



**mpc**  
METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM



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

Mgr. Ľudmila Jenčová

# **Paleontológia - vývoj života slovom, obrazom a hrou**

Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe

Prešov

2013

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

**Autor OPS/OSO:** Mgr. Ľudmila Jenčová

**Kontakt na autora:** Gymnázium Terézie Vansovej, 17. novembra 6, 06401 Stará  
Ľubovňa,  
e-mailová adresa: ludmila.jencova@gmail.com

**Názov OPS/OSO:** Paleontológia - vývoj života slovom, obrazom a hrou

**Rok vytvorenia OPS/OSO:** 2013

**Odborné stanovisko vypracoval:** Mgr. Branislav Bocan

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**

Paleontológia, stratigrafia, skameneliny, odtlačky, kamenné jadrá, pomerný vek hornín, skutočný vek hornín, trilobit (prvohory), amonity (druhohory), dierkavce, prahory, starohory, prakontinent (Pangea), praocéán (Thetys), horotvorná činnosť, biosféra, biologický vývoj, baktérie, sinice, fotosyntéza, prvohory, druhohory, vrásnenie, úlomkovité usadeniny, vedúce skameneliny, trilobity, belemnity, ryby, žraloky, paprade, prasličky, plavúne, hmyz, obojživelníky, plazy, nahosemenné rastliny, krytosemenné rastliny, plazy, Archaeopteryx, cicavce, tret'ohory, štvrtohory, alpínske vrásnenie, ľadová doba, medziľadová doba, hnedé uhlie, ropa, zemný plyn, štrky, piesky, ulitníky, žraloky, veľryby, tulene, chobotnáče, mäsožravce, krytosemenné rastliny, predchodca človeka, človek vzpriamený, človek rozumný.

## **Anotácia**

Práca prezentuje návrhy hodín, ako je možné prepojiť digitálne technológie s obsahom učiva ŠVP v predmete biológia, spolu s inovatívnymi formami metodiky. Ukážka hodiny ponúka kompletne spracovanú dokumentáciu v podobe didaktického projektu. Nakoľko sa otázky z paleontológie vyskytujú aj na prijímacích pohovoroch na vysokú školu, je možné zaradiť jednotlivé témy aj do štvorročného štúdia.

# OBSAH

ÚVOD .....	5
1 CIEĽOVÉ POŽIADAVKY NA VEDOMOSTI A ZRUČNOSTI Z BIOLÓGIE V TEMATICKOM CELKU „ HISTÓRIA ZEME“ .....	6
1.1 Kompetencie v oblasti prírodných vied.....	6
2 PREHLAD ŠTRUKTÚRY VYUČOVACÍCH HODÍN.....	8
2.1 SKAMENELINY A VEK ZEME.....	9
2.1.1 Informačný list hodiny .....	9
2.1.2 Štruktúra hodiny.....	10
2.2 DRUHOHORY ( MEZOZOIKUM).....	17
2.2.1 Informačný list hodiny .....	17
2.2.2 Štruktúra hodiny.....	18
2.3 TREŤOHORY ( Terciér, Kenozoikum).....	23
2.3.1 Informačný list hodiny .....	23
2.3.2 Štruktúra hodiny.....	24
2.4. ŠTVRTOHORY ( Kvartér).....	27
2.4.1 Informačný list hodiny .....	27
2.4.2 Štruktúra hodiny.....	28
3. Odporúčania a overené prínosy.....	33
ZÁVER .....	34
Zoznam bibliografických zdrojov.....	35
Zoznam príloh .....	37

## ÚVOD

*Nie je dôležité miesto, na ktorom sa nachádzate,  
ale smer, ktorým sa rozhodnete ísť ...*

Otázky vzniku života, jeho vývoja a transformácie si kládlo ľudstvo už od počiatku. Preto je paleontológia jedným z najzaujímavejších a najmenej ozrejmenejších odborov prírodných vied vôbec. Tematický celok „História Zeme“, ktorý je objektom štúdia v tercii osemročného gymnázia a v ôsmom ročníku základnej školy, sa snaží na tieto otázky žiakom odpovedať a pomáha im hľadať odpovede.

Súčasná paleontológia dáva evolúciu do širšieho kontextu a priamo spája premeny ekosystému s biodiverzitou. Množstvo poznatkov o vývoji narastá s množstvom nálezov a dopĺňa prázdne miesta na evolučnej špirále. Úlohou učiteľov nie je len encyklopedicky poskytovať informácie a vedomosti z danej problematiky, ale prostredníctvom moderných technológií a IKT umožňovať žiakom orientovať sa v tejto problematike, samostatne vyhľadávať informácie a vytvoriť si svoj názor na genézu, aby sa učenie stalo nielen drinou, ale aj zábavným a pútavým výletom do dávnej minulosti.

V dnešnej dobe moderných komunikácií, internetu, sociálnych sietí a počítačových hier často dochádza k skresleniu informácií a vymýšľaniu tvorov, z ktorých mnohé v skutočnosti ani neexistovali. Preto je dôležité oddeliť fikciu od faktov a zaujať ich pravdivými informáciami a poznatkami.

Príprava zaujímavých hodín v tejto tematike, ktoré by študentov zaujali, je síce náročná, ale výsledok, vo forme záujmu študentov, stojí za vynaloženú námahu. Pomocou interaktívnych pomôcok a hravého prístupu k danej tematike je možné u žiakov vzbudiť túžbu po nových faktoch a pomôcť im rýchlejšie a ľahšie osvojiť si problematiku preberaného učiva. Vychádza sa pritom zo štandardov a učebných osnov, určujúcich požiadavky kladené na žiaka v tejto oblasti.

Dôraz sa kladie aj na ich osobité charakteristiky, v ktorých vynikajú, aby si každý žiak našiel svoj systém a prednášanú látku pochopil čo najlepšie. Je dôležité vyhýbať sa stereotypu, nielen v prezentovaní, ale aj v aktivitách, ktoré výklad sprevádzajú.

Cieľom tejto práce bolo ukázať modelový typ vyučovacej hodiny biológie, edukačné pomôcky a spôsoby ich využitia. Priblížili sme aj modelové cvičenia pre lepšiu memorizáciu výkladu a precvičenie učiva.

# 1. CIEĽOVÉ POŽIADAVKY NA VEDOMOSTI A ZRUČNOSTI Z BIOLÓGIE V TEMATICKOM CELKU „HISTÓRIA ZEME“

Štruktúra obsahu v ôsmom ročníku základnej školy a v treťom ročníku gymnázia s osemročným štúdiom sa orientuje na dynamické hľadisko zloženia Zeme, zemského povrchu, v súčinnosti so živými zložkami prírody. Spolu s vedomosťami, ktoré získali žiaci v nižších ročníkoch, predstavuje celkový pohľad na prírodu a jej vývoj. Nadväzne sa ďalej orientuje na poznanie vzťahov živej a neživej prírody, so zameraním na základné ekologické poznatky.

## 1.1 Kompetencie v oblasti prírodných vied

Obsah ročníka je zameraný na poznanie a chápanie vzájomných vzťahov, súvislostí v prírode a ich zákonitostí.

Žiaci sú vedení k tomu, aby vedeli porozumieť vzťahu neživej a živej prírody a významu jej poznávania. Poznať základnú stavbu a stavebné jednotky Zeme, podstatné zmeny v zemskej kôre, základné vonkajšie a vnútorné geologické procesy, súvislosti geologického vývoja Zeme, prírody a človeka. Rozoznávať zložky životného prostredia, ich vzájomný vzťah, význam pre podmienky života organizmov a človeka a faktory vplývajúce na kvalitu životného prostredia, zdravie a spôsob života človeka a organizmov, základné hľadiská ochrany životného prostredia a prírody.

Stanovené ciele sa dosahujú rozvíjaním ďalších kľúčových kompetencií žiakov:

### V oblasti komunikačných schopností

- Identifikovať a správne používať základné biologické pojmy.
- Vysvetliť alebo zdôvodniť základné znaky biologických objektov a procesov, ich podstatu a vzájomné vzťahy.
- Vecne a správne sa vyjadrovať verbálne, písomne a graficky k danej učebnej téme.
- Porozumieť textovým, číselným a grafickým informáciám a využívať ich pri samostatnej a skupinovej činnosti.
- Vyhľadávať, triediť, spracovávať a využívať informácie a dáta z rôznych zdrojov.
- Vedieť spracovať jednoduchú správu z pozorovania, spracovať a prezentovať jednoduchý projekt so zameraním na ciele, metódy, výsledky a ich využitie na základe danej štruktúry.
- Zrozumiteľne prezentovať svoje poznatky, skúsenosti a zručnosti.

### V oblasti identifikácie problémov, navrhovania riešenia a schopnosti ich riešiť

- Riešiť úlohy zamerané na rozvoj porozumenia a aplikácie.
- Navrhovať rôzne riešenia úloh, postupov a prístupov, rozvíjať schopnosti a zručnosti pri riešení praktických úloh, spracovávaní jednoduchých správ z pozorovaní a jednoduchých školských projektov.
- Využívať tvorivosť a nápaditosť, samostatne tvoriť závery na základe zistení, skúmaní alebo riešení úloh, predpokladať a určiť príčinné súvislosti.

### V oblasti rozvíjania sociálnych kompetencií

- Vyjadrovať svoje názory, postoje a skúsenosti.
- Pracovať vo dvojiciach alebo v skupine, vzájomne si radiť a pomáhať, preberať zodpovednosť.
- Prezentovať a zhodnotiť výsledky svojej alebo skupinovej činnosti.
- Hodnotiť vlastné výkony a pokroky v učení.

### V oblasti získavania, osvojovania a rozvíjania manuálnych zručností

- Používať správne postupy a techniky pri praktických činnostiach, dodržiavať pravidlá bezpečnosti a ochrany zdravia.
- Využívať učebné, kompenzačné a iné pomôcky.
- Rozvíjať zručnosti pri práci s prírodninami a pri terénnych pozorovaniach.
- Aplikovať teoretické poznatky a skúsenosti v praktických podmienkach.

Tabuľka 1: Vzdelávací štandard

Dejiny Zeme	
Obsahová časť	Výkonová časť
Vek Zeme a skameneliny. Charakteristika skamenelín, podstata ich vzniku. Druhy skamenelín, príklady. Určovanie veku Zeme a hornín.	Charakterizovať skamenelinu. Uviesť príklad skameneliny. Opísať proces vzniku skameneliny. Poznať postup určovania pomerného a skutočného veku hornín.
Geologická história Zeme. Prahory a starohory. Prvohory a druhohory. Tret'ohory a štvrtohory. Významné geologické procesy, prejavy života, príklady vedúcich skamenelín.	Uviesť významné geologické procesy v jednotlivých sférach vývoja Zeme. Poznať na ukážke príklad vedúcej skameneliny prvohôr, druhohôr, tret'ohôr a štvrtohôr. Uviesť význam prvohorných papradí a prasličiek v súčasnosti. Poznať dôkazy predchodcu človeka a vývoja človeka v tret'ohorách a štvrtohorách.

Prameň: ŠTÁTNY VZDELÁVACÍ PROGRAM, BIOLÓGIA (Vzdelávacia oblasť: Človek a príroda) ISCED 2, Mgr. Mária Kelcova a kol., Bratislava 2009, s. 111

## 2 PREHLAD ŠTRUKTÚRY VYUČOVACEJ HODINY

Vyučovacia hodina trvá 45 minút. Je potrebné, aby si učiteľ efektívne rozvrhol čas hodiny, ktorú možno rozdeliť do štruktúry, tvorenej bodmi. Tieto body možno navzájom prelínať a kombinovať, čo zabezpečí sústredenost' žiakov počas celého vyučovania a zvýši efektivitu vyučovacieho procesu. Základné body vyučovacej hodiny:

1. Motivácia
2. Teoretická časť – expozícia
3. Praktická časť – aktivita
4. Upevňovanie učiva – fixácia

Následne si v podkapitolách ukážeme, ako môže prebiehať vyučovací proces pri vybraných témach z paleontológie.

### 2.1 SKAMENELINY A VEK ZEME

#### 2.1.1 Informačný list hodiny

Téma:	Ročník
Skameneliny a vek Zeme	8. ročník ZŠ a 3. roč. osemročného gymnázia, ISCED 2. (alternatíva SEB, ISCED 3)
<b>Ciele:</b>	
<b>Kognitívne:</b> Žiak vie opísať spôsoby vedeckej práce pri určovaní veku hornín. Žiak dokáže popísať podmienky (klimatické, geologické, tektonické), za akých sa jednotlivé druhy mumifikovali a zachovali.	
<b>Afektívne:</b> Schopnosť komunikácie a spolupráce medzi jednotlivcami aj skupinami. Žiak preukáže schopnosť zaznamenávať a interpretovať získané informácie. Žiak dokáže reagovať na pokyny učiteľa a pracovať podľa jednotlivých zadaní. Žiak chápe nevyhnutnosť organizmov prispôbiť sa (adaptovať) podmienkam meniaceho sa životného prostredia, ako jednej z podmienok prežitia.	
<b>Psychomotorické:</b> Žiak vie zoradiť na interaktívnej tabuli sled vrstiev podľa prevládajúcej skameneliny.	
<b>Špecifické ciele:</b> Vedieť pracovať s interaktívnou technikou a zistené údaje analyzovať.	
<b>Vstup:</b>	
<b>Žiak vie:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• charakterizovať útvary, ktoré vznikajú pri tektonických a krasových procesoch,</li><li>• rozlíšiť vonkajšie a vnútorné geologické činitele,</li><li>• vysvetliť vznik organogénnych usadených hornín.</li></ul> definovať pojmy: <ul style="list-style-type: none"><li>• stavba Zeme, vulkanizmus, zemetrasenie, horotvorná činnosť, vznik, premeny hornín a pôvod hornín (horniny organogénneho pôvodu), krasové procesy, vonkajšie a vnútorné geologické činitele,</li><li>• argumentovať a uviesť príklady.</li></ul>	



<b>Očakávané výstupy:</b>	
Po skončení hodiny by mal vedieť vysvetliť a používať pojmy (kľúčové slová): paleontológia, stratigrafia, skameneliny, odtlačky, kamenné jadrá, pomerný vek hornín, skutočný vek hornín, vedúca alebo prevládajúca skamenelina (trilobit (prvohory), amonity (druhohory), dierkavce numulity (tret'ohory). Vysvetliť spôsoby premeny organizmov v prírode po ich uhynutí. Poznať príčiny zániku organizmov.	
<b>Medzipredmetové vzťahy:</b>	
Geológia - tektonika, geografia - pohyb litosferických dosiek, vrásnenie. Botanika – evolúcia rastlín. Zoológia – evolúcia živočíchov.	
<b>Kompetencie:</b>	
<b>Komunikácia v materinskom jazyku</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• počúvať spolužiakov, reagovať „k veci“ v diskusii o zániku organizmov, formulovať svoje myšlienky pri porovnávaní sledu vrstiev.</li> </ul>	
<b>Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• využívať prírodovedné poznatky v bežnom živote, napr. vedieť na základe získaných informácií nájsť príbuzné druhy organizmov z dávnych dôb,</li> <li>• funkčne využívať odbornú terminológiu.</li> </ul>	
<b>Digitálna kompetencia</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pracovať pri riešení úloh interaktívne v digitálnom prostredí,</li> <li>• vedieť interpretovať obrázky, schémy, tabuľky, animácie a videá v prezentácii.</li> </ul>	
<b>Naučiť sa učiť</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pružne reagovať k danej tematike, vedieť zaujať kritický postoj a vecne argumentovať pri riešení problémových úloh,</li> <li>• samostatne pracovať s on-line zdrojmi: vyhľadávanie, analýza, spracovanie, interpretácia zadaní.</li> </ul>	
<b>Metódy:</b>	
<b>Metódy :</b> - <b>motivačné</b> – motivačný rozhovor - <b>expozičné</b> – priamy prenos poznatkov – vysvetľovanie - metóda skupinovej práce - <b>fixačné</b> – opakovanie a precvičovanie vedomostí <ul style="list-style-type: none"> <li>• brainstorming</li> <li>• diskusia</li> <li>• výklad k videu</li> <li>• aktivizačný a riadený rozhovor</li> <li>• vysvetľovanie</li> <li>• skupinová práca žiakov</li> </ul>	
<b>Formy:</b>	<b>Pomôcky:</b>
hodina základného typu s využitím prostredia interaktívnej tabule, digitálneho prostredia v <i>YouTube</i> a učebnice biológie	-počítač, software, digitálne technológie <ul style="list-style-type: none"> <li>• osobný počítač (PC)</li> <li>• pripojenie na internet</li> <li>• interaktívna tabuľa, predvádzací zošit vytvorený v Activ Inspire</li> <li>• materiály (animácie, videá)</li> </ul>

## 2.1.2 Štruktúra hodiny

Organizačná časť hodiny – zápis do triednej knihy, stav dochádzky

### Motivácia

„Každý z vás už počul vyjadrenia: „On na to ešte nemá vek.“ „ Jeho konanie je v rozpore s jeho vekom.“ „Dožil sa matuzalemského veku.“ Tento frazeologizmus je symbolom dožitia sa vysokého veku. Podľa starej legendy žil 969 rokov. V takomto prípade hovoríme o dlhovekosti.“

### Aktivita

Na interaktívnej tabuli zorad'te organizmy podľa vami predpokladanej dĺžky života a overte si správnosť svojho tvrdenia prepnutím na druhú vrstvu, (čísla uvedené za druhom značia jeho hranicu dožitia v rokoch).

K tabuli prichádzajú dvaja žiaci. Jeden zorad'uje podľa predpokladanej dĺžky života rastliny, druhý zorad'uje podľa predpokladanej dĺžky života živočíchov tak, aby tie, čo dosahujú najvyšší vek, boli hore. Organizmy s najkratšou dĺžkou života budú dole. Výsledky vyhodnotíme. Voľba počtu rastlín a živočíchov závisí od času, ktorý chce učiteľ na hodine tejto aktivite venovať.

Správne odpovede:

Rastliny	Živočíchov
borovica čierna - 500 – 600	korytnačka močiarna -120
borovica limba - 1200	perlorodka riečna -70 – 80
gaštan jedlý - 700	slon africký do 70 rokov
jabloň, agát - 200	papagáj - 50 – 70
lipa - 800 – 1000	orol skalný - 46
buk -900 – 1000	slepúch - 46
platan - 1300	medveď - 30 – 35
smrek - 1000	kunka -29
javor - 600	vretenica -25
jedľa - 800	srnec -15
tis - 2000	vlk -14 – 16
čerešňa, orech - 400	slimák záhradný -6 - 7
brečtan - 300 – 400	dážďovka -6
hreza - 150	

Obrázok 1 Akého veku sa dožívajú rastliny a živočíchov

Použitý zdroj: <http://korzar.sme.sk/c/4716492/akeho-veku-sa-dozivajuzivocichy.html#i xzz2Pn2TGLFL>

„Aj u človeka rozlišujeme viacero vekov. Chronologický vek -od narodenia pribúdajú dni, mesiace, roky. Priemerná dĺžka života človeka je 75 rokov. K ďalším vekom patrí zubný vek, kostný vek a pohlavný vek. Zatiaľ čo my meriame čas na hodiny, roky, geológovia pracujú s miliónmi a miliardami rokov.

Skúste teda odhadnúť: Aký je vek Zeme, na ktorej žijú všetky organizmy?  
(Vek Zeme sa odhaduje na 4,6 miliárd rokov.)

## Teoretická časť - expozícia

Učiteľ vedie výklad spojený s riadeným rozhovorom.

„Viete, ako sa nazýva veda, ktorá skúma skameneliny?“

Po odpovedi žiakov učiteľ pristupuje k rozboru slova paleontológia.

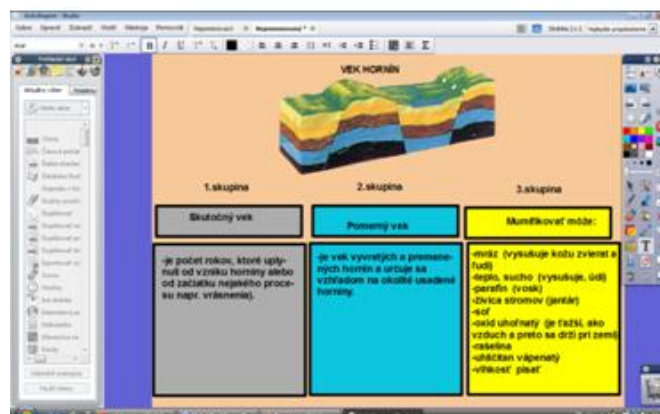
„Vývojom života v celej jeho rozmanitosti sa zaoberá paleontológia. Názov pochádza z gréčtiny (palaios – dávny, ontos- vývoj, život, logos- veda) - je veda o dávnom živote a vývoji života na Zemi. O dávnych mikroorganizmoch, rastlinách a živočíchoch, ktoré skúma na základe ich fosílií ( skamenelín) zachovaných v skalách. Patrí sem štúdium skamenelín, stôp, brlohov, častí tiel, fosilizovaných výkalov (koprolitov), ako aj prejavy činnosti týchto organizmov.

Paleontológia, ako moderná veda, ( vznikla na prelome 18. a 19. storočia) dáva evolúciu života na Zemi do určitého sledu, pričom skúma dlhodobé zmeny v zemskej klíme (paleoklimatológia) v jednotlivých geologických obdobiach a ich vplyv na evolúciu života. Ďalej študuje odpoveď ekosystémov na tieto zmeny a ich vplyv na biodiverzitu.

Paleontológia sa prekrýva s geológiou, ktorá študuje minerály a horniny, ich vyvretie, usádzanie, premenu a ukladanie do sledu vrstiev. Je prepojená aj s historickou geografiou, ktorá skúma vývoj pevniny, jej rozdelenie a zaoberá sa rozmiestnením pevnín, horstiev a oceánov na našej Zemi. Taktiež s botanikou (paleobotanika), mikrobiológiou (paleomikrobiológia), zoológiou (paleozoológiou) aj ekológiou. Teda môžeme konštatovať, že paleontológia, ako veda o fylogenetickom vývoji organizmov, je interdisciplinárna veda.“ „Z predchádzajúceho štúdia vieme, že horniny sa ukladali na seba a vytvárali sled vrstiev. Do procesov ukladania hornín často zasahovalo vrásnenie alebo vznikli zlomy a došlo k posunu hornín vo forme prešmyku alebo poklesu. Preto určujeme vek hornín pomocou viacerých kritérií a platia tu určité zákonitosti.“

## Aktivita

Žiakov rozdelíme do troch skupín, napríklad podľa radov. Na základe dostupných informácií v učebnici a na internete skúste charakterizovať pomerný vek hornín, skutočný vek hornín a najst' spôsoby mumifikácie v prírode.



Obrázok 2 Výsledky práce skupín zapísané na interaktívnej tabuli

Prameň: vlastný návrh

Tabuľka1: Charakteristika skutočného a pomerného veku hornín ako aj spôsobov mumifikácie

Skutočný vek 1. skupina	Pomerný vek 2. skupina	Spôsoby mumifikácie 3. skupina
<p>Skutočný vek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- je počet rokov, ktoré uplynuli od vzniku horniny alebo od začiatku nejakého procesu, napr. vrásnenia</li> </ul>	<p>Pomerný vek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-je vek vyvretých a premenených hornín a určuje sa vzhľadom na okolité usadené horniny</li> </ul>	<p>Mumifikovať môže:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-mráz (vysušuje kožu zvierat a ľudí)</li> <li>- teplo, sucho (vysušuje, údi)</li> <li>-parafín (vosk)</li> <li>-živica stromov (jantár)</li> <li>- soľ</li> <li>- oxid uhoľnatý ( je ťažší ako vzduch a preto sa drží pri zemi)</li> <li>- rašelina</li> <li>- uhličitan vápenatý (CaCO<sub>3</sub>)</li> <li>--vlhkosť</li> </ul>

Spoločne potom vyhodnotíme výsledky, ktoré získali jednotlivé skupiny.

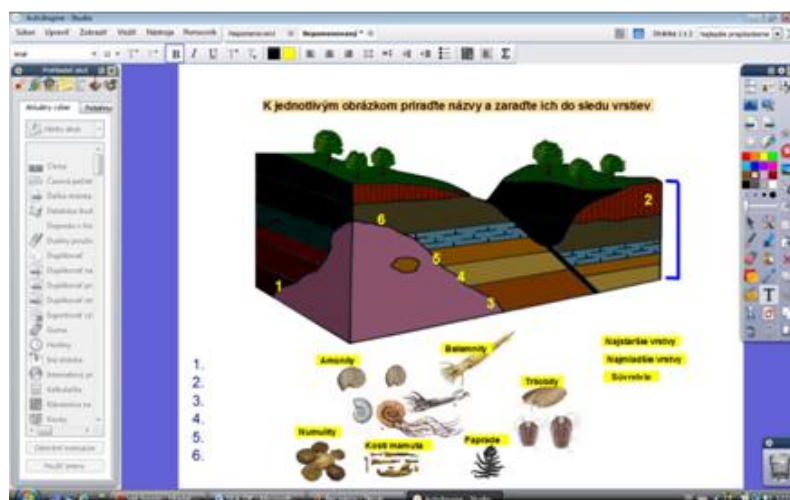
### 1. Pomerný vek

#### Podmienky:

- usadené horniny musia byť celistvé, vrstvy zachované, vodorovné,
- najspodnejšia vrstva je najstaršia,
- najvrchnejšia vrstva je najmladšia.

Pomerný vek vyvretých a premenených hornín sa určuje vzhľadom na okolité usadené horniny. Vrstvy, ktoré obsahujú rovnaké skameneliny alebo spoločenstvo skamenelín, majú rovnaký vek. Vedúce skameneliny: skameneliny, ktoré mali veľké geografické rozšírenie, líšili sa od iných organizmov a po dobe najväčšieho rozvoja vyhynuli.

Príklad.: vedúca alebo prevládajúca skamenelina: (trilobit (prvohory), amonity (druhohory), dierkavce numulity(treťohory)).



Obrázok 3 Zaradenie vedúcich skamenelín do jednotlivého sledu vrstiev  
Prameň: vlastný návrh

## 2. Skutočný vek

- je počet rokov, ktoré uplynuli od vzniku horniny alebo od začiatku nejakého procesu,
- určuje sa na základe rozpadu rádioaktívnych prvkov,
- rýchlosť rozpadu určitého prvku je vždy stála,
- množstvo novovytvoreného prvku závisí od času trvania rozpadu.

Veda zaoberajúca sa vrstvami a zvrstvením sa nazýva stratigrafia.

Geologické éry Zeme sa delia na kratšie obdobia:

prahory, starohory, prvohory, druhohory, treťohory, štvrtohory.

## Aktivita

Žiaci na základe výkladu učiteľa vypracovávajú pracovný list. Postupnosť, nákresy a úlohy, ktoré riešia, vedú k zefektívneniu hodiny, nakoľko žiaci nemusia prepisovať zadania a pracovné listy im ostávajú ako súčasť poznámok. Vkladajú si ich do euro-obalov a pripoja k poznámkam v karisblokoch.

## Pracovný list

Pracovný list 1

Skameneliny a vznik Zeme

Úloha: Doplňte do textu.

Veda o dávnom živote sa nazýva:.....

Je to veda o.....

Vznikla na prelome ..... a ..... storočia. Skúma ..... (paleoklimatológia), študuje v rámci zmien vplyv na ..... organizmov.

Zaoberá sa rozmiestnením..... na zemskom povrchu.

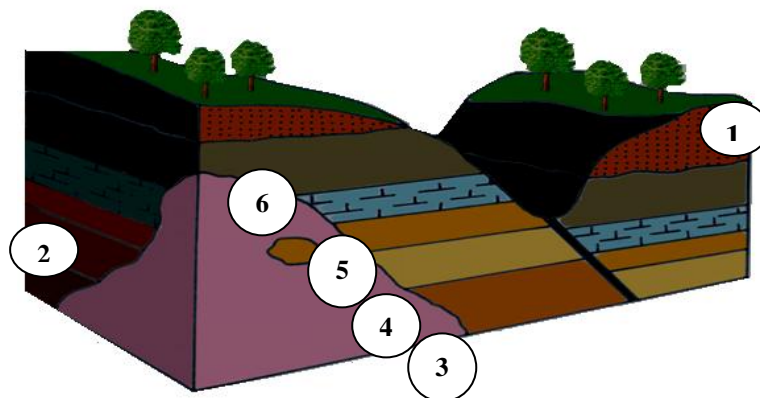
Paleobotanika sa zaoberá .....

Paleozoológia sa zaoberá .....

Paleomikrobiológia sa zaoberá .....

Paleoantropológia sa zaoberá .....(Poznámka: latinsky homo, grécky antropo = človek).

Úloha: Podľa pokynov vyučujúceho a práce žiakov pri interaktívnej tabuli doplň názvy k číslam.



1.  
2.

3.  
4.

5.  
6.

Charakterizuj:  
 Najmladšia vrstva

Najstaršia vrstva

Doplň:  
 Určujeme vzhľadom na okolité usadené horniny = .....vek  
 Počet rokov, ktoré uplynuli od vzniku horniny = .....vek

Geologické éry Zeme sa delia na kratšie obdobia:

prahory,	kosti saurií
starohory,	amonity
prvohory,	belemnity
druohory,	trilobit
treťohory,	ulitníky, lastúrniky, hlavonožce
štvrtohory	zuby cicavcov

Čiarou pospájajte vedúcu skamenelinu s daným obdobím. Vedúca skamenelina alebo vedúca fosília je skamenelina, ktorá je charakteristická pre určité horizonty usadenín. Pomocou ich nálezov je možné určiť relatívny geologický vek skúmaných vrstiev.

Obrázok 4 Ukážka pracovného listu

Prameň: vlastný návrh



Obrázok 5 Rôzne odtlačky listov v travertíne

Prameň: vlastná zbierka

## Fixácia

Pri záverečnom opakovaní sa snažíme nájsť vzťah medzi prvkami učiva a snažíme sa ich spájať do logických štruktúr. Rozlišujeme podobnosti a rozdiely v učive, spájame skôr prebrané poznatky s novým učivom. Snažíme sa, aby žiak zaujal vlastný postoj k osvojovanému učivu a na základe analýzy učiva vedel ho vhodne aplikovať pri riešení nových úloh. V neposlednom rade fixácia umožňuje bezprostredne učiteľovi získať spätnú väzbu, jednak o tom, ako si žiak učivo osvojil, ale aj o tom, čo má učiteľ v svojej práci zmeniť.

### Kontrolné otázky:

1. Stručne charakterizuj skamenelinu.

*Za skamenelinu považujeme skamenelý zvyšok organizmu alebo stopy po jeho životnej činnosti.*

2. Opíš, ako vznikli skameneliny.

*Závisí od typu prostredia, v ktorom sa uhynutý organizmus nachádza. Najčastejšie sa zachová pevná schránka, alebo je organizmus prekrytý vrstvou usadených hornín alebo ľadu.*

3. Ako sa odlišujú odtlačky a kamenné jadrá?

*Jadro je sediment, ktorý vyplňuje vnútorný priestor schránky (kamenné jadro môže byť úplné alebo neúplné). Zatiaľ čo odtlačok predstavuje vonkajší povrch organizmu.*



Obrázok 6 Niektoré možnosti fosilizácie mäkkýša - lastúrnika

Prameň:

<http://geologie.vsb.cz/paleontologie/paleontologie/Vznik%20a%20moznosti%20zachovani%20fosili1.htm> Kumpera, Vašíček, 1988, upravené.

4. Aký je princíp určovania pomerného a skutočného veku hornín?

*Pomerný vek sa určuje vzhľadom na okolité horniny, pričom sa berú do úvahy prevládajúce skameneliny. Pri skutočnom veku hornín po dôkladnej analýze prvkov, berúc do úvahy polčas rozpadu, vieme určiť presnejšie vek horniny.*

### Diskusia k zisteným záverom.

#### Odporúčania a overené prínosy

Počas tejto vyučovacej hodiny učiteľovou činnosťou je koordinovať prácu žiakov a vzbudivenie záujmu žiakov o daný odbor štúdia. Veľmi záleží od pracovného nasadenia skupiny a v neposlednom rade od zaradenia hodiny vo vyučovacom procese. V paralelnej skupine sa nám podarilo vytvoriť sadrové odliatky i odtlačky pomocou šablóny zakúpenej v kreatívnom obchode, čo pomohlo žiakom pochopiť rozdiel medzi týmito pojmami.

## 2.2 DRUHOHORY (MEZOZOIKUM)

### 2.2.1 Informačný list hodiny

Téma:	Ročník
Druhoohory (Mezozoikum)	8. ročník ZŠ a 3. roč. osemročného gymnázia, ISCED 2.
Ciele:	Čas: dvojhodinovka ( 90 minút)
<b>Kognitívne:</b> Žiak vie opísať vývoj rastlinných a živočíšnych organizmov v danej ére. Žiak dokáže popísať podmienky (klimatické, geologické), za akých sa jednotlivé druhy organizmov vyvíjali.	
<b>Afektívne:</b> Schopnosť komunikácie a spolupráce medzi jednotlivcami aj skupinami. Žiak preukáže schopnosť zaznamenávať a interpretovať získané informácie. Žiak dokáže reagovať na pokyny učiteľa a pracovať podľa jednotlivých zadaní. Žiak chápe nevyhnutnosť organizmov prispôbiť sa (adaptovať) podmienkam meniaceho sa životného prostredia, ako jednej z podmienok prežitia.	
<b>Psychomotorické:</b> Žiak vie zaradiť jednotlivé druhy organizmov na časovú os podľa vývoja a vie pracovať s geopaleostratigrafickou tabuľkou.	
<b>Špecifické ciele:</b> Vedieť pracovať s interaktívnou technikou a zistené údaje analyzovať.	
<b>Vstup:</b>	
<b>Žiak pozná:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• spôsoby získavania poznatkov o dávných dobách,</li><li>• jednotlivé obdobia vo vývoji Zeme.</li></ul>	
<b>Žiak vie:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• charakterizovať podmienky ,ktoré viedli k vzniku života v moriach,</li><li>• rozlíšiť vedecké a nevedecké názory na vznik života na Zemi,</li><li>• vysvetliť Oparinovu teóriu vzniku života na Zemi a Darwinovu evolučnú teóriu - ako základ moderného prístupu k vývoju života na Zemi.</li></ul> definovať pojmy: <ul style="list-style-type: none"><li>• prvohory, vrásnenie, úlomkovité usadeniny, vedúce skameneliny, trilobity, amonity, belemnity, ryby, žraloky, paprade, prasličky, plavúne, hmyz, obojživelníky, plazy, nahosemenné rastliny, krytosemenné rastliny, plazy, cicavce,</li><li>• argumentovať a uviesť príklady.</li></ul>	
<b>Očakávané výstupy:</b>	
Po skončení hodiny by mal vedieť vysvetliť a používať pojmy (kľúčové slová): druhoohory, vrásnenie, úlomkovité usadeniny, vedúce skameneliny, trilobity, amonity, belemnity, ryby, žraloky, paprade, prasličky, plavúne, hmyz, obojživelníky, plazy, nahosemenné rastliny, krytosemenné rastliny, plazy, Archaeopteryx, cicavce. Vysvetliť spoločné a rozdielne znaky u Archeopterixa s plazmi a vtákmi. Vedieť zaradiť jednotlivé druhy saurií podľa typu potravy a prostredia, v ktorom žijú. Poznať príčiny zániku organizmov na konci druhohôr. Nadobudnúť schopnosť porovnať jednotlivé druhy organizmov.	



<b>Medzipredmetové vzťahy:</b>	
<p>Geografia- rozšírenie organizmov na Zemi, pohyb kontinentov.          Geológia- tektonika- pohyb litosferických dosiek, vrásnenie.          Botanika – evolúcia rastlín.          Zoológia – evolúcia živočíchov.</p>	
<b>Kompetencie:</b>	
<p><b>Komunikácia v materinskom jazyku</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• počúvať spolužiakov, reagovať „k veci“ v diskusii o zániku saurov,</li> <li>• predkladať spolužiakom vlastné návrhy na zlepšenie práce, bez zaujatosti posudzovať návrhy druhých,</li> <li>• formulovať svoje myšlienky pri porovnávaní jednotlivých druhov saurov a znakov u Archeopterixa.</li> </ul> <p><b>Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• využívať prírodovedné poznatky v bežnom živote, napr. vedieť na základe získaných informácií nájsť príbuzné druhy organizmov z dávnych dôb,</li> <li>• funkčne využívať odbornú terminológiu,</li> <li>• schopnosť analýzy a syntézy získaných poznatkov a ich interpretácia.</li> </ul> <p><b>Digitálna kompetencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pracovať pri riešení úloh interaktívne v digitálnom prostredí,</li> <li>• vedieť interpretovať obrázky, schémy, tabuľky, animácie a videá v prezentácii.</li> </ul> <p><b>Naučiť sa učiť</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pružne reagovať k danej tematike, vedieť zaujať kritický postoj a vecne argumentovať pri riešení problémových úloh,</li> <li>• samostatne pracovať s on-line zdrojmi: vyhľadávanie, analýza, spracovanie, interpretácia zadaní.</li> </ul>	
<b>Metódy:</b>	
<p><b>Metódy :</b> - <b>motivačné</b> –osemsmerovka,          - <b>expozičné</b> – priamy prenos poznatkov – vysvetľovanie          – metóda skupinovej práce          - <b>fixačné</b> – opakovanie a precvičovanie vedomostí</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• brainstorming</li> <li>• diskusia</li> <li>• výklad k videu</li> <li>• aktivizačný a riadený rozhovor</li> <li>• vysvetľovanie</li> <li>• skupinová práca žiakov</li> </ul>	
<b>Formy:</b>	<b>Pomôcky:</b>
<p>hodina základného typu s využitím prostredia interaktívnej tabule, digitálneho prostredia v <i>YouTube</i> a učebnice biológie</p>	<p>-počítač, software, digitálne technológie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osobný počítač (PC)</li> <li>• pripojenie na internet</li> <li>• interaktívna tabuľa</li> <li>• materiály (animácie, videá)</li> </ul>

### 2.2.2 Štruktúra hodiny

Organizačná časť hodiny – zápis do triednej knihy, stav dochádzky.

### Opakovanie učiva (individuálne skúšanie):

1. Ktoré geologické procesy prebiehali v prahorách a starohorách?
2. Ktoré organizmy sa preukázateľne zachovali z obdobia prvohôr?
3. V ktorom prostredí sa vyvíjal život najskôr?
4. Ako sa odlišovali prahory a starohory vo vývoji života?
5. Aký význam mali riasy pre ďalší rozvoj biosféry?
6. Ako sa vyvíjal život na súši v prvohorách?
7. Na konkrétnych príkladoch uveď, ktoré organizmy sa zachovali z obdobia prvohôr dodnes?
8. Aký je rozdiel medzi odtlačkom a odliatkom?

### Motivácia

Krátky aktivizujúci rozhovor (frontálne - brainstorming)

Učiteľ vyzve žiakov, aby vyriešili osemsmerovku a slová, ktoré v osemsmerovke našli, vysvetlili.

Osemsmerovky	
V R Á S N E N I E Ó	(?) DRUHOHORY (?) CICAVICE
Y T I B O L I R T Y	(?) VRÁSNENIE
T N C M Ā P Y Z Ž R	(?) USADENINY
I P I Š W B G Y R O	(?) VEDÚCE
N A C N Y V Ď M A H	(?) TRILOBITY
O P A Á E E L H L O	(?) AMONITY
M R V M Č D Q C O H	(?) RYBY
A A C V Ň Ú A Š K U	(?) ŽRALOKY
Ň D E Ť L C Ď S Y R	(?) PAPRADE
Ž E Ľ Y J E G H U D	(?) HMYZ

Obrázok 7 Osemsmerovka

Prameň: vlastný návrh zdroj na tvorbu osemsmerovky  
<http://www.kalakay.net/osemsmerovky/>

### Teoretická časť – expozícia

Učiteľ na základe prezentácie, vloženého videa (<http://www.youtube.com/watch?v=pc0ZZ43B38s>), uvedie žiakov do problematiky preberanej témy. Vysvetlí geologické podmienky, klimatické zmeny a ich faktory, ktoré viedli k rozvoju života vo vode i na súši. Poukáže na hypotézy ( sopečná činnosť, dopad meteoritu, choroby, zmena salinity a i.), ktoré viedli koncom druhohôr k ďalšiemu masívnemu vymieraniu organizmov.

„Druhohory sa podľa vedúcich skamenelín a hornín delia na obdobia:

1. trias,
2. jura,
3. krieda.

V teplej klíme, počas pokojného obdobia, vznikali v mori vápence, dolomity, ílovité bridlice a pieskovce. Koncom druhohôr sa začalo alpínske vrásnenie a vznikli pohoria Alpy, Pyreneje, Himaláje a Karpaty. V moriach žili najmä hlavonožce – amonity a belemnity, ktoré sú vedúce skameneliny druhohôr. Hubky, ramenonožce a lastúrniky tvorili útesy. Usadením mikroskopického planktónu vznikol v kriede biely vápenec (krieda), ktorou sa písalo na tabuľu (dnes sa vyrába zo sadry).“



Obrázok 8 Obraz tabule - Život v druhohornom mori

Prameň učebnica str. 71

„Suchší charakter podnebia viedol k rozvoju nahosemenných rastlín, najrozšírenejšie boli cykasy a ihličnany. Na konci druhohôr sa vyvíjali krytosemenné rastliny. Na súši žili žaby a mloky. V teplom podnebí sa rozvíjali najmä plazy.

Druhohory sa nazývajú érou plazov, ktoré ovládli vodu, vzduch aj súš.“



Obrázok 9 Druhohorné živočíchy súše

Prameň: vlastný návrh

### Aktivita

Žiaci zapisujú na interaktívnu tabuľu názvy plazov, pričom ich triedia na plávajúce, mäsožravé, byľinožravé a lietajúce druhohorné plazy.

„V polovici druhohôr sa z drobnejších plazov začali vyvíjať prvé vtáky, napr. pravták Archaeopteryx.

Vymierajúce lietajúce plazy postupne nahradili vtáky.

Vyvinuté cicavce boli spočiatku veľké ako dnešné myši.

Na konci druhohôr vymrela asi polovica všetkých rodov organizmov.

## Vymieranie druhov

Vyhynutie druhov trvá, odkedy vznikol život na Zemi. Príčiny vyhynutia sú rôzne. Podľa všeobecných pravidiel o vyhynutí druhu hovoríme, ak nebol jeho živý jedinec pozorovaný minimálne 50 rokov, podľa iných definícií počas svojho jedného životného cyklu.“

Tabuľka2 Hromadné vymieranie v minulosti Zeme

Hromadné vymierania v minulosti Zeme			
Ktoré?	Kedy?	Názory	
Prvé	koncom prvohôr, medzi ordovikom a silúrom (asi pred 440 miliónmi rokov).	Mnohí ho považujú za najväčšie.	
Druhé	medzi devónom a karbónom (asi pred 355 miliónmi rokov).		
Tretie	na prelome permu a druhohôr (pred 250 miliónmi rokov),	Na príčine bola najskôr vulkanická aktivita, ktorú dnes dokumentujú Sibírske trapy.	
Štvrté	prelom triasu a jury (pred asi 205 miliónmi rokov),		
Piate	na konci kriedy (pred cca 65 miliónmi rokov).	Väčšina vedcov je presvedčená, že ho spôsobil dopad minimálne desaťkilometrového asteroidu v mexickom Chicxulube.	
Šieste		Vedci došli k záveru, že periodicita masových vymieraní je 62 miliónov rokov (plus mínus 3 milióny).	!

Prameň: <http://www.vesmir.sk/index.php?id=847> upravené

## Fixácia

Učiteľ spolu s vyžrebovaným žiakom, ktorý bol na hodine asistentom učiteľa, vyskúšajú prebrať učivo kladením otázok. V závere hodiny si žiaci zahrajú pexeso.

## Aktivita

Pexeso – existujú dve karty s rovnakým symbolom. Žiak má za úlohu tieto symboly nájsť a daný druh charakterizovať. Obdobou pexesa je pexetrio – je hra, ktorá je podobná pexesu, ale si vyžaduje oveľa väčšie sústredenie žiakov a lepšiu pamäť. Žiak musí vybrať trojicu obrázkov, ktoré sú tematicky prepojené, napr. bylinožravé dinosaury, mäsožravé dinosaury, vodné dinosaury, lietajúce dinosaury.



Obrázok 10 Pexeso Prameň: vlastný návrh

## **Diskusia k zisteným záverom**

### **Odporúčania a overené prínosy**

Druhohory sú pre žiakov veľmi zaujímavým obdobím. Veľa počítačových hier a filmov je zameraných práve na toto obdobie dejín našej Zeme. Žiaci majú trochu skreslené predstavy a preto úlohou učiteľa je viesť žiakov časovou osou a korigovať ich vedomosti. Väčšina žiakov si volila ako tému svojej prezentácie práve druhohory. Keďže OPS má len určitý rozsah, nie je možné dať všetky prezentácie žiakov, ani do detailov rozobrať všetky otázky, ktoré žiaci položili učiteľovi. Pri PowerPointovej prezentácii sa žiaci dostali do úlohy učiteľa, keď ako „živé knižnice“ odpovedali na otázky svojich spolužiakov. Naučili sa komunikovať, argumentovať, vypočuť si názory svojich spolužiakov, tolerovať odlišné názory a hľadať východiská.

## 2.3. TREŤOHORY (TERCIÉR, KENOZOIKUM)

### 2.2.3 Informačný list hodiny

Téma:	Ročník
TREŤOHORY (TERCIÉR, KENOZOIKUM)	8. ročník ZŠ a 3. roč. osemročného gymnázia, ISCED 2.
<b>Ciele:</b>	
<b>Kognitívne:</b> Žiak vie opísať vývoj rastlinných a živočíšnych organizmov v danej ére. Žiak dokáže popísať podmienky (klimatické, tektonické), za akých sa jednotlivé druhy organizmov vyvíjali.	
<b>Afektívne:</b> Schopnosť komunikácie a spolupráce medzi jednotlivcami aj skupinami. Žiak preukáže schopnosť zaznamenávať a interpretovať získané informácie. Žiak dokáže reagovať na pokyny učiteľa a pracovať podľa jednotlivých zadaní. Žiak chápe nevyhnutnosť organizmov prispôbiť sa (adaptovať) podmienkam meniaceho sa životného prostredia, ako jednej z podmienok prežitia.	
<b>Psychomotorické:</b> Žiak vie zaradiť jednotlivé druhy organizmov na časovú os podľa vývoja.	
<b>Špecifické ciele:</b> Vedieť pracovať s interaktívnou technikou a zistené údaje analyzovať.	
<b>Vstup:</b>	
<b>Žiak pozná:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• vývoj života od prahôr až po treťohory.</li></ul>	
<b>Žiak vie:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• charakterizovať jednotlivé druhy vrásnení a na príkladoch uviesť horstvá, ktoré pri nich vznikali,</li><li>• rozlíšiť vývoj organizmov v mori a na súši,</li><li>• vysvetliť čo má spoločné a čím sa líši Archeopterix od plazov a čo ho spája s vtákmi.</li><li>• definovať pojmy: prvohory, druhohory, vrásnenie, úlomkovité usadeniny, vedúce skameneliny, trilobity, amonity, belemnity, ryby, žraloky, paprade, prasličky, plavúne, hmyz, obojživelníky, plazy, nahosemenné rastliny, krytosemenné rastliny, plazy, cicavce,</li><li>• argumentovať a uviesť príklady.</li></ul>	
<b>Očakávané výstupy:</b>	
Po skončení hodiny by mal vedieť vysvetliť a používať pojmy (kľúčové slová): treťohory, alpínske vrásnenie, hnedé uhlie, ropa, zemný plyn, štrky, piesky, dierkavce, ulitníky, žraloky, veľryby, tulene, ľudoopice, krytosemenné rastliny. Vedieť zaradiť jednotlivé druhy jednoklíčnolistových a dvojklíčnolistových rastlín podľa prostredia, v ktorom žijú. Poznať príčiny zániku organizmov na konci druhohôr. Nadobudnúť schopnosť porovnať jednotlivé druhy organizmov.	
<b>Medzipredmetové vzťahy:</b>	
Geografia- rozšírenie organizmov na Zemi, pohyb kontinentov. Geológia- tektonika- pohyb litosferických dosiek, vrásnenie. Botanika – evolúcia rastlín. Zoológia – evolúcia živočíchov.	

<b>Kompetencie:</b>	
<b>Komunikácia v materinskom jazyku</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• počúvať spolužiakov, reagovať „k veci“ v diskusii o zániku saurov, formulovať svoje myšlienky pri porovnávaní jednotlivých druhov saurov a znakov u Archeopterixa.</li> </ul>	
<b>Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• využívať prírodovedné poznatky v bežnom živote, napr. vedieť na základe získaných informácií nájsť príbuzné druhy organizmov z dávnych dôb,</li> <li>• funkčne využívať odbornú terminológiu,</li> <li>• schopnosť analýzy a syntézy získaných poznatkov a ich interpretácia.</li> </ul>	
<b>Digitálna kompetencia</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pracovať pri riešení úloh interaktívne v digitálnom prostredí,</li> <li>• vedieť interpretovať obrázky, schémy, tabuľky, animácie a videá v prezentácii.</li> </ul>	
<b>Naučiť sa učiť</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pružne reagovať k danej tematike, vedieť zaujať kritický postoj a vecne argumentovať pri riešení problémových úloh,</li> <li>• samostatne pracovať s on-line zdrojmi: vyhľadávanie, analýza, spracovanie, interpretácia zadaní.</li> </ul>	
<b>Metódy:</b>	
<b>Metódy EUR:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>evokácia</b> – motivačný rozhovor, pochvala</li> <li>- <b>uvedomenie si významu</b> – priamy prenos poznatkov <ul style="list-style-type: none"> <li>– vysvetľovanie</li> <li>– metóda skupinovej práce</li> </ul> </li> <li>- <b>reflexia</b> – opakovanie a precvičovanie vedomostí</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• brainstorming</li> <li>• diskusia</li> <li>• výklad k videu</li> <li>• aktivizačný a riadený rozhovor</li> <li>• vysvetľovanie</li> <li>• skupinová práca žiakov</li> </ul>	
<b>Formy:</b>	<b>Pomôcky:</b>
hodina základného typu s využitím prostredia interaktívnej tabule, digitálneho prostredia v <i>YouTube</i> a učebnice biológie	-počítač, software, digitálne technológie <ul style="list-style-type: none"> <li>• osobný počítač (PC)</li> <li>• pripojenie na internet</li> <li>• interaktívna tabuľa</li> <li>• materiály (animácie, videá)</li> </ul>

## 2.2.4 Štruktúra hodiny

Organizačná časť hodiny – zápis do triednej knihy, stav dochádzky.

### Opakovanie učiva (individuálne skúšanie)

Päť žiakov píše test. Učiteľ ich oboznámi s priebehom písania testu – oznámi žiakom čas, ktorý poskytne na vypracovanie testu (10 minút); informuje žiakov, akým spôsobom budú vypracovávať jednotlivé otázky, informuje žiakov o počte bodov, ktoré môžu získať za jednotlivé otázky a za celý test.

## Evokácia

Evokácia je prvou fázou procesu učenia. Jej cieľom je v spolupráci so žiakmi vybaviť si (evokovať):

- čo už o danej téme žiaci vedia,
- čo sa domnievajú, že o nej vedia,
- aké ich napadnú otázky v súvislosti s preberanou témou,
- čo si o téme myslia apod.

Pomocou evokácie sa snažíme motivovať a vzbudiť záujem žiakov o danú preberanú problematiku.

Uvedomenie si významu:

Žiaci v tejto fáze vyučovacieho procesu spracovávajú nové informácie, ktoré im sprostredkuje učiteľ, a zaraďujú ich do štruktúry poznatkov, ktoré už nadobudli. Hľadajú medzi informáciami súvislosti.

Výklad učiva:

## Tretohory

„V tretohorách pokračovala a vrcholila rozsiahla horotvorná činnosť – alpínske vrásnenie. Podnebie bolo zo začiatku veľmi teplé, postupne sa ochladzovalo. Na začiatku tretohôr žili v mori dierkavce. Numulity – najväčšie jednobunkové živočíchy na Zemi. Mali vápenatú kostru tvaru mince alebo šošovice. Život v tretohornom mori sa začal podobat' dnešnému, žili v ňom lastúrniky, ulitníky, koralý, ježovky, kraby, ale aj žraloky, veľryby a tulene.“



Obrázok 1 Obraz tabule

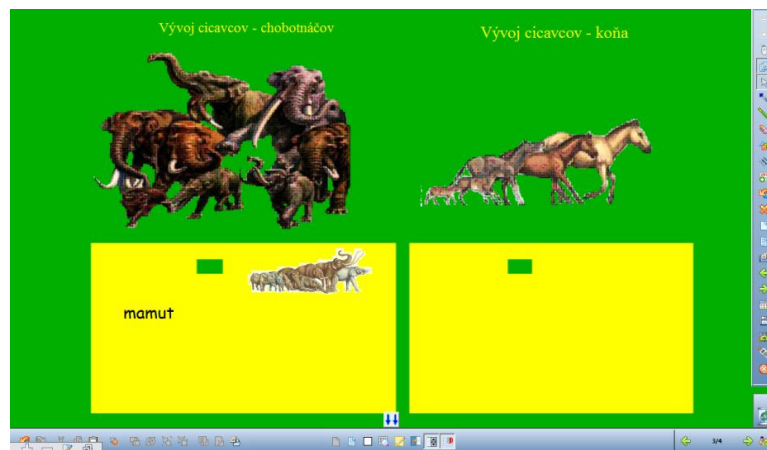
Prameň: vlastný návrh

„V jazerách z kmeňov odumretých stromov bez prístupu vzduchu vznikali ložiská hnedého uhlia. V plytkých morských zátokách sa hromadili zvyšky odumretého planktónu, z ktorých vznikli ložiská ropy a zemného plynu.“



## Súš

„Na súši vo vlhkých oblastiach prevládali lesy. Rástli v nich prevažne krytosemenné rastliny – javory, buky, duby, figovníky, magnólie, palmy. Vyskytovali sa aj nahosemenné – ihličnaté rastliny. S rozvojom kvitnúcich rastlín sa súčasne vyvíjali rôzne druhy hmyzu. Rozvíjal sa nový typ prostredia – lúky pokryté trávami. Z druhohorných plazov prežívali korytnačky, krokodíly, hady a jaštery, rozvíjali sa obojživelníky. Vedúce postavenie mali vtáky a cicavce (najmä hmyzožravce, hlodavce a predchodcovia opíc). Významný bol vývoj cicavcov – chobotnáčov a veľkých kopytníkov, ktorí sa prispôbili trávnatým stepiam. Najväčší suchozemský cicavec Indricotherium bol vyše 5 m vysoký a 8 m dlhý. Objavovali sa rôzne mäsožravce, napr. veľký šabl'ozubý tiger. Vedúcimi skamenelinami tret'ohôr sú aj niektoré druhy mäkkýšov a zuby malých cicavcov.“



Obrázok 2: Tret'ohorné cicavce: Vývoj cicavcov – chobotnáčov Vývoj cicavcov – koňa  
Prameň: vlastný návrh

## Reflexia

Žiaci sa vracajú k priebehu hodiny, konfrontujú vedomosti, poznatky, ktoré mali na začiatku hodiny, s poznatkami, ktoré nadobudli v jej priebehu. Kladú si otázky, Čím sa tieto poznatky líšili? Čo si žiaci potvrdili, na čo zmenili názor, aký to malo význam?

Kontrolné otázky:

1. Ako ovplyvnilo alpínske vrásnenie vývoj zemskej kôry?
2. Ktoré rastliny mali podiel na vzniku hnedého uhlia?
3. Ktoré živočíchy prevládali v tret'ohorných moriach? (Využi geo-paleo-stratigrafickú tabuľku)
4. Aké klimatické podmienky podmienujú rozvoj krytosemenných rastlín a živočíchov v tret'ohorách?

## Diskusia k zisteným záverom

### Odporúčania a overené prínosy

Predkladaný súhrn potrebných poznatkov a zaujímavých foriem práce dávajú práci dobré predpoklady stať sa veľmi užitočnou pomôckou, využitelnou vo vyučovacom procese. Učiteľ, ktorý sa ešte pripojí k skupinovej práci žiakov, zlepšuje pracovnú atmosféru v triede, kde sa odbúrava stres a prípadný neúspech nemusí žiaka demotivovať. Veď sa hovorí, že aj nulový pokus má svoju cenu.

## 2.3 ŠTVRTOHORY (KVARTÉR)

### 2.3.1 Informačný list hodiny

Téma:	Ročník
ŠTVRTOHORY (KVARTÉR)	8. ročník ZŠ a 3. roč. osemročného gymnázia, ISCED 2, ( SEB -ISCED 3).
<b>Ciele:</b>	
<b>Kognitívne:</b> Žiak vie opísať vývoj rastlinných a živočíšnych organizmov v danej ére na základe geo-paleo-stratigrafickej tabuľky ( pozri príloha 1). Žiak dokáže popísať podmienky (klimatické, tektonické), za akých sa jednotlivé druhy organizmov vyvíjali.	
<b>Afektívne:</b> Schopnosť komunikácie a spolupráce medzi jednotlivcami aj skupinami. Žiak preukáže schopnosť zaznamenávať a interpretovať získané informácie. Žiak dokáže reagovať na pokyny učiteľa a pracovať podľa jednotlivých zadaní. Žiak chápe nevyhnutnosť organizmov prispôbiť sa (adaptovať) podmienkam meniaceho sa životného prostredia, ako jednej z podmienok prežitia.	
<b>Psychomotorické:</b> Žiak vie zaradiť jednotlivé druhy organizmov na časovú os podľa vývoja.	
<b>Špecifické ciele:</b> Vedieť pracovať s interaktívnou technikou a zistené údaje analyzovať.	
<b>Vstup:</b>	
<b>Žiak pozná:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• spôsoby získavania poznatkov o dávných dobách,</li><li>• jednotlivé zložky abiotických faktorov.</li></ul>	
<b>Žiak vie:</b> definovať pojmy: <ul style="list-style-type: none"><li>• prvohory, druhohory, tret'ohory, alpínske vrásnenie, úlomkovité usadeniny, vedúce skameneliny, trilobity, amonity, belemnity, ryby, žraloky, paprade, prasličky, plavúne, hmyz, obojživelníky, plazy, nahosemenné rastliny, krytosemenné rastliny, plazy, cicavce,</li><li>• argumentovať a uviesť príklady.</li></ul>	
<b>Očakávané výstupy:</b>	
Po skončení hodiny by mal vedieť vysvetliť a používať pojmy (kľúčové slová): štvrtohory, alpínske vrásnenie, hnedé uhlie, ropa, zemný plyn, štrky, piesky, dierkavce, ulitníky, žraloky, veľryby, tulene, ľudoopice, krytosemenné rastliny. Vedieť zaradiť jednotlivé druhy jednoklíčnolistových a dvojklíčnolistových rastlín podľa prostredia, v ktorom žijú. Poznať príčiny zániku organizmov na konci druhohôr a šance, ktoré dostali cicavce na svoj rozvoj. Nadobudnúť schopnosť porovnať jednotlivé druhy organizmov.	
<b>Medzipredmetové vzťahy:</b>	
Geografia- rozšírenie organizmov na Zemi, pohyb kontinentov. Geológia- tektonika- pohyb litosferických dosiek, vrásnenie. Botanika – evolúcia rastlín. Zoológia – evolúcia živočíchov.	

<b>Kompetencie:</b>	
<b>Komunikácia v materinskom jazyku</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• počúvať spolužiakov, reagovať „k veci“ v diskusii o vzniku človeka,</li> <li>• formulovať svoje myšlienky pri porovnávaní jednotlivých názorov na vznik človeka.</li> </ul>	
<b>Matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• využívať prírodovedné poznatky v bežnom živote, napr. vedieť na základe získaných informácií nájsť príbuzné druhy organizmov z dávnych dôb,</li> <li>• funkčne využívať odbornú terminológiu,</li> <li>• schopnosť analýzy a syntézy získaných poznatkov a ich interpretácia.</li> </ul>	
<b>Digitálna kompetencia</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pracovať pri riešení úloh interaktívne v digitálnom prostredí,</li> <li>• vedieť interpretovať obrázky, schémy, tabuľky, animácie a videá v prezentácii.</li> </ul>	
<b>Naučiť sa učiť</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pružne reagovať k danej tematike, vedieť zaujať kritický postoj a vecne argumentovať pri riešení problémových úloh,</li> <li>• samostatne pracovať s on-line zdrojmi: vyhľadávanie, analýza, spracovanie, interpretácia zadaní.</li> </ul>	
<b>Metódy:</b>	
<b>Metódy :</b> - <b>motivačné</b> – motivačný rozhovor, pochvala - <b>expozičné</b> – priamy prenos poznatkov – vysvetľovanie - metóda individuálnej a skupinovej práce - <b>fixačné</b> – opakovanie a precvičovanie vedomostí <ul style="list-style-type: none"> <li>• brainstorming</li> <li>• diskusia</li> <li>• výklad k videu</li> <li>• aktivizačný a riadený rozhovor</li> <li>• vysvetľovanie</li> <li>• skupinová práca žiakov</li> </ul>	
<b>Formy:</b>	<b>Pomôcky:</b>
hodina základného typu s využitím prostredia interaktívnej tabule , digitálneho prostredia v <i>YouTube</i> a učebnice biológie	-počítač, software, digitálne technológie <ul style="list-style-type: none"> <li>• osobný počítač (PC)</li> <li>• pripojenie na internet</li> <li>• interaktívna tabuľa</li> <li>• materiály (videá)</li> </ul>

### 2.3.2 Štruktúra hodiny

Organizačná časť hodiny – zápis do triednej knihy, stav dochádzky.

Výklad učiva:

#### Štvrtohory

„Štvrtohory sú geologická éra, v ktorej žijeme. Trvali približne 2 milióny rokov. Začiatkom štvrtohôr sa veľmi ochladilo. Striedali sa studené ľadové doby s teplejšími medziľadovými. V ľadových dobách bol na severnej pologuli mohutný kontinentálny ľadovec. Vo vysokých pohoriach sa tvorili horské ľadovce. Malé množstvo vody v riekach spôsobovalo ukládanie riečnych nánosov – štrkov a pieskov. Činnosťou vetra vznikali naviete piesky a spraše. Časť vody viazaná v ľadovcoch bola príčinou zníženia hladiny oceánu. V medziľadových dobách zvetrávanie podporovali zrážky. Zo zvetraniny

sa tvorila pôda. Rieky mali väčšie množstvo vody z topiacich sa ľadovcov, prehľbovali doliny zarezávaním sa do podložia. V mori žili takmer rovnaké organizmy ako v súčasnosti. Na súši sa mnohé živočíchy prispôbili chladným podmienkam, napr. mamuty, srstnaté nosorožce, šabl'ozubé tigre, jelene, jaskynné medvede a jaskynné levy. Väčšina z nich neprežila oteplenie pred asi 10 000 rokmi. V močaristej tundre na okraji kontinentálneho ľadovca rástli machy, lišajníky a zakrpatené dreviny. Smerom na juh sa rozprestieralo pásmo ihličnatých a listnatých lesov, lesostepí a stepí, prevládali krytosemenné rastliny. V medzil'adových dobách rástli v dnešnej strednej Európe rastliny súčasného typu, v južnej teplejšej oblasti figovníky, rododendrony a vavríny. Vytváral sa najmä hmyz a primáty.“




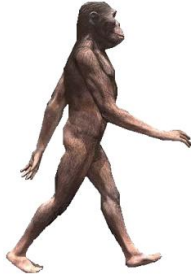




## Vývoj človeka

„Štvrtohory sú érou vývoja človeka. Človek vzpriamený (*Homo erectus*) žil na začiatku štvrtohôr. Pravdepodobne sa živil prevažne rastlinnou potravou, používal kamenné nástroje, poznal oheň, ale nevedel ho rozkladať. Z obdobia pred 100 000 rokov pochádzajú nálezy človeka rozumného (*Homo sapiens*). K najstarším predstaviteľom patrí neandertálec (pomenovaný podľa náleziska Neanderthal pri Düseldorfe v Nemecku). Zhotovoval dokonalejšie kamenné nástroje, pochovával mŕtvych. Väčšinou sa živil lovom (napr. aj mamutov) a pravdepodobne sa dorozumieval primitívnou rečou. Na konci poslednej ľadovej doby žil predveký človek – kromaňonec (pomenovaný podľa francúzskeho náleziska Cro Magnon, čítaj kromaňon), najviac podobný ľuďom dnešného typu.“

## Aktivita

### Pracovný list

Tabuľka 3 Pracovný list na vývoj človeka a jeho porovnanie s ľudoopmi

Pracovný list „Sága rodu Homo“			
			
<b>Proconsul</b>	<b>Dryopithecus</b>	<b>Ramapithecus</b>	<b>Australopithecus africanus</b>
			
<b>Homo habilis</b>	<b>Homo erectus</b>	<b>Neandertálec</b>	<b>Homo sapiens</b>

Úloha1: Do tabuľky zapíšte živočíšnych predchodcov človeka, ľudských predchodcov človeka a človeka recentného- súčasného. Procesy, ktoré sú uvedené v tabuľke, vysvetli.

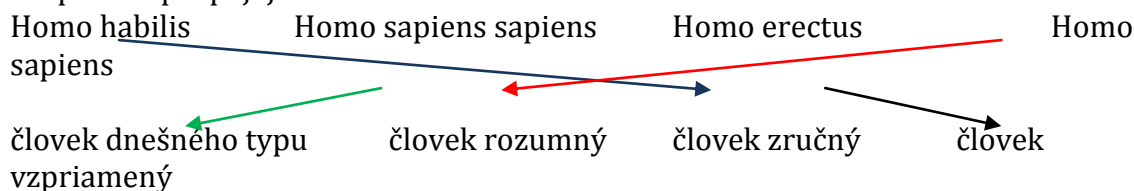
„ Sága rodu Homo“				
<b>Fosílny druhy</b>		Odpovede:		
	Proces: <b>HOMIDIZÁCIA</b>	Zahŕňa zmenu telesnej stavby a správania, sprevádzajúce premenu doteraz neznámeho živočíšneho predchodcu na prvého človeka		
	Živočíšnych predchodcov človeka	a	Proconsul	
		b	Dryopithecus	
		c	Ramapithecus	Považuje sa za najstaršieho zástupcu čelade hominidi.
		d	Australopithecus	Pri love a príprave potravy používali kosti, drevo a kamene.
	Proces <b>HOMINIZÁCIA</b>	: je proces poľudšťovania, t. j. formovania rodu Homo.		
	Ľudských predchodcov človeka	a	Homo habilis	Vyrábala jednoduché nástroje z kameňa.
		b	Homo erectus	Používal jednoduché kamenné i drevené nástroje (pästný klin, palicu), objavil možnosť používať oheň.
		c	Homo sapiens	Živil sa lovom aj rastlinnou potravou, stavala si obydlia, zhotovoval odev.
Proces <b>SAPIENTÁCIA</b>	: proces vývoja človeka sprevádzaný vývojom mozgu, myslenia a psychiky			
<b>Recentný</b>	Súčasný človek	Homo sapiens sapiens		

Úloha 2: Podľa predlohy do tabuľky zapíšte, čím sa líši človek od ľudoopov.

<b>Zhodné a rozdielne znaky medzi ľudoopom a človekom</b>		
	<b>Ľudoop</b>	<b>Človek</b>
chôdza	väčšinou chôdza po štyroch - kvadrupédia	dvojnohá chôdza - bipédia
chrbtica	oblý chrbát	2x esovite prehnutá
hrudný kôš	na priereze okrúhly	na priereze predozadne ( dorzo-ventrálne) sploštený
nadočnicové oblúky	mohutné	
nosová kosť	chýba	ľudský - hominidný znak
tvárová časť	mohutná, prevláda nad mozgovou	-----
mozgová časť	-----	mohutná, prevláda nad tvárovou
podnebné kosti	tvar písmena U	parabolický tvar
očné zuby	vystupujú nad ostatné zuby,	výrazne nevystupujú, plný rad

	preto medzera medzi zubami (diastéma)	zubov bez medzier
brada	rovná	brada vystupuje, bradová jamka -- hominidný znak
pery	len neochlpená časť tváre	výrazne vystupujú
palec		v opozícii oproti ostatným prstom
horné končatiny	horné končatiny sú výrazne dlhšie	
panvové kosti	menej výrazné, užšie,	mohutne vyvinuté, nesú celú hmotnosť trupu a horných končatín
stupaj chodidla	plochá noha	predo- zadná a pravo-l'avá klenba
Spoločné znaky:	približne rovnaká dĺžka gravidity krvný faktor -Rh približne rovnaké choroby rovnaké víry ochlpenia zhoda v genetickej výbave ( orangutan –morfologická zhoda, pritom testy DNA hovorili skôr o príbuznosti so šimpanzmi).	

### 3. Správne pospájaj:



### Úloha 3 Zarad' človeka do zoologického systému.

<b>Zaradenie človeka do zoologického systému</b>		
Ríša:	Živočíchy	Animalia
Podríša	Mnohobunkové	Metazoa
Oddelenie	Druhoustovce	Deuterostomia
Pododdelenie:	Dvojstranne súmerné	Bilateria
Kmeň	Chordáty	Chordata
Podkmeň:	Stavovce	Vertebrata
Trieda:	Čicavce	Mammalia
Podtrieda:	Živorodé	Theria
Nadrad:	Placentovce	Eutheria
Rad:	Primáty	Primates
Podrad:	Opice	Simie
Nadčel'ad':	Ľudoopi a ľudia	Pongidea
Čel'ad':	Ľudia	Hominidae
Rod:	Človek	Homo
Druh:	Človek múdry	Homo sapiens
Poddruh:	Človek rozumný dnešný	Homo sapiens sapiens

Za najstaršieho zástupcu čel'ade hominidi sa považuje	Ramapithecus
---	--------------

rod:	
Čeľaď hominidae vznikla pred:	4 miliónmi rokov
Australopithecus:	používal primitívne nástroje
Proces pri ktorom vznikol človek, sa nazýva:	hominizácia
Bipedia je pozorovaná u:	Australopithecus
Homo habilis sa vyvinul z druhu:	Australopithecus africanus
Najstaršie nálezy ľudského vývojového radu, ktoré sú zaradované do rodu Homo, pochádzajú:	z Afriky
Najstarším predkom z rodu Homo je:	Homo habilis
Homo erectus žil pred:	miliónom až 350 000 rokmi
Z archeologického hľadiska sú všetky nálezy druhu Homo zaradené do:	staršej doby kamennej
Poddruh človeka, ku ktorému sa pričleňuje všetko ľudstvo, je:	Homo sapiens sapiens
Ľudia staršej doby kamennej boli:	lovci a zberači
Nálezy Homo habilis pochádzajú len z:	Afriky
V súčasnosti rozlišujeme tieto plemená:	biele, žlté, čierne
Paleontológia ako vedný odbor vznikla:	na prelome 18. a 19. st.

Prameň: vlastný návrh

### Fixácia

V závere hodiny sa žiaci zahrajú slovný bumerang. Aktivita spočíva v tom, že žiak povie otázku a hodí hakisak. Žiak, ktorý ho chytí, na otázku odpovie a cez ním položenú otázku hakisak putuje ďalej. V prípade, keď žiak nevie odpovedať, odpovedá na otázku žiak, ktorý ju povedal. Takto sa žiaci učia nielen klásť otázky, ale precvičí sa aj pozornosť a motorika.

*Poznámka:* hakisak sa mi osvedčil preto, lebo pri zasiahnutí žiaka je to nebolestivé a na rozdiel od loptičky, ktorá sa odkotúľa, hakisak ostáva na mieste dopadu.

### Tabuľka 4 Vedúce skameneliny

Vedúce skameneliny				
Prahory Starohory	Prvohory	Druhohory	Tret'ohory	Štvrtohory
veľmi málo skamenelín, pretože vtedy žijúce organizmy nemali pevnú schránku alebo kostru	trilobity, graptolity, ramenonožce, hlavonožce	amonity, belemnity	mäkkýše, zuby drobných cicavcov, jantár	kostra a mumifikované zvyšky mamuta, osteologický materiál človeka a jeho predchodcov

Prameň: vlastný návod

### **3. Diskusia k zisteným záverom**

#### **Odporúčania a overené prínosy**

Práca žiakov na hodinách obohatená o prezentácie, animácie, informácie, videá z internetových zdrojov je medzi žiakmi veľmi obľúbená. Učiteľ dáva možnosť žiakom byť spoluautormi hodiny a umožňuje žiakom rozvíjať manuálne zručnosti, či už cez prezentácie, úpravy obrázkov, alebo tvorbu 3D modelov. Pochvala a ocenenie práce žiakov je výborným motivačným činiteľom spolu s výstavou prác žiakov, môže podnietiť snahu iných žiakov, vyrovnáť sa ostatným, rozvíjať kritické myslenie, ale aj sebahodnotenie žiakov. Vypracované pracovné listy sú cennou devízou pri záverečných opakovaníach a pri príprave na vysokú školu. Rozvojom komunikačných zručností a schopností argumentovať pripravujeme žiakov pre uplatnenie sa v živote a na trhu práce. Záverečná spätná väzba prostredníctvom dotazníka je zas prínosom pre učiteľa, aby sa v svojom pedagogickom majstrovstve zdokonaľoval.



## ZÁVER

*Nikto nezostarne preto, že dosiahol určitý vek.  
Človek sa stáva starým v tom okamihu, keď stratí svoje ideály ...  
neznámy autor*

Cieľom mojej práce bolo ukázať, že aj napriek množstvu pojmov, ktoré musí žiak pri štúdiu biológie zvládať, a tiež znižujúcemu sa počtu hodín z prírodovedných predmetov, môže byť biológia zaujímavá. Žiaci sa môžu na ňu tešiť. Novovytvorené poznatky nadväzujú na predošlé a sú prepojené s praxou. Žiaci sa naučili spolupracovať na hodinách, dokážu si vypočítať myšlienky druhých a sú schopní akceptovať aj iné názory, aj keď sú v rozpore s ich vlastnými, keď sú podložené vhodnou argumentáciou.

Práca na projekte a tvorba prezentácií a 3D modelov viedla u žiakov k vzájomnej komunikácii, rozvoju ich tvorivých schopností. Prejavili sa i žiaci, ktorí boli v kolektíve skôr tichí, utužili sa vzťahy v kolektíve. Za klady hodiny žiaci v dotazníku ocenili, že v časovom predstihu vedeli, o čom budú robiť projekt, poznali postup a kritériá hodnotenia ich praktickej časti i kritériá hodnotenia ich prezentácie. Pri práci, okrem učebnice, využívali aj dostupnú literatúru a internetové zdroje, čo zvýšilo atraktivnosť hodiny a rozvinulo ich schopnosť logicky chápať prečítaný text a hľadať súvislosti medzi faktami.

Príprava hodín a tvorba pomôcok (pracovných listov, pexesa, obrazov, tabuliek a i.) je síce časovo náročná, ale verím, že moja práca prispeje k lepšej orientácii v danej problematike a bude motivovať, inšpirovať druhých k zamysleniu sa nad danou problematikou. Vniesla som do vyučovania tvorivé myšlienky a zlepšila vyučovací proces, čo sa odzrkadlilo na vyučovacích výsledkoch žiakov.

## ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ZDROJOV

1. Dvořák, P., Valachovič, V. 1998. Od praveku k staroveku, Orbis Pictus Istropolitana Bratislava. 1998. ISBN:65-022-98
2. Kolektív autorov, Rozum do vrecka, Mladé letá, Bratislava. 2000, 684str. ISBN: 80-10-00612-2
3. Pauk, F. 1973. Mineralógia, petrografia a geológia pre 1. ročník gymnázií, SPN, Bratislava. 1973, str. 227-265 ISBN: 67-038-73
4. Uhereková, M. Biológia pre 8. ročník základnej školy a 3. ročník gymnázia s osemročným štúdiom. 1. vydanie. Slovenské pedagogické nakladateľstvo - Mladé letá, s. r. o., Bratislava. 2011 ISBN: 978-80-10-02077-5
5. Odkaz na informácie z internetových stránok

[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) [dostupné na internete 6-4-13]

[http://nd05.jxs.cz/370/260/1684ed00ab\\_82840533\\_o2.jpg](http://nd05.jxs.cz/370/260/1684ed00ab_82840533_o2.jpg) [dostupné na internete 6-4-13]

<http://www.horselifekv.estranky.cz/img/picture/3/0008n034%5B1%5D.jpg> [dostupné na internete 7-4-13]

[http://nd03.jxs.cz/004/606/7cb58bee9a\\_57645297\\_o2.jpg](http://nd03.jxs.cz/004/606/7cb58bee9a_57645297_o2.jpg) [dostupné na internete 2-3-13]

[http://http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Smilodon\\_fatalis\\_Sergiodlarosa.jpg](http://http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Smilodon_fatalis_Sergiodlarosa.jpg) [dostupné na internete 13-4-13]

<http://vat.pravda.sk/hrozive-tesaky-nezarucuju-dravcovi-silu-fpx> [dostupné na internete 13-4-13]

[/sk\\_vzem.asp?c=A071026\\_171810\\_sk\\_vzem\\_p17](/sk_vzem.asp?c=A071026_171810_sk_vzem_p17) [dostupné na internete 6-4-13]

[http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0avlozub%C3%BD\\_tygr](http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0avlozub%C3%BD_tygr) [dostupné na internete 6-4-13]

<http://images.wikia.com/necyklopedie/images/d/d7/Brezi-samice-kockodlaka.jpg> [dostupné na internete 2-3-13]

<http://geology.uvadi.cz/> [dostupné na internete 28-3-13]

[http://nd05.jxs.cz/370/260/1684ed00ab\\_82840533\\_o2.jpg](http://nd05.jxs.cz/370/260/1684ed00ab_82840533_o2.jpg) [dostupné na internete 23-3-13]

<http://www.horselifekv.estranky.cz/img/picture/3/0008n034%5B1%5D.jpg> [dostupné na internete 23-3-13]

[http://nd03.jxs.cz/004/606/7cb58bee9a\\_57645297\\_o2.jpg](http://nd03.jxs.cz/004/606/7cb58bee9a_57645297_o2.jpg) [dostupné na internete 2-4-13]

[http://www.gymh.cz/vyuka/biologie/prehledy/9sem\\_antropogeneze.pdf](http://www.gymh.cz/vyuka/biologie/prehledy/9sem_antropogeneze.pdf) [dostupné na internete 2-3-13]

<http://www.terakoshi.com/item/dino&extinct/extinct-thumb/00-08210a.jpg> [dostupné na internete 2-3-13]

<http://www.terakoshi.com/item/dino&extinct/extinct-tenji/00-08220b.jpg> [dostupné na internete 18-3-13]

<http://www.terakoshi.com/item/dino&extinct/extinct-tenji/00-08233b.jpg> [dostupné na internete 2-4-13]

[http://www.oskole.sk/userfiles/image/zaida/dejepis/november/Vývoj%20človeka\\_html\\_m3c8ffe90.jpg](http://www.oskole.sk/userfiles/image/zaida/dejepis/november/Vývoj%20človeka_html_m3c8ffe90.jpg) [ dostupné na internete 2-3-13]  
[http://img.aktuality.sk/stories/NAJNOVSIE\\_FOTKY/ILUSTRACNE/neandertalec\\_archiv\\_10\\_4.jpg](http://img.aktuality.sk/stories/NAJNOVSIE_FOTKY/ILUSTRACNE/neandertalec_archiv_10_4.jpg) [dostupné na internete 2-3-13]  
[http://www.gambassa.com/gambassafiles/images/images/2078/homosapiens\\_v1\\_v1.gif](http://www.gambassa.com/gambassafiles/images/images/2078/homosapiens_v1_v1.gif)  
<http://geology.uvadi.cz/> [dostupné na internete 2-3-13]  
<http://www.mysteria.sk/images/articles/bigbang/02.jpg>  
[dostupné na internete 2-3-13]  
[http://www2.palomar.edu/users/scrouthamel/AIS120/pangea\\_lrg.gif](http://www2.palomar.edu/users/scrouthamel/AIS120/pangea_lrg.gif)  
[dostupné na internete 28-3-13]  
[http://ichef.bbci.co.uk/naturelibrary/images/ic/credit/640x395/t/tr/trilobite/trilobite\\_1.jpg](http://ichef.bbci.co.uk/naturelibrary/images/ic/credit/640x395/t/tr/trilobite/trilobite_1.jpg)  
[dostupné na internete 28-3-13]  
<http://www2.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/1ord04b.gif>  
[dostupné na internete 2-4-13]  
<http://www.lubopgevez.estranky.sk/img/picture/3/index.jpg>  
[dostupné na internete 29-3-13]  
[http://geology.uvadi.cz/userFiles/prvohory/devon/2004\\_gallery\\_devonian.jpg](http://geology.uvadi.cz/userFiles/prvohory/devon/2004_gallery_devonian.jpg)  
[dostupné na internete 29-4-13]  
<http://www.martinahgevez.estranky.sk/img/picture/18/prvo.jpg>  
[dostupné na internete 6-4-13]  
[http://www.avcr.cz/miranda2/export/sitesavcr/data.avcr.cz/veda\\_a\\_vyzkum/vyznamne\\_a\\_zajimave\\_projekty/neziva\\_priroda/img\\_neziva/ovcin.jpg](http://www.avcr.cz/miranda2/export/sitesavcr/data.avcr.cz/veda_a_vyzkum/vyznamne_a_zajimave_projekty/neziva_priroda/img_neziva/ovcin.jpg)  
[dostupné na internete 6-4-13]  
<http://www.dominikatver.estranky.sk/img/original/1/12.jpg>  
[dostupné na internete 7-4-13]  
<http://www.dominikatver.estranky.sk/img/original/2/14.jpg>  
[dostupné na internete 7-4-13]  
<http://www.dominikatver.estranky.sk/img/original/3/18.jpg>  
[dostupné na internete 2-4-13]  
<http://www.dominikatver.estranky.sk/img/original/5/10.jpg>  
[dostupné na internete 7-4-13]  
[http://www.mateno.sk/svet/rok1999/c16\\_2000/medved.jpg](http://www.mateno.sk/svet/rok1999/c16_2000/medved.jpg)  
[dostupné na internete 7-4-13]  
[http://www.mateno.sk/svet/rok1999/c16\\_2000/nosorozec.jpg](http://www.mateno.sk/svet/rok1999/c16_2000/nosorozec.jpg)  
[dostupné na internete 7-4-13]  
<http://www.tereziatver.estranky.sk/img/picture/5/stvrtohory.jpg>  
[dostupné na internete 6-4-13]  
<http://www.ucebne-pomocky.sk/admin/eshop/698/md-3415.jpg>  
[dostupné na internete 4-4-13]  
<http://www.terakoshi.com/item/dinoEn1.html> [dostupné na internete 6-4-13]  
<http://www.kalakay.net/osemsmerovky/> [dostupné na internete 6-4-13]

## ZOZNAM PRÍLOH











**Príloha 1** Ukážka práce žiakov pomocou programu ADOBE PHOTOSHOP verzia CS5


















**Príloha 1** Geopaleostratigrafická tabuľka

**Príloha 3** Ukážka práce žiakov: Projekt z paleontológie



Príloha 1 Geopaleo stratigrafická tabuľka

GEOPALEO STRATIGRAFICKÁ TABUĽKA								
ERA	Miliardy rokov	Periódá	Vývoj Zeme	Vývoj života (evolúcia druhov)				
				Príroda	Rastliny		Živočíchy	
Kvartér		Evolúcia rodu <b>Homo</b> .		Medzľadové doby = interglaciály, sa opakujú po zhruba 100 000 rokoch. Ledové doby = glaciály. Vymieranie megafauny.			K dnešným chládkom boli dobre prispôbena napr. mamuty, srnčie nosorožce. Dvorná jaskyňa: 1. pravý nosorožec, 2. pravý lovec, 3. mamot, 4. jaskynná hyena, 5. jaskynný medveď, 6. jaskynný lev, 7. píleň, 8. jelen, 9. sob.	
Kainozoikum	1,5	Neogén Holocén Plistocén Pliocén Miocén			Na súši prevládali krytosemenné rastliny. Boli to napr. javcey, buky, figovníky, magnólie.		Veďice postaršie cicavce s placentou a vtáky. Prešli len korytnačky, krokodíly, hady.	
		Paleogén Oligocén Eocén Paleocén			Na súši prevládali krytosemenné rastliny. Boli to napr. javcey, buky, figovníky, magnólie.		Objavili sa národnáve napr. šablónový tiger. Morský život v treťohorách: 1. ulňňky, 2. jaskynný, 3. ryby, 4. morské.	
Mezozoikum	65	Krieda		Na konci začala <b>Alpínske vytváranie</b> .			Veďice skameneliny: 1. lamenity, 2. šelestiny. Život na súši rozmach dinosaurov. Vajcovodé cicavce a vtáky. Prvé vtáky.	
		Jura <b>Éra dinosaurov</b>			Prvé kvitnivé rastliny.		Život v druhohornom morské 1. šelest, 2. kormosť ryba, 3. lamenity, 4. koraly, 5. ulňňky, 6. hriedica, 7. jelovka, 8. lastúrnik, 9. šarňky.	
		Trias		Posledenie Pangey				
Paleozoikum	245	Perm		Dochádzalo ku striedaniu období sucha a vlhka. <b>Permiské vymieranie</b> . Vyhubilo 95% rodov.	Vo vrcholom Permu prevládali rastliny nahorsemenné, medzi nimi môžeme vypočítať aj prímých predkov rastlín a druhohôr.		V tejto dobe existovali 4 veľké skupiny plazov. Vymieranie trilobitov. Konec cicavcových plazov.	

360	Karbón Azi 359 - 299 miliónov rokov. "Veľké uhlie".		Veľký obsah O <sub>2</sub> v atmosfére.	Prvé veľké primitívne stromy		Rozmach hmyzu a obojživelníkov, prvé plazy.	 Keraterpeton	
	Devón sa nazýva „Obdobím ryb“ Na západnom pobreží Eurameriky prebehlo Antlerské vrásnenie.		- V púľtách začala intenzívna erózia kaledónskych pohorí. - Pokračujúce kaledónske vrásnenie. - Vzniká severná časť Appalačských hôr, pohoria na Britských ostrovoch, Orónsku a v Škandinávii.	Papradnorasty, prahličky, pľavina.		Prvé obojživelníky, a pancierované ryby. Dunkleosteus		
	Súľur Začal sa pred 444 miliónmi rokov a skončil pred 416 miliónmi rokov.		<b>Kaledónske vrásnenie.</b>	Prvé cievnaté rastliny.		Prvé čelustnaté ryby.		
	Ordovik					Rozvoj hlavonošcov. Rozvoj článkonôš- cov. Rozvoj graptolitov. Rozvoj bezčelust- natých rýb.		
	Kambrium		Hlavné rozdelenie života vo veľkej „ kambričkej explózií“	Rozvoj rias, jednoduché a útesové riasy, prvé suchozemské rastliny		Prvé starovce rozvoj ostnatokočkov rozvoj trlóbitov rozvoj bezsta- vovcov, mäkkýše.		
PREKAMERIUM	570	Proterozoikum		Formovanie Zeme po geologickej stránke, vznik geosféry. Azyatské vrásnenie.	Prvé jednobunkovce. V oceáne vznikol život.		Prvé mobobun- kovce, červy.	
		Archaikum						
?	Predgeologická etapa	Obdobie prekamériske. Obdobie bezožá.					?	
Kozmogo nícky vývoj Zeme			Vznik Zeme ako pevného telesa.					

Obrázok geopaleostratigrafická tabuľka Prameň: vlastný návrh

Zdroje:

<http://geology.uvadi.cz/>

<http://www.mysteria.sk/images/articles/bigbang/02.jpg>

[http://www2.palomar.edu/users/scrouthamel/AIS120/pangea\\_lrg.gif](http://www2.palomar.edu/users/scrouthamel/AIS120/pangea_lrg.gif)

[http://ichef.bbci.co.uk/naturelibrary/images/ic/credit/640x395/t/tr/trilobite/trilobite\\_1.jpg](http://ichef.bbci.co.uk/naturelibrary/images/ic/credit/640x395/t/tr/trilobite/trilobite_1.jpg)

<http://www2.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/1ord04b.gif>

<http://www.lubopgevez.estranky.sk/img/picture/3/index.jpg>

[http://geology.uvadi.cz/userFiles/prvohory/devon/2004\\_gallery\\_devonian.jpg](http://geology.uvadi.cz/userFiles/prvohory/devon/2004_gallery_devonian.jpg)

<http://www.martinahgevez.estranky.sk/img/picture/18/prvo.jpg>

[http://www.avcr.cz/miranda2/export/sitesavcr/data.avcr.cz/veda\\_a\\_vyzkum/vyznamne\\_a\\_zaji\\_mave\\_projekty/neziva\\_priroda/img\\_neziva/ovcin.jpg](http://www.avcr.cz/miranda2/export/sitesavcr/data.avcr.cz/veda_a_vyzkum/vyznamne_a_zaji_mave_projekty/neziva_priroda/img_neziva/ovcin.jpg)

<http://www.dominikatver.estranky.sk/img/original/1/12.jpg>

<http://www.dominikatver.estranky.sk/img/original/2/14.jpg>

<http://www.dominikatver.estranky.sk/img/original/3/18.jpg>

<http://www.dominikatver.estranky.sk/img/original/5/10.jpg>

[http://www.mateno.sk/svet/rok1999/c16\\_2000/medved.jpg](http://www.mateno.sk/svet/rok1999/c16_2000/medved.jpg)

[http://www.mateno.sk/svet/rok1999/c16\\_2000/nosorozec.jpg](http://www.mateno.sk/svet/rok1999/c16_2000/nosorozec.jpg)

<http://www.tereziatver.estranky.sk/img/picture/5/stvrtohory.jpg>

Aubrecht, R. a kol.: Prírodopis pre 8. ročník základných škôl. SPN, Bratislava, 1998. s. 19 – 21.

Varleyová, C. a kol.: Zemepisná encyklopédia. Mladé letá, Bratislava, 1997. s.14 – 17.

**Príloha 2** Ukážka práce žiakov: Projekt z paleontológie



Prameň: vlastný archív autora