



mpc
METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM



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

Mgr. Peter Wetzler

Interaktívne aktivity a hry na hodinách biológie

Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe

Bratislava
2015

Vydavateľ: Metodicko-pedagogické centrum, Ševčenkova 11,
850 01 Bratislava

Autor OPS/OSO: Mgr. Peter Wetzler

Kontakt na autora: Gymnázium Grösslingová 18, 81 109 Bratislava
wetzler.peter@gmail.com

Názov OPS/OSO: Interaktívne aktivity a hry na hodinách biológie

Rok vytvorenia OPS/OSO: 2015XIII. kolo výzvy

Odborné stanovisko vypracoval: RNDr. Eleonóra Gullach

Za obsah a pôvodnosť rukopisu zodpovedá autor. Text neprešiel jazykovou úpravou.

Táto osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe/osvedčená skúsenosť odbornej praxe bola vytvorená z prostriedkov národného projektu Profesionálny a kariérový rast pedagogických zamestnancov.

Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej únie.

Kľúčové slová

hra, didaktická hra, tvorivosť, skupinová práca, individuálna práca, párová práca, CREO tabuľky, komunikačné schopnosti

Anotácia

V predloženej OPS/OSO práci predkladám niekoľko typov didaktických hier, ktoré sú zamerané na rôzne témy Štátneho vzdelávacieho programu pre biológiu gymnázia. Cieľ predložených aktivít je zatriktívniť hodiny biológie, ako aj zvýšiť motiváciu a aktivitu žiakov priamo na hodinách. Okrem toho žiaci pri realizácii aktivít rozvíjajú komunikačné schopnosti, tvorivosť a nové spôsoby myslenia.

Akreditované programy kontinuálneho vzdelávania

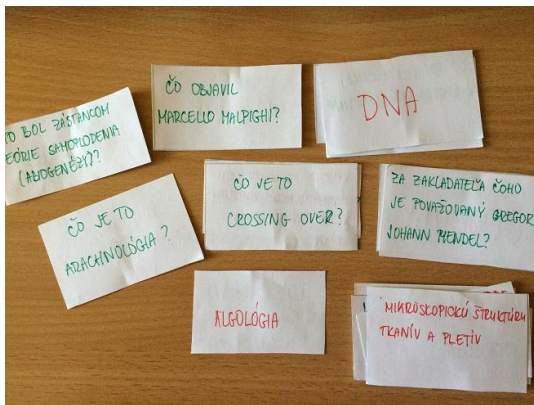
Názov akreditovaného vzdelávacieho programu KV

Aktivizujúce didaktické metódy v biológii
Inovatívne postupy vo vyučovaní biológie

Číslo akreditovaného
vzdelávacieho programu KV
695/2012-KV
715/2012-KV

OBSAH

ÚVOD	6
1 HRA	7
1.1 Vymedzenie pojmu	7
1.2 Didaktická hra	7
1.3 Vplyv na žiaka	7
1.4 Typy didaktických hier	7
1.5 Význam didaktických hier	8
1.6 Učiteľ a hra	8
3 TVORIVOSŤ	9
3.1 Vymedzenie pojmu	9
3.2 Všeobecné predpoklady o tvorivosti	9
3.3 Tvorivosť a škola	9
3.4 Tvorivosť a učiteľ	10
4 FORMY PRÁCE PRI REALIZÁCIÍ DIDAKTICKÝCH HIER A AKTIVÍT	11
4.1 Samostatná práca (práca jednotlivca)	11
4.2 Párová práca (práca vo dvojiciach)	11
4.3 Skupinová práca	11
2 OSVEDČENÁ PEDAGOGICKÁ SKÚSENOŠŤ	13
2.1 Hry určené pre jednotlivcov	13
2.1.1 Štvorsmerovka	13
2.1.2 Sudoku	14
2.1.3 Tajnička	14
2.2. Párové aktivity	16
2.2.1 Otázka - odpoveď	16
2.2.2 Čo k čomu?	17



2.2.3 Kocka	18
2.2.4 TEM (transmisná elektrónová mikroskopia)	19
2.2.5 Opis slov.....	20
2.3. Skupinové aktivity.....	20
2.3.1 TABU	20
2.3.3 Activity	23
2.3.4 Hádaj čo to je?	24
2.3.5 BINGO	24
2. 4 CREO tabuľky	25
ZÁVER	31
ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV	33
PRÍLOHY.....	36
Príloha A - k aktivite Čo k čomu?	36
Príloha B - k aktivite TEM.....	37
Príloha C - k aktivite Hádaj čo to je?	38

ÚVOD

V súčasnosti je potrebné venovať zvýšenú pozornosť aktivitám, ktoré vedú k zatraktívneniu vyučovacích hodín. Napriek tomu, že žijeme v dobe plnej digitálnych technológií, je tu priestor aj na rozvíjanie interaktívnych aktivít, ktoré z hľadiska realizácie nepatria k digitálnym. Žijeme v období, ktoré neustále prináša nové poznatky z oblasti biológie, a preto je potrebné, aby sa zvýšil záujem žiakov o tento prírodovedný predmet, k čomu môže práve zaradenie aktivít a hier do vyučovacieho procesu výrazne pomôcť.

Dnes sú žiaci častokrát na hodinách pasívni, a málo motivovaní. Preto je vhodné a potrebné začleniť do vyučovacích hodín biológie metódy a formy, ktoré vedú k zatraktívneniu tohto predmetu. Jedny z najlepšie dostupných a realizovateľných foriem sú didaktické hry a aktivity, ktoré znižujú pasivitu žiakov na hodinách, a naopak, rozvíjajú schopnosti a spôsoby myslenia, ktoré by na „klasickej“ výkladovej hodine primárne nerozvíjali. V závislosti od typu vyučovacej hodiny, témy a rozsahu preberaného učiva je možné zvoliť časovo rôzne náročné aktivity, ktoré vedú jednak k motivácii žiakov, ale napomáhajú aj sprístupneniu nového učiva a v neposlednom rade aj k jeho fixácii.

V predloženej OPS/OSO práci sa v teoretickej časti venujem základným poznatkom, z ktorých vyplýva druhá, praktická, časť mojej práce. Ide najmä o poznatky z tém didaktická hra, tvorivosť a formy práce na vyučovacej hodine. Okrem toho sa v prvej časti venujem aj úlohe učiteľa pri zostavovaní hier a možnostiam podpory tvorivosti žiakov zo strany učiteľa.

V druhej, praktickej časti, predkladám návrhy niekoľkých aktivít a hier, ktoré sú rozdelené podľa formy práce. Niektoré z nich je podľa materiálneho vybavenia školy možné realizovať aj v rámci inej organizačnej formy práce. Okrem toho sa venujem aj využitiu CREO tabuliek, ktoré výrazne zvyšujú interaktivitu na hodinách biológie. Žiaci s nimi pracujú veľmi radi. V práci uvádzam podrobný rozbor hodiny určenej pre 2. ročník gymnázia k téme obehová sústava s využitím týchto tabuliek.

Jednotlivé aktivity a hry bližšie opísané v praktickej časti predloženej práce vychádzajú zo skúseností, ktoré som získal pri ich realizácii na hodinách biológie. Na začiatku opisu danej aktivity uvádzam aj podrobnú charakteristiku aktivity, jej začlenenie podľa Štátneho vzdelávacieho programu pre gymnáziá v predmete biológia, postrehy z praxe a význam danej aktivity pre žiakov.

Pri začlenení hier vo výchovno-vzdelávacom procese žiaci rozvíjajú aj tvorivé myslenie, ktoré je v dnešnej dobe veľmi potrebné, ale, okrem toho, zlepšujú aj pamäť, komunikačné schopnosti a vzťah učiteľa a žiaka. Výskumy, ktoré boli v minulosti v súvislosti s touto témou realizované jasne ukázali, že aj samotní žiaci pozitívne vnímajú začlenenie takýchto aktivít vo vyučovacej hodine, a preto by mali byť súčasťou výučby každého „dobrého“ učiteľa.

Hlavné ciele predloženej OPS/OSO práce sú teda zatraktívnenie hodín biológie, vytvorenie a realizácia interaktívnych aktivít a hier, ktoré sú súčasťou vyučovacej hodiny, a v neposlednom rade rozvíjanie tvorivosti, kritického a analytického myslenia žiakov a učiteľa.

1 HRA

1.1 Vymedzenie pojmu

Hru môžeme všeobecne charakterizovať ako súbor seberealizačných aktivít jednotlivcov alebo skupín, ktoré sú viazané vopred danými pravidlami, a ktorých primárny cieľ nie je materiálny záujem. Človek sa hrou zaoberá celý život, od narodenia, až po smrť. V detstve má však hra osobitné postavenie, pretože je považovaná za hlavnú formu činnosti (Vališová, Kasiková, 2011).

Hra má množstvo aspektov, pričom medzi najvýznamnejšie patrí poznávací, precvičovací, emocionálny, pohybový, tvorivý, sociálny, motivačný, rekreačný či diagnostický (Vališová, Kasiková, 2011).

1.2 Didaktická hra

Zaradenie aktivity, ktorá spĺňa vyššie uvedené kritériá do výchovno-vzdelávacieho procesu je didaktická hra. Tento typ hier má svoje opodstatnenie pri motivácii, vysvetľovaní nového učiva či jeho upevňovaní. Okrem toho výraznou mierou prispieva k spestreniu vyučovacej hodiny (Vališová, Kasiková, 2011).

Iný autor charakterizuje didaktickú hru ako aktivitu, ktorá je organizovaná učiteľom a má štruktúrovaný charakter a konkrétny výchovno-vzdelávacie cieľ. Hru charakterizuje ako nástroj rozvoja tvorivého myslenia (Rytířová, 2006).

1.3 Vplyv na žiaka

Didaktická hra má vplyv najmä na:

- **kognitívizáciu žiaka**, pričom sa rozvíja poznávací funkcia. Žiak tak získava schopnosti riešiť rozličné problémy
- **motiváciu a aktivizáciu**, kedy sa zvyšuje aktivita žiakov vo výchovno - vzdelávacom procese. Správnym zaradením hry sa znižuje náročnosť preberaného učiva (Zelina, Zelinová, 1990)
- **socializáciu žiakov**, pretože žiaci musia rešpektovať platné pravidlá hry. Žiak sa bezprostredne porovnáva so svojimi spolužiakmi a uvedomuje si svoje prednosti, ale aj nedostatky a získava okamžitú spätnú väzbu
- **emocionalizáciu**, kedy sa podporuje súťaživosť žiakov. Každý žiak je inak motivovaný a prejavuje iné nasadenie v prospech seba alebo skupiny. Okrem toho žiaci rozvíjajú férovosť, toleranciu a slušnosť
- **komunikáciu**, ktorú žiaci používajú pri takmer akejkolvek didaktickej hre. Sú nútení rôznou formou vyjadriť a sformulovať myšlienky
- **kreativitu**, ktorá sa ale neuplatňuje pri každej didaktickej hre. Iba niektoré totiž rozvíjajú tvorivosť žiakov (Kožušková, Korčáková, 1998).

1.4 Typy didaktických hier

V súčasnosti existuje množstvo delení hier. Z didaktického hľadiska má však význam najmä delenie podľa Vališová, Kasiková:

- rozdelenie podľa miesta realizácie na exteriérové (hry určené najmä na projektové vyučovanie, prírodovedné exkurzie či vychádzky) a interiérové (určené na realizáciu v priestoroch školy, najmä v triedach či učebniach)

- podľa jazykového, logicko-matematického, vedeckého, esteticko-hudobného poznania či rozvíjajúce pohyb
- podľa času trvania na krátkodobé a dlhodobé
- podľa zaradenia vo vyučovacom procese na motivačné, expozičné a fixačné
- podľa autora na realizované učiteľom a realizované žiakmi (Vališová, Kasiková, 2011)

1. 5 Význam didaktických hier

Učenie hrou patrí medzi najatraktívnejšie formy výchovno - vzdelávacieho procesu, a poznáme ho už od čias Jána Amosa Komenského. Vhodne dopĺňa vyučovací proces a spĺňa určitý pedagogický cieľ. Žiaci tak atraktívnou formou riešia problémové úlohy, myslia divergentne a prichádzajú na mnohé nové poznatky. Zaradenie kognitívnych hier rozvíja tvorivosť, analyticko-syntetické a indukčívno-deduktívne myslenie (Vališová, Kasiková, 2011).

Didaktické hry zlepšujú tvorivú atmosféru v triede najmä tým, že zvyšujú aktivitu, pracovitosť a iniciatívu žiakov, vyjadrenie vlastných myšlienok, vytváranie priestoru pre diskusiu, riešenie problémových úloh a zlepšenie vzťahu medzi učiteľom a žiakmi (Hricová a kol., 2003).

Ak sa prejavia počas hry negatívne vlastnosti žiaka, nie je to preto, že sa ich počas hry naučil, ale realizovaná hra ich zvýraznila. Didaktická hra tak môže pomôcť učiteľovi získať lepší obraz o žiakovi (Hricová a kol., 2003).

1.6 Učiteľ a hra

Učiteľ, organizátor hry, musí pri príprave hry myslieť na to, kde a ako dlho sa hra aktivita bude realizovať, aký je cieľ aktivity, či bude učiteľ hodnotiť úspešných žiakov (ak áno, akým spôsobom) a v neposlednom rade aj na to, aké skúsenosti má učiteľ a žiaci s danou hrou (Hricová a kol., 2003).

Učiteľ, v prípade, že je aj autor hry, v prvom rade oboznamuje žiakov s pravidlami danej aktivity. Počas priebehu hry je potrebné, aby učiteľ sledoval psychický a fyzický stav žiakov, chváli úspešných a povzbudzuje menej úspešných. Priebežne zdôrazňuje pravidlá a upozorňuje žiakov, aby ich neobchádzali (Hricová a kol., 2003). Zároveň by učiteľ nemal pôsobiť direktívne, ale mal by sa žiakom čo najviac priblížiť. Tu sa naskytá možnosť priamo sa do hry zapojiť ako súťažiaci, čo ale na druhej strane môžu žiaci vnímať ako nevýhodu, pretože učiteľ je v danej problematike zbehlejší.

3 TVORIVOSŤ

3.1 Vymedzenie pojmu

Bean definuje tvorivosť nasledovne: „*Tvorivosť je proces, ktorým jedinec vyjadruje svoju základnú podstatu prostredníctvom určitej formy alebo média, takým spôsobom, ktorý v ňom vyvoláva pocit uspokojenia, proces môže vyústiť v produkt, ktorý o tejto osobe, teda o svojom pôvodcovi, niečo hovorí ostatným.*“ (Bean, 1995). Definícia podľa Zelinu a Zelinovej: „*Tvorivosť je produkcia nových a hodnotných nápadov, riešení a myšlienok.*“ (Zelina, Zelinová, 1990). Podľa Dargová, Čonková, 2002 je tvorivosť prirodzená vrodená vnútorná sila, ako z práce, povinnosti, urobiť prácu, záľubu. Potom tvorivosť poskytuje emocionálny zážitok, relaxáciu a pocit spokojnosti.

3.2 Všeobecné predpoklady o tvorivosti

Tvorivosť je produkcia nových a vhodných myšlienkových produktov, pričom pri ich tvorbe nemožno vychádzať iba z naučeného.

Tvorivý proces je možný u každého človeka.

Tvorivý proces možno vedecky skúmať, analyzovať a kontrolovať ho.

Tvorivý proces u vysoko tvorivých a menej tvorivých ľudí sa nelíšia podstatou, ale iba intenzitou, hĺbkou a rozsahom.

Tvorivosť je možné rozvíjať, trénovať a formovať.

Tvorivosť využívame v každodennom živote pri riešení rôznych problémových situácií (Turek, 2010).

3.3 Tvorivosť a škola

Vo vzťahu ku škole možno tvorivosť definovať ako dispozíciu k činnosti v problémovej situácii, ktorá nemá známe riešenie alebo kde rutinné riešenie nemožno použiť. Riešiteľ (žiak) však vie hľadať možné riešenia a má tendenciu voliť ten postup, ktorý vyhodnotil ako najvhodnejší pre daný problém a podmienky (Smékal, 1996).

Vo vyučovacom procese sa pod rozvojom tvorivosti chápe najmä vnútorný postoj žiaka, rozvoj jeho dispozícií a predpokladov na tvorivú činnosť. Jeho tvorivý potenciál predstavuje súhrn vedomostí, schopností, motivácie a osobnostných vlastností, ktoré sa vo vzájomnej súhre angažujú v tvorivom procese (Klindová, 1990).

Je veľmi dôležité, aby žiaci nepracovali na hodine len preto, že si to vyžaduje hodnotenie ich práce učiteľom, a nie sú pritom vnútorné motivovaní. Výskumy realizované v minulosti ukázali, že ide o málo podnecujúce a neefektívne činnosti. Žiaci sú ochudobnení o základný aspekt evokujúci tvorivú aktivitu aj o moment prekvapenia, keď sami niečo objavujú (Semrád, 1996).

Pre rozvoj tvorivosti je podstatné na vyučovacej hodine vytvoriť tvorivú klímu, teda priaznivé prostredie, v ktorom sa žiaci môžu rozvíjať. Pre učiteľa nie je jednoduché zistiť, či je vyučovacia hodina tvorivá alebo nie. V Tab. 1 uvádzam znaky tvorivej atmosféry podľa Zelina, Zelinová, 1990.

Tvorivá atmosféra	Netvorivá atmosféra
Oceňuje sa myslenie, tvorenie, alternatívy a experimentovanie.	Oceňujú sa formálne znaky práce: disciplína, účasť, úlohy.
Umožňuje sa voľnosť myslenia, sústredenie sa na zlepšovanie.	Neprijímajú sa nové myšlienky, sústreduje sa na povrchné znaky.

Podporuje sa sebedovomie a sebahodnotenie členov.	V triede panuje nedostatok sebadôvery, váhavosť.
Stimuluje sa originalita, nové myšlienky, prístupy.	Oceňuje sa skôr rigidita, nemennosť, stálosť.
Podporuje a vyžaduje sa spontánnosť, aktivita, iniciatíva.	Aktivita a iniciatíva sú vyvolávané na základe nátlaku, žiaci sú podriadení.
Podporuje sa pozitívna orientácie na prácu, optimizmus, viera vo vlastné sily.	Orientuje sa na seberealizáciu mimo pracoviska, vládne pesimizmus, nedôvera.

Tab 1 Charakteristiky tvorivej a netvorivej atmosféry
(zdroj: Zelina, Zelinová, 1990)

3. 4 Tvorivosť a učiteľ

Iba tvorivý učiteľ môže „vychovať“ tvorivých študentov. Tvorivá osobnosť je charakterizovaná ako osobnosť, ktorá je zvedavá, tolerantná, samostatná, motivovaná a oslobodená od konfliktov a stresov. U učiteľa sa očakáva, že sa dokáže stotožniť s objektom záujmu, a že zvládne umenie dialógu a diskusie v skupine (Maňák, 1996).

Je predpoklad, že tvorivý učiteľ nevyžaduje od svojich žiakov iba reprodukciu získaných informácií, ale povedie ich k samostatnej a tvorivej práci. Je potrebné, aby učiteľ k žiakom pristupoval citlivo a vyberal vhodné metódy a formy výučby (Solárová, 1996). Tvorivý učiteľ je typický aj tým, že je ochotný zavádzať inovácie a podporuje odvahu, voľnosť, dôveru, samostatnosť a tvorivú aktivitu žiakov. Medzi základné pravidlá uplatňované tvorivým učiteľom patria:

- uprednostňovanie usmerňovania pred napomínaním
- pracuje s úlohami, ktoré sú na hraniciach možností každého študenta
- nepredpokladá, čo študent vie/nevie, ale predpoklady nahrádza poznaním a diagnostikou
- učí študentov tvoriť riešenia
- povzbudzuje aktivitu študentov, používa humor a uvoľnenosť pri práci a vytvára optimistickú atmosféru
- usmerňuje študentov, aby kládli otázky a hľadali na ne odpovede
- učí študentov kritickému a hodnotiacemu mysleniu (Hvozdík, 1994).

Tab. 2 porovnáva vlastnosti učiteľa podporujúceho tvorivosť študentov s vlastnosťami učiteľa, ktorý nepodporuje tvorivosť študentov (Turek, 2008):

Učiteľ podporujúci tvorivosť študentov	Učiteľ nepodporujúci tvorivosť študentov
- sústreďuje sa na učenie, učí, ako sa učiť	- sústreďuje sa na prezentovanie faktov, informácií
- pomáha študentom, aby boli samostatní a aktívni, učí ich využívať informácie	- rozhoduje, čo študenti podporujú, predpisuje im knihy, odkiaľ sa majú učiť
- očakáva, že študent sa naučí klásť otázky a riešiť problémy	- očakáva, že študent sa naučí memorovať a odpovedať na otázky
- učiteľ vystupuje ako poradca a organizátor	- učiteľ vystupuje ako neomylný expert, autorita
- vyžaduje od študentov, aby hodnotili svoj pokrok v učení	- učiteľ sám posudzuje, hodnotí výkony študentov
- preferuje otvorenú komunikáciu	- preferuje jednosmernú komunikáciu učiteľ → študent
- podporuje myslenie, nápady, kritiku	- učiteľ rozhoduje sám, nepodporuje kritiku ani nápady študentov
- podporuje neformálne vzťahy, spontánnosť	- kladie dôraz na formálne vzťahy a kontrolu
- vytvára atmosféru dôvery, otvorenosti, sústredenia sa na prácu	- vytvára atmosféru nedôvery, vystupuje ako autorita

Tab 2 Charakteristiky učiteľa podporujúceho a nepodporujúceho tvorivosť žiakov
(zdroj: Zelina, Zelinová, 1990)

4 FORMY PRÁCE PRI REALIZÁCIÍ DIDAKTICKÝCH HIER A AKTIVÍT

4. 1 Samostatná práca (práca jednotlivca)

Medzi základné **výhody** práce jednotlivých žiakov patrí zvolenie vlastného tempa pri riešení danej aktivity/hry. Každý žiak má iný učebný štýl, a tak sa tu žiak nemusí prispôsobovať odlišným štýlom svojich spolužiakov. Žiaci, ktorí sú introvertní, majú menší problém sa prejaviť, a sú menej vystresovaní.

V prípade, že učiteľ sa rozhodne zadať žiakom individuálnu aktivitu, môže jednotlivé zadania prispôbiť potrebám žiakov, čo si však vyžaduje dobré poznanie žiaka zo strany učiteľa.

Žiaci, ktorí sú extrovertní a dôverujú si, môžu túto formu práce vnímať ako **nevýhodnú**, pretože dochádza k ich izolácii od ostatných žiakov. Riešenie aktivity trvá v porovnaní s ďalšími dvomi typmi práce, ktorými sa zaoberám nižšie, dlhšiu dobu.

4. 2 Párová práca (práca vo dvojiciach)

Ide o akýsi kompromis medzi individuálnou prácou a skupinovú prácou. V prípade, že je potrebné pracovať v skupine, v dvojici sa prejaví aj bojzliví žiaci. Obaja členovia dvojice majú dostatok priestoru na vyjadrenie, v prípade, že jeden z dvojice je výrazne lepší, ako ten druhý, môže slabšiemu žiakovi pomôcť a povzbudiť ho. Z pohľadu učiteľa ide pravdepodobne o najrýchlejšiu organizačnú formu rozdelenia žiakov.

Ako najväčšie nevýhody párovej práce sa ukazuje, že v triede pracuje najviac skupín, a tak ide o najhlučnejšiu formu organizácie aktivít. Okrem toho, pri rozdelení žiakov do dvojíc učiteľom, nemusia byť všetci žiaci spokojní. Učiteľ veľmi ťažko kontroluje priebeh realizácie aktivity/hry, pretože je tu príliš veľa skupín.

4. 3 Skupinová práca

Skupinová práca je spomedzi všetkých organizačných foriem tá najzábavnejšia. V prípade zvolenia lídra skupiny, ten je spoluzodpovedný za výsledok celej skupiny, a tak sa rozvíja jeho zodpovednosť. Žiaci výrazne rozvíjajú svoje komunikačné schopnosti a schopnosti spolupráce. Dominantní žiaci sa učia sebakontrolu, a celkovo, žiaci si navzájom pomáhajú. Nesmelí žiaci radšej vystupujú pred menšou skupinou, ako pred celou triedou. Pokiaľ sa v hre nachádza prvok súťaživosti, žiaci môžu byť silne motivovaní a v rámci skupiny sa povzbudzujú (Petty, 2008). Pri zostavovaní skupín musí učiteľ myslieť na to, aby jednotlivé skupiny boli vyrovnané, pretože v opačnom prípade, silnejšia skupina pôsobí na ostatné nemotivačne (Vališová, Kasiková, 2011).

V prípade, že skupina nesprávne zvolí lídra, ten môže byť až príliš dominantný. Ostatní členovia sú tak pasívni a spoliehajú sa na výkon lídra, prípadne ostatných členov. Pri väčších skupinách môžu vzniknúť aj nezhody spôsobené rozličnými názormi (Petty, 2008). Učiteľ by mal všetkým skupinám venovať rovnaký čas, aby sa niektorá zo skupín necítila menejcenná.

2 OSVEDČENÁ PEDAGOGICKÁ SKÚSENOŠŤ

V nasledujúcej časti predkladám niekoľko typov interaktívnych aktivít a hier, ktoré sú rozdelené podľa toho, či ide o prácu jednotlivca, párovú prácu alebo skupinovú prácu. V ďalšej časti osvedčenej pedagogickej skúsenosti sa nachádza aj návrh hodiny biológie s využitím CREO tabuliek.

2. 1 Hry určené pre jednotlivcov

2.1.1 Štvorsmerovka

Opis a cieľ aktivity: Žiaci hľadajú v sústave písmen zmysluplné slová, ktoré súvisia s orgánovými sústavami živočíchov. Avšak, slová, ktoré majú hľadať, sú len opísané. Po nájdení všetkých ôsmich slov, zostanú „voľné“ písmená, ktoré sú poprehadzované, a žiaci z nich musia vytvoriť záverečné slovo - „STAVOVCE“.

Téma aktivity podľa ŠVP: Základné znaky, vlastnosti a prejavy živých sústav. Stavba a organizácia tela živých organizmov. Základná stavba živočíšneho organizmu - stavovce + opakovanie (Svet živých organizmov - Život v mori, Mikrosvet.)

Časová dotácia: Hra trvala žiakom zhruba 10 minút.

Čo žiak rozvíja? analytické a faktografické myslenie, rozvíjanie kľúčovej kompetencie komunikácia v materinskom jazyku.

Úloha učiteľa: Učiteľ pripraví vopred štvorsmerovku, ktorá obsahuje príslušné slová. Priamo na hodine žiakom vysvetlí pravidlá, a postup riešenia. Aktivitu riešia všetci prítomní žiaci na hodine biológie.

Postrehy z hodiny: Aktivita sa môže pri riešení veľkým počtom žiakov časovo predĺžiť, preto ju odporúčam riešiť na delených hodinách biológie / seminároch alebo vo dvojiciach.

Zadanie pre žiakov:

F	A	R	I	Z	E	J	T	K	S	T	R	O	J	A	N
E	R	I	K	T	G	L	E	Ô	T	E	A	S	H	Y	L
A	R	E	N	A	K	I	L	A	S	N	R	K	Y	X	F
O	I	C	E	B	F	R	E	Ó	N	D	G	U	N	C	O
N	L	I	M	C	T	O	K	R	C	O	A	L	K	L	A
R	I	N	Y	F	O	L	S	E	Ž	S	Y	U	F	V	S
L	A	Š	U	M	G	D	O	N	F	K	O	M	U	O	V
B	M	U	M	I	V	A	T	O	N	E	L	V	I	S	B
F	A	D	V	T	Á	K	Y	M	A	L	V	E	O	L	A
T	Y	Z	F	S	Z	Y	C	P	L	E	N	D	E	I	K
R	A	V	E	T	M	T	S	G	R	T	R	O	F	E	J

Podľa nasledovných indícií identifikujte, o aké biologický pojem ide, a nájdite ho v tajničke:

- (1) dutý svalový orgán,
- (2) hmatový párový orgán na hlave každého jedinca z triedy hmyzu,
- (3) trachey (dýchací orgán),
- (4) pľúcny mechúrik,
- (5) systém vláknitých štruktúr pri prvokoch,
- (6) vnútorná kostra,
- (7) vylučovací otvor hubiek,
- (8) skupina živočíchov, ktorá má najefektívnejšiu dýchaciu sústavu

2.1.2 Sudoku

Opis a cieľ aktivity: Žiaci jednotlivovo riešia predložené sudoku. Do každej hrubo zvýraznenej časti musia doplniť písmena zo slova BIOLÓGIA tak, aby sa v jednotlivých hrubo vyznačených oddielov, v riadkoch ani stĺpcoch písmená neopakovali. Cieľ aktivity je mať vyplnené všetky bunky.

Téma aktivity podľa ŠVP: Svet živých organizmov - Mikrosvet, Základné znaky, vlastnosti a prejavy živých sústav - Stavba a organizácia tela živých organizmov - Bunka.

Časová dotácia: Hra trvala žiakom do 10 minút.

Čo žiak rozvíja? analytické myslenie, rozvíjanie kľúčovej kompetencie komunikácia v materinskom jazyku a prírodovednej kompetencie.

Úloha učiteľa: Učiteľ vopred pripraví sudoku. Je možné použiť v nej akékoľvek slovo, ktoré súvisí s práve preberaným učivom.

Postrehy z hodiny: Ide o rýchlu aktivitu, ktorá rozvíja logické myslenie žiakov. Žiaci musia kombinovať a rýchlo uvažovať. Niektorí žiaci mali aktivitu vyriešenú v priebehu piatich minút, celkovo išlo o krátku aktivitu, ktorou je možné vyplniť niekoľko „voľných“ minút z hodiny.

Zadanie pre žiakov:

Do SUDOKU doplňte jednotlivé písmená slova „ORGANELY“ tak, aby sa neopakovali v stĺpcoch, riadkoch ani jednotlivých hrubo vyznačených častiach.

	G	O		L			
A						G	
	Y	L	N				
				Y	R		L
O		E	G				
				E	G	R	
	E						R
			L		A	O	

2.1.3 Tajnička

Opis a cieľ aktivity: Žiaci jednotlivovo riešia predloženú tajničku podľa zadaných indícií. Cieľ aktivity je nájsť výsledné slovo, v časti, ktorá je farebne odlíšená.

Téma aktivity podľa ŠVP: Základné znaky, vlastnosti a prejavy živých sústav. Stavba a organizácia tela živých organizmov. Základná stavba živočíšneho organizmu - stavovce + opakovanie (Svet živých organizmov - Život vo vode, Život pri vode.)

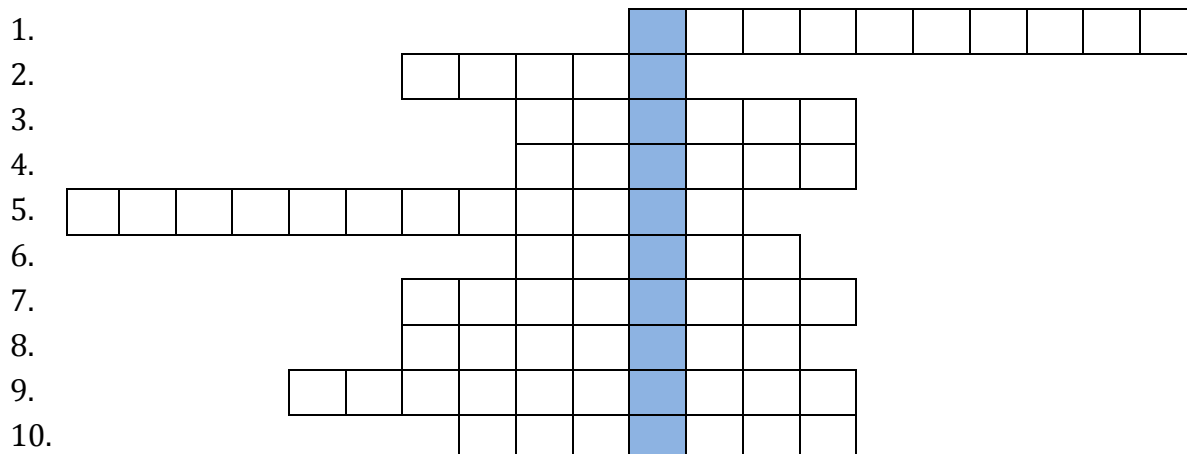
Časová dotácia: Hra trvala žiakom 5 minút.

Čo žiak rozvíja? analytické a faktografické myslenie, rozvíjanie kľúčovej kompetencie komunikácia v materinskom jazyku.

Úloha učiteľa: Učiteľ vopred pripraví zadanie tajničky. Je možné použiť v nej akékoľvek slovo, ktoré súvisí s práve preberaným učivom.

Postrehy z hodiny: Pri tejto aktivite si žiaci musia prepájať súvislosti, a uvedomovať si význam jednotlivých slov.

Zadanie pre žiakov:



Podľa nasledujúcich pomôcok vyriešte tajničku:

1. Ako sa nazývajú rúrky (žľazy), ktorými vylučujú pavúkovec, stonôžky a šesťnožce?
2. Ktorá skupina živočíchov, okrem cicavcov, má najdokonalejšie srdce?
3. Aká cieva vedie okysličenú krv z ľavej komory?
4. Základná stavebná a funkčná jednotka obličky je _____
5. Ako sa nazýva vylučovací orgán obrúčkavcov?
6. Ktoré mnohobunkovce nemajú vyvinutú nervovú sústavu?
7. Ako sa nazýva typ obehovej sústavy, v ktorej prúdi hemolymfa?
8. Ako typ pohybu majú pijavice?
9. Ako sa nazýva nervová sústava pŕhlivcov?
10. Ako sa inak nazýva zvliekač hormón?

2.1.4 Doplňovačka

Opis a cieľ aktivity: Žiaci podľa obrázka prokaryotickej bunky (baktérie) určujú jednotlivé jej časti. Cieľ aktivity je získať výsledné slovo, ktoré vznikne poskladaním zvýraznených písmen z obrázka.

Téma aktivity podľa ŠVP:

Základné znaky, vlastnosti a prejavy živých sústav - Stavba a organizácia tela živých organizmov - Bunka.

Časová dotácia: Hra trvala žiakom 5 - 7 minút.

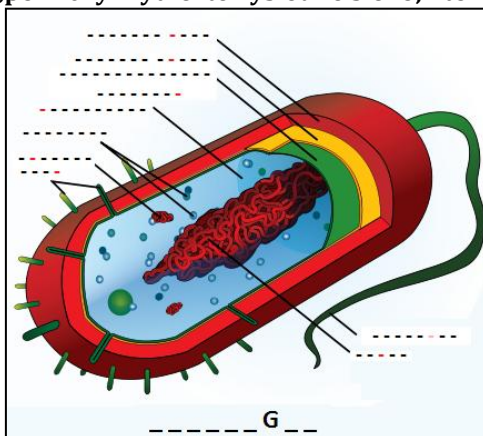
Čo žiak rozvíja? analytické myslenie, kritické myslenie.

Úloha učiteľa: Učiteľ vopred pripraví zadanie s vhodne zvoleným obrázkom. Na hodine žiakom vysvetlí postup, ktorý je potrebné pri riešení aktivity zvoliť.

Postrehy z hodiny: Žiaci pracujú s obrázkom, k jednotlivých jeho častiam priradujú pojmy. Je potrebné, aby učiteľ zvolil vhodný obrázok, podobný k tomu, čo je v učebnici, aby žiaci neboli zmútení.

Zadanie pre žiakov:

Do nasledujúceho obrázka doplňte názvy jednotlivých častí prokaryotickej bunky. Z písmen, ktoré doplníte namiesto červenej „pomlčky“ vytvorte výsledné slovo, ktoré sa nachádza pod obrázkom.



Obr. 1 Prokaryotická bunka (zdroj: upravené podľa

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ef/Average_prokaryote_cell_cs.svg/440px-Average_prokaryote_cell_cs.svg.png

2. 2. Párové aktivity

2.2.1 Otázka - odpoveď

Opis a cieľ aktivity: Žiaci sa rozdelia do dvojíc. Každá dvojica dostane súbor papierikov, pričom na každom papieriku je z jednej strany otázka, a z druhej odpoveď. Žiaci v dvojiciach striedavo ťahajú papieriky, pričom vždy jeden číta otázku, a druhý z dvojice na ňu odpovedá. Za každú správnu odpoveď získava žiak jeden bod. Tu je možné pokračovať viacerými alternatívami podľa štruktúry danej vyučovacej hodiny:

- po dosiahnutí určitého počtu bodov (napr. 10) dvojica aktivitu ukončí
- po prejdení všetkých otázok si každý z dvojice spočíta body, a zvíťazí ten, kto má viac bodov

- na aktivitu je určený čas (napr. 3 minúty), a kto z dvojice v tom čase odpovie na viac správnych otázok je víťaz

Téma aktivity podľa ŠVP: Aktivita je určená najmä pre žiakov, ktorí idú maturovať z predmetu biológia a otázky v aktivite sú z nasledujúcich okruhov cieľových požiadaviek na maturitnú skúšku z biológie: Biológia ako veda - vedné disciplíny biológie, najdôležitejšie vedecké objavy v biológii a ich predstavitelia.

Časová dotácia: Podľa zvolenej alternatívy 5 - 15 minút.

Čo žiak rozvíja? konceptuálne a faktografické myslenie, rozvíjanie kľúčovej kompetencie komunikácia v materinskom jazyku.

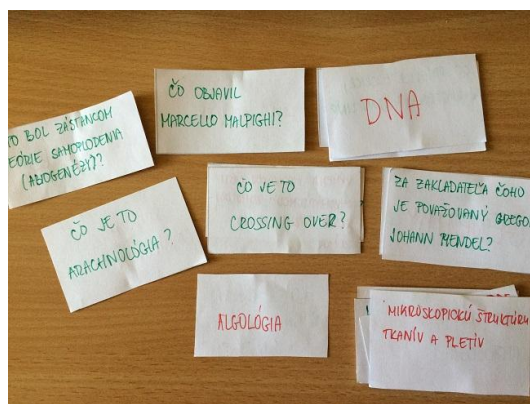
Úloha učiteľa: Učiteľ na začiatku aktivity podľa času, ktorý je ochotný aktivite venovať, zvolí najvhodnejšiu alternatívu a žiakom vysvetlí pravidlá.

Postrehy z hodiny: Je potrebné, aby jednotlivé dvojice neboli tesne vedľa seba, pretože sa môžu navzájom ovplyvňovať. Ako najviac motivujúca pre žiakov sa pri realizácii tejto aktivity na hodine ukázala alternatíva s časovým limitom.

Zadanie pre žiakov:

Otázka	Odpoveď
Čo pozoroval Marcelo Malpighi?	krvné kapiláry
Ako sa nazýva štúdium rias a siníc?	algológia

Kto bol zástancom teórie samoplozenia?	Aristoteles
Čo je to arachnológia?	veda skúmajúca pavúkovce
Čo skúma histológia?	mikroskopickú stavbu pletív a tkanív
Za zakladateľa čoho je považovaný J. G. Mendel?	modernej genetiky
Čím sa zaoberali F. Crick, J. Watson a R. Franklinová?	DNA
Kto bol zakladateľ modernej evolučnej teórie?	Charles Darwin
Ako nazývame vedný odbor zaoberajúci sa baktériami?	bakteriológia
Kto zaviedol ako prvý binomickú nomenklatúru?	Carl von Linné
Kto objavil penicilín?	Alexander Fleming
Akú teóriu sformuloval Theodor Schleiden?	bunkovú teóriu
Kedy bola zverejnená sekvencia ľudského genómu?	v 2001



Obr. 2 Podklady k aktivite Otázka - odpoveď (zdroj: autor)

2.2.2 Čo k čomu?

Opis a cieľ aktivity: Žiaci sa rozdelia do dvojíc. Každá dvojica dostane súbor papierikov. Ide o alternatívu pexesa, kedy musia žiaci priradiť pojem k obrázku. V prípade dostatočného množstva materiálu je možné danú aktivitu realizovať aj jednotlivo. V prípade, že žiaci pracujú v pároch, je potrebné jednotlivé papieriky usporiadať do štvorca tak, aby pojmy a obrázky nebolo vidieť. Každý z dvojice postupne otáča vždy dva papieriky a v prípade nájdenia zhody si ich ponechá. Hra končí, keď sú otočené všetky papieriky. Ten z dvojice, ktorý získal viac dvojíc papierikov, je víťaz.

Téma aktivity podľa ŠVP: Pri aktivite ide o opakovanie pojmov z nasledovných okruhov: Základné znaky, vlastnosti a prejavy živých sústav - Stavba a organizácia tela živých organizmov - Stavba rastlinného tela - cievnaté rastliny. Je možné ju začleniť aj ako

opakovaciu aktivitu pri rozšírenom vyučovaní biológie v rámci témy cieľových požiadaviek na maturitu z biológie: Stavba rastlinného tela.

Časová dotácia: 15 minút.

Čo žiak rozvíja? konceptuálne a faktografické myslenie, rozvíjanie kľúčovej kompetencie komunikácia v materinskom jazyku a prírodovedná kompetencia.

Úloha učiteľa: Učiteľ vopred pripraví potrebné množstvo sád papierikov. Žiakom vysvetlí o čo ide, a oboznámi ich s pravidlami. Priebežne kontroluje či žiaci dodržiavajú pravidlá.

Postrehy z hodiny: Žiaci prepájajú obrázky s pojmi a musia si uvedomovať súvislosti medzi nimi. Ide o časovo náročnejšiu aktivitu.

Zadanie pre žiakov: - vid' príloha A



Obr. 3 Podklady k aktivite Čo k čomu? (zdroj: autor)

2.2.3 Kocka

Opis a cieľ aktivity: Žiaci sa rozdelia do dvojíc. Každá dvojica dostane súbor papierikov a jednu hraciu kocku. Každý papierik má z jednej strany uvedené číslo od 1 - 6, a z druhej otázku. Hru začína ten žiak, ktorý hodí vyššie číslo. Najskôr hodí kockou, a podľa toho, aké číslo na nej padne, zvolí daný papierik. Z každého čísla sú dve otázky. V prípade, že v priebehu hry žiak hodí číslo, z ktorého už boli zodpovedané obe otázky, hádže ešte raz. Po správnom zodpovedaní otázok si papierik necháva. Keďže dvojica musí odpovedať celkovo na 12 otázok, odporúčam hru ukončiť až v prípade, že sú zodpovedané všetky otázky. Víťazí ten z dvojice, ktorý zodpovedal viac otázok - má viac papierikov.

Téma aktivity podľa ŠVP: Pri aktivite ide o opakovanie pojmov z nasledovných okruhov: Základné znaky, vlastnosti a prejavy živých sústav - Stavba a organizácia tela živých organizmov - Stavba rastlinného tela - cievnaté rastliny. Životné prejavy organizmov - Metabolické procesy. Rozmnožovanie, rast a vývin - ontogenéza - Delenie buniek.

Časová dotácia: 15 minút.

Čo žiak rozvíja? konceptuálne a faktografické myslenie, rozvíjanie kľúčovej kompetencie komunikácia v materinskom jazyku a prírodovedná kompetencia.

Úloha učiteľa: Učiteľ vopred pripraví potrebné množstvo sád papierikov. Žiakom vysvetlí o čo ide, a oboznámi ich s pravidlami. Priebežne kontroluje či žiaci dodržiavajú pravidlá.

Postrehy z hodiny: Žiaci prepájajú obrázky s pojmi a musia si uvedomovať súvislosti medzi nimi. Ide o časovo náročnejšiu aktivitu.

Zadanie pre žiakov:

1.	Vysvetli pojem saprofytizmus.
1.	Čo sú to biokatalyzátory?
1.	Opíš stavbu „kvetu“ borovicorastov.
2.	Ako delíme listy podľa žilnatiny?
2.	Popíš morfológickú stavbu listu.
2.	Aké poznáme metamorfózy koreňa?
3.	Charakterizuj radiálny cievny zväzok.
3.	Aký je rozdiel medzi cievami a cievicami?
3.	Čo je to mixotrofia?
4.	Čo sú to pletivá a podľa akých kritérií sa rozdeľujú?
4.	Čo sú to archeóny?
4.	Stručne charakterizuj opelenie borovicorastov.
5.	Aký pozitívny význam majú vírusy?
5.	Aký pozitívny význam majú baktérie?
5.	Načo slúžim bunkám DNA?
6.	Čo je to crossing-over?
6.	Popíš priebeh pasívneho transportu látok v bunke.
6.	Stručne popíš fázy mitózy.

2.2.4 TEM (transmisná elektrónová mikroskopia)

Opis a cieľ aktivity: Žiaci sa rozdelia do dvojíc. Každá dvojica dostane súbor papierikov a obrázkov. Ide o 12 dvojíc, pričom každá dvojica pozostáva z pojmu/slovného spojenia a príslušného obrázku, ktorý pochádza z elektrónového mikroskopu. Žiaci musia jednotlivé dvojice správne pospájať v čo najkratšom čase.

Téma aktivity podľa ŠVP: Svet živých organizmov - Mikrosvet. Základné znaky, vlastnosti a prejavy živých sústav - Stavba a organizácia tela živých organizmov - Bunka.

Časová dotácia: 5 minút.

Čo žiak rozvíja? konceptuálne a faktografické myslenie, kritické myslenie, rozvíjanie kľúčovej kompetencie komunikácia v materinskom jazyku a prírodovedná kompetencia.

Úloha učiteľa: Učiteľ vopred pripraví potrebné množstvo sád podľa počtu žiakov v triede. Je potrebné, aby boli obrázky zvolené vhodne (názornosť).

Postrehy z hodiny: Žiaci prepájajú obrázky s pojmami a musia si uvedomovať súvislosti medzi nimi. Žiaci vidia, ako reálne dané časti buniek vyzerajú, uvedomujú si rozdiely medzi schémou a obrázkom z mikroskopu.

Zadanie pre žiakov: - vid' príloha B

2.2.5 Opis slov

Opis a cieľ aktivity: Každá dvojica žiakov dostane tabuľku s rôznymi pojmami. Úloha žiakov je opísať každý pojem s použitím maximálne piatich slov. V prípade, že sa to podarí, žiak získava jeden bod. Každý z dvojice dostane iba jednu farbu z tabuľky.

Téma aktivity podľa ŠVP: Svet živých organizmov - Životné prostredie a organizmy.

Časová dotácia: cca 10 minút

Čo žiak rozvíja? analytické a kritické myslenie, kľúčovú kompetenciu komunikácia v materinskom jazyku

Úloha učiteľa: Učiteľ vopred pripraví podklady k aktivite z danej témy. Na začiatku realizácie aktivity oboznámi žiakov s pravidlami a zadá im časový limit, v ktorom musia uhádnuť čo najviac slov (cca 5 min). Je potrebné, aby učiteľ dôsledne sledoval, či žiaci dodržiavajú pravidlá.

Postrehy z hodiny: Je náročné ustriechnuť, či žiaci naozaj používajú pri vysvetľovaní iba 5 slov.

Zadanie pre žiakov:

Uhádnite nasledujúce pojmy tak, že pri ich vysvetľovaní bude použitých práve 5 slov

EKOŠYSTÉM	KONKURENCIA	SPOLOČENSTVO	PARAZITIZMUS
OPTIMUM	SYMBIÓZA	BIOMASA	VODA
BIOTOP	BIOINDIKÁTOR	KONZUMENTY	KOZMOPOLIT
ENDEMIT	LIŠAJNÍK	VALENCIA	HUSTOTA
REDUCENTY	EK. NIKA	POPULÁCIA	PREDÁCIA
ROVNOVÁHA	PESIMUM	KLIMAX	PRODUCENTY

2.3. Skupinové aktivity

2.3.1 TABU

Opis a cieľ aktivity: Žiaci v triede sa rozdelia do troch/štyroch skupín v závislosti od počtu žiakov. Cieľ každej skupiny je uhádnuť čo najviac slov, pričom musia slovo, ktoré je na papieriku vysvetliť tak, aby pri tom nepoužili slová, ktoré sú napísané nižšie. Pri vysvetľovaní nemôžu použiť ani slovný základ žiadneho zo slov. Každá skupina má 1 minútu, za ktorú majú uhádnuť čo najviac slov. Takto sa vystrieda každá skupina a v závislosti od časového rozsahu aktivity je možné niekoľko násobné opakovanie. Víťazí skupina, ktorá uhádla najviac slov.

Téma aktivity podľa ŠVP: Ide o opakovanie množstva slov a slovných pojmov, takže nie je možné presne vyčleniť tému v rámci ŠVP. Aktivitu odporúčam zaradiť na konci polroka / šk. roka.

Časová dotácia: odporúčam aktivitu realizovať na celej vyučovacej hodine (45 min)

Čo žiak rozvíja? analytické a faktografické myslenie, rozvíjanie kľúčovej kompetencie komunikácia v materinskom jazyku, rozvíjanie kooperácie, tolerancie a schopnosti utvárania kompromisov.

Úloha učiteľa: Učiteľ vopred pripraví potrebné množstvo sád papierikov. Žiakom vysvetlí o čo ide, a oboznámi ich s pravidlami. Kontroluje či žiaci dodržiavajú pravidlá.

Postrehy z hodiny: Žiaci rozvíjajú komunikačné schopnosti, sú nútení aktívne počúvať. Rozvíjajú aj kooperáciu v rámci svojej skupiny a v neposlednom rade aj tvorivosť a originalitu, ktorú je potrebné uplatniť pri vysvetľovaní pojmov. Je veľmi dôležité, aby učiteľ dôsledne kontroloval, či žiaci pri vysvetľovaní nepoužívajú „zakázané“ slová.

Zadanie pre žiakov: Veľkými písmenami je označené slovo, ktoré musia žiaci uhádnuť, a malými písmenami slová, ktoré žiaci nemôžu použiť.

SPAVÁ CHOROBA: ochorenie, noc, prvok, únava, trypanozóma

LULOK ZEMIAKOVÝ: hl'uzá, zem, variť, piecť, kaša

DELFIN: cicavec, more, inteligencia, Flipper, oceán

EKOLÓGIA: veda, vzťahy, organizmus, skúmať, prostredie

REZISTENCIA: odolnosť, baktérie, antibiotikum, neúčinný, liek

PARAZITIZMUS: heterotrofia, imelo, kliešť, pásomnica, pijavica

PENICILÍN: antibiotikum, liek, baktéria, Fleming, huba

MORSKÝ KONÍK: ryba, cválať, jazdiť, samček, koral

PRVOÚSTOVCE: druhoústovce, ploskavce, análny, otvor, pusa

BOČNÁ ČIARA: ryby, zmysel, hmat, tlak, telo

ALEXANDER FLEMING: penicilín, vedec, biológ, antibiotikum, baktérie

VRETENICA SEVERNÁ: had, jed, plaz, juh, strana

PÚPAVA LEKÁRSKA: doktor, liečiť, žltá, med, včela

STONKA: rastlina, živiny, voda, pletivá, zelený

NEZMAR HNEDÝ: živočích, ramená, voda, polyp, medúza

LIST: fotosyntéza, stonka, obálka, lipa, písať

HYDROSKELET: kostra, voda, hl'ista, endo-, ekto-

KAMZÍK VRCHOVSKÝ: Tatry, koza, hory, chránený, kopytník

CHRÍPKA: vírus, epidémia, ochorenie, HIV, AIDS

PRASLIČKA LESNÁ: výtrus, mach, pole, liečivý, byl'

VTÁKOPYSK PODIVNÝ: ústa, vajcia, Austrália, ježura, lietáť

GAMETOFYT: machorasty, meióza, redukcia, haploidný, prvorast

ENDEMIT: chránený, rastlina, živočích, jeden, vzácny

JAHODA OBYČAJNÁ: les, ovocie, červený, rastlina, malý

MÄSOŽRAVÁ RASTLINA: mixotrofia, bylinožravý, bielkoviny, mucha, všežravý



Obr. 3 Podklady k aktivite TABU (zdroj: autor)

2.3.2 Bomba

Opis a cieľ aktivity: Žiaci sú rozdelení na dva tímy (je možné rozdelenie žiakov aj na viac skupín, odporúčam ich rozdeliť tak, aby bolo v jednej skupine 8 osôb). Po určení poradia začína prvý tím. Spustia časovač (bombu), a odpovedajú na otázky. Ak odpovedia správne, papierik s otázkou si nechajú a nasleduje ďalší tím. Ten tím, ktorý bude mať bombu v čase, keď „vybuchne“, prehráva kolo, a musí odovzdať dva papieriky. Takto sa pokračuje ďalej niekoľko kôl. Vtip je v tom, že žiaci nikdy dopredu nevedia, koľko bude bomba tikať, pretože časový limit je viac-menej náhodný.

Téma aktivity podľa ŠVP: Základné znaky, vlastnosti a prejavy živých sústav - Stavba a organizácia tela živých organizmov- Stavba rastlinného tela - cievnaté rastliny.

Časová dotácia: cca 10 - 15 minút.

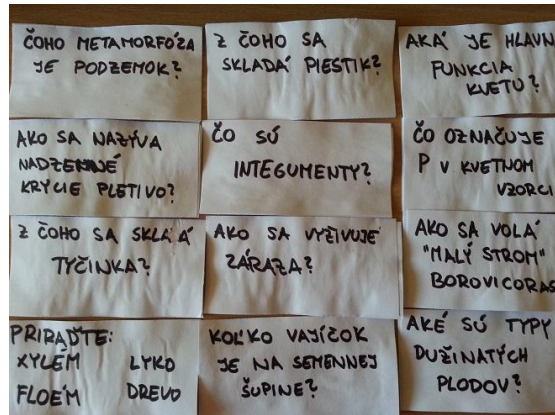
Čo žiak rozvíja? analytické a faktografické myslenie, rozvíjanie kľúčovej kompetencie komunikácia v materinskom jazyku a prírodovedná kompetencia, rozvíjanie kooperácie a empatie.

Úloha učiteľa: Učiteľ vopred pripraví otázky, ktoré položí do stredu medzi žiakov tak, aby papierik smeroval čistou stranou nahor. Učiteľ určí poradie, v ktorom budú tímy súťažiť. Je potrebné, aby učiteľ priniesol „bombu“ - zariadenie, ktoré tikať v rôznych časových intervaloch a po čase vždy „vybuchne“. Učiteľ by mal pripraviť pomerne veľa otázok, pretože ide o rýchle odpovede, a papieriky s otázkami sa tak rýchlo mňajú.

Postrehy z hodiny: Žiaci rozvíjajú komunikačné schopnosti a spoluprácu v rámci skupiny. Musia pohotovo reagovať, pretože ich cieľ je zbaviť sa bomby. Ide o veľmi zábavnú aktivitu, pri ktorej žiaci okrem precvičenia učiva zažijú aj veľa zábavy.

Zadanie pre žiakov: Otázky z papierikov:

- Kde sa nachádzajú delivé pletivá?
- Aký typ heterotrofie poznáš?
- Ako sa inak povie zárodok?
- Aká koreňová sústava je homorízia?
- Čo sú emergencie?
- Je nažka pukavá alebo nepukavá?
- Ktorý typ stonky je typický tým, že je dužinatý a bezlistý?
- Čo označuje „G“ v kvetnom vzorci?
- Ktorý typ listu má obe strany rovnaké?
- Vymenujte vegetatívne orgány rastlín
- Symbióza akých dvoch organizmov je lišajník?
- Metamofróza akého orgánu je brachyblast?
- Ako sa nazýva trváce pletivo s nepravidelne zhrubnutou bunkovou stenou?
- Čo sú to hydatódy?
- Kde prebieha tmavá fáza fotosyntézy?



Obr.4 Podklady k aktivite BOMBA (zdroj: autor)

2.3.3 Activity

Opis a cieľ aktivity: Ide o analógiu klasickej hry s názvom Activity. Žiaci sú rozdelení na tri tímy. Každý z tímov dostane farebnú kartičku, kde sa nachádzajú rôzne pojmy z biológie. Cieľ každého tímu je uhádnuť čo najviac pojmov, pričom žiak, ktorý ostatným členom tímu sprístupňuje pojem musí použiť presne ten spôsob, ktorý je uvedený na papieriku (slovný opis, kreslenie, pantomíma). Na každé slovo/pojem je presne stanovený limit (1 min). Za každé uhádnuté slovo/pojem získava tím bod. Ten tím, ktorý uhádne po stanovenom počte kôl najvyšší počet bodov, zvíťazí.

Téma aktivity podľa ŠVP: Ide o opakovanie množstva slov a slovných pojmov, takže nie je možné presne vyčleniť tému v rámci ŠVP. Aktivitu odporúčam zaradiť na konci polroka / šk. roka.

Časová dotácia: v závislosti od počtu pripravených farebných kartičiek (na jednu kartičku je potrebné vyčleniť cca 10 minút).

Čo žiak rozvíja? konceptuálne faktografické a analytické myslenie, rozvíjanie kľúčovej kompetencie komunikácia v materinskom jazyku a prírodovedná kompetencia, rozvíjanie kooperácie.

Úloha učiteľa: Učiteľ vopred pripraví kartičky s pojmi, kde uvedie aj spôsob sprístupňovania. Je potrebné mať aj stopky / presýpacie hodiny, ktoré limitujú čas. Učiteľ dôsledne kontroluje, či žiaci napr. pri kreslení negestikujú alebo pri ukazovaní nevydávajú zvuky.

Postrehy z hodiny: Žiaci majú tendenciu kombinovať rôzne formy sprístupňovania pojmov, napr. hovorenie s ukazovaním, kreslenie s mimikou. Ide ale o veľmi kreatívnu formu opakovania vedomostí, pri ktorej žiaci rozvíjajú kreativitu, spoluprácu v skupine a v neposlednom rade aj preverujú svoje vedomosti.

Zadanie pre žiakov:

<u>Ribozóm</u> Kreslenie 3 body	<u>J. G Mendel</u> Hovorenie 1 bod	<u>Paleontológia</u> Kreslenie 3 body
<u>RNA</u> Ukazovanie 4 body	<u>Plazmoptýza</u> Ukazovanie 4 body	<u>Prokaryotická bunka</u> Kreslenie 2 body
<u>Mitóza</u> Ukazovanie 4 body	<u>Mitochondrie</u> Kreslenie 3 body	<u>Plazmolýza</u> Ukazovanie 4 body

<u>Watson a Crick</u> Hovorenie 1 bod	<u>Eukaryotická bunka</u> Kreslenie 2 body	<u>Mikrotubuly</u> Kreslenie 3 body
<u>Taxonómia</u> Kreslenie 3 body	<u>DNA</u> Ukazovanie 4 body	<u>Delenie</u> Ukazovanie 4 body
<u>Vírus</u> Kreslenie 2 body	<u>Ekológia</u> Kreslenie 3 body	<u>Louis Pasteur</u> Hovorenie 1 bod

2.3.4 Hádaj čo to je?

Opis a cieľ aktivity: Žiaci pracujú v niekoľkých skupinách. Optimálny počet žiakov v jednej skupine je 8 - 10. Každá zo skupín si určí svojho lídra. Úloha lídra je odpovedať na otázky členov svojej skupiny (je možné odpovedať iba áno - nie). Úloha skupiny je uhádnuť, čo znázorňuje obrázok, ktorý majú žiaci pred sebou. Iba líder skupiny vie, čo je v skutočnosti na obrázku. Tu je možné zvoliť niekoľko alternatív, ako postupovať ďalej:

- zvolenie časového limitu, v ktorom musí daná skupina uhádnuť čo je na obrázku
- zvoliť maximálny počet otázok, ktoré sa môže skupina opýtať

Téma aktivity podľa ŠVP: Základné znaky, vlastnosti a prejavy živých sústav - Dedičnosť a premenlivosť.

Časová dotácia: 10 - 45 minút v závislosti od počtu pripravených obrázkov.

Čo žiak rozvíja? konceptuálne, faktografické a procedurálne myslenie, rozvíjanie kľúčovej kompetencie komunikácia v materinskom jazyku, prírodovedná a digitálna kompetencia.

Úloha učiteľa: Učiteľ vyberie ešte pred realizáciou aktivity obrázky. Priamo na hodine žiakom vysvetlí pravidlá a rozdelí ich do skupín. Je potrebné, aby bol k dispozícii počítač s dataprojektorom. Ako alternatívu je možné mať jednotlivé obrázky vytlačené.

Postrehy z hodiny: Je potrebné jasne stanoviť, v akom poradí budú žiaci jednotlivých skupín klásť otázky, aby sa nepýtal stále jeden člen skupiny. Najlepšie je, ak sa žiaci budú postupne striedať.

Zadanie pre žiakov: - vid' príloha C

2.3.5 BINGO

Opis a cieľ aktivity: Učiteľ nakreslí žiakom na tabuľu tabuľku tak, ako je uvedené nižšie. Žiaci sa rozdelia do troch skupín. Podľa poradia, ktoré určí učiteľ si striedavo pýtajú polia z tabuľky. Za každým poľom je otázka, ktorú musí daný tím zodpovedať. Každá otázka má inú bodovú hodnotu, a v tabuľke sa nachádzajú aj žolíky (možnosť získania bodov bez toho, aby tím odpovedal na otázky). Po vyčerpaní všetkých otázok si skupiny spočítajú body, a tím s najvyšším počtom bodov víťazí.

Téma aktivity podľa ŠVP: Biológia človeka a ochrana zdravia - Orgánové sústavy človeka - Sústavy látkovej výmeny - Obehová sústava.

Časová dotácia: 15 - 30 minút.

Čo žiak rozvíja? kľúčová kompetencia komunikácia v materinskom jazyku, analytické, kritické a faktografické myslenie

Úloha učiteľa: Učiteľ vopred pripraví tabuľku s jednotlivými otázkami z obehovej sústavy. Na hodine žiakom vysvetlí pravidlá a rozdelí ich do skupín. Učiteľ celú aktivitu koordinuje.

Postrehy z hodiny: Ide o časovo náročnejšiu aktivitu. Žiaci môžu predĺžiť jej čas prílišným rozmyšľaním nad jednotlivými otázkami, a tak je vhodné im dať určitý časový limit (cca 10 sekúnd), počas ktorých musia na otázku odpovedať.

Zadanie pre žiakov: - žiaci vidia iba prázdnu tabuľku, otázky má učiteľ napísané zvlášť

	1	2	3	4	5
A	Čo je to aglutinín? (2b)	ŽOLÍK (3b)	Akú krv nemôže dostať A ⁺ jedinec? (2b)	Čo je to vazokonstrikcia? (3b)	Ako sa nazýva červené krvné farbivo? (1b)
B	Prečo majú trombocyty nepravidelný tvar? (3b)	Čo je hlavná zložka krvnej plazmy? (1b)	Kde vznikajú biele krvinky? (1b)	Akú úlohu majú globulíny v krvnej plazme? (3b)	Ako sa nazývajú cievy, ktoré vyživujú srdce? (2b)
C	ŽOLÍK (2b)	Aké typy chlopní sa nachádzajú v srdci? (2b)	Kam vedú pľúcne žily? (1b)	Uveďte aspoň 3 vlastnosti srdca. (3b)	Čo je to ateroskleróza? (1b)
D	Uveďte 3 látky dôležité pri zrážaní krvi. (2b)	Aká je najčastejšie sa vyskytujú krvná skupina k. systému AB0? (2b)	Popíšte časti veľkého krvného obehu. (3b)	ŽOLÍK (1b)	Kde zanikajú erytrocyty? (2b)
E	Akú krv vedú vlásoknice? (2b)	Stručne vysvetlite priebeh hemostázy. (2b)	Ako vzniká tkanivový mok? (3b)	Prečo sa v tepnách nenachádzajú chlopne? (3b)	Aká je funkcia miazgy? (1b)

2. 4 CREO tabuľky

Práca na vyučovacej hodine biológie s CREO tabuľkami je interaktívna a zábavná forma, ktorá môže byť využitá vo všetkých častiach hodiny - motivačnej, expozičnej, ale aj fixačnej. Ide o tabuľky vo formáte A5, na ktoré je možné opakovane písať/kresliť. Každý žiak dostane jednu sadu, ktorá pozostáva z jednej tabuľky (je možné ju použiť obojstranne), modrej fixky na bielu tabuľku a hubky na zotieranie. Je možné, aby mal každý žiak svoju vlastnú sadu alebo je možné ich žiakom rozdať na začiatku hodiny. Po napísaní alebo nakreslení odpovede žiaci zdvihnú tabuľku tak, aby učiteľ videl žiakovu odpoveď. Jasným signálom dá žiakovi najavo či odpovedal správne / nesprávne.

V nasledujúcej tabuľke a texte uvádzam podrobnú analýzu hodiny, na ktorej som použil CREO tabuľky.

Téma	Ročník/koho
ZÁKLADNÉ ZNAKY, VLASTNOSTI A PREJAVY ŽIVÝCH SÚSTAV STAVBA A FUNKCIA DÝCHACEJ SÚSTAVY	2. roč. gymnázia ISCED 3A (podľa školského vzdelávacieho programu)
Vyučovacia forma	
<ul style="list-style-type: none"> • hodina základného typu s prvkami problémového vyučovania 	
Výchovno-vzdelávacie ciele	
Uviest'	
<ul style="list-style-type: none"> • základné funkcie dýchacej sústavy • pojmy súvisiace s dýhacou sústavou- <i>dýchacie plyny, metabolizmus, difúzia, dýchacie orgány, vzdušnice, vzdušnicové žiabre, žiabre, pľúcne vačky pavúkovcov, pľúca,</i> 	

plúcne vaky vtákov, kožné dýchanie, alveoly (mechúriky)

Opísať stavbu

- vzdušnic
- žiaber
- plúc stavovcov
- dýchacej sústavy cicavcov

Zhromaždiť informácie

- o taxonómii živočíchov
- o fylogénéze dýchacej sústavy
- o fungovaní plúc človeka

Dať do súvislosti

- ako súvisí dýchacia sústava s obehovou

Interpretovať

- získané informácie
- funkcie jednotlivých orgánov dýchacej sústavy

Uviest' príklad na živočíchoch, ktoré

- majú priame a nepriame dýchanie
- majú vzdušnice, vzdušnicové žiabre, žiabre, plúcne vaky, plúca a kožné dýchanie

Vysvetliť

- prečo má suchozemský hmyz redukovanú obehovú sústavu
- prečo nemôžu žiť obojživelníky v trvale zaprášenom prostredí

Argumentovať

- prečo potrebujeme kyslík

Kľúčové kompetencie

Komunikačné

- aktívne počúvať, komunikovať a diskutovať, vedieť reagovať na podnety a otázky učiteľa, vyjadriť svoj názor k otázkam z témy
- vedieť reprodukovať pojmy súvisiace s dýchacou sústavou
- rozumieť odbornému textu- učebnici

Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky (prírodovedná)

- použiť logické myslenie

Digitálne

- vedieť diskutovať v odborných online diskusiách

Naučiť sa učiť (učebná)

- prejav tvorivého myslenia pri práci s CREO tabuľkami

Východiskové poznatky	
<ul style="list-style-type: none"> výmena látok- difúzia, osmóza látky potrebné pre život taxonómia živočíchov 	
Vyučovacie metódy	Vyučovacie prostriedky
<ul style="list-style-type: none"> motivačný rozhovor aktivizačný rozhovor expozícia: výklad učiteľa <ul style="list-style-type: none"> fixačné: kvíz práca s literatúrou 	Učebné pomôcky <ul style="list-style-type: none"> učebnice: <ul style="list-style-type: none"> Biológia pre 2. ročník gymnázií Biológia pre gymnáziá 4 obrázky v učebnici CREO tabuľky

ŠTRUKTÚRA HODINY

I. MOTIVAČNÝ A AKTIVIZAČNÝ ROZHOVOR (5 min) –Učiteľ sa pýta:

využitie CREO tabuliek - žiaci píšú/kreslia na tabuľky

- Ako by ste charakterizovali dýchanie?*
- Uveďte príklad živočícha, ktorý nedýcha. - problémová úloha*
- Uveďte príklad živočícha, ktorý pri dýchaní nepotrebuje kyslík. - problémová úloha*
- Ktorá bunková organela spracováva kyslík?*
- Ako vyzerá? Nakreslite ju.*

- učiteľ zapisuje informácie, na ktoré žiaci prišli, na okraj tabule

II. EXPOZIČNÁ časť (25 min) - **využitie CREO tabuliek - žiaci píšú/kreslia na tabuľky**

- učiteľ nadväzuje na informácie, na ktoré žiaci prišli v predchádzajúcej, motivačnej, časti

- sprístupňovanie nového učiva prebieha formou diskusie so žiakmi - učiteľ sa pýta:

- Uveďte príklad najjednoduchšieho eukaryotického živočícha
 - učiteľ dopĺňa informácie žiakov a uvádza ako dýchajú prvoky
- Ako prijímajú kyslík?
- Aké skupiny mnohobunkovcov poznáte?
 - učiteľ dopĺňa informácie žiakov a uvádza ako dýchajú jednotlivé kmene mnohobunkovcov
- Ktoré skupiny stavovcov dýchajú kožou? Uveďte príklad.
 - učiteľ dopĺňa informácie žiakov a uvádza ako súvisí kožné dýchanie s rozvojom pľúc
- Ktorá skupina stavovcov má najdokonalejšie pľúca?
 - učiteľ dopĺňa informácie žiakov a uvádza ako ako súvisí efektívnosť dýchania s metabolizmom na príklade triedy vtákov
- Aké časti má dýchacia sústava cicavcov?

- o učiteľ dopĺňa informácie žiakov a vysvetľuje žiakom cez aké časti dýchacej sústavy cicavcov prechádza vzduch

III. KMEŇOVÉ UČIVO (OBRAZ TABULE)

- funkcie dýchacej sústavy
- typy dýchania (priame / nepriame, vonkajšie / vnútorné)
- typy dýchacích orgánov u jednotlivých skupín živočíchov
- dýchanie stavovcov

IV. UPEVNENIE A ZHRNUTIE UČIVA (10 min) - FIXÁCIA

Žiaci majú k dispozícii **CREO tabuľky**, na ktoré píše správnu odpoveď. Učiteľ im kladie otázky- každá otázka má 4 možnosti s 1 správnu možnosťou. Aktivita slúži na upevnenie nového učiva. Dôležité je, aby učiteľ vždy povedal, aká je správna odpoveď. Žiaci, ktorí odpovedia aspoň na 5 otázok správne, môžu získať bonusové body.

Otázky do kvízu:

1. Pre priame dýchanie je charakteristické:

- a) existencia obehovej sústavy
- b) dýchanie pľúcami
- c) dýchanie vzdušnicami
- d) prítomnosť hemoglobínu

2. Medzi živočíchmi dýchajúce žiabrami patria:

- a) drsnokožce, ryby, larvy plazov
- b) ryby, larvy obojživelníkov a drsnokožce
- c) žubrienky, pavúkovce a kôrovce
- d) vodné cicavce, drsnokožce a obojživelníky

3. Najdokonalejšie pľúca sú typické pre:

- a) cicavce
- b) vtáky
- c) plazy
- d) ryby

4. Súčasťou dýchacej sústavy cicavcov je:

- a) hrdlo, hrtan, priedušnica
- b) hltan, priedušky, dýchacie lamely
- c) hrtan, hltan, nosohltan
- d) priedušnica, priedušky, alveoly

5. Stigmy sú:

- a) pľúcne mechúriky
- b) žiabrové otvory
- c) otvory do vzdušnic
- d) pľúca obojživelníkov

6. Vonkajšie dýchanie u človeka prebieha v:

- a) nose
- b) pľúcnych alveolách
- c) tkanivách
- d) krvi

7. Do žiabrových lupienkov rýb prúdi:

- a) okysličená krv zo srdca
- b) okysličená krv z tkanív

- c) odkysličený krv z tkanív
- d) odkysličená krv zo srdca

- b) plúcnymi vačkami
- c) difúziou
- d) stigmami

8. Najefektívnejšiu dýchaciu sústavu spomedzi všetkých živočíchov majú:

- a) vtáky
- b) cicavce
- c) plazy
- d) človek

9. Pavúkovce dýchajú:

- a) vzdušnicami

10. Pre pľúca človeka je typické:

- a) každé je tvorené rovnakým počtom lalokov
- b) v každom sa nachádza priedušnica
- c) výmena dýchacích plynov v nich prebieha osmózou
- d) každé je tvorené iným počtom lalokov

Na hodinách biológie pracujem s CREO tabuľkami pravidelne. Majú uplatnenie vo všetkých ročníkoch. Výrazne zvyšujú motiváciu a záujem žiakov a dané učivo. Okrem toho žiaci viac počúvajú. CREO tabuľky celkovo zatriktívňujú vyučovacie hodiny a žiaci ich používajú rôzne, v závislosti od typu hodiny. Majú mnohostranné využitie. V predchádzajúcom texte uvádzam iba niektoré z veľkého množstva využití. Ide o jednu z najjednoduchších, ale zároveň najefektívnejších metód, ako zvýšiť interaktivitu žiakov na hodinách.

CREO tabuľky majú len jednu nevýhodu, a to je, že je potrebné, aby si ich zakúpili buď samotní žiaci alebo škola.

ZÁVER

V predloženej OPS/OSO práci som uviedol niekoľko typov aktivít a hier, ktoré som vytvoril pre potreby zefektívnenia vyučovacích hodín biológie, čo bol aj jeden z cieľov OPS/OSO práce. Na hodinách boli začleňované v rôznych fázach hodiny, podľa toho, aký bol ich cieľ. Najviac z vyššie opísaných aktivít však slúži na fixáciu prebratého učiva či na opakovanie tém z predošlej hodiny.

Je dôležité sa venovať týmto témam, pretože rozvíjajú mnohé psychologické aspekty žiakov, napr. rôzne formy myslenia (divergentné myslenie, kritické, analytické a abstraktné myslenie), samostatnú a tvorivú prácu, súťaživosť, komunikačné schopnosti, ako aj schopnosti empatie a tolerance. V neposlednom rade si žiaci precvičujú pamäť.

Realizácia každej aktivity si vyžaduje dôslednú prípravu učiteľa, ktorá musí byť realizovaná vopred. Priamo na hodine učiteľ tiež participuje na realizácii hry, či už priamo ako súťažiaci alebo len ako koordinátor aktivity. Hry sú určené pre jednotlivcov, ale aj pre rôzne početné skupiny - dvojice a väčšie skupiny.

Realizácia aktivít prináša ale aj určité nevýhody, pričom za najväčšie považujem zvýšený hluk v triede, ťažšia kontrola priebehu danej aktivity a sklony k podvádaniu, ktoré sa prejavujú u niektorých žiakov. Je však výlučne na schopnostiach a reflexii učiteľa, akú aktivitu zvolí, a ako si s ňou na vyučovacej hodine „poradí“.

Celkovo však začlenenie didaktickej hry do vyučovacieho procesu prináša omnoho viac pozitív, ako negatív, a tak túto metódu aj na základe pozitívneho prijatia medzi žiakmi, určite odporúčam. Učiteľ by mal aktivity začleňovať citlivo tak, aby sa nimi žiaci „nepresýtali“. Vďaka tomu jednoducho odstráni z hodiny stereotyp.

Cieľ, ktorý som spomenul v úvode práce, som splnil, pretože žiaci pracujú na hodinách aktívnejšie, sú viac motivovaní a o predmet majú zvýšený záujem. Okrem toho sú schopní riešiť zložitejšie úlohy, viac si uvedomujú prepojenie jednotlivých prírodovedných predmetov a získali nové spôsoby myslenia, ktoré zúročia aj na iných predmetoch a v bežnom živote.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- (1) BEAN, R. 1995. *Jak rozvíjet tvořivost dítěte*. Praha : Portál. 1995. ISBN 80-7178-035-9.
- (2) DARGOVÁ, J., ČONKOVÁ, L. *Tvorivá inteligencia a tvorivá výučba*. Prešov : Filozofická fakulta PU v Prešove. 2007. 99 s.
- (3) HRICOVÁ, I., JAKUBÍKOVÁ, J., TULENKOVÁ, M. 2003. *Hry a kolatívne úlohy v prírodopise*. Prešov : Metodicko-pedagogické centrum. 2003. ISBN 80-8045-294-6. Dostupné na [www \[07.02.2015\]](http://www.serova.szm.com/Popis_publicacii.doc): www.serova.szm.com/Popis_publicacii.doc
- (4) HVOZDÍK, J. a kol. *Motivácia a regulácia v osobnosti žiaka*. 1994. Prešov : Filozofická fakulta v Prešove, Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach. 1994. ISBN 80-08-00376-6.
- (5) KLINDOVÁ, L. 1990. *Aktivita a tvorivost' v škole*. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo. 1990. ISBN 80-08-00399.5.
- (6) KOŽUCHOVÁ, M., KORČÁKOVÁ, E. 1998. *Využitie didaktickej hry*. In Komenský roč. 122, č. 5/6. Brno: Masarykova univerzita. 1998. ISSN 0323-0449
- (7) MAŇÁK, J. Pedagogické otázky tvořivosti. In *Tvořivost v práci učitele a žáka*. Sborník z celostátního semináře k problematice tvořivosti v práci učitele a žáka. Brno : Paido. 1996. ISBN 80-85931-23-0.
- (8) PETTY, G. 2008. *Moderní vyučování*. 5. vydanie. Praha : Portál. 2008. ISBN 978-80-7367-427-4.
- (9) RYTÍŘOVÁ, V. 2006. *Pohádkové příběhy k zábavě i k učení*. Praha: Grada Publishing. 2006. ISBN 80-247-1361-6.
- (10) SEMRÁD, J. Tvořivost žáků v hodnocení učitele. In *Tvořivost v práci učitele a žáka*. Sborník z celostátního semináře k problematice tvořivosti v práci učitele a žáka. Brno : Paido. 1996. ISBN 80-85931-23-0.
- (11) SMÉKAL, V. Tvořivost a škola. In *Tvořivost v práci učitele a žáka*. Sborník z celostátního semináře k problematice tvořivosti v práci učitele a žáka. Brno : Paido. 1996. ISBN 80-85931-23-0.
- (12) SOLÁROVÁ, M. Pedagogická tvořivost v přípravě budoucích učitelů. In *Tvořivost v práci učitele a žáka*. Sborník z celostátního semináře k problematice tvořivosti v práci učitele a žáka. Brno : Paido. 1996. ISBN 80-85931-23-0.
- (13) TUREK, I., 2010. *Didaktika*. Druhé vydanie. Bratislava : Iura Edition. 598 s. ISBN 978-80-8078-322-8.
- (14) VALIŠOVÁ, A., KASÍKOVÁ H. 2011. *Pedagogika pro učitele*. 2. vydanie. Praha: Grada Publishing. 2011. ISBN 978-80-247-3357-9.

(15) ZELINA, M., ZELINOVÁ, M. 1990. *Rozvoj tvorivosti detí a mládeže*. Bratislava: SPN. 1990. ISBN 80-08-00442-8.

internetové zdroje a zdroje obrázkov

(16) BAKTERIOFÁG LAMBDA. Dostupné online na:
http://41.media.tumblr.com/fcb77a93e94ffd2f0e033a00a706300a/tumblr_najk2h9mu1sf4mmxo1_1280.jpg [07.02.2015]

(17) CIEĽOVÉ POŽIADAVKY NA MATURITNÉ SKÚŠKY, BIOLÓGIA. Dostupné online na:
http://www.statpedu.sk/files/documents/cp-2013-2014/cp_biologia_2013_2014.pdf
[07.02.2015]

(18) CIEVNE ZVÄZKY. Dostupné online na:
<http://www.ta3k.sk/bio/images/stranky/pletiva/cievnezvazky.gif> [07.02.2015]

(19) DNA REPLIKÁCIA. Dostupné online na: <http://images.fineartamerica.com/images-medium-large/dna-replication-at-bubble-stage-tem-dr-gopal-murti.jpg> [07.02.2015]

(20) CHLOROPLAST. Dostupné online na:
<http://www.doctortee.com/dsu/tiftickjian/cse-img/botany/plant-anat/cell/chloroplast-tem.jpg> [07.02.2015]

(21) CHROMOZÓM. Dostupné online na:
<http://iws.collin.edu/biopage/faculty/mcculloch/1406/outlines/chapter%2011/Chromosome2.JPG> [07.02.2015]

(22) ENDOPLAZMATICKÉ RETIKULUM. Dostupné online na:
http://www.lifesci.sussex.ac.uk/home/Julian_Thorpe/tem11.jpg [07.02.2015]

(23) *ESCHERICHIA COLI*. Dostupné online na:
http://www.visualphotos.com/photo/1x8466735/tem_of_e_coli_3E7650.jpg
[07.02.2015]

(24) GOLGIHO APARÁT. Dostupné online na:
http://www.sciencephoto.com/image/546891/350wm/C0178234-Golgi_apparatus,_TEM-SPL.jpg [07.02.2015]

(25) JADRO. Dostupné online na:
http://www.visualphotos.com/photo/1x8466943/nucleus_tem_9L6050.jpg
[07.02.2015]


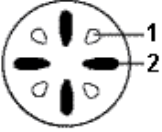
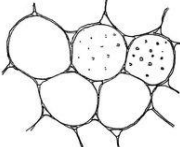
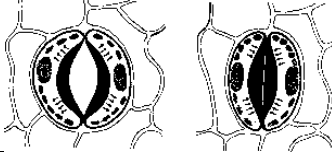
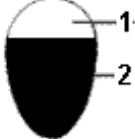

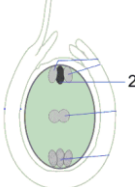
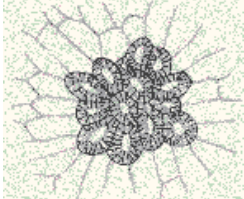
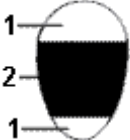
(26) MITOCHONDRIA. Dostupné online na:
<http://classroom.sdmesa.edu/eschmid/Lectur32.gif> [07.02.2015]

(27) MITOTICKÁ APARÁT. Dostupné online na:
http://www.visualphotos.com/photo/1x8466915/centriole_in_cross_section_tem_9E4251.jpg [07.02.2015]

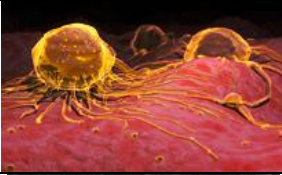
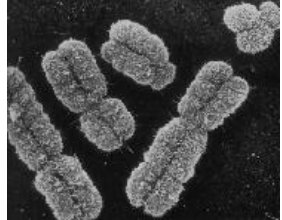
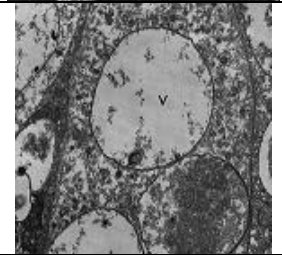

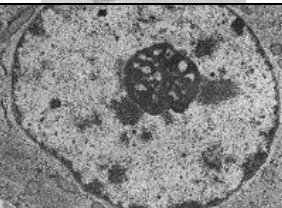
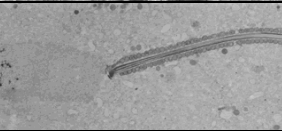
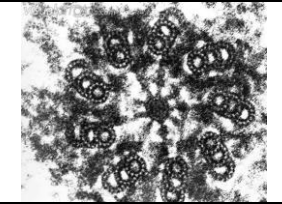

- (28) OKO DROZOFILY. Dostupné online na: https://www.i-med.ac.at/histologie_embryologie/images/27120126.gif [07.02.2015]
- (29) PARENCHÝM. Dostupné online na: http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/preparaty/nakresy/pletiva_podle_BS/male_parenchym.jpg [07.02.2015]
- (30) PEĽOVÉ ZRNKO. Dostupné online na: <http://img.drom.sk/birch-tree-pollen.jpg> [07.02.2015]
- (31) POLYRIBOZÓM. Dostupné online na: http://urei.bio.uci.edu/~hudel/bs99a/lecture23/polysome_only.gif [07.02.2015]
- (32) PRIEDUCHY. Dostupné online na: http://www.oskole.sk/userfiles/image/zaida/biologia/vodny%20rezim%20rastlin_html_472a62de.png [07.02.2015]
- (33) PROKARYOTICKÁ BUNKA. Dostupné online na: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ef/Average_prokaryote_cell_cs.svg/440px-Average_prokaryote_cell_cs.svg.png [07.02.2015]
- (34) RAKOVINA. Dostupné online na: http://static.guim.co.uk/sys-images/Admin/BkFill/Default_image_group/2011/10/27/1319717252602/A-graphic-of-how-microsco-007.jpg [07.02.2015]
- (35) RIBOZÓMY a tRNA. Dostupné online na: http://www.visualphotos.com/photo/1x8466941/ribosomes_and_rna_tem_9L6043.jpg [07.02.2015]
- (36) SKLERENCHÝM. Dostupné online na: <http://www.biopedia.sk/images/rastliny/morfologia/pletiva.gif> [07.02.2015]
- (37) SPERMIA. Dostupné online na: <http://www.pdc.magee.edu/assets/images/ICSI.gif> [07.02.2015]
- (38) STEBLO. Dostupné online na: http://www.ta3k.sk/bio/images/stranky/rast_organy/stonka/steblo.jpg [07.02.2015]
- (39) ŠTÁTNY VZDELÁVACÍ PROGRAM. Dostupné online na: http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/gymnazia/vzdelavacie_oblasti/biologia_isced3.pdf [07.02.2015]
- (40) VAKUOLA. Dostupné online na: <http://www.csulb.edu/~zedmason/emprojects/delacuesta/fig2.jpg> [07.02.2015]
- (41) ZRELÝ ZÁRODOČNÝ MIEŠOK (OOSFÉRA). Dostupné online na: http://www.ta3k.sk/bio/images/stranky/fyziologia_rastlin/oplodnenie/krytosemenne1.jpg [07.02.2015]

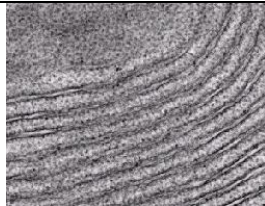
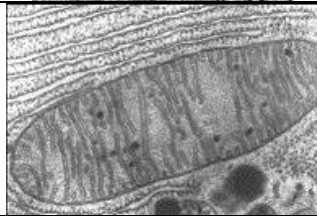
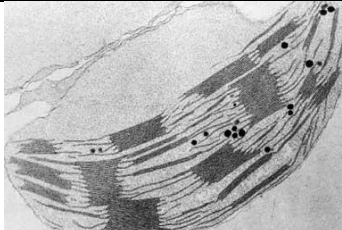
PRÍLOHY

Príloha A - k aktivite Čo k čomu?

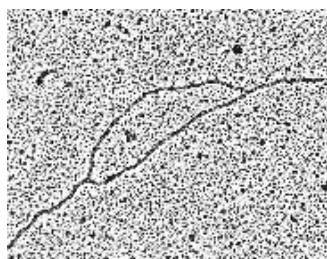
Pojem	Obrázok
Steblo	
Radiálny cievy vzťah	
Parenchým	
Prieduchy	
Kolaterálny cievy vzťah	
Peľové zrnko	
Oosféra	
Sklerenchým	
Bikolaterálny cievy vzťah	

Príloha B - k aktivite TEM

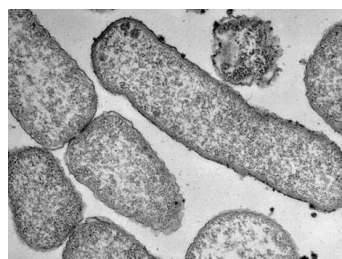
Pojem	Obrázok
1. rakovina prsníka	
2. chromozóm	
3. potravinové centrum	
4. cytokinéza	
5. nukleus	
6. spermia	
7. centriola	
7. Golgiho aparát	

9. endoplazmatické retikulum	
10. mitochondria	
11. chloroplast	

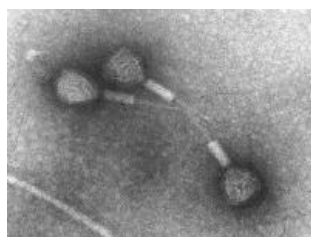
Príloha C - k aktivite Hádaj čo to je?



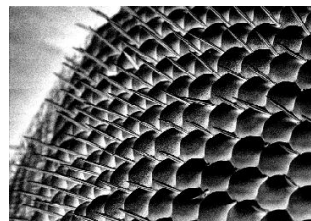
Replikácia DNA



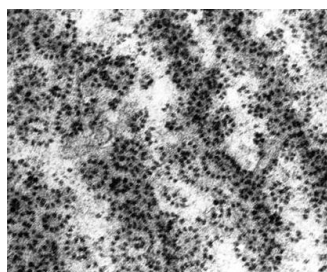
Baktéria *Escherichia coli*



Bakteriofág lambda



Oko drozofily



Ribozómy s tRNA



Polyribozóm