



ZÁKLADNÍ ŠKOLA CHOMUTOV

Akademika Heyrovského 4539

430 03 CHOMUTOV

Miniprojekt k tématu **Vývoj organismů**

Účastníci projektu :

Klub II. stupně Mgr. K. Průšová				Klub I. stupně Mgr. K. Vaclíková			
Motlík Martin	7.ročník	Fulierová Kateřina	8.ročník	Barcalová Karolína	5.ročník	Průchová Štěpánka	5.ročník
Bystroňová Klára	7.ročník	Jánošková Kristýna	6.ročník	Cínová Valerie	5.ročník	Pruskavcová Veronika	5.ročník
Drahotúská Adéla	8.ročník	Šujanová Anna	8.ročník	Grospičová Klára	5.ročník	Řeháčková Zdeňka	5.ročník
Nováková Kateřina	9.ročník	Havlíčková Michaela	6.ročník	Vaníčková Karolína	5.ročník	Marešová Petra	4.ročník
Kunc Dominik	6.ročník	Koutenská Sabina	9.ročník	Venhauer Adam	5.ročník	De Stefanis Klára	3.ročník
Slačík Milan	8.ročník	Šarešová Simona	8.ročník	Legnerová Kateřina	5.ročník		
Fryš Filip	7.ročník	Bizzarriová Gita	9.ročník				



VÝVOJ ORGANISMŮ NA ZEMI

pracovní listy



- Absolutní a relativní datování
- Základní evoluční principy



Projekt vznikl za podpory:



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jméno:

Škola:

Datum:

- Absolutní a relativní datování
- Základní evoluční principy



Paleontologie

se zabývá výzkumem zkamenělin (fosilií) živočichů a rostlin, které se dochovaly přes propast času ukryté v horninách zemské kůry až do dnešní doby. Dříve se většinou jednalo o pouhý popis fosilií (to znamená popis zbytků, které se zachovaly ve fosilním záznamu), dnes se však paleontologie snaží pomocí zkamenělin dovědět více o podmínkách a životním prostředí, ve kterém dávaly organismy žily. Je to mezioborová věda pracující s biologickým materiálem, která ale používá i geologické metody. Přispívá k poznání evoluce živých organismů na Zemi a poskytuje údaje, které se využívají při dalších geologických studiích, týkajících se např. vývoje klimatu, rozmístění kontinentů, globálních událostí apod. Paleontologii lze dále rozdělit:

Systematická paleontologie se zabývá morfologickým popisem zkamenělin a jejich zařazením do biologického systému vytvořeného na základě morfologické klasifikace.

Zoopaleontologie se zabývá studiem fosilních živočichů.

Fyt paleontologie se zabývá studiem fosilních rostlin.

Paleoekologie studuje ekologické vztahy u fosilních ekosystémů.

Významný objev v dané oblasti?

Již od roku 1830, kdy hrabě Kašpar Šternberk otevřel doly na černé uhlí v okolí města Radnice v západních Čechách, jsou známy rostlinné fosilie z vrstvy horníky nazývané „bělka“. V roce 1978 dr. Mašek objevil, že takzvaná bělka je poloha tufu (sopečného popela), která byla radiometricky datována zhruba na stáří 300 Ma. Teprve až během výzkumů, které započaly v roce 2002 a s přestávkami pokračují dodnes, byl doceněn význam lokality. Během sopečného výbuchu, zde bylo pohřbeno sopečným popelem celé společenstvo lesního porostu rašeliniště téměř v jednom okamžiku. Je proto možné sledovat ekologické vztahy, druhovou rozmanitost i strukturu celého porostu karbonského močálu. Je to rozhodně jeden z největších paleobotanických objevů pocházející z našeho území!

Jaký může být přínos daného oboru pro budoucnost člověka?

Paleontologie a její příbuzné obory, jako tafonomie, paleoekologie, popřípadě biostratigrafie, jsou popisné vědy. Prvotní význam výsledků jejich výzkumů je rozšiřování znalostí o minulých obdobích. Praktický význam těchto znalostí se uplatňuje v oboru biostratigrafie (rozčlenění a vzájemné porovnávání horninových celků na základě stejných fosilií), při vyhledávání zásob nerostných surovin (např. uhlí) a při geologickém mapování. Znalosti z paleoekologie umožňují pochopit vývoj ekosystémů v čase a důvody vzájemných ovlivnění uvnitř ekosystému. Znalosti o změnách klimatu a reakci flóry na tyto změny mohou doplnit informace o vývoji klimatu, případně i předpovídat budoucí klimatické výkyvy. Znalosti příčin velkých vymírání nám pomohou pochopit je, a možná jim i předejít.

O čem se dnes nejvíce v daném oboru diskutuje?

Doposud se pro studium anatomie fosilií používaly destruktivní metody (rozpuštění v kyselinách, řezání a naleptávání povrchů apod.), v současné době se ve všech oborech paleontologie začínají prosazovat nedestruktivní metody (při nichž nedojde k poškození fosilie), které umožňují nahlédnout dovnitř do prostorově zachovaných fosilií. Počítačová tomografie (CT) je snímkovací metoda, která je běžně používána v nemocnicích pro diagnostiku vnitřních zranění či chorob. Postupem času se její využití, především takzvané neutronové metody, rozšířilo i mimo medicínské obory. Je relativně rychlá, levná a především nedestruktivní (vzorek je zpracováván bez jakéhokoliv poškození). Poskytuje nám detaily vnitřní i vnější struktury objektů, a je tedy ideální pro zobrazování nenahraditelných nálezů.

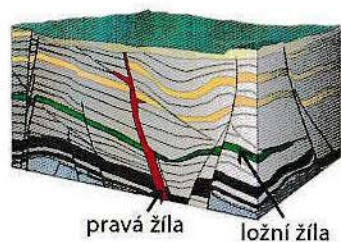
Co si lidé mysleli v minulosti?

Lidé v minulosti obecně považovali fosilie za hříčky přírody a nepovažovali je za zbytky živých organismů. Definitivním koncem těchto nesmyslných názorů byla aféra profesora Würzburgské univerzity J. B. Beringera. Šprým studentů s padělkami zkamenělin, které byly pečlivě shromažďovány, vyobrazeny a v roce 1726 publikovány, znamenal historický skandál, trvale zapsaný do dějin paleontologie. Lidé si často nedovedli představit, jak by se prokazatelně vodní živočichové dostali na vrcholky hor (např. žlutý pás na Mount Everestu). Také nedokázali pochopit geologický čas a domnívali se, že země je stará 10 000 let. Vlastní evoluce (vývoj organismů) je, přestože existuje obrovské množství jasných důkazů, v mnoha případech stále odmítána. Neprokázán však zůstává vlastní vznik života z neživé hmoty.



Žíla

(v geologii) je deskovité těleso tvořené jedním minerálem nebo horninou, které vnikly do pukliny či systému puklin (např. žulou, čedičem anebo kalcitem ve vápencích). Podle vztahu žil k okolním horninám se rozeznávají 1. pravé žíly, které pronikají okolní horniny diskordantně (nesouhlasně), a 2. ložní žíly, uložené souhlasně (konkordantně) s okolními vrstevnatými horninami.



pravá žíla

ložní žíla

Úvod do problematiky

Určování relativního stáří hornin není nic jiného než jejich vzájemné porovnávání.

Například jestli jsou jejich vrstvy stejně uložené, která vrstva je vespod a která navrchu, zda obsahují zkameněliny a jaké. Tak zjistíme, která vrstva nebo hornina vznikla dříve či později než jiné.

Při určování relativního stáří hornin se používá tzv. zákon superpozice (posloupnost vrstev). Zákon popisuje jednotlivé ukládání vrstev: níže uložená vrstva je vždy starší než vrstva nad ní v nadloží. Tento zákon však neplatí v případě převrácených vrstevních sledů, kde došlo k otočení vrstev a tím změně jejich pořadí.

Úkol 1

K určení relativního stáří hornin nám pomáhá tzv. zákon superpozice. Pokuste se odvodit, které z následujících tvrzení správně vystihuje, co nám tento zákon říká:

Urči správnou odpověď

- ☒ A. Ve sledu usazených hornin je nejspodnější vrstva nejstarší a nejsvrchnější nejmladší, pokud tento sled nebyl narušen tektonickými procesy.
- ☐ B. Vyvřelé horniny, které přetínají struktury v usazených horninách, jsou starší než tyto usazené horniny.
- ☐ C. Vrstvy usazené horniny, které byly uloženy bez přerušení, se nazývají souhlasně uložené vrstvy.
- ☒ D. Souhlasně uložená vrstva vyvřelé horniny mezi vrstvami usazené horniny zde mohla vzniknout buď utuhnutím lávy, nebo jako ložní či pravá žíla. Pokud vyvřelá hornina vznikla utuhnutím lávy na povrchu, je mladší než horniny pod ní a později starší než horniny v jejím nadloží. Pokud vznikla jako ložní či pravá žíla, je mladší než podložní i nadložní sedimentární jednotky.

Poznámky

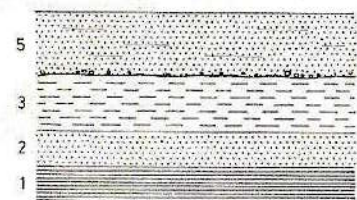
VRSTVA VE SPOD SE TVOŘÍ DŘÍV NEŽ SVRCHNÍ VRSTVY



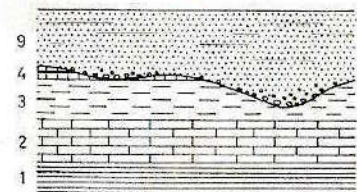


Diskordance

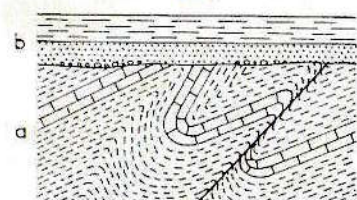
doslovně znamená nesouhlas; v geologii vyjadřuje vztah dvou sousedních horninových jednotek, mezi jejichž uložením došlo k určité události (např. erozi, tektonickému porušení vrstev). Diskordance může být skrytá – A, s výrazně erodovaným podložím – B, anebo úhlová – C.



A



B



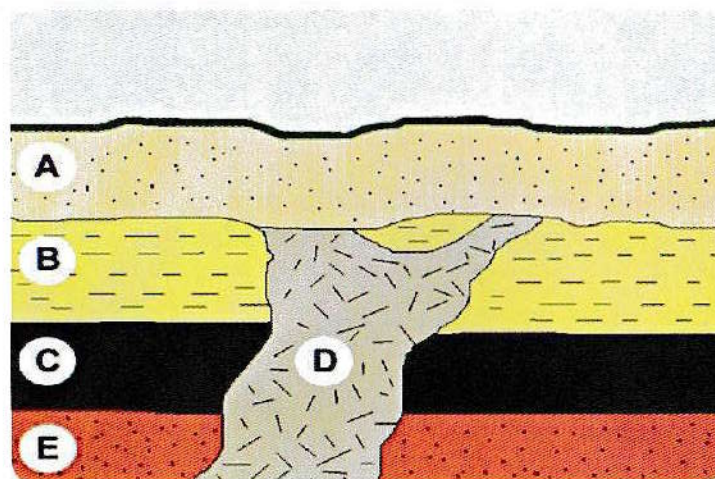
C

Úkol 2

Na následujícím obrázku je **profil horninovým sledem**.

Pokuste se určit, v jakém pořadí vznikaly (od nejstarší po nejmladší).

Sled hornin v zářezu cesty



Pořadí: A, B, D, C, E
~~A, B, C, D, E~~
 Pořadí = E, D, C, B, A
 Pořadí = ~~A, B, C, D, E~~ E, C, D, B, A
 E C B D A

Poznámky

Že došlo k otočení vrstev a tím se změnil pořadí
 Horniny se usazovaly postupně a D skrz ty před tím



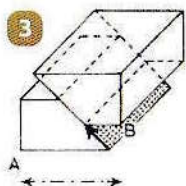
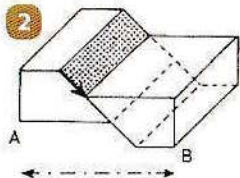
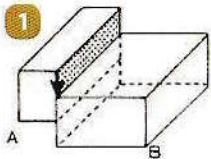
Konkordance

znamená souhlasnost uložení; v geologii tento pojem vyjadřuje vztah dvou sousedních horninových jednotek – uložení mladších vrstev na starších, aniž by tyto starší vrstvy byly erodovány, zvrásněny nebo nakloněny.



Zlom

(v geologii) je křehká porucha ve zpevněných horninách, podél níž nastal pozorovatelný pohyb, obvykle výrazně ukloněný. Délka zlomů může činit několik metrů, ale také desítky i stovky kilometrů a svislá složka pohybu může mít rozsah od decimetru až po několik kilometrů. Celky oddělené zlomem se nazývají **kry** (popř. bloky). **Pokles** je zlom, při kterém se jedna kra vzhledem ke druhé relativně propadá a na jejich styku tak chybí část vrstevního sledu (obr. 1, 2). **Přesmyk** je zlom, při kterém se jedna kra nasouvá na druhou a dochází k opakování části vrstevního sledu (obr. 3).



Úkol 3

Při vzniku geologických vrstev někdy dojde k přerušení ukládání hornin.

Např. při ukládání sedimentů na mořském dně dojde k vysušení moře a k odnesení (erozi) části již uloženého materiálu. Po čase se moře opět vrátí a ukládání hornin pokračuje. V geologickém výchozu to můžeme poznat podle změny směru úklonu vrstev nebo podle ostré hranice s reliéfem mezi vrstvami, které tvoří odlišné horniny. *Takový jev nazýváme:*



A. Diskordance

B. Vrása



C. Konkordance

D. Zlom

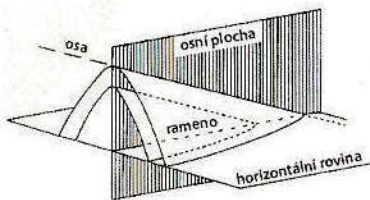
Poznámky





Vrása

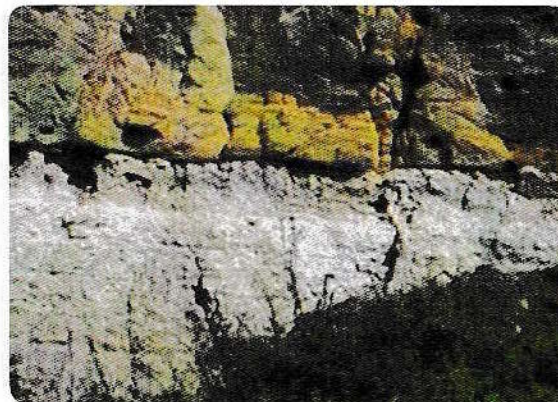
(v geologii) je vlnovitě ohnutá část horninového sledu. Při ohybu hornin dochází k plastické deformaci původně vodorovného uložení vrstev. Vrása vzniká tlakem na horniny z boční strany. Následkem toho se zvlní. Každá vrása je složena ze dvou základních částí – antiklinály (místa vyklenutí) a synklinály (místa poklesnutí). Spojeny jsou rameny vrásky. Vrásky mohou dosahovat velikostí od několika milimetrů až po desítky kilometrů.



Úkol 4

Fotografie ukazují **diskordanci úhlovou** a **diskordanci skrytou**.
Pokuste se určit, která diskordance je na obrázku a proč se tak jmenuje:

Diskordance úhlová a diskordance skrytá



postupné vrstvení
diskordance úhlová

diskordance skrytá

Poznámky



Výchoz

je místo, kde horniny vystupují na zemský povrch. Jsou tedy obnaženy a je možno je zkoumat.



**Graptoliti**

jsou skupina vyhynulých mořských živočichů, kteří tvořili kolonie a vznášeli se ve vodě jako plankton. Jsou mimořádně důležitými vŭdčími zkamenělinami. Žili od spodního ordoviku do spodního devonu.



Zkamenělina části kolonie graptolitů.

Úkol 5

Důležitým vodítkem pro určení relativního stáří hornin je také tzv. **zákon stejných zkamenělin**. Označte správné výroky, které ho pomáhají definovat:



Urči správnou odpověď

- A.** Při určování relativního stáří se využívá paleontologického obsahu hornin a všech znaků spojených s vývojem života na Zemi.
- B.** Zákon popírá nezvratnost a neopakovatelnost biologické evoluce.
- C.** Každá vývojová etapa, znak a dosažený stupeň morfologické rozrůzněnosti organismů představuje vymezené období v historii Země, které je historicky jedinečné a které danou horninu z hlediska časové posloupnosti odliší a datuje.
- D.** Ve vrstvách stejného stáří, usazených v podobném prostředí, jsou obdobná společenstva zkamenělin.
- E.** Jedním ze znaků normálního vrstevního sledu mohou být nálezy zkamenělých rostlin ve vodorovné pozici.

Vŭdčí zkameněliny jsou:

Urči správnou odpověď

- A.** Fosilie některých skupin organismů, které jsou vázány vždy jen na určité prostředí.
- B.** Fosilie, které jsou dobře rozlišitelné a poměrně snadno určitelné.
- ☒ **C.** Fosilie, které měly velké vodorovné a geografické rozšíření.
- ☒ **D.** Fosilie, které žily dlouho, a měly tak velmi široké časové-vertikální rozšíření.

Poznámky







Zákon stejných zkamenělin

Relativní stáří nám říká, zda je daná hornina mladší, nebo starší než jiná. Totéž platí o stáří zlomů, vrás i geologických těles.



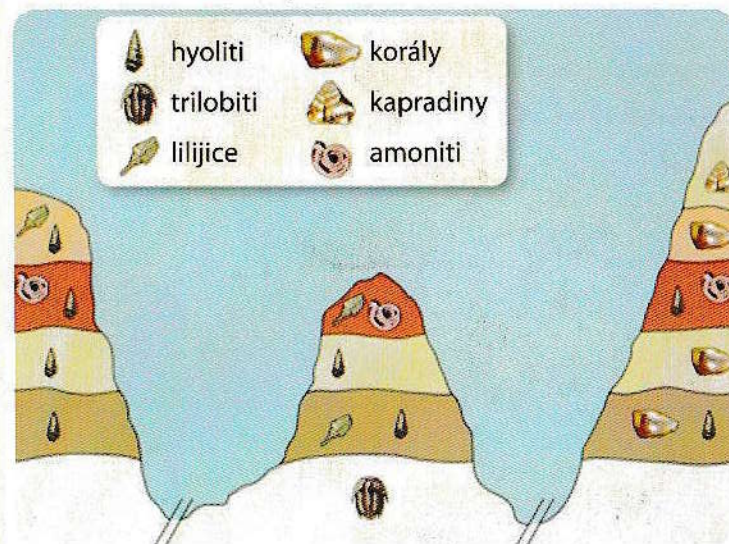
Zkamenělina kmene v růstové pozici stará 300 milionů let.

Úkol 6

Při porovnání vzájemného stáří jednotlivých vrstev hornin, zobrazených ve svislém řezu terénem (profil), použijte zákon stejných zkamenělin. Pokud se ve vrstvách na různých lokalitách najdou pozůstatky stejné zvířeny, jsou tyto vrstvy ze stejné doby. Je však třeba věnovat pozornost také ekologické závislosti jednotlivých druhů, takže i současné uložení různých prostředí se mohou značně lišit.

Tři **výchozy** na níže uvedeném obrázku jsou velmi daleko od sebe a byly v nich nalezeny vyobrazené zkameněliny. *Rozpoznej vůdčí fosilie a zdůvodni:*

Tři výchozy



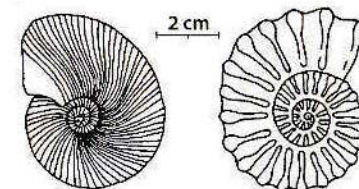
Nejstarší jsou trilobiti.
Vůdčí fosilie jsou
hyoliti.

Poznámky



Ammonoidea

Jsou skupinou hlavonožců, kteří žili od spodního devonu do konce kříd. Jejich schránky jsou stočené a uzavřené víčkem (tzv. aptych). Jejich přepážky mezi komůrkami mohou být jednoduše zvlněné, ale i výrazněji členité; sifon je při okraji schránky. Skupina Ammonoidea zahrnuje klyménie ze spodního devonu, goniatity známé z devonu a permu, ceratity z triasu a amonity s nápadně členitými švy z triasu až kříd. Mnozí zástupci amonoideí mají mimořádný stratigrafický význam.



**Foraminifery**

neboli dírkovci jsou prvoci vytvářející různé druhy schránek: chitínózní, slepené ze zrníček nebo vápnité. Schránky jsou jednoduřkové i víceuřkové, o velikosti menší než milimetr až do několika centimetrů.

Foraminifery jsou převážně mořští živočichové žijící u dna (bentos) nebo se vznášející ve vodním sloupci (plankton). Pro své velké rozšíření se často uplatňují v biostratigrafii. Foraminifery mají velký horninotvorný význam, jsou z nich zcela složeny mnohé vápence a významnou měrou se podílejí i na složení korálových útesů. V dnešních mořích se na rozlehlých plochách ukládá hlubokomořské foraminiferové bahno (globigeriny).



Zkamenělé schránky foraminifer (dírkonožců).

Úkol 7

Určete, o které důležité vŕdčí fosilie se jedná, a označte ty, které se mezi ně neřadí:

Obrázky

A. Graptoliti

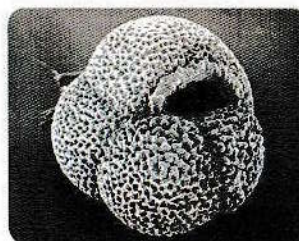
B. Trilobiti

C. Hyoliti

D. Foraminifery

E. Amoniti

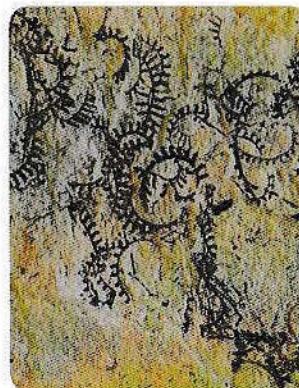
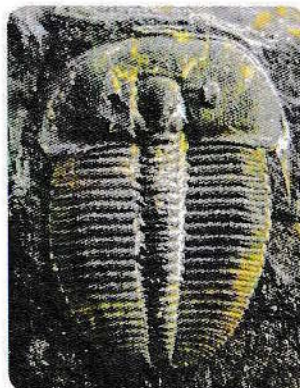
F. Eurypteridi



EURYPTERIDI
HYOLITI

FORAMINIFERY

AMONITI
FORAMINIFERY



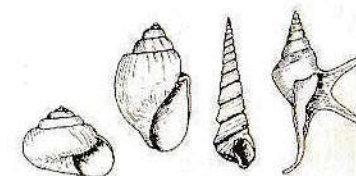
trilobiti

graptoliti

AMONITI HYOLITI

Poznámky**Plži**

(lat. Gastropoda) jsou mořští, sladkovodní i suchozemští měkkýši, jejichž tělo je chráněno pevnou vápnitou schránkou tvořenou jedinou, spirálovitě vinutou lasturou. Paleontologická klasifikace je založena na tvaru schránky a jejího ústí. Plži jsou známi od kambria dodnes; nejhojnější byli v terciéru. Nejčastěji obývají mořské mělkovodní prostředí.





Kategorie chronostratigrafických jednotek

Stupeň – je základní jednotkou ve standardní chronostratigrafické hierarchii. Stupeň je definován stratotypy (lokality s nejlépe zachovaným nepřerušným horninovým sledem). Hranice jsou založeny na prvním výskytu daného druhu nebo jiných významných událostí. Časové trvání stupňů je různé, obvykle 2–10 milionů let.

Oddělení – je chronostratigrafická jednotka vyšší než stupeň a nižší než útvar, který se běžně dělí na dvě až tři oddělení (spodní–svrchní, spodní–střední–svrchní). Časové oddělení trvá 13–35 milionů let.

Útvar – je chronostratigrafická jednotka, jejíž hranice jsou vymezeny tak výraznými změnami, že slouží jako celosvětově sledovatelné. Prvním bazálním stratotypem, který byl podroben formálnímu schvalovacímu řízení, se stal v roce 1972 Klonk u Suchomast (báze devonu). Názvy útvarů jsou odvozeny od pozice (např. terciér), od charakteristických uloženin (karbon či křída) anebo z místních názvů (devon, jura, perm). Doba trvání útvarů je 30–80 milionů let.

Eratém – je chronostratigrafická jednotka vyšší než útvar, obecně se skládá z několika útvarů. Tradiční názvy eratémů odrážejí hlavní změny ve vývoji života na Zemi (paleozoikum, mezozoikum, kenozoikum).

Eonotém – je nejvyšší chronostratigrafická jednotka (např. fanerozoikum).

Chronostratigrafické jednotky jsou soubory hornin, které se vytvořily ve specifickém úseku geologického času a jejich hranice jsou sledovatenými liniemi. Jsou to objektivně zjišitelné intervaly, do kterých je možno řadit události geologického vývoje Země a provádět zjištění vzájemných časových vztahů a posloupné řazení geologických těles, událostí a procesů v místním i globálním, tj. celoplanetárním měřítku.

Úkol 8

4,6 miliardy let dlouhou historii Země můžeme rozdělit na eonotémy, eratémy, útvary, oddělení a stupně. *Přiřadte několik chronostratigrafických jednotek ze stratigrafické tabulky ke každé kategorii:*

EONOTÉM	ERATÉM	ÚTVAR	ODDĚLENÍ	STUPEŇ	VEK POČTE MIL. LET	VEK POČTE MIL. LET	STUPEŇ	ODDĚLENÍ	ÚTVAR
PH FANEROZOIKUM	CZ KENOZOIKUM	KIVIER	HOLDČEN						
			PLEISTOCÉN						
			PLIOCÉN						
			NEOGEN						
			MIOCÉN						
			OLIGOCÉN						
			EOCÉN						
			PALEOCÉN						
PH FANEROZOIKUM	MZ MEZOZOIKUM	KŘÍDA	SVRCHNÍ						
			SPODNÍ						
			SVRCHNÍ (MALM)						
			STŘEDNÍ (DOGGER)						
			SPODNÍ (GLAS)						
			SVRCHNÍ						
			STŘEDNÍ						
			SPODNÍ						

EONOTÉM	ERATÉM	ÚTVAR	ODDĚLENÍ	STUPEŇ	VEK POČTE MIL. LET	VEK POČTE MIL. LET	STUPEŇ	ODDĚLENÍ	ÚTVAR
PH FANEROZOIKUM	PZ PALEOZOIKUM	KARBON	LOPING						
			GUADALUP						
			SVRCHNÍ						
			STŘEDNÍ						
			SPODNÍ						
			PRIDOLI						
			LUDLOW						
			WENLOCK						
			UNIONOVCY						
			SVRCHNÍ						
PH FANEROZOIKUM	SILUR	DEVON	SVRCHNÍ						
			STŘEDNÍ						
			SPODNÍ						
			PRIDOLI						
			LUDLOW						
			WENLOCK						
			UNIONOVCY						
			SVRCHNÍ						
			STŘEDNÍ						
			SPODNÍ						

EONOTÉM	ERATÉM	ÚTVAR	ODDĚLENÍ	STUPEŇ	VEK POČTE MIL. LET	VEK POČTE MIL. LET	STUPEŇ	ODDĚLENÍ	ÚTVAR
PH FANEROZOIKUM	PZ PALEOZOIKUM	KARBON	LOPING						
			GUADALUP						
			SVRCHNÍ						
			STŘEDNÍ						
			SPODNÍ						
			PRIDOLI						
			LUDLOW						
			WENLOCK						
			UNIONOVCY						
			SVRCHNÍ						

eonotémy: **FANEROZOIKUM**

ARCHAIKUM

eratémy: **PNEOZOIKUM**

MEZOZOIKUM

útvary: **NEOGEN, PALEOGEN**

oddělení: **HOLDČEN, PLIOCÉN**

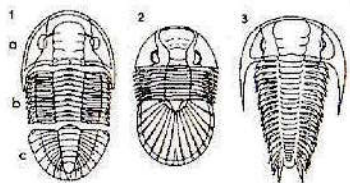
stupně: **GELAS, MESIN**





Trilobiti

jsou výlučně mořští členovci známí od spodního kambria do permu. Jejich rozvoj spadá hlavně do kambria a ordoviku, je známo několik tisíc druhů a byli široce geograficky rozšířeni; jsou proto důležitými vůdčími zkamenělinami, zejména v kambriu a ordoviku. Jejich velikost je proměnlivá – od 6 mm do 75 cm. Krunýř se skládá ze tří částí: hlavový štít (cephalon), trup (thorax) a ocasní štít (pygidium).



Úvod do problematiky

Absolutní datování znamená říci přímo, kolik milionů let je určitá hornina stará. Aby toto bylo možné, musela fyzika dospět do stadia znalostí **atomové teorie**.

Všechny látky jsou složeny z malých částic nazývaných atomy. Atomy mají jádro a obal, v jádře jsou kladně nabitě částice protony a neutrony bez elektrického náboje, obal je tvořen záporně nabitými částicemi elektrony. Každý atom má stejný počet protonů a elektronů, a tak je jeho elektrický náboj v rovnováze. Když pomineme otázku vzniku iontů a tím i chemických vazeb, můžeme říci, že atomy stejného prvku mají stejný počet elektronů a protonů, ale mohou se lišit počtem neutronů. Přítomností nebo nepřítomností neutronů se mění hmotnost atomu. Atomy prvků, jež se liší hmotností a počtem neutronů, nazýváme izotopy.

Vědci zjistili, že se některé prvky v přírodě rozpadají samovolně, tak že vyšlou jadernou částicí. Tento proces se nazývá **radioaktivita**. Rozkladem nestabilních izotopů vznikají stabilnější, přesnými měřeními byly zjištěny celé rozpadové řady a rozpadová rychlost. Ta se udává v době, za kterou se rozpadne polovina jádra atomu (poločas rozpadu).



Úkol 9

Při geologickém mapování nedaleko Rokycan byl odebrán vzorek z polohy sopečného tufu pro absolutní datování. Tento horninový vzorek byl zaslán do radiometrické laboratoře na izotopovou analýzu a bylo zjištěno metodou argon/argon stáří $309 \pm 3,7$ Ma (milionů let). *Určete s pomocí stratigrafické tabulky, do jakého geologického útvaru patří.*

Urči správnou odpověď

Permian → Devonian → Carbon → Paleozoikum

$C_{2.2} \rightarrow C_{2.2} \rightarrow C \rightarrow PZ$

Poznámky



Ověřte své znalosti:



Víte co je na obrázku?

Shrnutí / Závěr

Stratigrafická geologie (stratigrafie) je vědní disciplína, která studuje zejména sledy sedimentárních vrstev, jejich vztahy a stáří a zajišťuje časoprostorové zhodnocení geologických objektů. Stáří určité jednotky se dá vyjádřit absolutně, tzn. číselným údajem v milionech let (stanovuje se radiometrickými metodami), anebo relativně – podle pravidla, že starší vrstvy jsou překryty mladšími (zákon superpozice) a že stejně staré vrstvy obsahují stejné společenstvo fosilií (zákon stejných zkamenělin). Úkolem stratigrafie je také stanovovat stratigrafické jednotky pro určitá území, do kterých se jednotlivé vrstevní sledy zařazují – tím je mezi ně vnášen časový řád. Tyto jednotky jsou vymezeny prostorem a jejich časovým rozsahem – stratigrafická jednotka je tedy časoprostorová.

Doporučená literatura

- Cháb, J. – Stráník, Z. – Eliáš, M. (2007): Geologická mapa České republiky 1 : 500 000. – Čes. geol. služba. Praha.
- Chlupáč, I. a kolektiv (2002): Geologická minulost České republiky. Academia. Praha.
- Petránek, J. (2011): Za tajemstvím kamenů. Příručka pro mladé sběratele hornin, minerálů a zkamenělin. Grada Publishing, a. s., Česká geologická služba. Praha.

Zajímavé odkazy

- Geologie – výukové multimediální texty – <http://geologie.vsb.cz/geologie/>
- Geologické mapy – <http://www.geologicke-mapy.cz/regiony/>
- Geologická encyklopedie – <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/>

Tipy na exkurze

- Gába, Z. – Hladilová, Š. – Houzar, S. – Skupien, P. – Vašíček, Z. – Ziegler, V. (2002): Geologické vycházky Českou republikou. Karolinum. Praha.
- Chlupáč, I. (1999): Vycházky za geologickou minulostí Prahy a okolí. Academia. Praha.

Použitá literatura

- Chlupáč, I. a kolektiv (2002): Geologická minulost České republiky. Academia. Praha.
- Petránek, J. (1993): Malá encyklopedie geologie. JIH. České Budějovice.





Apokalypsa – karbonské Pompeje

Před 309 milionů let (v karbonu) došlo k výbuchu sopky a spád (tuf) zasáhl střední a západní Čechy. Český masiv se v té době nacházel nedaleko rovníku a územím, které je dnes nedaleko Rokycan, protékala řeka a v její nivě vznikaly rozsáhlé močály zarůstající vegetací tropického deštného pralesa. To vše bylo pohřbeno půlmetrovou vrstvou bělavého pískového tufu. Díky tomu došlo k nejlepšímu zachování společenstva tropického deštného pralesa z té doby. V současnosti stále probíhá výzkum tohoto společenstva a dosud bylo odkryto a zpracováno přibližně 150 m². Bylo zde nalezeno přes 30 biologických druhů. Zástupci výtrusných rostlin tvoří 80 % nalezených fosilií, zbývajících 20 % tvoří nahosemenné rostliny. Byla identifikována tři strukturní patra tehdejšího pralesa: stromové, nízké stromy/keře a podrost. Nejvyšší stromy byly z čeledi plavuňovitých a dorůstaly do výšky 20–30 m. Nižší stromy a keře dorůstaly do výšky 5–15 m a tvořily je především stromovité kapradiny, jejichž žijící příbuzné můžeme ještě dnes spatřit v tropických pralesích Nového Zélandu, Afriky a jižní Ameriky. Spolu s nimi vytvářely tyto nízké stromovité formy zástupci přesličkovitých a nahosemenných rostlin. Koruny stromů tvořící nejvyšší patro se navzájem dotýkaly. Proto mnoho rostlin podrostu právě z důvodu nedostatku světla vytvářelo popínavé a liánovité formy. Nehojnější jsou zde zastoupeny přesličkovité rostliny a bylinné kapradiny.

Úkol 10

Jednoduché anorganické látky se náhodně přeskupují a vznikají látky organické (sloučeniny uhlíku, vodíku, dusíku a kyslíku). Tento proces již vědci popsali a dokáží ho i simulovat v laboratorních podmínkách. K syntéze organických látek je potřeba vysoký tlak, teplota a redukční prostředí. Z organických látek se ale „život“ (prozatím) vytvořit nepodařilo.

Bůh stvořil Zemi a život na ní v průběhu šesti dnů. Vzniku života se týká den třetí, pátý a šestý. Během třetího dne oddělil zemi od moře a stvořil rostliny. Během pátého dne vznikla všechna vodní a létající zvířata. Šestý den byla stvořena zvířata suchozemská a člověk, který měl Zemi moudře spravovat.

V meteoritu nazvaném podle místa dopadu Tagish Lake, který dopadl na Zemi 18. 1. 2000, byly objeveny složité organické sloučeniny, které mohly být základem živých organismů. Proto se někteří vědci domnívají, že život se na naší planetu mohl dostat tímto způsobem.

Vznik života

Přečtěte si tři nejrozšířenější názory na vznik života a zkuste odpovědět na následující otázky:

- Co mají tyto názory společné?
- V čem je zásadní rozdíl mezi těmito názory?
- Zamyslete se nad tím, ke které teorii existují vědecké důkazy a jaké?

Všichni mají nějaké "asi"!!!
V každé teorii počíná život
vznik života jinak!
Pro evoluci teorii existují
důkazy - shodné prvky některých forem

Poznámky



V současné době výzkum u Rokycan stále probíhá. Bylo zde nalezeno přes 30 biologických druhů dávného tropického pralesa.

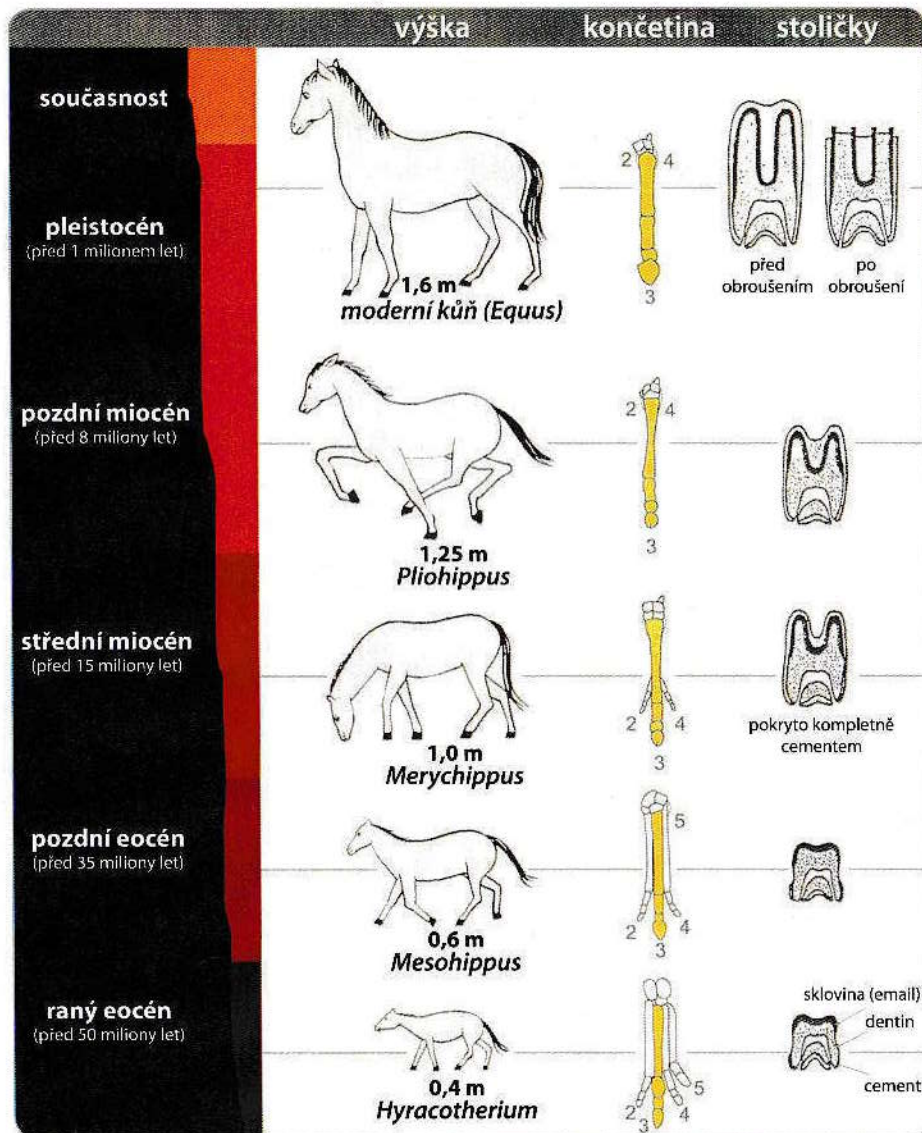


Úkol 11

Přírodní výběr (interakce na změny prostředí) – pro evoluci existují jednoznačné důkazy. Podívejte se na obrázek chrupu a kosti dolní části končetin u vývojových zástupců skupiny koňovitých. Představte si, že jste paleontologové, a pokuste se s pomocí obrázku odpovědět na tyto otázky:

Napiš správnou odpověď

- Jaké jsou shodné znaky pro skupinu koňovitých?
- Podívejte se na dolní část končetiny jednotlivých vývojových zástupců a popište, co se děje s jejich prstními články.
- Podívejte se na zuby jednotlivých vývojových zástupců a popište, co se děje s jejich chrupem.
- Pokuste se na základě předchozích zjištění odvodit teorii, která by vysvětlovala, co způsobilo změny na kostře jednotlivých vývojových zástupců. Co je výhodné pro život v bažině a co pro život ve stepi?



A) Podobná stavba těla

B) Někteří postupně
zakrňují

C) Zuby se postupně
zvětšují

D) moderní kůň -
step - kopýto -
proba se pou
nasypobem k
cvalu a klusu.
- boziny - více prstů,
aby se sebořili



Vy'laama' d'lna

Odl'vame olisby skamenēlin se sa'dry

Malužeme ::



adam 20.

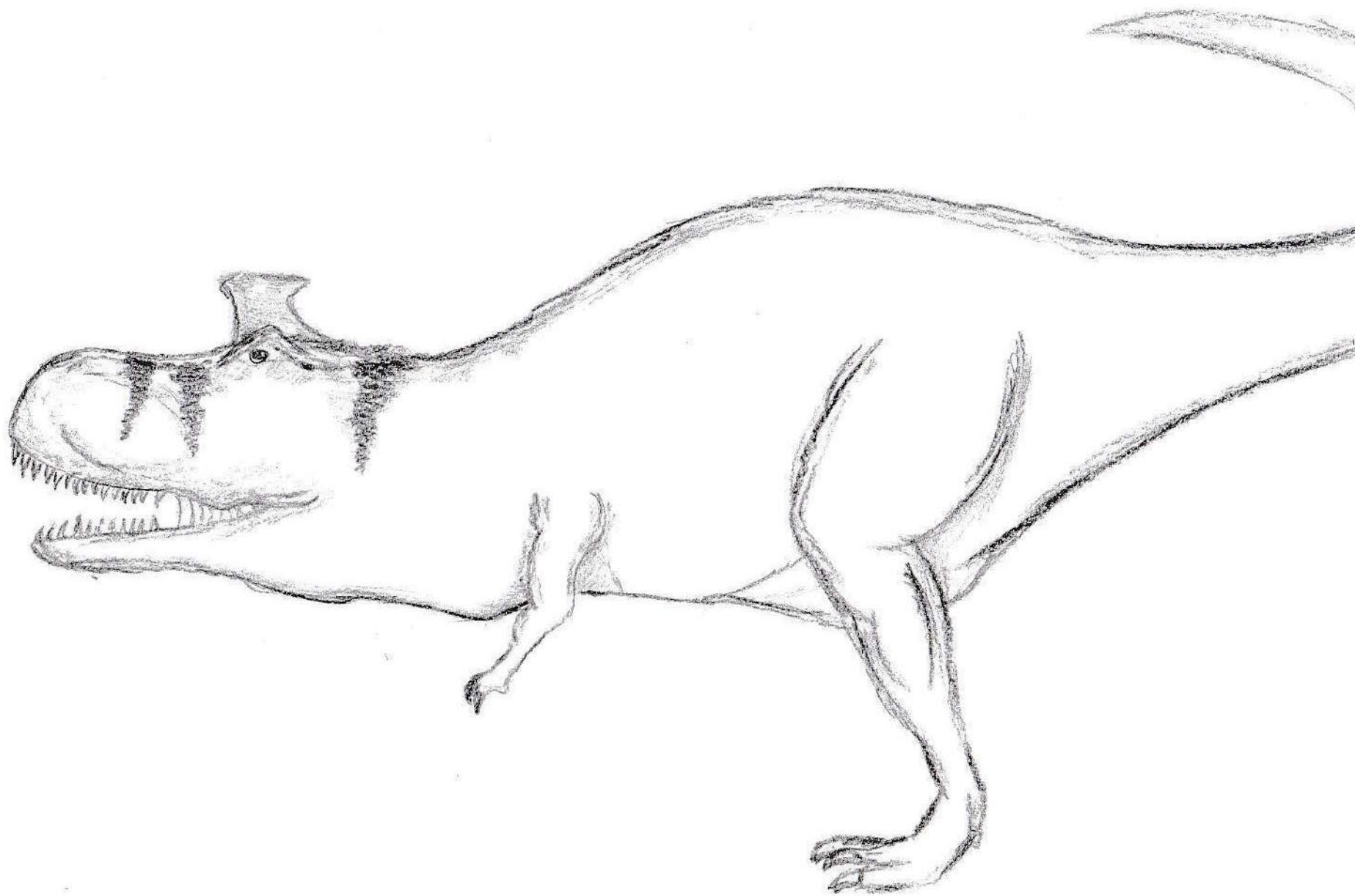


Глејанка 5. А



KOUTENSKA' A. A

CRYLOPHOAURUS



Martin Mollé 4B













