prečo človek s krvnou skupinou 0 nemôže byť univerzálnym príjemcom?
- Vysvetlite, prečo nadmerný príjem jednoduchých cukrov môže zvýšiť riziko vzniku cukrovky.
- Prečo sa súčasne s užívaním antibiotík odporúča užívať aj probiotiká?

#### Genetika

- Zdôvodnite podstatne vyšší výskyt hemofílie a daltonizmu u jedincov mužského pohlavia.
- Platia Mendelove pravidlá aj v prípade jedného dieťaťa? Vysvetlite.

## **2.3 Čítanie odborného biologického textu s porozumením**

Ako sme už uviedli, táto metóda, resp. postup prispieva k rozvoju čitateľskej a prírodovednej gramotnosti. Aby sa uvedený postup mohol úspešne na vyučovacej hodine aplikovať, je potrebné dodržiavať niekoľko pravidiel. Pred samotným čítaním textu je dôležité zrakom prejsť a osvojiť si štruktúru textu (odseky, obrázky, podtitulky a ich úloha).

Počas čítania textu:

- vytvoriť si v mysli osnovu textu,
- podčiarknuť kľúčové slová a pochopiť ich z kontextu textu,
- snažiť sa pochopiť, prečo autor vkladá do textu daný odsek – sústrediť sa na príčinu vsadenia odseku do textu,



- úplne nezrozumiteľné časti textu označiť na okraji textu zvislou čiarou,
- preskúmať výrazy, spojky ako podobne, navyše, v dôsledku, keďže, tak, a tak, pretože, ktorými autor rozvíja a podporuje smerovanie myšlienok,
- všímať si výrazy, spojky ako hoci, radšej, ale, iba ak, akokoľvek, na rozdiel, nanešťastie, na druhej strane, ktorými autor mení smerovanie myšlienok.

Po prečítaní textu:

- indentifikovať tému článku, úryvku,
- vymedziť, identifikovať hlavnú myšlienku textu,
- porozumieť obsahu a parafrázovať ho (prerozprávať vlastnými slovami) v každom odseku,
- odhadnúť, čo je autorovým zámerom a cieľom (kritizovať, analyzovať, informovať, opísať, vysvetliť, nestranné zhodnotiť, konštatovať, poukázať na problém a pod.),
- odhadnúť autorov postoj k téme, o ktorej píše (hľadajte spojenia ako myslím si, verím, súhlasím, nesúhlasím, popieram, odmietam, nepredpokladám, neočakávam, odporúčam a pod.). (Ušáková et al., 2010, s. 32)

Všeobecná analýza textu by mala obsahovať úlohy:

- *Pomenujte tému článku.*
- *Uveďte hlavnú myšlienku textu.*
- *Individuálne navrhните 6 – 7 kľúčových slov a následne spolu vyberte kľúčové slová, na ktorých sa zhodne celá trieda.*
- *Všeobecne zhodnoňte odborný text – bol zaujímavý, nudný, rozvláchny, k veci, vtipný, aktuálny a pod.*
- *Uveďte, čo sa vám na texte páčilo.*
- *Uveďte, čo sa vám na texte nepáčilo.*
- *Uvažujte, komu je článok určený (vedci, bežný človek, rodičia, žiaci atď.).*
- *Argumentujte, či autor prispôbil obsah a formu článku cieľovej skupine.*
- *Vysvetlite, ako je zabezpečené, že článok obsahuje kvalitné, odborné a objektívne informácie.*
- *Uveďte zaujímavé a nové informácie obsiahnuté v článku.*
- *Vymenujte a vysvetlite nové a neznáme pojmy.*
- *Konkretizujte časti článku, ktoré boli náročnejšie na pochopenie.*
- *Označte oblasti bežného života, s ktorými článok podľa vás súvisí, a svoje tvrdenia podložte stručným argumentom:*
  - a) ochrana zdravia a prevencia chorôb,*
  - b) oblasť spoločenského a politického života,*
  - c) problematika sociálneho charakteru,*
  - d) záležitosti aktívneho komunitného života,*
  - e) ľudská vynaliezavosť a dôvtip,*
  - f) oblasť ekonomicky a finančnictva,*
  - g) otázky kultúrnych a etnických záležitostí a rozdielov,*
  - h) otázky etiky a morálky,*



- i) problematika životného prostredia,
- j) otázky kvality života.
- Zhodnoťte, či vám v článku niečo chýba (obrázok, nezodpovedaná zvedavá otázka a pod.).
- Zhodnoťte, či autor textu čitateľovi umožňuje dozvedieť sa o téme viac, ako je obsiahnuté v článku.
- Vymenujte vlastnosti, ktoré by ste na základe textu prisúdili autorovi (objektívny, poučujúci, neprístupný diskusii, rozhladený, vtipný a pod.).
- Spracujte si stručné a prehľadné poznámky. (Ušáková et al., 2010, s. 32-33)

Na základe vlastnej skúsenosti s vyhľadávaním vhodných učebných textov, na ktoré natrafíme skôr náhodne ako cielene, pre potreby praxe odporúčame vytvárať aj vlastné odborné učebné texty.

V nasledujúcich riadkoch prezentujeme kratšiu ukážku odborného textu, ktorý bol upravený a doplnený pre potreby čítania s porozumením. Uvedený učebný text je možné využiť pri preberaní témy *Prvoky* v rámci tematického celku *Mikrosvet* v 1. ročníku štvorročného gymnázia.

### Leishmanióza

Po malárii je leishmanióza druhým najčastejším smrtonosným ochorením vo svete, ktoré každoročne usmrť asi pol milióna ľudí. Postihuje hlavne obyvateľov tropických oblastí Ázie, Afriky a Južnej Ameriky. Parazit *Leishmania tropica* sa dostáva do krvi človeka po uštipnutí piesočnou muškou (moskyt) rodu *Phlebotomus*, ktorá sa podobá na komára. Najčastejšia forma leishmaniózy postihuje kožu, kde vytvára vredy. Najťažšou formou je čierna nemoc nazývaná *kala-azar*. Parazit napáda pečeň a slezinu, horná polovica tela vrátane tváre stmavne, a ak nie je včas naordinovaná liečba, pacient umiera. Leishmanióza je nebezpečná v tom, že má veľmi dlhú inkubačnú dobu. Parazit môže v krvi prežiť až dva roky, kým začne útočiť (Přeučil, 2013, s. 8).

Doplňok informácie:

*Leishmania tropica* patrí medzi meňavkobičkovce, do radu Kinetoplastida a podradu Trypanosomatina spolu so zástupcami rodu *Trypanosoma*.

K tomuto učebnému textu má učiteľ pripravený pracovný list s úlohami pre žiakov (pozri šablónu vyššie). Uvedené príklady úloh je možné modifikovať podľa potreby.

Prvé úlohy môžu mať všeobecný charakter, žiaci sa vďaka nim zamyslia nad témou, skúmajú text ako celok, napr.:

- Pomenujte tému článku.
- Uveďte hlavnú myšlienku textu.
- Navrhните 5 kľúčových slov textu.
- Uveďte zaujímavé a nové informácie obsiahnuté v texte.
- Vymenujte a vysvetlite nové a neznáme pojmy.
- Konkretizujte časti textu, ktoré boli náročnejšie na pochopenie.

Nasledujúce úlohy už overujú porozumenie učivu, slúžia na aplikáciu a fixáciu získaných informácií, ktoré sa tak stávajú vedomosťami, napr.:

- Čo je príčinou leishmaniózy?
- Ktorý parazit leishmaniózu prenáša?
- V ktorých oblastiach sa leishmanióza najčastejšie vyskytuje?
- Vyberte správnu odpoveď. Do ktorej skupiny *Leishmania tropica* patrí?
  - a) nálevníky
  - b) výtrusovce
  - c) meňavkobičikovce
- Doplňte: Najnebezpečnejšou formou leishmaniózy je choroba ..... . Parazit napáda ..... a .....
- Napíšte *cinquain* na tému leishmanióza.

Ďalší učebný text môže mať uplatnenie v 9. ročníku základnej školy v rámci tematického celku *Životné prostredie organizmov a človeka* a v 1. ročníku štvorročného gymnázia v tematickom celku *Životné prostredie a organizmy*.

### Ohrozenie biodiverzity

Biodiverzita (biologická rozmanitosť) predstavuje rozmanitosť života na Zemi, zahŕňa rozmanitosť druhov rastlín, živočíchov, mikroorganizmov, rozmanitosť ekosystémov a rozmanitosť génov, ktorých sú nositeľmi.

S postupným vývojom človeka rástol aj jeho vplyv na životné prostredie, na biodiverzitu. Vedci nevedia určiť, koľko druhov organizmov doteraz žilo na Zemi, keďže mnohé vyhynuli bez toho, aby po sebe zanechali akúkoľvek stopu. Dnes z týchto organizmov obýva Zem už iba nepatrné množstvo – pri živočíchoch sa odhaduje na 1 %. Dôvodom vymierania v minulosti boli hlavne zmeny klímy, v súčasnosti je hlavným činiteľom človek.

Rozlišujeme viacero spôsobov ohrozenia biodiverzity človekom v súčasnosti:

- **poškodzovanie a ničenie prírodných stanovišť** – môže byť priame (premena ekosystémov, ťažba nerastných surovín, výstavba, vypaľovanie pralesov) alebo nepriame (znečisťovanie, zmeny vodného režimu, používanie insekticídov atď.),
- **fragmentácia stanovišť** – rozdrobovanie súvislých území, zmenšovanie rozlohy areálov,
- **význam, úžitkovosť pre človeka** – liečivé účinky (roh nosorožca), predmet odchytu do zajatia a pašovania (vzácne druhy papagájov, hadov, korytnačiek, chameleónov), nadmerného lovu a pytliactva (rybolov, lov veľrýb, bizóny v Amerike a pod.),
- **introdukcia nepôvodných druhov** – nepôvodné druhy väčšinou v novom prostredí nemajú prirodzených nepriateľov, rýchlo sa rozmnožujú a ohrozujú prirodzenú biodiverzitu územia (napríklad králik v Austrálii, boľševník borščový u nás a pod.).

Druhy hynú, odkedy trvá život na Zemi. Všeobecné pravidlá o vyhynutí druhu hovoria v prípade, ak nebol jeho živý jedinec pozorovaný minim. 50 rokov, iné definície tvrdia, že druh vyhynul, ak nebol

pozorovaný počas jedného životného cyklu. Aj napriek tomu existujú prípady, keď bol druh pôvodne označený za vyhynutý a opätovne objavený – napr. tajfúnik bermudský (*Pterodroma cahow*) po 330 rokoch v roku 1951 v čase hniezdenia na skalných ostrovcích. Nebol pozorovaný vďaka nočnému spôsobu života a hniezdeniu v podzemných norách.

Svetová únia na ochranu prírody (IUCN) zaraďuje vyhynuté druhy do Červeného zoznamu (Red List) a majú skratku **EX** (z angl. extinct), (Menkynová et al., 2012, s. 11-12).

Aj tento učebný text je možné najprv analyzovať prostredníctvom úloh:

- *Pomenujte tému článku.*
- *Uveďte hlavnú myšlienku textu.*
- *Navrhnite 5 kľúčových slov textu.*
- *Uveďte zaujímavé a nové informácie obsiahnuté v texte.*
- *Vymenujte a vysvetlite nové a neznáme pojmy.*
- *Konkretizujte časti textu, ktoré boli náročnejšie na pochopenie.*

Ďalšie úlohy opäť napomáhajú pochopenie a osvojenie učiva:

- *Vysvetlite pojem biodiverzita.*
- *Ktorý faktor v minulosti najviac ohrozoval biodiverzitu?*
- *Ktorý faktor najviac ohrozuje biodiverzitu v súčasnosti?*
- *Ako človek ohrozuje biodiverzitu?*
- *Čo sa skrýva za skratkou IUCN?*
- *Vyhľadajte prostredníctvom internetu Červený zoznam vyhynutých druhov a uveďte aspoň päť príkladov druhov, ktoré vyhynuli za posledných 500 rokov.*

## 2.4 Didaktická hra v biológii

Didaktická hra má svoje miesto hlavne v nižších ročníkoch (ISCED 2), ale je možné ju aplikovať aj v strednej škole. Využíva sa na spestrenie hodiny pri preberaní náročnejšieho učiva ako motivácia na začiatku sprístupňovania nového učiva, resp. v rámci aplikácie a fixácie po prebratí učiva.

Mnohé didaktické hry majú veľmi blízko k úlohám, ktorými sa žiak zábavnou formou učí, spoznáva vzťahy a súvislosti a skúma spojenie teórie s praxou.

Niektoré didaktické hry sú v podstate biologickými experimentmi, ktoré vo vyučovaní v rámci praktických cvičení striedajú náročnejšie pokusy.

Hry (aktivity) majú určený cieľ, v prípade potreby aj pomôcky, príp. informácie, ktoré súvisia s obsahom hry, postup samotnej aktivity a takisto poznámku, pri preberaní ktorého učiva je možné danú hru využiť.

## Hádaj, na čo myslím

*Cieľ:* Pomenovať, analyzovať sledované objekty.

*Postup:* Učiteľ rozdá žiakom rôznorodé učebné pomôcky súvisiace s obsahom preberaného učiva a nechá ich hádať, na ktorý z daných objektov myslí. Žiaci môžu klásť len nepriame otázky, na ktoré učiteľ odpovedá áno, nie, príp. čiastočne. Priame otázky učiteľ odmieta a žiaci postupne vylučovacou metódou prichádzajú na riešenie. (Kalhous, Obst et al., 2002, s. 324)

*Aplikácia:* Táto hra, aktivita má za úlohu prehľbiť záujem o určité objekty, podieľať sa na zdokonaľovaní myslenia a verbalizácie prakticky v rámci ktoréhokoľvek učiva a ľubovoľného vyučovacieho predmetu, na prehľbovaní a opakovaní učiva.

## Ako používame čuch?

*Cieľ:* Na základe čuchu pomenovať predkladané predmety.

*Pomôcky:* mydlo, škoricca, káva, cibuľa, vanilka, mäta, cesnak, citrón, osviežovač vzduchu, dezodorant v spreji a pod.

*Informácia:* Čuchovými receptormi rozlišujeme šesť základných kategórií vôní (čuchových kvalít – kvetinová, ovocná, živcová, hnilobná, korenistá a spáleninová), ktoré sú málokedy čisté, väčšinou sú zmiešané. Ich rozoznávanie má význam z hľadiska zdravia a života organizmu. Neschopnosť rozoznávať základné čuchové kvality môže indikovať vážnejšie ochorenia. Je dokázané, že človek rozozná čuchom až 4 000 rôznych látok.

*Postup:* Žiaci zavrú oči. Na jednom mieste v triede učiteľ rozpráši trochu dezodorantu a žiakom povie, aby sa prihlásili, keď niečo zacítia. Učiteľ sleduje, ako sa vôňa šíri po triede. Zisťuje vzdialenosť, do akej je možné vôňu cítiť. Dobrovoľníci so zaviazanými, resp. zavretými očami zisťujú, ktoré látky, predmety dokážu rozlíšiť čuchom. (Lorbeer, Nelsonová, 1998, s. 111)

*Aplikácia:* V 7. ročníku základnej školy v rámci témy *Zmysly a zmyslové orgány*, resp. v 3. ročníku štvorročného gymnázia pri preberaní učiva o zmyslových orgánoch na vyučovacej hodine základného typu, príp. na praktických cvičeniach.

## Zrakové klamy

*Cieľ:* Analyzovať príčiny optických ilúzií.

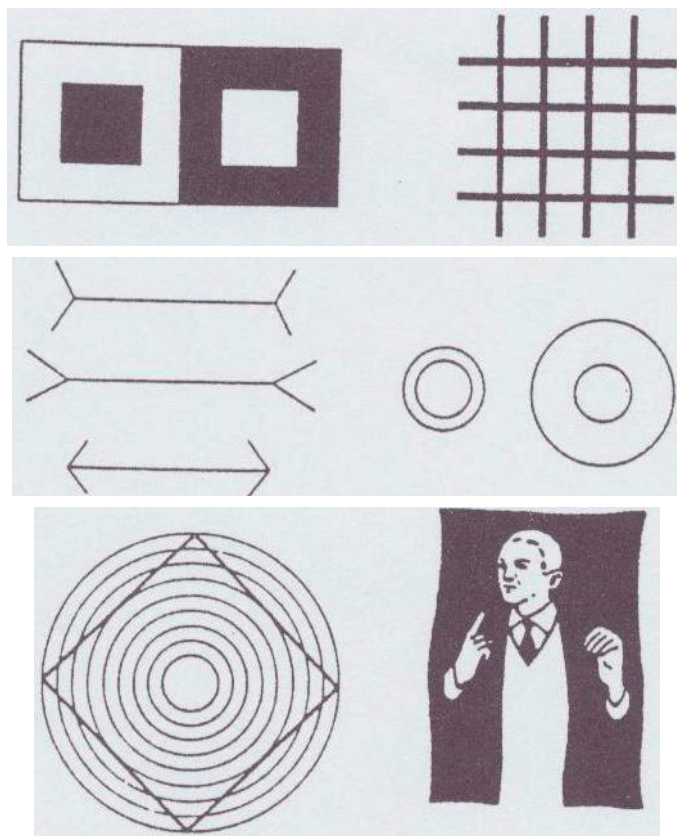
*Pomôcky:* nákresy, obrázky rôznych zrakových klamov.

*Informácia:* Vnímanie objektov, ich farieb i priestoru závisí od funkčnosti celého zrakového analyzátoru (od zmyslových buniek, pomocných štruktúr, vodivého systému i od analytického mozgového centra) a tiež od skúseností. Vďaka zrakovému analyzátoru vnímame rýchlo za sebou idúce obrázky ako plynulý obraz, obvod sietnice však dokáže postrehnúť kmitanie jednotlivých obrázkov. Človek uprednostňuje zrakové informácie pred inými, a teda zrakom vysvetľuje dianie okolo seba a nezobrazuje ho v reálnej podobe, čo je podstatou zrakových klamov (ilúzií). Opticky samých seba klameme, lebo vonkajšie podnety nerozlišujeme podľa objektívnej optickej signalizácie, ale podľa pravidiel vlastného vnútorného zobrazovania (vnímaný svet síce rešpektujeme, ale vysvetľujeme ho podľa vlastných názorov). Napríklad predmety s väčším jasom ako okolie sa nám zdajú väčšie, v miestach prekríženia

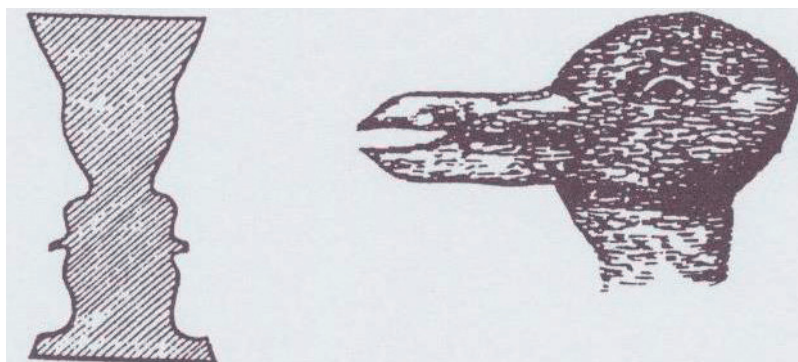
čiernych čiar vidíme biele štvorčky, rovnako dlhé úsečky s rozdielnym zakončením sa nám zdajú nerovnako dlhé, rovnako veľké kruhy umiestnené v rôzne veľkých kruhoch sa zdajú nerovnako veľké, vplyvom koncentrovaných kruhov vidíme prehnuté strany štvorca, chýbajúce časti objektu dopĺňame na základe skúseností. Aj priestor vnímame odlišne – ten istý objekt vidíme rozdielne (pohár alebo dve tváre proti sebe?, kačica alebo králik?) a pod. (Paulov, 1995, s. 180-181).

*Postup:*

Učiteľ žiakom prezentuje rôzne ukážky zrakových klamov, žiaci ich analyzujú.



Obr. 7 Príklady vzniku zrakových klamov



Obr. 8 Príklady viacstranného vnímania zrakom

(Paulov, 1995, s. 180-181)

*Aplikácia:* V 7. ročníku základnej školy v rámci témy *Zmysly a zmyslové orgány*, skôr však v 3. ročníku štvorročného gymnázia pri preberaní učiva o zmyslových orgánoch na vyučovacej hodine základného typu, resp. v rámci praktických cvičení.



## Potrava a tráviaca sústava

**Cieľ:** Vysvetliť prechod potravy cez jednotlivé časti tráviacej sústavy.

**Pomôcky:** papiere formátu A4 s názvami, resp. nákresmi jednotlivých častí tráviacej sústavy, papier s nápisom potrava.

**Postup:** Učiteľ vyberie žiakov podľa počtu papierov. Žiak s názvom potrava zaraďuje spolužiakov podľa poradia, v akom potrava reálne prechádza jednotlivými časťami tráviacej sústavy.

**Obmena:** Žiaci s príslušnými označeniami opisujú proces trávenia v ich časti tráviacej sústavy, sami sa zoradia do správneho poradia, žiak s označením potrava sa môže pýtať (napr.: *Som chlieb s maslom, kde sa trávim?*, *Som dobre vypražený bravčový rezeň, kde sa trávim?* a pod.), príslušné časti tráviacej sústavy reagujú.

**Aplikácia:** V 7. ročníku základnej školy v rámci témy *Stavba a činnosť orgánov tráviacej sústavy*.

## Potravový reťazec

**Cieľ:** Správne zoradiť jednotlivé zložky potravného reťazca.

**Pomôcky:** obrázky zložiek vybraného potravného reťazca, kľbko špagátu.

**Postup:** Hra má podobný princíp ako predchádzajúca. Učiteľ náhodne vyberá žiakov, ktorým prideluje jednotlivé obrázky. Žiaci sa majú správne zoradiť (začínajú producentmi) podľa toho, ako funguje daný potravný reťazec, sú spojení špagátom v správnom poradí.

**Obmena:** Použitie obrázkov s viacerými druhmi producentov, konzumentov a reducentov, aspoň 20 cca metrových kusov špagátu. Učiteľ vysvetlí potravné vzťahy v ekosystéme. Žiakom rozdá obrázky s jednotlivými zložkami ekosystému (vodného, lesného, lúčneho, resp. ich častí). Žiaci spojením špagátmi vyjadrujú svoje postavenie v ekosystéme.

**Aplikácia:** V jednoduchšej verzii v 5. ročníku základnej školy na zopakovanie jednotlivých ekosystémov v tematických celkoch *Život v lese*, *Život vo vode*, *Život na poliach a lúkach*, v zložitejšej verzii v 9. ročníku v rámci témy *Ekosystém*.

## Kam patríme?

**Cieľ:** Priradiť jednotlivé druhy živočíchov (rastlín) do systematických kategórií.

**Pomôcky:** kartičky s názvami vyšších systematických kategórií, kartičky s názvami druhov.

**Postup:** Hra má podobný princíp ako predchádzajúca. Učiteľ vyzve vybraných žiakov, aby predstavovali vyššie systematické kategórie (napr. ryby, obojživelníky, plazy).

Ostatným žiakom rozdá kartičky s názvami rôznych druhov, ktoré patria do uvedených tried, príp. aj takých, ktoré do nich nepatria. Úlohou žiakov je vytvoriť správnu skupinu. V ďalšej fáze žiaci v skupinách prezentujú čo najviac informácií o danej systematickej kategórii. Nezaradení žiaci zdôvodňujú, prečo nepatria ani do jednej z uvedených skupín.

**Aplikácia:** V 1. ročníku štvorročného gymnázia, zopakovanie systematických kategórií buď po prebratí jednotlivých tematických celkov učiva (*Život v sladkých vodách*, *Život pri vode*, *Život v mori atď.*), alebo po prebratí učiva *Prehľad systému živej prírody*.

## Huby – jedlé, nejedlé, jedovaté

**Cieľ:** Rozlíšiť jedlé, nejedlé a jedovaté huby.

**Pomôcky:** kartičky s nápismi jedlé huby, jedovaté huby, nejedlé huby (aspoň pre 4 skupiny), obrázky našich bežných húb (bez názvu, resp. s názvom).

**Postup:** Učiteľ rozdelí žiakov na skupiny. Každé skupine odovzdá 3 kartičky s označeniami jedlé, nejedlé a jedovaté huby a súbor obrázkov našich bežných húb (pre jednotlivé skupiny môžu byť rovnaké alebo sa môžu líšiť).

Úlohou žiakov je správne roztriediť obrázky. Učiteľ skontroluje výsledky práce, upozorní na typické znaky jedovatých a smrteľne jedovatých húb.

**Aplikácia:** V 5. ročníku základnej školy v tematickom celku *Život v lese* v téme *Lesné huby a lišajníky*.

## Biologický kvíz

**Cieľ:** Vyhovieť zadané úlohy.

**Pomôcky:** počítač (notebook) pripojený na dataprojektor, resp. interaktívna zostava, kvízové otázky a úlohy vytvorené v aplikácii MS PowerPoint, resp. ActivInspire.

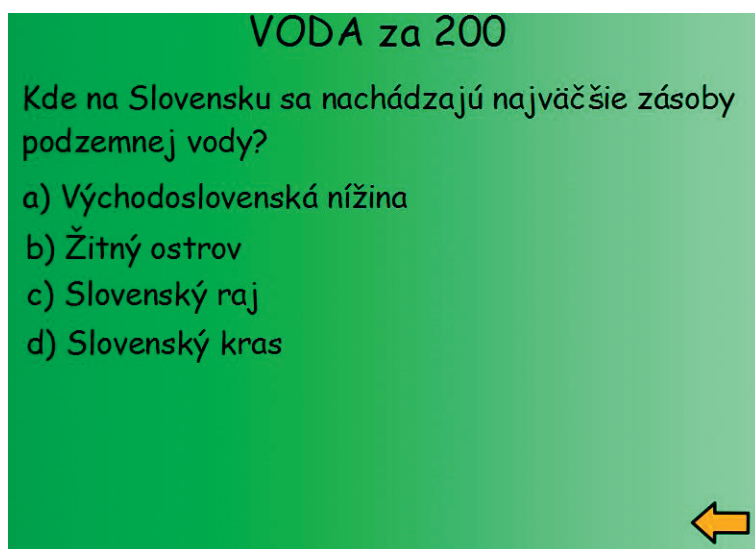
**Postup:** Uvedená aktivita funguje na podobnom princípe ako známa hra „Milionár“. Učiteľ si pripraví otázky a úlohy k tematickému celku, z ktorého chce u žiakov overiť vedomosti, jednotlivým položkám priradí body na základe ich náročnosti. Žiakov rozdelí na maximálne štyri skupiny. Každá skupina si určí hovorcu. Prvá skupina si volí tému a v rámci nej stupeň náročnosti položky. Ak odpovie správne, volí si ďalšiu úlohu, ak nie, pokračuje ďalšia skupina.

**Obmena:** Hra sa môže hrať aj vo dvojiciach, resp. jednotlivito s využitím hlasovacích zariadení.

Ďalej je prezentovaná ukážka kvízu, ktorý má uplatnenie v 9. ročníku základnej školy v rámci tematického celku *Životné prostredie organizmov a človeka* a v 1. ročníku 4-ročného gymnázia v tematickom celku *Životné prostredie a organizmy*.

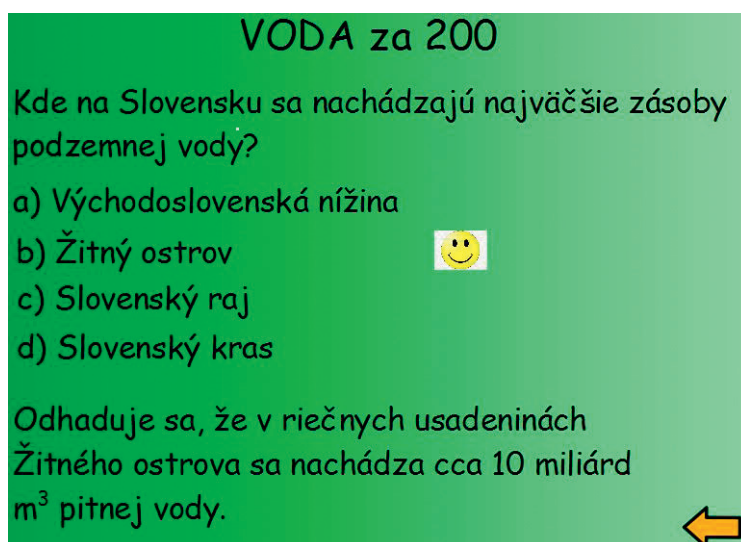
| HRACIE POLE |          |              |            |
|-------------|----------|--------------|------------|
| Voda        | Ovzdušie | Biodiverzita | Ochrana ŽP |
| 100         | 100      | 100          | 100        |
| 200         | 200      | 200          | 200        |
| 300         | 300      | 300          | 300        |
| 400         | 400      | 400          | 400        |
| 500         | 500      | 500          | 500        |

Obr. 9 Ukážka úvodnej strany kvízu



Obr. 10 Ukážka úlohy

Kliknutím na odpoveď, ktorá je správna, sa odkryje usmievajúci sa smajlík. Prázdny priestor pod možnosťami odpovedí zahŕňa bližšiu charakteristiku správnej odpovede.



Obr. 11 Ukážka správneho riešenia

*Aplikácia:* V ktoromkoľvek ročníku v rámci ISCED 2 alebo 3, keďže ide o úlohy s výberom odpovede, overujú sa nižšie úrovne poznávacích operácií (zapamätanie, porozumenie, príp. aplikácia).



## 2.5 Interaktívna tabuľa vo vyučovaní biológie

Práca s digitálnymi technológiami predstavuje inovatívny postup, ktorý v posledných rokoch získal pevné miesto v edukačnom procese. Ich využívanie prispieva k rozvoju digitálnych, ako aj ďalších kompetencií, ktoré sú nevyhnutné pre život každého človeka.

V biológii našli uplatnenie interaktívne tabule, interaktívne tablety, meracie zariadenia (Vernier, Co-ach), hlasovacie zariadenia, interaktívne učebnice (napr. Planéta vedomostí), digitálne fotoaparáty a kamery.

Ako ukážku prezentujeme prácu s interaktívnou tabuľou *Activboard* a softvérom *ActivInspire*. V rámci prípravy na vyučovaciu hodinu opakovania a precvičovania učiva sme si zvolili tému *Oporná sústava človeka*, ktorá je určená pre 3. ročník gymnázia so štvorročným štúdiom (ISCED 3A).

Prípravu je možné využiť aj v ISCED 3B, resp. ISCED 3C v školách, kde je biológia všeobecno-vzdelávacím predmetom a vzdelávacie programy zahŕňajú biológiu človeka.

Tematický celok: Oporná a pohybová sústava

Téma: Oporná sústava

Ročník: tretí

Typ hodiny: vyučovacia hodina opakovania a precvičovania učiva

Ciele:

*Kognitívne* – správne odpovedať na zadané otázky a úlohy.

*Afektívne* – akceptovať zásady prvej pomoci pri zlomeninách.

*Psychomotorické* – správne používať interaktívnu tabuľu a jej nástroje, ukázať správny postup poskytnutia prvej pomoci pri otvorenej a zatvorenej zlomenine.

Kľúčové kompetencie:

*Komunikačné kompetencie* – vedomosti prezentovať stručne, jasne a zrozumiteľne na primeranej úrovni.

*Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky* – využívať vlastné vedomosti z problematiky tak, aby prispievali k zdravému životnému štýlu (význam vápnika z potravy, správne držanie tela, pohybové aktivity).

*Digitálna kompetencia* – zručne používať počítač na získavanie, posudzovanie, ukladanie, tvorbu, prezentáciu a výmenu informácií (vyhľadanie odborných informácií v rámci stanovenej témy, ich kritické posúdenie – rozlišovanie odborných od nevhodných, neúplných, resp. neodborných informácií, spracovanie a použitie), pracovať s interaktívnou tabuľou.

*Naučiť sa učiť (učebná kompetencia)* – učiť sa poznaním vzťahov, súvislostí, akceptovať svoj vlastný učebný štýl a rozvíjať ho.

Vyučovacie metódy: práca s interaktívnou tabuľou, pozorovanie, demonštrácia, práca s pracovným listom

Organizačné formy: individuálna, frontálna, skupinová

Materiálne didaktické prostriedky: interaktívna zostava (počítač, dataprojektor, interaktívna tabuľa *Activboard*), pero k interaktívnej tabuli, predvádzací zošit k problematike opornej sústavy vytvorený v prostredí *ActivInspire*, obvazy, trojrohá šatka, dlahy a ďalšie materiály potrebné na demonštráciu prvej pomoci

Priebeh vyučovacej hodiny:

**Úvod:** Učiteľ informuje žiakov o cieľoch hodiny, o jej priebehu.

**Motivácia:** Vysvetlite význam opornej sústavy pre človeka.

**Opakovanie, precvičovanie a prehľbovanie vedomostí a zručností:** Práca s interaktívnou tabuľou, na ktorej učiteľ postupne zobrazuje jednotlivé strany predvádzacieho zošita, žiaci riešia zadané úlohy. Jeden žiak rieši úlohu pri tabuli, ostatní žiaci v rozdанных pracovných listoch. Žiaci sa pri tabuli striedajú.

**Obmena:** Ak je možnosť, vyučovaciu hodinu realizovať v počítačovej učebni, kde má každý žiak, resp. dvojica prístup k počítaču, pracovné listy môžu mať elektronickú podobu, resp. žiaci pracujú priamo s predvádzacím zošitom, ktorý je skopírovaný vo všetkých počítačoch (resp. notebookoch). Všetky počítače musia mať zároveň nainštalovaný softvér *ActivInspire*.

Úloha č. 1: Doplňte chýbajúce slová do textu. Správnu odpoveď si skontrolujte kliknutím na text.

Základom opornej sústavy je ....., ktorá sa skladá z ..... . Kosti vznikajú z ..... (napr. kosti lebky) alebo z ..... (napr. stavce, panvová kosť). Kosti vznikajú už počas vnútro maternicového vývinu procesom ..... (kostnatenie) – ukladaním anorganických látok. Pre vývin kostí je dôležitý vitamín ....., pri jeho nedostatku vzniká ..... . Kosti sa skladajú z anorganických (.....) a organických (.....) látok. U detí v kostiach prevažujú ....., v dospelosti sa pomer vyrovnáva, v starobe prevažujú ..... . Vybraný žiak perom dopisuje chýbajúce slová do textu. Správne odpovede si on i celá trieda skontrolujú kliknutím na uvádzaný text. V prostredí *ActivInspire* je na texte nastavená akcia „skryté“, po kliknutí sa objaví pôvodne skrytý text aj so správnymi odpoveďami.

Úloha č. 2: Priradte ku kostiam ich zaradenie podľa tvaru a veľkosti.



Obr. 12  
dlhé



Obr. 13  
krátke



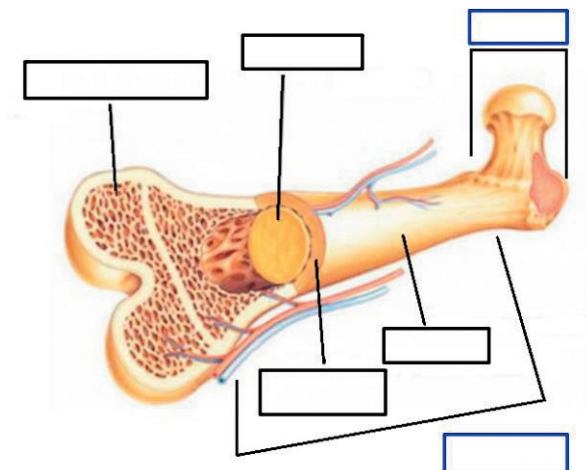
Obr. 14  
ploché



Obr. 15  
nepravidelné

Vybraný žiak perom presúva správne pojmy priamo do plochy obrázkov. Na obrázkoch sú nastavené tzv. „kontajnery“, ktoré správnu odpoveď ponechajú v obrázku, nesprávna odskočí na pôvodné miesto.

Úloha č. 3: Opíšte vonkajšiu a vnútornú stavbu dlhej kosti. Správne odpovede pre vonkajšiu stavbu si skontrolujte kliknutím na nástroj výplň a kliknutím do plochy modrých rámečkov, pre vnútornú do plochy čiernych rámečkov.



Obr. 16

Vybraný žiak na obrázkoch pomenúva jednotlivé časti dlhej kosti. Správnu odpoveď si skontroluje použitím nástroja „výplň“, po označení ktorého klikne do plochy označených rámečkov. Farba textu v rámečkoch je rovnaká ako farba pozadia obrázka, preto text nevidno. Využitím inej farby sa text zobrazí.

Úloha č. 4: Na obrázku zakrúžkujte modrou farbou väzivové spojenie kostí, zelenou farbou chrupkové spojenie kostí, žltou farbou spojenie kosťou (po jednom príklade) a hnedou farbou kĺbové spojenie kostí (dva príklady).



Obr. 17

Vybraný žiak postupne perom označuje zvolené farby a krúžkuje príslušné spojenia kostí.

Úloha č. 5: Uvedte latinské názvy kostí. Správnu odpoveď si skontrolujte presunutím názvov vpravo.

*laktová kosť*

*stehenná kosť*

*čelová kosť*

*lopatka*

*bedrová kosť*

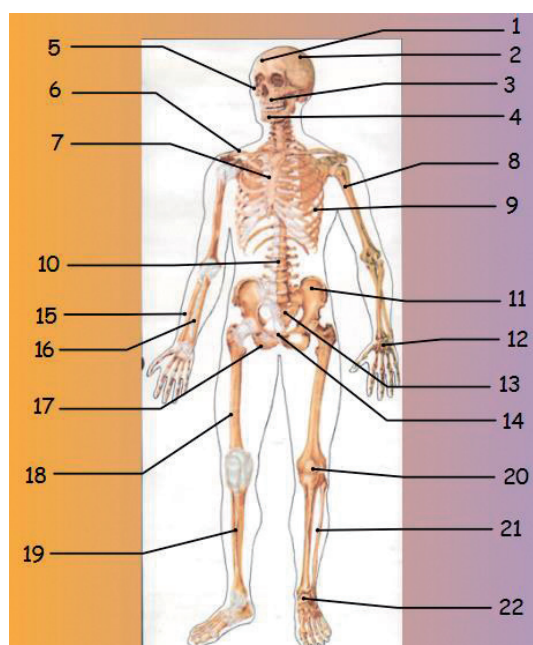
*píšťala*

*ramenná kosť*

*chrbtica*

Žiak pri tabuli postupne uvádza latinské názvy uvedených kostí. Po presunutí každého názvu do pravej časti tabule sa objaví latinský názov danej kosti. Sú tu využité dve farby, pričom farba slovenských názvov kostí kontrastuje s farbou pozadia, latinské názvy majú farbu totožnú s farbou pozadia v ľavej časti tabule, po presunutí doprava sa objavuje latinský názov, keďže farba v pravej časti pozadia s ním kontrastuje.

Úloha č. 6: Pomenujte označené kosti. Správnu odpoveď si skontrolujte kliknutím na priradené číslo kosti.



Obr. 20

Vybratý (í) žiak (žiaci) postupne pomenúva(jú) označené kosti. Na každom čísle je nastavená akcia „skryté“, ktorá odkryje správnu odpoveď.

Touto úlohou boli aktivity pripravené v prostredí *ActivInspire* vyčerpané. V ďalšej časti hodiny sa pracuje bez interaktívnej tabule (IT). Keďže táto podkapitola je venovaná práci s IT, informácie k ďalším fázam danej hodiny sú veľmi stručné, len pre vytvorenie predstavy o celej vyučovacej hodine.

Problémová úloha: Navrhните, čo všetko máme robiť, aby naša oporná sústava bola zdravá.

- práca s skupinách

Problémová úloha: Vytvorte štvorčlenné skupiny. Z materiálov, ktoré máte k dispozícii, demonštrujte prvú pomoc pri zatvorenej a otvorenej zlomenine.

- práca v skupinách,
- jedna dvojica v skupine demonštruje prácu pri otvorenej zlomenine a druhá pri zatvorenej zlomenine, dvojice v skupine môžu navzájom kooperovať.

**Záver vyučovacej hodiny** – zhodnotenie práce na hodine

## 2.6 Návrh exkurzie

Vzdelávacia oblasť: Človek a príroda, Človek a spoločnosť (ISCED 3A)

Ročník: prvý

**Príprava učiteľa:**

Ciele exkurzie: Určiť chránené druhy lokality, pomenovať vybrané krasové útvary, spracovať výstup z exkurzie.

Lokalita: Národná prírodná rezervácia Kamenná baba (v blízkosti PR Salvatorské lúky)

Možnosti využitia lokality:

- botanicky vzácne územie s výskytom prealpínskych a dealpínskych druhov rastlín, ktorého rôznorodosť je podmienená členitosťou reliéfu. Na vrcholoch skál na ich slnečnej strane rastú vzácne prealpínske druhy ako kostrava tvrdá (*Festuca pallens*), na strmých zatienených stráňach kaňonu dealpínske spoločenstvá s ostrevkou vápnomilnou (*Sesleria albicans*). Slnečné svahy sú pokryté mrvicou perovitou (*Brachypodium pinnatum*), veronikou klasnatou (*Veronica spicata*), ďatelinou horskou (*Trifolium montanum*) a pod. K chráneným tu rastúcim druhom patrí črievičník papučkový (*Cypripedium calceolus*), poniklec slovenský (*Pulsatilla slavica*), jazyčník sibírsky (*Ligularia sibirica*), zvonček karpatský (*Campanula carpatica*), prvosenka holá (*Primula auricula*), orlíček obyčajný (*Aquilegia vulgaris*), veternica lesná (*Anemone sylvestris*) a iné;
- fyzicko-geografická charakteristika územia: NPR Kamenná baba sa nachádza v juhovýchodnej časti Levočských vrchov v Lipoveckej doline medzi obcami Lipovce a Lačnov. Z geologického hľadiska buduje údolie Kamennej baby žula, na ktorej je nasunutý druhohorný príkrov vápencov a dolomitov, kde Lačnovský potok vyhlbil rokľovitú tiesňavu s bizarnými morfológickými útvarmi. Najznámejšie sú: Mojžišov stĺp (až 60 m vysoký), Kamenná baba, Komín, skalné okno Vrátnica. Svahy tiesňavy sa miestami týčia do výšky 100 m. Na celom území je možné pozorovať krasové javy;
- uvedeným územím prechádza náučný chodník s informačnými tabuľami (názvy tabúľ: NPR Kamenná baba, Kvetená tiesňava, Morfológia územia), (Bizubová, Ružek, Makýš, 1998, s. 24-25).

Obsah exkurzie: komplexná medzipredmetová záverečná exkurzia (biológia, geografia) zameraná na poznávanie chránených rastlinných druhov územia a jeho geomorfologických pomerov

Termín a čas exkurzie: jún, poldenná exkurzia

Objekty pozorovania exkurzie: krasové útvary územia (spôsob vzniku, charakteristika), chránené rastlinné druhy územia (kvitnúce v júni)

### Plán exkurzie:

- presun prostredníctvom SAD z Prešova do Lipoviec (31 km) v ranných hodinách,
- náučný chodník Kamenná baba – 2 km, realizácia aktivít,
- návrat do Prešova v skorých popoludňajších hodinách,
- materiálne vybavenie exkurzie: atlasy rastlín, atlasy chránených druhov rastlín, kľúče na určovanie rastlín, digitálny fotoaparát, mapa územia, pracovné listy pre žiakov s úlohami (pozri ďalej),
- menný zoznam žiakov, ich rozdelenie do skupín, stanovenie vedúcich jednotlivých skupín.

### ***Príprava žiakov:***

- zopakovanie učiva súvisiaceho s exkurziou: geografia (geomorfologické procesy všeobecne, krasové javy), biológia (ekologické podmienky života, chránené rastliny),
- rozdelenie žiakov do pracovných skupín,
- upozornenie na vhodné oblečenie – teplý športový odev, turistická obuv, pršíplášť, strava na ½ dňa,
- určenie pomôcok – poznámkové bloky, perá,
- upozornenie na dodržiavanie bezpečnostných predpisov a disciplíny počas trvania exkurzie,
- upozornenie na spôsob spracovania výstupov z exkurzie,
- oboznámenie žiakov s plánom exkurzie.

### ***Realizácia exkurzie:***

- doprava na miesto exkurzie,
- východiskový bod: obec Lipovce, z prístupovej cesty sa odbočí priamo na náučný chodník,
- prednáška učiteľa o lokalite: fyzicko-geografická charakteristika územia,
- upozornenie na prameň Salvator,
- rozdelenie pracovných listov vedúcim skupín,
- zadanie úloh skupinám (napr. počas prechádzky cez náučný chodník vyhľadajte a určte aspoň tri druhy chránených rastlín, sfotografujte ich a z atlasov rastlín doplňte do pracovných listov ich charakteristiku; zdôvodnite rozdielnu vegetáciu na slnečných a tienistých svahoch tiesňavy; vysvetlite termín krasové javy, opíšte spôsob vzniku krasových útvarov, počas cesty nájdite, pomenujte a fotograficky zdokumentujte aspoň dva krasové útvary a pod.),
- po prejdení trasy si skupiny skompletizujú svoje pracovné listy, vedúci každej skupiny prezentuje vypracovanie pred ostatnými žiakmi,
- vyhodnotenie práce v skupinách (učiteľom aj samotnými žiakmi),
- rozdelenie pracovných listov jednotlivcom – získavanie spätnej väzby: každý žiak rieši úlohy v pracovnom liste, zamerané na zhrnutie a aplikáciu získaných poznatkov (osemsmerovky, tajničky, priradovanie názvov k rastlinným druhom, prešmyčky a pod.),
- prestávka na občerstvenie,
- v prípade časovej rezervy návšteva jaskyne Zlá diera,
- návrat do Prešova z obce Lačnov.

### ***Vyhodnotenie exkurzie:***

Žiaci v skupinách zosumarizujú získané poznatky z exkurzie, z úloh v pracovných listoch a v podobe prezentácie v MS PowerPoint ich predstavia na najbližšej vyučovacej hodine.



# Záver

Učebný zdroj k akreditovanému programu kontinuálneho vzdelávania *Inovatívne postupy vo vyučovaní biológie* bol vytvorený ako podporný materiál k vzdelávaniu v uvedenej problematike.

Vo svojom obsahu riešil problematiku štátneho vzdelávacieho programu ako výsledku reformy vzdelávania a jej požiadavky inovovať, aktivizovať vzdelávací proces s použitím takých metód, stratégií a postupov, ktoré obmedzia pasivitu žiakov a na druhej strane podporia ich aktivitu, tvorivosť, a tak prispievajú k zefektívneniu edukačného procesu.

Zároveň sme v ňom prezentovali prehľad metód, koncepcií, ktoré možno nie sú z pohľadu mnohých učiteľov inovatívne, mnohé z nich sú známe desaťročia, avšak z hľadiska ich zriedkavejšieho využívania vo vyučovaní si toto pomenovanie zaslúžia.

Z jednotlivých metód a postupov sme vybrali tie, ktoré považujeme za najzaujímavejšie, prezentovali sme ich začlenenie priamo do vyučovacieho procesu – do konkrétnych tém, tematických celkov, ročníkov v rámci ISCED 2 a ISCED 3.

Z moderných koncepcií vyučovacieho procesu sme sa zamerali na projektové vyučovanie konkrétnym návrhom projektu, z organizačných foriem sme vybrali exkurziu, v rámci ktorej si žiaci prehľbujú a opakujú učivo vlastnou skúsenosťou, z metód sme sa venovali problémovej metóde, práci s textom (čítanie odborného biologického textu s porozumením), didaktickej hre, práci s digitálnymi technológiami, konkrétne s interaktívnou tabuľou na hodinách biológie.

Spracované ukážky predstavujú len zlomok možností inovácie edukačného procesu, priestor vidíme v podrobnejšom rozpracovaní problémového vyučovania, kooperatívneho vyučovania, v tvorbe pojmových máp, v uplatňovaní výskumnej (bádateľskej) metódy, napríklad v rámci počítačom podporovaných meraní (Vernier, Coach), vo využívaní hlasovacích zariadení, digitálneho mikroskopu, ktoré takisto môžu byť náplňou vzdelávania v rámci akreditovaného programu kontinuálneho vzdelávania *Inovatívne postupy vo vyučovaní biológie*.

Veríme, že učebným zdrojom sme splnili cieľ stanovený v úvode.



# Zoznam bibliografických odkazov

- BIZUBOVÁ, M. RUŽEK, I., MAKÝŠ, O. 1998. *Náučné chodníky Slovenska. I. časť*. Bratislava : Strom života. 103 s. ISBN 80-88688-20-5.
- Európska komisia. 2007. *Kľúčové kompetencie pre celoživotné vzdelávanie – európsky referenčný rámec* [online]. [Luxemburg (Luxembursko)]: 2007. [cit. 13. októbra 2013].
- Dostupné na internete: <[http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp\\_sk.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp_sk.pdf)>.
- HOLEC, S. et al. 2008. *Testovanie prírodovednej gramotnosti PISA 2006* [online]. [Bratislava (Slovensko)]: 2008. [cit. 20. októbra 2013].
- Dostupné na internete: <[http://www.statpedu.sk/files/documents/publikacna/rozvoj\\_funkcnej\\_gramotnosti/holec.pdf](http://www.statpedu.sk/files/documents/publikacna/rozvoj_funkcnej_gramotnosti/holec.pdf)>.
- HÚSKOVÁ, A. 2012. *Aktívne využívanie čítania s porozumením vo vyučovacom procese v základnej a strednej škole* [online]. [Bratislava (Slovensko)]: 2012. [cit. 13. októbra 2013].
- Dostupné na internete: <[http://www.mpc-edu.sk/library/files/Huskova\\_web\\_1.pdf](http://www.mpc-edu.sk/library/files/Huskova_web_1.pdf)>.
- KALHOUS, Z., OBST, O. et al. 2002. *Školní didaktika*. 1. vydanie. Praha : Portál, s. r. o. 447 s. ISBN 80-7178-253-X.
- KIMÁKOVÁ, K. 2008. *Úvod do didaktiky biológie* [online]. [Košice (Slovensko)]: 2008. [cit. 5. októbra 2013].
- Dostupné na internete: <<http://nechodimnaprednasky.sk/nahlad-prednasky/1678/uvod-do-didaktiky-biologie>>.
- KIMÁKOVÁ, K., DUNAYOVÁ, D., LUCZYOVÁ, P. 2001. *Inovačné metódy vo vyučovaní prírodopisu a biológie*. Prešov : Metodické centrum. 76 s. ISBN 80-8045-240-7.
- LORBEER, G. C., NELSONOVÁ, L. W. 1998. *Biologické pokusy pre deti*. Praha : Portál, s. r. o. 197 s. ISBN 80-7178-165-7.
- MCKENZIE, 1999. *Multiple Intelligences Survey* [online]. [cit. 26. októbra 2013].
- Dostupné na internete: <<http://surfaqarium.com/miinvent.htm>>.
- MENKYNOVÁ, J. et al. 2012. *Alpsko-karpatský koridor*. Bratislava : DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie. 62 s. ISBN 978-80-89133-24-6.
- PAULOV, Š. 1995. *Fyziológia živočíchov a človeka 3*. 1. vydanie. Bratislava : Univerzita Komenského. 257 s. ISBN 80-223-0662-2.
- PETRAŠKOVÁ, E. 2007. *Projektové vyučovanie*. Prešov : Metodicko-pedagogické centrum. 82 s. ISBN 978-80-8045-463-0.

- PŘEUČIL, P. 2013. Leishmanióza: Ročně 500 000 mrtvých! In *Svět na dlani*. Praha : RF Hobby, s. r. o. ISSN 1805-5257, 2013, č. 7, s. 8.
- PROKŠA, M. et al. 2008. *Metodológia pedagogického výskumu a jeho aplikácia v didaktikách prírodných vied* [online]. [Bratislava (Slovensko)]: 2008. [cit. 5. októbra 2013].  
Dostupné na internete: <[http://katchem.truni.sk/prilohy/metod/pojmove\\_mapovanie.pdf](http://katchem.truni.sk/prilohy/metod/pojmove_mapovanie.pdf)>.
- ŠIOV. 2013. *Biológia pre SOV* [online]. [Bratislava (Slovensko)]: 2013. [cit. 26. októbra 2013].  
Dostupné na internete: <<http://www.siov.sk/svp-na-sos-pre-vseobecne-vzdelavanie/21653s>>.
- ŠIOV. 2013. *Biológia pre USOV* [online]. [Bratislava (Slovensko)]: 2013. [cit. 26. októbra 2013].  
Dostupné na internete: <<http://www.siov.sk/svp-na-sos-pre-vseobecne-vzdelavanie/21653s>>.
- ŠPÚ. 2011a. *Štátny vzdelávací program pre 2. stupeň základnej školy v Slovenskej republike: ISCED 2 – nižšie sekundárne vzdelávanie* [online]. [Bratislava (Slovensko)]: 2011. [cit. 5. októbra 2013].  
Dostupné na internete: <[http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/isced2\\_spu\\_uprava.pdf](http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/isced2_spu_uprava.pdf)>.
- ŠPÚ. 2011b. *Štátny vzdelávací program pre gymnázia v Slovenskej republike: ISCED 3A – Vyššie sekundárne vzdelávanie* [online]. [Bratislava (Slovensko)]: 2011. [cit. 5. októbra 2013].  
Dostupné na internete: <[http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/gymnazia/isced3\\_spu\\_uprava.pdf](http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/gymnazia/isced3_spu_uprava.pdf)>.
- ŠPÚ. 2009a. *Štátny vzdelávací program: Biológia ISCED 2* [online]. [Bratislava (Slovensko)]: 2009. [cit. 5. októbra 2013].  
Dostupné na internete: <[http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/vzdelavacie\\_oblasti/biologia\\_isced2.pdf](http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/vzdelavacie_oblasti/biologia_isced2.pdf)>.
- ŠPÚ. 2009b. *Štátny vzdelávací program: Biológia ISCED 3* [online]. [Bratislava (Slovensko)]: 2009. [cit. 5. októbra 2013].  
Dostupné na internete: <[http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/gymnazia/vzdelavacie\\_oblasti/biologia\\_isced3.pdf](http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/gymnazia/vzdelavacie_oblasti/biologia_isced3.pdf)>.
- ŠPÚ, 2008. PISA – prírodné vedy: Úlohy 2006. 1. vydanie. Bratislava : ŠPÚ. 96 s. ISBN 978-80-89225-42-2.
- ŠPÚ. 2013. *Pripomienky a návrhy: Nižšie sekundárne vzdelávanie: Biológia* [online]. [Bratislava (Slovensko)]: 2013. [cit. 26. októbra 2013].  
Dostupné na internete: <[http://www.statpedu.sk/files/documents/svp-pripomienky/nizsie-sekundarne/biologia\\_nsv.pdf](http://www.statpedu.sk/files/documents/svp-pripomienky/nizsie-sekundarne/biologia_nsv.pdf)>.
- TUREK, I. 2005. *Inovácie v didaktike*. Bratislava : Metodicko-pedagogické centrum. 360 s. ISBN 80-8052-230-8.
- TUREK, I. 2010. *Didaktika*. 2. vydanie. Bratislava : Iura Edition, spol. s r. o. 598 s. ISBN 978-80-8078-322-8.
- UHĚREKOVÁ, M. et al. 2012. *Biológia pre 9. ročník základnej školy a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*. 1. vydanie. Bratislava : Združenie EDUCO. 75 s. ISBN 978-80-89431-34-2.

- UŠÁKOVÁ, K. et al. 2003. *Biológia 1 pre gymnáziá*. 2. vydanie. Bratislava : SPN. 87 s. ISBN 80-08-03518-8.
- UŠÁKOVÁ, K. et al. 2008. *Biológia 2 pre gymnáziá*. 3. vydanie. Bratislava : SPN. 87 s. ISBN 978-80-10-01428-6.
- UŠÁKOVÁ, K. et al. 2003. *Biológia 3 pre gymnáziá*. 1. vydanie. Bratislava : SPN. 87 s. ISBN 80-08-01967-0.
- UŠÁKOVÁ, K., MATIS, D., KOVÁČ, V. 2006. *Biológia 4 pre gymnáziá*. 2. vydanie. Bratislava : SPN. 87 s. ISBN 80-10-00727-7.
- UŠÁKOVÁ, K., TREBATICKÁ, M., MIADOKOVÁ, E. 2003. *Biológia 5 pre gymnáziá*. 1. vydanie. Bratislava : SPN. 87 s. ISBN 80-10-00039-6.
- UŠÁKOVÁ, K. et al. 2010. *Využitie informačných a komunikačných technológií v predmete biológia pre stredné školy*. 1. vydanie. Košice : Elfa, s. r. o. 252 s. ISBN 978-80-8086-144-5.

# PRÍLOHY

## Príloha A

### Ukážka dotazníka na zistenie učebných štýlov žiakov k podkapitole 1.3

#### MI dotazník na zistenie učebných štýlov podľa prevažujúcich druhov inteligencie

(MCKENZIE, 1999. Multiple Intelligences Survey, preložil a upravil Ivan Turek)

Zakrúžkujte tie z uvedených výrokov, ktoré vystihujú (sú typické) vašu činnosť, spôsob učenia (sa), vaše záujmy a záľuby.

Na jednotlivé položky dotazníka neexistujú správne, dobré ani nesprávne či zlé odpovede. Preto ho vyplňujte úprimne, čestne a zodpovedne.

1. Rád robím veci vlastnými rukami.
2. Trávim veľa času vonku, na čerstvom vzduchu.
3. Najradšej sa učím spoločne s inými študentmi.
4. Mám rád prehľadnosť a poriadok vo veciach.
5. Mám radšej muzikály ako dramatické hry.
6. Rád čítam knihy.
7. Zaujímajú ma cudzie jazyky.
8. Som ochotný protestovať alebo podpísať petíciu v záujme správnej veci.
9. Text si zapamätávam tak, že sa snažím skladať slová tak, aby sa rýmovali.
10. Viem si myšlienky vo svojej hlave predstaviť.
11. Viem dobre čítať mapy.
12. Mám problém sedieť dlhšie nečinne.
13. Rozčlenenie riešenia úloh na jednotlivé kroky mi veľmi uľahčuje riešenie.
14. Rád sa učím botaniku a zoológiu.
15. Prestavovanie nábytku v byte ma baví.
16. Súhlasím s tvrdením, že „čím viac, tým lepšie“.
17. Mám rád „talk show“ v televízii a v rozhlase.
18. Mám pevné morálne zásady.
19. Zaujíma ma sociálna spravodlivosť.
20. Rád kategorizujem veci podľa ich spoločných znakov.
21. Nerobí mi problém vyjadriť rytmus pohybmi.
22. Nie som spokojný, ak nepoznám zmysel (nechápem logiku) vecí.
23. Ľahko si pamätám lyrické piesne.
24. Písanie poznámok mi uľahčuje chápanie a zapamätanie si učiva.
25. Som „tímový“ hráč.
26. Spravodlivosť je pre mňa veľmi dôležitá.
27. Mám rád šport.
28. Nonverbálnu komunikáciu (gestá, posunky, mimiku) považujem za veľmi dôležitú.
29. Zvieratá zohrávajú dôležitú úlohu v mojom živote.

30. Ľahko rozoznávam vzory, modely (správania, šiat, látok a pod.).
31. Ekologické problémy sú pre mňa veľmi dôležité.
32. Píšem si denník.
33. Neporiadni ľudia ma vedia ľahko rozčúliť.
34. Dokážem rýchlo počítať aj v „hlave“.
35. Rád tvorím rôzne umelecké veci (ozdoby, sošky a pod.).
36. Rád sa učím činnosťou tak, že niečo robím, napr. ohmatávam, pohybujem s vecami.
37. Najlepšie sa učím, ak mám k učivu aj citový vzťah.
38. Zvyknem písať len tak, pre radosť.
39. Dobre si pamätám učivo, ktoré obsahuje obrázky, vývojové diagramy, schémy a pod.
40. Mám rád diskusie.
41. Chcel by som, aby mal náš dom recyklačný systém.
42. Viem dobre riešiť problémové úlohy.
43. Učenie sa v skupine (skupinové kooperatívne vyučovanie) je pre mňa veľmi efektívne.
44. Mám rád videoklipy.
45. Dobre rozlišujem rôzne zvuky.
46. Politickú angažovanosť považujem za dôležitú.
47. Rád kempujem.
48. Bavia ma rôzne hádanky, pri lúštení ktorých treba rozmýšľať.
49. Žijem veľmi aktívny život.
50. Páči sa mi vyjadrenie pocitov tancom.
51. Dokážem si veci vo svojej pamäti veľmi živo predstaviť.
52. Baví ma práca v záhrade.
53. Vždy ma zaujímala hra na nejakom hudobnom nástroji.
54. Nezačnem riešiť nejakú úlohu, ak nie sú zodpovedané všetky moje otázky vzťahujúce sa na riešenie.
55. Nerád pracujem (učím sa) sám.
56. Prv ako s niečím súhlasím, chcem vedieť, prečo sa to robí.
57. Motivácia veľmi ovplyvňuje, ako sa učím.
58. Zriaďovanie a udržiavanie prírodných rezervácií považujem za veľmi dôležité.
59. Pri prednese poézie ma zaujíma intonácia prednesu.
60. Individuálna práca môže byť rovnako efektívna ako práca v skupine.
61. Mám rád učivo, ktoré obsahuje rôzne diagramy, schémy, tabuľky.
62. Slovné hračky sú veľmi zábavné.
63. Viem ľahko vysvetliť svoje myšlienky iným ľuďom.
64. Veciam rozumiem lepšie, ak ich usporiadam podľa hierarchie.
65. Keď som presvedčený o správnosti veci, dokážem sa jej venovať na 100 %.
66. Balet, tanečné umenie je veľkým pôžitkom.
67. Ťažko sa viem sústrediť, keď počúvam rádio alebo pozerám televíziu.

68. Zdravé telo je pre zdravú myseľ veľmi dôležité.
69. Umenie a remeslá sú zábavným spôsobom trávenia voľného času.
70. Rád sa hrám so slovíčkami, napr. v podobe dvojzmyselných výrazov, anagramov atď.
71. Rád sa angažujem vo veciach, ktoré môžu pomôcť iným.
72. Rád sa zapájam do verejných diskusií.
73. Rád pracujem s rôznymi nástrojmi.
74. Mám rád rôzne druhy hudby.
75. Rád vykonávam rôzne mimovyučovacie aktivity, napr. navštevujem rôzne kluby.
76. Lepšie chápem štruktúrované učivo.
77. Zaujímam sa o sociálne záležitosti.
78. Dobrovoľne, z vlastného záujmu si dopisujem s priateľmi (aj e-mailom).
79. Rád pracujem s počítačovou databázou.
80. Rád sa hrám s trojrozmernými hlavolamami, napr. s Rubikovou kockou.

### Vyhodnotenie dotazníka

V riadkoch 1 – 8 označte podľa nižšie uvedeného kľúča čísla výrokov, ktoré ste pri vyplňaní dotazníka zaškrtnuli. Každé označené číslo predstavuje 1 bod. Body v každom riadku spočítajte.

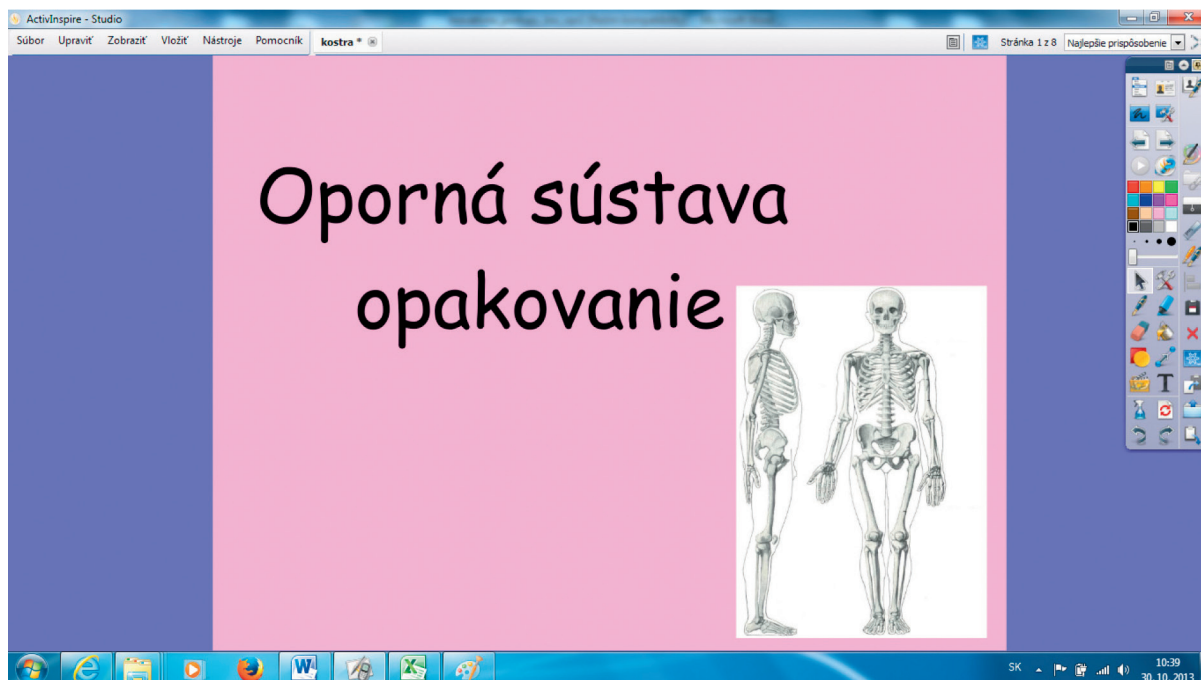
Riadky, v ktorých ste dosiahli najvyšší počet bodov, označujú tie druhy inteligencie (a súčasne aj učebné štýly), ktoré vám pri učení sa najviac vyhovujú.

- a) 6, 7, 24, 32, 38, 62, 63, 70, 72, 78; spolu .....bodov – lingvistická inteligencia – lingvistický (jazykový, rečový, verbálny) učebný štýl
- b) 4, 13, 22, 33, 34, 42, 48, 54, 76, 79; spolu.....bodov – logicko-matematická inteligencia – logicko-matematický učebný štýl
- c) 10, 11, 15, 35, 39, 44, 51, 61, 66, 80; spolu.....bodov – priestorová inteligencia – priestorový (vizuálny) učebný štýl
- d) 1, 12, 27, 28, 36, 49, 50, 68, 69, 73; spolu.....bodov – telesnekinestetická inteligencia – telesnekinestetický (fyzický, pohybový) učebný štýl
- e) 5, 9, 21, 23, 30, 45, 53, 59, 67, 74; spolu .....bodov – muzikálna inteligencia – muzikálny (hudobný) učebný štýl
- f) 3, 16, 17, 25, 40, 42, 46, 55, 75, 77; spolu.....bodov – interpersonálna inteligencia – interpersonálny učebný štýl
- g) 8, 18, 19, 26, 37, 56, 57, 60, 65, 71; spolu.....bodov – intrapersonálna inteligencia – intrapersonálny učebný štýl
- h) 2, 14, 20, 29, 31, 41, 47, 52, 58, 64; spolu .....bodov – prírodná inteligencia – prírodný učebný štýl

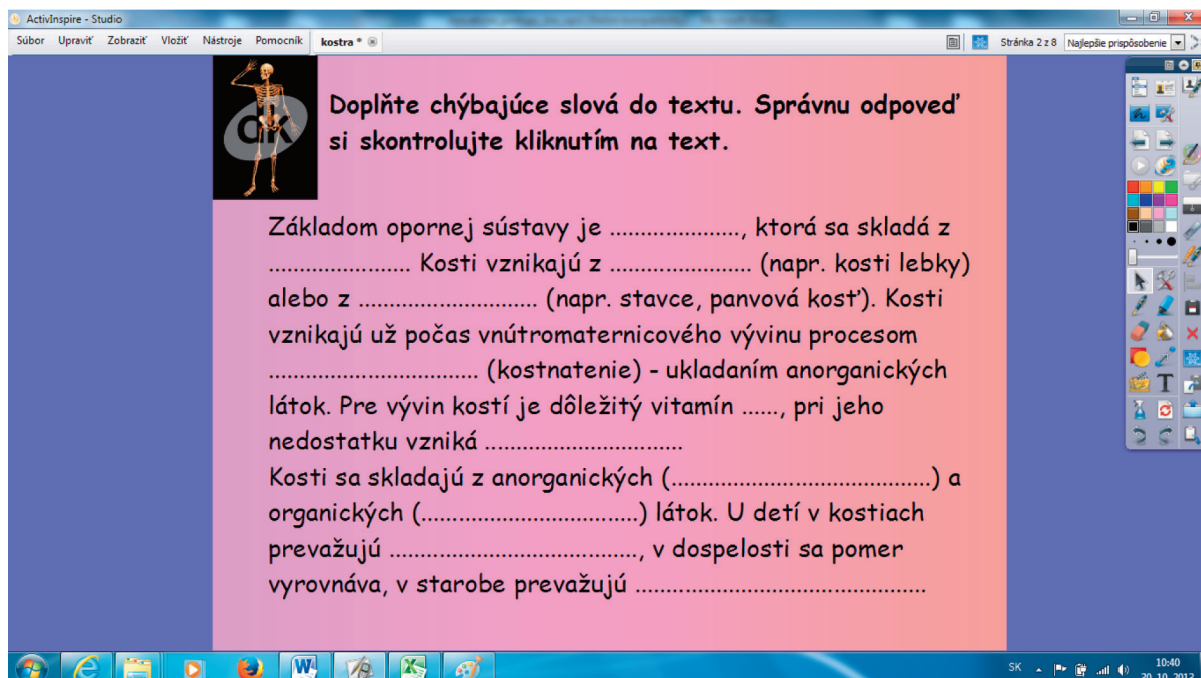


## Príloha B

### Obrazy interaktívnej tabule k podkapitole 2.5



Strana 1



Strana 2

Prirad'te ku kostiam ich zaradenie pod'ľa tvaru a veľkosti



dlhé

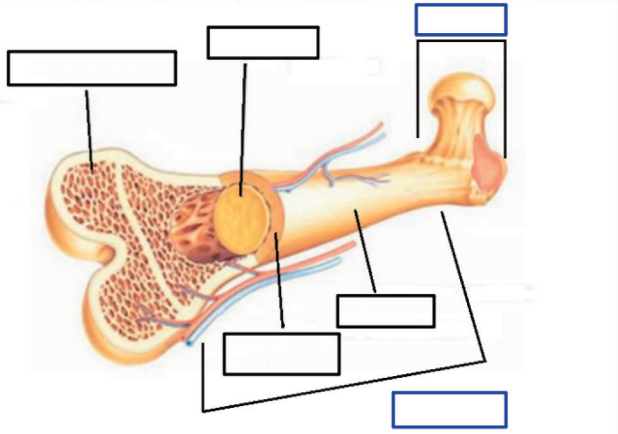
ploché

nepravidelné

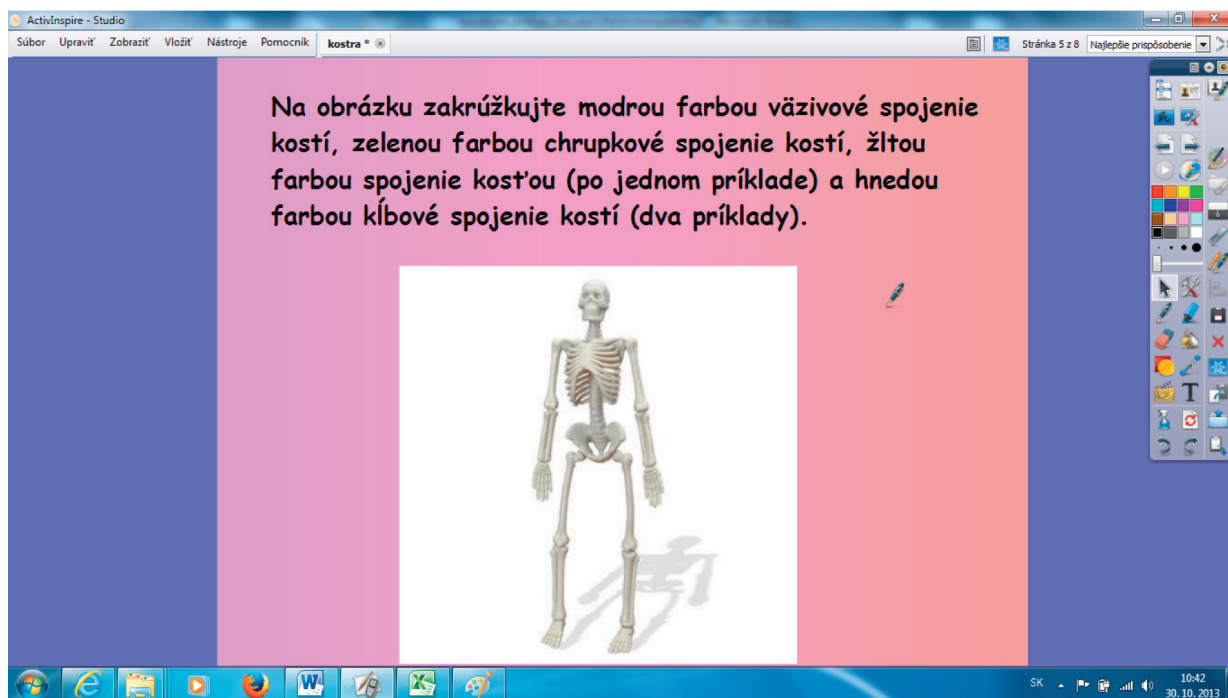
krátke

Strana 3

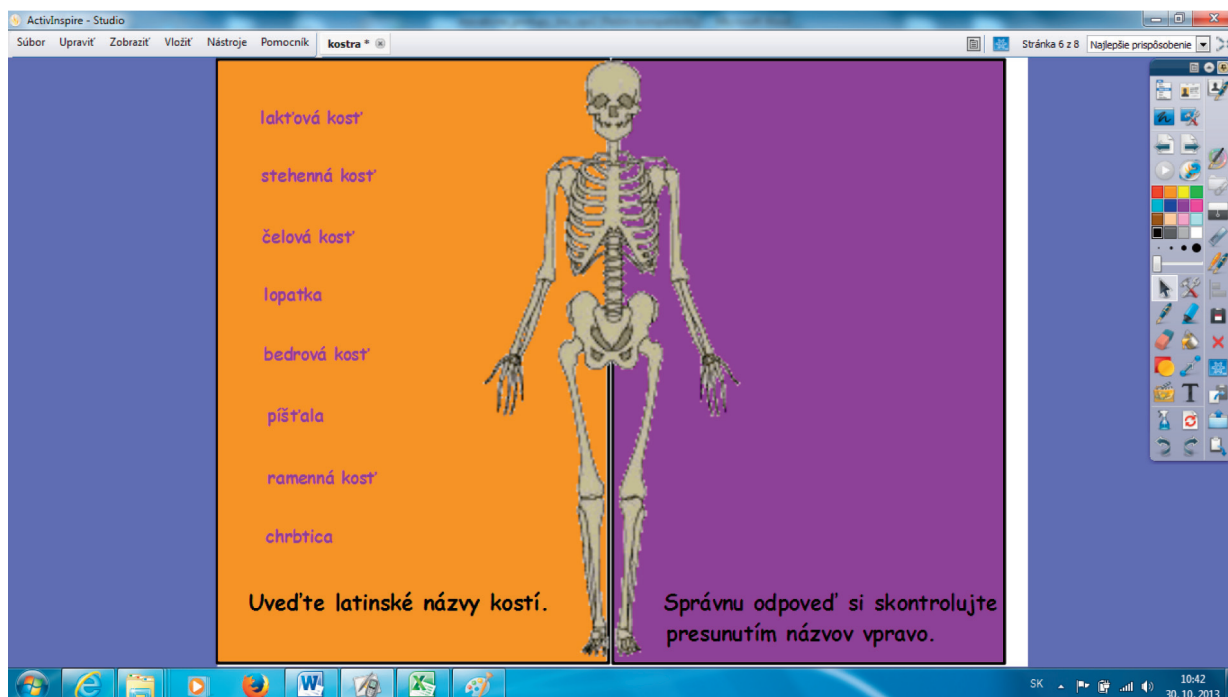
Opíšte vonkajšiu a vnútornú stavbu dlhej kosti. Správne odpovede pre vonkajšiu stavbu si skontrolujte kliknutím na nástroj výplň a kliknutím do plochy modrých rámečkov, pre vnútornú do plochy čiernych rámečkov.



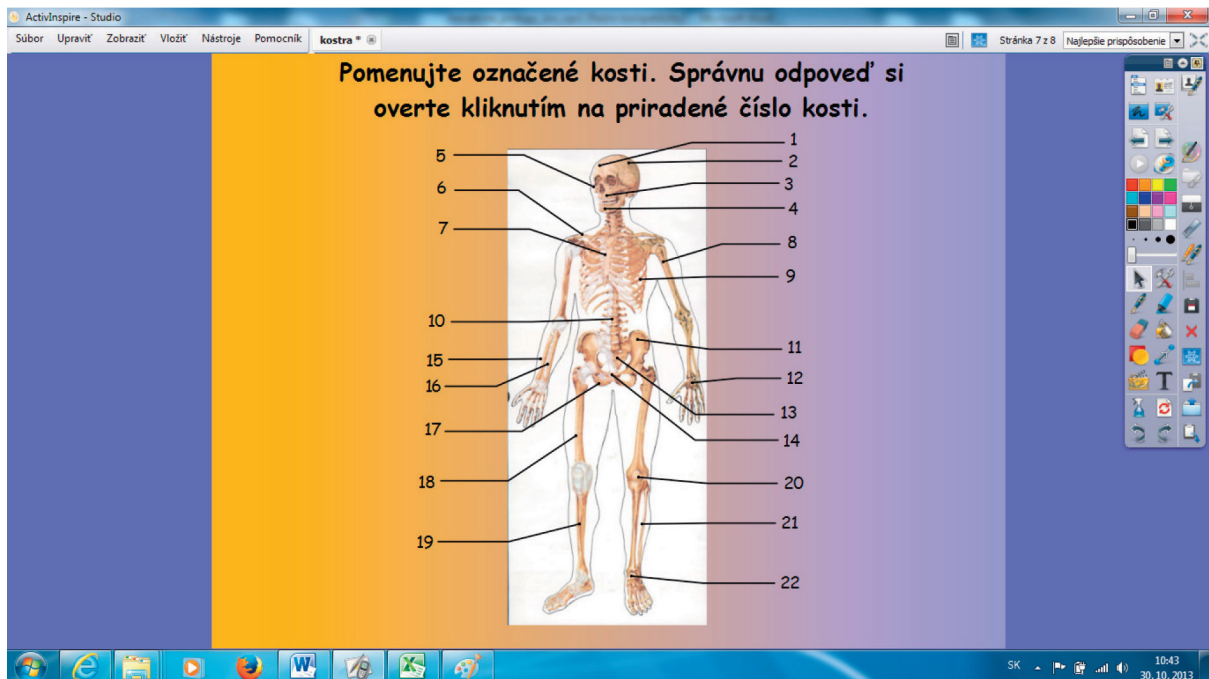
Strana 4



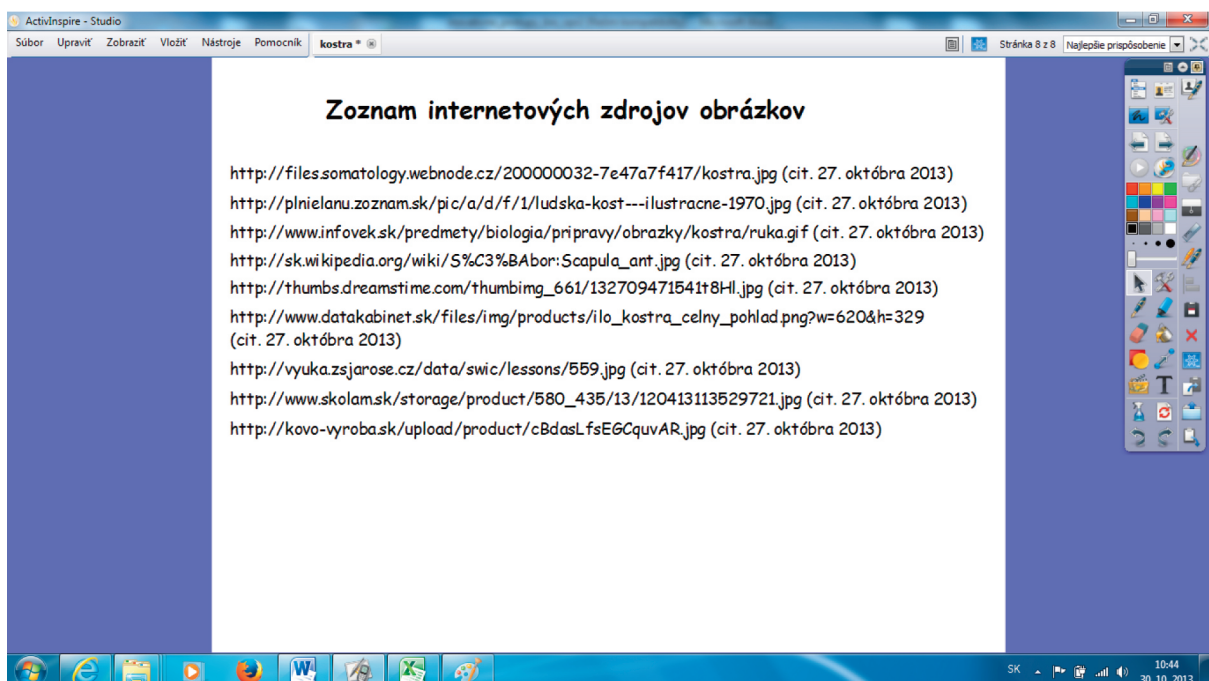
Strana 5



Strana 6



Strana 7



Strana 8

|                     |                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------|
| Názov:              | <b>Inovatívne postupy vo vyučovaní biológie</b> |
| Autor:              | RNDr. Erika Fryková                             |
| Recenzenti:         | Mgr. Anna Demčáková<br>Mgr. Marián Mižák        |
| Vydavateľ:          | Metodicko-pedagogické centrum v Bratislave      |
| Odborná redaktorka: | Mgr. Terézia Peciarová                          |
| Grafická úprava:    | Ing. Monika Chovancová                          |
| Vydanie:            | 1.                                              |
| Rok vydania:        | 2014                                            |
| Počet strán:        | 58                                              |
| ISBN                | <b>978-80-8052-587-3</b>                        |