

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Názory žáků na vznik života, vývoj organismů a člověka

Pupils' opinions on the origin of life, the development of organisms and
humans

Mgr. Věra Hájková

Vedoucí práce: PhDr. Lucie Hlaváčová, Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro střední školy

Studijní obor: N BI (7504T214)

Poděkování

Ráda bych poděkovala PhDr. Lucii Hlaváčové, Ph.D. za cenné rady, věcné připomínky, vstřícnost, a především trpělivost při konzultacích a vypracování diplomové práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou magisterskou práci vypracovala samostatně pod vedením PhDr. Lucie Hlaváčové, Ph.D. a že jsem citovala všechny použité informační zdroje.

Ronov nad Doubravou, 14. 4. 2025

.....

podpis

ABSTRAKT

Předkládaná diplomová magisterská práce se zabývá názory žáků na vznik a vývoj života, organismů a člověka. Výzkumu formou dotazníkového šetření se zúčastnilo celkem 64 žáků ze dvou základních škol ve dvou různých, ale sousedících okresech.

Práce taktéž představuje zakotvení evoluce a evolučního tématu v kurikulárních dokumentech (revidovaných i nerevidovaných) pro základní školy. Text zároveň shrnuje vybrané evoluční i jiné „neevoluční teorie“, které vysvětlují nebo se snaží vysvětlit vznik života a všeho živého na Zemi.

V návaznosti na dotazníkové šetření byly žákům předloženy výukové materiály s aktivitami, které se zabývaly teoriemi vzniku a vývoje života, organismů a člověka. Účelem výukových materiálů s aktivitami bylo osvětlit a přiblížit žákům různé teorie vzniku života a živého světa a zatraktivnit výuku tohoto tématu. Po absolvování výukových aktivit žáci vyplnili reflexní dotazník, který zjišťoval přínos materiálů do výuky i pro žáky samotné a jejich poutavost.

Klíčová slova: Evoluce, teorie vzniku života, vznik a vývoj, výukové materiály, dotazníkové šetření

ABSTRACT

The presented master's thesis deals with the opinions of pupils on the origin and development of life, organisms and humans. A total of 64 pupils from two primary schools in two different but neighbouring districts participated in the research in the form of a questionnaire survey.

The work also represents the anchoring of evolution and the evolutionary theme in curricular documents (revised and unrevised) for primary schools. At the same time, the text summarizes selected evolutionary and other "non-evolutionary theories" that explain or try to explain the origin of life and all living things on Earth.

Following the questionnaire survey, pupils were presented with teaching materials with activities that dealt with theories of the origin and development of life, organisms and humans. The purpose of the teaching materials with activities was to illuminate and

introduce pupils to various theories of the origin of life and the living world and to make teaching this topic more attractive. After completing the teaching activities, pupils filled out a reflection questionnaire that determined the contribution of the materials to teaching and for the pupils themselves, and their attractiveness.

Keywords: Evolution, theory of the origin of life, emergence and development, teaching materials, questionnaire survey

OBSAH

OBSAH	6
1 ÚVOD	9
2 RVP a ŠVP	11
2.1 Rámcové vzdělávací programy ve školském zákoně	11
2.2 Vznik života, organismů a člověka v RVP ZV a ŠVP Podaná ruka (platné do září 2025)	12
2.3 RVP po revizi	14
2.3.1 ŠVP a revidované RVP	14
2.4 IT RVP	20
3 VYBRANÉ TEORIE O VZNIKU A VÝVOJI ŽIVOTA A VŠEHO ŽIVÉHO	21
3.1 Co je evoluce	21
3.2 Kořeny teorií	22
3.3 Teorie biochemické evoluce	23
3.3.1 Teorie samoplození	23
3.3.2 Vědecká abiogeneze	24
3.3.3 Teorie živých jílů	25
3.3.4 Teorie hydrotermálních prúdů	25
3.5 Jean-Baptiste Lamarck a lamarckismus	26
3.6 Charles Robert Darwin	27
3.6.1 Darwin ve vzdělávání	30
3.9 Kreacionismus	31
3.9.1 Historie kreacionismu	31
3.10 Kreacionismus x evolucionismus ve výuce	33
3.11 Vznik a vývoj člověka	34
3.12 Další teorie vzniku a vývoje života, organismů a člověka	37
3.12.1 Teorie zamrzlé plasticity	37
3.12.2 Teorie sobeckého genu	37
3.12.3 Teorie přerušovaných rovnováh	37
3.12.4 Teorie Gaia	38
3.12.5 Neodarwinismus	38
3.12.6 Teorie panspermie	39
4 CÍL VÝZKUMU	40
5 METODIKA	41
5.2 Výsledky	42
5.2.1 Vznik a vývoj života	42

5.2.2 Vznik a vývoj organismů	46
5.2.3 Vznik a vývoj člověka	50
5.2.4 Závěrečné otázky	54
5.2.5 Vlastní vyjádření	58
6 VÝUKOVÉ/AKTIVIZAČNÍ MATERIÁLY	59
6.1 Křížovka	60
6.2 Darwinova evoluční teorie	61
6.3 Puzzle	66
6.4 Hypotézy o vzniku života na Zemi	69
6.5 AZ kvíz	75
6.6 Kdo jsme?	79
6.7 Je to možné?	84
6.8 Pexeso	89
7 HODNOCENÍ VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ	92
7.1 Výsledky reflexního dotazníku	92
8 DISKUZE	98
8.1 Diskuze k názorům žáků na vznik a vývoj života, organismů a člověka	98
8.1.1 Shrnutí diskuze	100
8.2 Diskuze k reflexnímu dotazníku	100
9 ZÁVĚR	101
10 POUŽITÁ LITERATURA	102
10.1 Knižní zdroje	102
10.2 Internetové zdroje	105
10.3 Zdroje obrázků	106
10.3 Vyjádření k využití nástrojů umělé inteligence	107
11 PŘÍLOHY	108
Seznam příloh:	108
Příloha 1	109
Příloha 2	113
Příloha 3	115
Příloha 4	122
Příloha 5	126
Příloha 6	129
Příloha 7	132
Příloha 8	133
Příloha 9	135

Příloha 10.....	136
Příloha 11.....	138
Příloha 12.....	142
Příloha 13.....	144

1 ÚVOD

Každý z nás se někdy podíval do zrcadla a zcela reálně se zeptal sám sebe: „Jak je možné, že tu jsme?“ Lidé bývají označováni za jeden z nejdokonalejších druhů na Zemi, a přesto mají při vysvětlení svého vzniku mezery. Mnohdy v televizi slýcháme o skvělém vědeckém objevu, který je posledním pomyslným kousek puzzle vysvětlujícím život. Opak je často pravdou a my stále nevíme proč a za jakých okolností se zde (nejen) člověk vyskytl.

Naše planeta je místem, které se neustále mění a vyvíjí. Našli bychom velké množství důkazů o rozdílnosti nynější Země a Země před zhruba pěti miliardami let. Jedním z těchto důkazů jsou paleontologické záznamy v sedimentech. Ve chvíli, kdy je člověk začal nalézat po celém světě v různých vrstvách, začala se také dlouhá cesta za vysvětlením jejich vzniku a zániku. To však nebyly jediné otázky, které si člověk pokládal. Bylo na první pohled jasné, že některé zkameněliny rychle vymizely, jiné se zase záhy objevily. Často k nim chyběly tzv. mezičlánky. A tak byly položeny základy různým teoriím, které by uspokojily touhu člověka po vysvětlení tolik neznámých dějin vzniku a vývoje života, organismů a člověka.

Jedno z mnoha vysvětlení takových záhad nabízí víra. Lidé vznik a vývoj života a živých organismů, včetně člověka, často připisovali Bohu, popřípadě jiné vyšší bytosti či bytostem – existují i polyteistická náboženství, jakožto Stvořiteli. Tímto způsobem vznikl směr, který se dnes nazývá kreacionismus.

Postupem času přestal některým lidem kreacionismus nabízet uspokojivá vysvětlení. S rozvíjejícím se lidským poznáním a důkladným pozorováním přírody se začali domnívat, že život vzniká samovolně, přímo z neživé hmoty. Jako příklad jim sloužily odpadky, ze kterých následně vylétal hmyz. Jiné vysvětlení, než samoplození tehdy nenašli.

S rozmachem chemie přišla na řadu další možnost, která by mohla osvětlit vznik všeho živého. Tentokrát byl vznik života spojován s vývojem z neživé hmoty za specifických podmínek, které tehdy panovaly na Zemi. Tato teorie má své zastánce dodnes, neboť látky vznikající tímto způsobem jsou základními kameny živého světa.

A jak už bývá dobrým zvykem, lidská představivost nezná hranic – stejně jako vesmír. Proč jej tedy nepoužít jako kolébku života? Panspermická teorie je hypotéza o vzniku života, která tvrdí, že život nevznikl na Zemi, ale byl sem přinesen z vesmíru ve formě mikroorganismů nebo molekul.

Na základě výše popsaných teorií může být vznik a vývoj života, organismů a člověka v dnešních školách velmi zkreslen dobou, ve které pedagogové studovali. Bohužel další vzdělávání pedagogů v této oblasti je závislé na finančních možnostech škol a samozřejmě také na ochotě pedagogů přistoupit k dalšímu vzdělávání. Nejde pouze o obsahový problém, ale také o problém didaktický. Vzdělávání žáků a studentů může tedy probíhat na základě dnes již neplatných paradigmat formou velmi neatraktivní. Skutečnou pravdou však je, že témata zabývající se vznikem všeho živého na naší Zemi jsou nakonec ve školách mnohdy opomíjena a redukována pouze na Darwinovu evoluční teorii. V učebnicích přírodopisu je Darwinova evoluční teorie předkládána jako dogma, které však žákům nevysvětluje podstatu vzniku všeho živého. Z přirozenosti dětské povahy je jasné, že se žáci budou ptát. Obzvláště dnes je potřeba studujícím nabízet alternativy. Výjimkou by neměly být ani evolucionistické i „neevolucionistické“ teorie, byť méně známé nebo zcela nesmyslné. Tímto způsobem se žáci a studenti učí orientaci ve velkém množství informací a rozpoznávání dezinformací. Další přidanou hodnotou jsou pak nabyté znalosti, které formovaly dnešní celosvětový pohled na tuto problematiku.

Předkládaná diplomová práce představuje vybrané teorie vzniku a vývoje života, organismů a člověka s důrazem na to, které názory na toto téma panují mezi žáky základních škol, a jak jsou ukotveny v kurikulárních dokumentech pro základní vzdělávání. Součástí této diplomové práce je také ukázka různých výukových/aktivizačních materiálů, které se soustředí na jednotlivé teorie. Výukové/aktivizační materiály jsou koncipovány tak, aby rozvíjely kritické myšlení a učily žáky spolupracovat při hledání vhodného závěru. Atraktivita a účelnost výukových materiálů je poté zkoumána reflexním dotazníkem, ve kterém se předpokládá, že by tyto „předkládané možnosti“ mohly nasytit touhu po poznání (nejen) vlastní existence žáků.

2 RVP a ŠVP

V České republice rozlišujeme oblasti vzdělávání, které jsou povinné i nepovinné. Obě tyto oblasti jsou legislativně ošetřeny a upravují tak proces vzdělávání v ČR. Základní právní normou, která upravuje vzdělávání na základních a středních školách v České republice, je zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (ve znění pozdějších předpisů). Tento zákon je znám především jako školský zákon.

2.1 Rámcové vzdělávací programy ve školském zákoně

„Pro každý obor vzdělání v základním a středním vzdělávání a pro předškolní, základní umělecké a jazykové vzdělávání se vydávají rámcové vzdělávací programy. Rámcové vzdělávací programy vymezují povinný obsah, rozsah a podmínky vzdělávání; jsou závazné pro tvorbu školních vzdělávacích programů, hodnocení výsledků vzdělávání dětí a žáků, tvorbu a posuzování učebnic a učebních textů“ (§ 3 odst. 2 zákona č. 561/2004 Sb.).

„Rámcové vzdělávací programy stanoví zejména konkrétní cíle, formy, délku a povinný obsah vzdělávání, a to všeobecného a odborného podle zaměření daného oboru vzdělání, jeho organizační uspořádání, profesní profil, podmínky průběhu a ukončování vzdělávání a zásady pro tvorbu školních vzdělávacích programů“ (§ 4 odst. 1 zákona č. 561/2004 Sb.).

„Rámcové vzdělávací programy musí odpovídat nejnovějším poznatkům:

a) vědních disciplín, jejichž základy a praktické využití má vzdělávání zprostředkovat, a

b) pedagogiky a psychologie o účinných metodách a organizačním uspořádání

vzdělávání přiměřeně věku a rozvoji vzdělávaného. Podle těchto hledisek budou rámcové vzdělávací programy také upravovány. Tvorbu a oponenturu rámcových vzdělávacích programů zajišťují příslušná ministerstva prostřednictvím odborníků vědy a praxe, včetně pedagogiky a psychologie“ (§ 4 odst. 2 zákona č. 561/2004 Sb.).

Na rámcové vzdělávací programy (RVP) navazují školní vzdělávací programy (ŠVP). Jak již bylo výše zmíněno, RVP jsou zajišťovány legislativně, ale ŠVP si každá škola vytváří sobě a svému směřování na míru. Každé ŠVP však musí splňovat očekávané výstupy jasně definované v RVP.

2.2 Vznik života, organismů a člověka v RVP ZV a ŠVP Podaná ruka (platné do září 2025)

5.6.3 PŘÍRODOPIS

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru

2. stupeň

OBEČNÁ BIOLOGIE A GENETIKA	
Očekávané výstupy	
žák	
P-9-1-01	<i>rozliší základní projevy a podmínky života, orientuje se v daném přehledu vývoje organismů</i>
P-9-1-02	<i>vysvětlí podstatu pohlavního a nepohlavního rozmnožování a jeho význam z hlediska dědičnosti</i>
P-9-1-03	<i>uvede příklady dědičnosti v praktickém životě</i>
P-9-1-04	<i>uvede na příkladech z běžného života význam virů a bakterií v přírodě i pro člověka</i>
Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:	
žák	
P-9-1-01p	<i>orientuje se v přehledu vývoje organismů a rozliší základní projevy a podmínky života</i>
P-9-1-04p	<i>uvede na příkladech vliv virů a bakterií v přírodě a na člověka</i>
-	<i>má základní vědomosti o přírodě a přírodních dějích</i>
-	<i>pozná význam rostlin a živočichů v přírodě i pro člověka</i>

Obr. 1

V RVP Základního vzdělávání (RVP ZV 2023) je pevně ukotven očekávaný výstup pod označením P-9-1-01, který požaduje po žácích základního vzdělávání orientaci v přehledu vývoje organismů (Obr. 1). Tento očekávaný výstup je na mé základní škole v ŠVP Podaná ruka (ZŠ Čáslav náměstí 2021) splněn konkretizovaným učivem (Obr. 2): Uspořádání živého světa, buňka a buněčnost, projevy života. Tento výstup je zařazen již v šestém ročníku.

OVO	KONKRETIZOVANÉ UČIVO
P-9-1-01 Žák Obecná biologie a genetika: rozliší základní projevy a podmínky života, orientuje se v daném přehledu vývoje organismů	Uspořádání živého světa Buňka Nebuněčnost, jednobuněčnost, mnohobuněčnost Projevy života: fotosyntéza, dýchání, výživa, růst, rozmnožování, dráždivost, vývin

Obr. 2

BIOLOGIE ČLOVĚKA

Očekávané výstupy

žák

- P-9-5-01** *určí polohu a objasní stavbu a funkci orgánů a orgánových soustav lidského těla, vysvětlí jejich vztahy*
- P-9-5-02** *orientuje se v základních vývojových stupních fylogeneze člověka*
- P-9-5-03** *objasní vznik a vývin nového jedince od početí až do stáří*
- P-9-5-04** *rozlišuje příčiny, případně příznaky běžných nemocí a uplatňuje zásady jejich prevence a léčby*

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

žák

- P-9-5-01p** *popíše stavbu orgánů a orgánových soustav lidského těla a jejich funkce*
- P-9-5-02p** *charakterizuje hlavní etapy vývoje člověka*
- P-9-5-03p** *popíše vznik a vývin jedince*
- P-9-5-04p** *rozliší příčiny, případně příznaky běžných nemocí a uplatňuje zásady jejich prevence a léčby*

Obr. 3

Vývoj člověka je v RVP Základního vzdělávání zmíněn v očekávaném výstupu pod označením P-9-5-02 (Obr. 3). V ŠVP Podaná ruka (Obr. 4), které je stále platné na ZŠ, kde učím, je tento očekávaný výstup naplněn učivem „Vývoj jedince“. V tomto bodě je konkretizované učivo napsáno poněkud nešťastně.

Žák

- **žák umí zařadit člověka do systému živočišné říše, charakterizovat biologické znaky lidského organismu**
- **umí vysvětlit vývoj člověka**

Obr. 4

„Žák umí vysvětlit vývoj člověka.“ (Obr. 4). Domnívám se, že toto znění je dokonce chybně zvolené, protože ani nejnovější teorie dnešního světa nedokážou vysvětlit vývoj člověka (Mednikov 1975).

Na tomto místě bych ráda zdůraznila „potřebu“ zařadit mezi teorie vzniku kreacionismus. Otázkou však zůstává, zda by měla být zmínka o jeho existenci právě v přírodopise, nebo bude vhodnější, jestliže se najde prostor pro upozornění na alternativní teorii evoluce například v občanské výchově, dějepisu či zeměpisu. Přeci jen jsou to předměty více společenské. Pokud má být škola skutečně místem otevřeným, tzv. akademickou půdou, měly by být žákům předloženy další teorie vzniku života, organismů a člověka a zároveň by mělo být žákům sděleno, že jsou to stále jen teorie (které nejsme schopni stoprocentně

potvrdit, ale ani vyvrátit) a je v podstatě na nich, které z těchto teorií uvěří (ať už z důvodu rodinných náboženských kořenů, záliby v konspiračních teoriích anebo prostě jen z líbivosti příběhu). Stejně tak je důležité sdělit, které teorii věří široká vědecká obec.

Tento ŠVP je sestaven podle RVP, který bude na dobrovolné bázi platit ještě do roku 2026. Od dalšího školního roku bude povinnost vytvořit ŠVP podle revidovaného RVP z roku 2025.

2.3 RVP po revizi

V České republice se již nějakou dobu hovořilo o potřebě změnit české školství. Proto se Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy rozhodlo k revizi RVP. Nový RVP byl uveřejněn v průběhu roku 2024 a na dobrovolné bázi jej budou moci využívat školy od září školního roku 2025/2026. Povinně se jím školy budou řídit od školního roku 2027/2028.

„Nové rámcové vzdělávací programy se zaměřují na rozvoj kompetencí a gramotností, které odpovídají výzvám současné společnosti a potřebám našich dětí. Věříme, že nové programy nejen usnadní práci učitelům, ale zároveň poskytnou žákům a dětem lepší příležitosti pro jejich vzdělávací a profesní budoucnost“ (MŠMT schválilo nový RVP v roce 2024).

Důraz je kladen na propojení klíčových kompetencí a základních gramotností s očekávanými výsledky učení (dále jen OVU) vzdělávacích oblastí. Je podpořeno praktické využití získaných dovedností a znalostí, dále se rozvíjí čtenářská, pisatelská a logicko-matematická gramotnost. Specifické místo má zařazení klimatu školy, osobnostní a sociální výchova. Kromě obsahových změn nový RVP pro základní vzdělávání apeluje na redukci struktury dokumentace. Tím by se měla snížit administrativní zátěž škol a pedagogové by tak měli mít více času na přípravu výuky.

2.3.1 ŠVP a revidované RVP

Implementace revidovaného RVP s sebou nese i změny ve školních vzdělávacích programech. Proto MŠMT přišlo se souborem modelových ŠVP, které představil NPI. Tyto vzorové materiály nabízí školám inspiraci při remodelování vlastních ŠVP.

Jan Mareš, vrchní ředitel sekce vzdělávání a mládeže, se k tématu vyjádřil takto: *„Modelové ŠVP představují inspiraci i praktického rádce pro školy, které se rozhodnou od 1. září 2025 vyučovat podle revidovaného RVP ZV. Nikdo ovšem nemusí převzít modelový dokument beze*

změny – úprava podle individuálních potřeb žáků a místních podmínek je více než vítaná“ (Modelové ŠVP 2025).

Modelový ŠVP bude pilotně testován ve školním roce 2025/2026, ale využít jej mohou i školy, které nebudou v pilotním programu zapojené.

Zpracovány jsou tři modelové ŠVP (Pokusné ověřování modelových ŠVP pro základní vzdělávání 2025):

- **Model A:** Tradiční struktura odpovídající vzdělávacím oborům revidovaného RVP ZV. Předměty jsou jasně rozděleny podle jednotlivých oborů (Obr. 5).
- **Model B:** Integrovaný přístup, kde jsou předměty sestaveny tak, aby se očekávané výstupy různých vzdělávacích oborů a oblastí spojily do integrovaných předmětů, jako např. „umění“, „věda“ či „komunikace“.
- **Model C:** Tematická struktura, kde jsou „předměty“ založeny na projektech nebo tématech, jako jsou „voda“, „demokracie“ nebo „udržitelnost“, a tato témata se řeší z různých oborových pohledů. Významnou roli zde hrají průřezová témata, která mohou být základem pro strukturaci vzdělávacího obsahu.

Obrázek 5: Příklad modelového ŠVP (upraveno podle <https://revize.rvp.cz/files/2025-tradicni-prirodopis-2st.pdf>)

Charakteristika předmětu

Vyučovací předmět	Přírodopis
Využité vzdělávací obory	Přírodopis – Evoluce a rozmanitost
Průřezová témata (PT)	Udržitelné prostředí
Klíčové kompetence (KK)	<ul style="list-style-type: none"> — k učení — komunikační — osobnostní a sociální — k občanství a udržitelnosti — k podnikavosti a pracovní — k řešení problémů — kulturní — digitální
Základní gramotnosti (ZG)	<p>Čtenářská a pisatelská</p> <p>Logicko-matematická</p>

Informace o obsahu předmětu	Předmět svým obsahem vychází z oboru Přírodopis, věnuje se dílčím částem OVU z PT Udržitelné prostředí.
Časová dotace	2 + 1 + 1 + 1
Organizace výuky předmětu	Dvouhodinovky (např. v jednom pololetí); jednodenní terénní exkurze nebo vícedenní výjezdy školy na začátku a konci školního roku
Informace o pojetí předmětu	Předmět Přírodopis vychází z charakteristiky oboru Přírodopis v RVP, a proto se zaměřuje na rozvoj vztahu žáků k přírodě a učení v souvislostech. Výuka probíhá v delších blocích (obvykle v dvouhodinovkách), zařazovány jsou terénní exkurze nebo výjezdy, typicky na začátku a na konci školního roku (tedy v sezóně umožňující zkoumání ekosystémů). Výuka v delších časových blocích umožňuje využívat výuku venku a zařazovat badatelskou a projektovou výuku. Výuka během školního roku v okolí školy umožňuje žákům prozkoumat blízké přírodní lokality i bezprostřední okolí a naplňovat tak dílčí části průřezového tématu Udržitelné prostředí. OVU zaměřené na péči o přírodu je primárně realizováno v okolí školy a přispívá tak u žáků k posilování vztahu k místu, kde žijí. Zejména v tématu klimatické změny a udržitelnosti předmět souvisí s výukou v Chemii, Fyzice, Geografii, Dějepisu a Občanské výchově. U lidského těla je svázán s OVU z Výchovy ke zdraví a bezpečí. Výuka těchto témat by tedy měla být v rámci ročních tematických plánů časově sladěna.
Podmínky pro výuku předmětu	Přírodovědná učebna nebo běžná učebna umožňující práci s mikroskopy; školní zahrada nebo pozemek umožňující pěstování a zkoumání rostlin a rozkladu (např. vyvýšené záhony, kompostér) a pozorování živočichů (drobné prvky typu hmyzí hotely, krmítka, ptačí budky, stromy a keře, kvetoucí rostliny), školní tablety nebo podobná zařízení umožňující žákům práci s digitálními technologiemi, přenosná měřicí zařízení a přístroje; akvárium, jednoduchá zařízení na chov bezobratlých, digitální mikroskopy.

Vzdělávací strategie

Vyučovací předmět	Přírodopis
Využité vzdělávací obory	Přírodopis – Organismy a prostředí
Průřezová témata (PT)	Udržitelné prostředí
Klíčové kompetence (KK)	<ul style="list-style-type: none"> — k učení — komunikační — osobnostní a sociální — k občanství a udržitelnosti — k podnikavosti a pracovní — k řešení problémů — kulturní — digitální
Základní gramotnost (ZG)i	Čtenářská a pisatelská Logicko-matematická

KKK	Klíčová kompetence komunikační	<ul style="list-style-type: none"> — vytváříme příležitosti pro různé formy diskuse, ve kterých mohou žáci bezpečně pokládat otázky a sdílet své myšlenky a pocity na dané téma, trénujeme aktivní naslouchání shrnutím předchozího vyjádření — pravidelně organizujeme aktivity, ve kterých žáci prezentují před celou třídou své zážitky, nápady a výsledky individuálních či skupinových činností; v přípravě jim pomáháme formulací jasných a předem zadaných kritérií — do výuky pravidelně zařazujeme také krátké autentické texty (včetně cizojazyčných) a jiná jazyková či obrazná sdělení (obrázky, ilustrace, fotografie, mapy, videa apod.), osvětlujeme původ slov v odborných termínech
------------	--------------------------------	---

KOS	Klíčová kompetence osobnostní a sociální	<ul style="list-style-type: none"> – vytváříme situace a prostředí, ve kterých mají žáci příležitost poznávat sami sebe a rozvíjet sebeuvědomění (reflektivní aktivity, deníky, přehledy, diskuse o emocích aj.), rozvíjet empatii a vzájemnou podporu – vnímáme pohybové aktivity žáků a jejich pobyt ve venkovním prostředí jako nedílnou součást vzdělávání – vytváříme příležitosti pro učení venku, kde zařazujeme také podporu všímavosti (mindfulness) pro rozvoj citlivosti k přírodě – pořádáme pravidelně exkurze, měníme aktivity a činnosti v návaznosti na potřeby žáků – vedeme žáky k tomu, aby si uvědomovali dopady vlastního chování na sebe, ostatní lidi i přírodu
KOB	Klíčová kompetence k občanství a udržitelnosti	<ul style="list-style-type: none"> – vytváříme situace, při nichž se žáci pravidelně dostávají do přímých kontaktů s rozmanitými živými organismy a venkovním (přírodním i člověkem přetvořeným) prostředím a kdy mohou pečovat o své okolí – svým příkladem modelujeme vhodné chování vůči živým organismům a okolnímu prostředí – vedeme reflexi o zkušenostech a zážitcích žáků z kontaktu a péče o živé organismy a prostředí podle osvědčených postupů – facilitujeme otevřenou diskusi žáků o hodnotách a chování ve vztahu k udržitelnosti, o významu vlastní aktivity, podněcujeme žáky k reflexi jejich zkušeností s uplatňováním vlastního vlivu na dění v jejich okolí – využíváme techniky zviditelňující minulé a možný budoucí vývoj různých procesů, jevů a systémů – např. simulace a simulační hry, myšlenkové mapy, grafická znázornění a schémata – umožňujeme žákovi vybrat si veřejně prospěšnou aktivitu (místně zakotvené učení), kterou si sám či společně se spolužáky zvolí nebo s níž se vnitřně ztotožní – nezaměňujeme to s účastí na akci z vnějšího popudu (vykonání zadaného úkolu či příkazu) – umožňujeme žákům zažít společné plánování, uskutečnění a vyhodnocení akce, a to opakovaně, podporujeme je při tom vhodnými technikami vedení týmové práce – navozujeme situace umožňující porozumět potřebám, postojům a zájmům druhých (např. rolové hry)
KPP	Klíčová kompetence k podnikavosti a pracovní	<ul style="list-style-type: none"> – podporujeme propojování žáků s profesionály, lidmi ze spolků pečujících o přírodu a prostředí, komunitou a místní samosprávou, například formou rozmanitých žákovských projektů/miniprojektů – nabízíme žákům volnější úkoly, projekty, které jim umožňují aktivně se ptát, vybrat si témata, rozhodovat se, plánovat své akce, nést za ně odpovědnost a řešit je nezávisle, inovativními originálními přístupy – podporujeme žáky a zaměřujeme se na práci se zpětnou vazbou a reflexí – žáci oceňují, co se jim povedlo, pojmenovávají, co příště udělat jinak a jak, aby proces řízení a realizace zkvalitnili, pracují s chybou – vytváříme podmínky pro efektivní spolupráci (nasloucháme názorům, vyjadřujeme svůj názor s respektem, vytváříme přátelské, bezpečné a otevřené prostředí, poskytujeme zpětnou vazbu k práci týmu, přijímáme zpětnou vazbu od žáků – podporujeme práci s chybou, podporujeme pozitivní vztahy)

Klíčové kompetence rozvíjíme zejména s využitím těchto vzdělávacích strategií:

KKU	Klíčová kompetence k učení	<ul style="list-style-type: none"> – plánujeme delší smysluplné celky a nastavujeme kritéria pro hodnocení spolu s žáky, umožníme žákům výběr témat, která jsou pro ně zajímavá – podporujeme zvědavost žáků a vytváříme prostor pro bádání a zjišťování nových poznatků (o sobě i o světě) – shromažďujeme a sdílíme zdroje, které mohou žákům v učení pomoci a pro zájemce takové zdroje, které jim umožňují hlouběji rozšířit své znalosti – vedeme žáky ke spolupráci a vzájemné podpoře při učení (s prvky konkurence a soutěživosti při výuce nakládáme tak, aby nebyla narušena spolupráce a vzájemná podpora ve třídě) – pro hodnocení práce žáků a jejich pokroku v učení využíváme popisná kritéria (která jsou srozumitelná a korespondují s cíli výuky), která předem nastavujeme spolu s žáky
------------	----------------------------	---

KRP	Klíčová kompetence k řešení problémů	<p>Badatelství</p> <ul style="list-style-type: none"> — pomáháme žákům rozpoznat klíčové aspekty výzkumného problému a formulovat otázky a předpokládané odpovědi, které povedou ke smysluplnému bádání — pomáháme žákům plánovat jejich bádání v rámci stanovených postupů, aby efektivně používali informace potřebné k řešení výzkumného problému — provázíme žáky v konkrétních badatelských krocích a pomáháme jim vyhodnotit, zda jejich postupy odpovídají na výzkumnou otázku — vybízíme žáky, aby odůvodňovali zvolené postupy ve vztahu k formulovaným otázkám — pravidelně se žákem reflektujeme proces bádání, hodnotíme jeho postupy a zdůrazňujeme význam kritického myšlení v rámci výzkumného procesu <p>Kritické hodnocení a využití vědeckého poznání</p> <ul style="list-style-type: none"> — s oporou v konkrétních příkladech se žáky diskutujeme o společenských dopadech mylných či záměrně manipulativních tvrzení, která se nacházela v konfliktu s dostupným vědeckým poznáním (např. manipulace s výsledky přírodovědného výzkumu, intuice „zdravého rozumu“) — předkládáme žákům tvrzení s vědeckým obsahem získaná v různých zdrojích (odborných i neodborných) a provázíme je při porovnávání jejich obsahu — podporujeme žáky v posuzování kvality prezentovaných tvrzení s vědeckým obsahem podle předem diskutovaných kritérií (neselektivnost, zohlednění míry nejistoty, míra shody relevantních aktérů na správnosti informace, vsazení tvrzení do příslušného kontextu apod.); — nacvičujeme se žáky rozpoznání typických chyb a manipulací v argumentaci s vědeckým obsahem (argumentační fauly, např. argumentace příkladem proti pravděpodobnostnímu tvrzení, útoky ad hominem, nepodložená zobecnění) — zaměřujeme se na to, aby žáci reflektovali postavení nově získané vědecké informace z hlediska její shody či konfliktu s jejich očekáváními, preferencemi, názory — umožňujeme využívat nejrůznější prostředky k vyhledávání a ověřování zdrojů — nabízíme řešení, která zohledňují obecně sdílené hodnoty — necháváme žáky, aby s mou pomocí identifikovali logické chyby a argumentační fauly ve svých projevech
KKT	Klíčová kompetence kulturní	<ul style="list-style-type: none"> — poskytujeme žákům prostor k psaní vlastních textů (básní, příběhů, dialogů), ve kterých mohou sdílet své myšlenky, pocity a prožitky — vedeme žáky k oceňování uměleckých děl v souvislosti s jejich inspirací v přírodě
KDI	Klíčová kompetence digitální	<ul style="list-style-type: none"> — nabízíme žákům zdroje a příležitosti k úpravám digitálního obsahu s cílem přizpůsobit ho či obohatit pro další účely — vybíráme do výuky aktivity, ve kterých mají žáci příležitost seznamovat se s pro ně novými digitálními technologiemi a nalézat pro sebe vhodné strategie, jak se vyrovnat s vývojem technologií a stálou potřebou rozvíjet digitální dovednosti — nastavujeme společně pravidla tak, aby podporovala aktivní přístup žáků k využívání digitálních technologií, a současně dbáme na to, aby pravidla podporovala digitální pohodu (wellbeing) žáků a vedla je k ochraně jejich duševního, fyzického a sociálního zdraví — klademe důraz na to, aby žáci vnímali pozitivní i negativní důsledky digitalizace pro člověka, společnost i v kontextu cílů udržitelného rozvoje
Základní gramotnosti rozvíjíme zejména s využitím těchto vzdělávacích strategií:		
ZGM	Základní gramotnost logicko-matematická	<ul style="list-style-type: none"> — ukazujeme žákům příklady různých matematických modelů reálných situací a umožňuji jim, aby takové modely sami vytvářeli na základě nasbíraných dat — vedeme žáky k tomu, aby na základě opakovaného pozorování vytvářeli modely nebo upravovali známé modely pro nově vzniklou situaci — vedeme žáky k tomu, aby při opakovaném setkání s problémem (modelovou situací) rozpoznali vzájemné vztahy a souvislosti mezi modelovými situacemi v kontextu reálného života a v nově zažívané situaci.

Základní gramotnosti rozvíjíme zejména s využitím těchto vzdělávacích strategií:

ZGC	Základní gramotnost čtenářská a pisatelská	<ul style="list-style-type: none">– při posuzování záměru autora textu umožňujeme diskuzi o tom, proč by různí adresáti i skupiny adresátů mohli reagovat na text různě– při práci s texty vedeme žáky i tomu, aby pojmenovali i nepřímo vyjádřené autorovo stanovisko a zdůvodnili, proč s ním souhlasí nebo nesouhlasí, případně navrhli jiný, vyváženější pohled na věc– umožňujeme žákům, aby vybírali, umístili a případně pojmenovali schémata, obrázky a jiné vizuální prvky tak, aby přispívaly k porozumění významu textu a působily na čtenáře podle jeho záměru– vedeme žáky k tomu, aby při psaní rozpoznávali své i cizí stereotypy a hledali objektivnější přístupy, podávali informované argumenty namísto dojmů a domněnek svých i obecně šířených
------------	--	---

2.3.2 Evoluce v revidovaném RVP

Jak se bude týkat změna RVP tématu evoluce?

004

Evoluce a rozmanitost

Charakteristika tematického okruhu

Žák poznává, jak souvisejí vlastnosti organismů s jejich přežitím a rozmnožováním. Studuje princip evoluce na konkrétních příkladech a dlouhých časových škálách a využívá při tom fylogenetická zobrazení. Zkoumá podobnosti mezi člověkem a ostatními živočichy ve stavbě těla i chování (etologii) a diskutuje o etické stránce využívání živočichů lidmi. Vysvětluje procesy přirozeného výběru a adaptace vedoucí k biodiverzitě. Žák rozvíjí environmentální senzitivitu, vnímání příbuznosti člověka s ostatními organismy a nahlíží význam rozmanitosti pro život na Zemi.

Očekávané výsledky učení:

2. stupeň, 9. ročník (ZV9)

CAP-PRI-004-ZV9-011

Vysvětlí, jak vlastnosti vybraného organismu souvisejí s jeho vývojem a umožňují mu přežít a rozmnožit se.

CAP-PRI-004-ZV9-012

Určí vybrané druhy a zdůvodní jejich zařazení do taxonomických skupin na základě typických znaků a popíše evoluci skupin organismů s použitím vhodných vyobrazení vývoje.

CAP-PRI-004-ZV9-013

Na základě pozorování a společných diskusí analyzuje shody a rozdíly ve vývoji a životních projevech mezi člověkem a ostatními živočichy.

CAP-PRI-004-ZV9-014

Reflektuje svůj vztah k přírodě na základě aktivit podporujících environmentální senzitivitu, ocenění rozmanitosti a chápání evoluční příbuznosti lidí a ostatních organismů.

Obr. 6

Na první pohled je patrné snížení očekávaných výstupů, které jsou v novém RVP pojmenovány jako „očekávané výsledky“. Dalším klíčovým bodem je, že očekávané výsledky jsou na konci nějakého období (pro přírodopis je to 9. ročník). V novém RVP se očekávané výsledky nevztahují na konkrétní organismy, ale platí pro všechny organismy, člověka

nevyjímaje. Posledním, na první pohled zjevným zjednodušením, jsou tematické okruhy. Ty „zaštiťují“ očekávané výsledky a jsou v podstatě hlavním tématem, které má být při výuce splněno.

2.4 IT RVP

Novinkou má být také internetový portál spuštěný Národním pedagogickým institutem v lednu 2025 (RVP portál 2024).

„Na adrese prohlednout.rvp.cz nabízíme komplexní a přehledné řešení, které školám usnadní práci v probíhající reformě. Díky novému portálu mohou školy snadno najít aktuální RVP pro předškolní a základní vzdělávání, jejich návaznosti na očekávané výsledky učení a metodickou podporu – vše na jednom místě“ (RVP portál 2024).

3 VYBRANÉ TEORIE O VZNIKU A VÝVOJI ŽIVOTA A VŠEHO ŽIVÉHO

3.1 Co je evoluce

Planeta Země je stará asi 5 miliard let. Za tu dobu se na ní změnilo mnohé. Jednou takovou změnou je i vznik a vývoj života, organismů a člověka. Podle paleontologických nálezů se to stalo asi před 3,5 miliardami let. Od té doby prošel život různými fázemi – od kambrické exploze života, kdy se najednou na Zemi objevilo nepřeborné množství forem organismů, až po skoro vymizení všeho živého na planetě následky různých událostí (Froněk a Jurčák 2008).

Vše výše popsané vzniklo díky evoluci. Co vlastně pojem EVOLUCE znamená? Je to potvrzená skutečnost nebo fantazie? I v tomto ohledu existují spory, a to nejen mezi vědci (Morris 1967, Batten et al. 2021).

„Evoluce je nejdůležitější pojem biologie. V biologii totiž nenajdete žádnou jednotlivou otázku „Proč?“, na kterou byste mohli náležitě odpovědět, aniž byste přitom zohlednili evoluci. Důležitost tohoto pojmu však zasahuje daleko mimo biologii. Myšlení moderních lidí, ať už si to uvědomujeme, nebo nikoli, totiž hluboce ovlivnily – až mne to téměř svádí prohlásit, že předurčily – evoluční úvahy“ (Mayr 2009, str. 17).

„Evoluce má mnoho významů. V nejobecnějším smyslu slova prostě znamená „změnu během doby“, současnost se liší od minulosti“ (Wells 2007, str. 2).

„Biologická evoluce je proces kumulace postupných změn ve vlastnostech populací organismů založený na změně genofondu, které mohou být nevratné, vratné, opakovatelné nebo jedinečné. Probíhají jak v ekologickém čase (v průběhu jedné či několika generací), tak v čase geologickém (dlouhodobě), a mohou zahrnovat i změny organismů ovlivněné případně pouze environmentálními událostmi. Evolucí nejsou opakující se ontogeneze jedinců ani krátkodobé flukтуаční změny populací (např. jejich velikost), jakkoli tyto vyplývají z působení evolučních mechanismů. Hranice mezi typem změn, které považujeme za evoluční a které za ekologické, je neostrá“ (Rozsypal a kol. 2003, str. 701).

V jednom se definice shodují. Jde o změnu původního stavu za jednotku času. Ale skutečně mají žáci základních škol jasno v tom, co evoluce znamená (Tab. 1) a které rozličné teorie vysvětlující vznik a vývoj života a všeho živého na Zemi existují?

Tabulka 1 zobrazuje porovnání definic „evoluce“ mezi českými žáky základních škol (upraveno podle Hlaváčová 2016).

DEFINICE	NEJVÍCE PŘESNÁ	NEJMÉNĚ PŘESNÁ
Samovolný proces, který vedl ke vzniku živé formy z dříve neživých forem	4 %	49 %
Samovolná proces, který vede ke vzniku nových druhů.	10 %	15 %
Postupný vývoj organismů v průběhu času (generací).	68 %	6 %
Postupná změna organismů v průběhu času (generací).	10 %	6 %
Změna četnosti v populaci druhů v průběhu času (generací).	7 %	24 %

Stejně, jako je nespočet definic evoluce, je i nespočet názorů na ně. Hlaváčová (2016) se dotazovala žáků základních škol, která z formulací podle nich nepřesněji vystihuje pojem evoluce. Ke každé z nich je připsané procentuální zastoupení žáků, kteří se domnívají, jak moc je nebo není zmíněná definice přesná. Z výsledků jasně vyplývá, že si 68 % dotazovaných myslí, že je evoluce samovolný a postupný vývoj organismů v průběhu času a jako nejméně přesné vymezení evoluce vnímají „*Samovolný proces, který vedl ke vzniku živé formy z dříve neživých forem*“ (Tab. 1).

3.2 Kořeny teorií

Ačkoli je pojem evoluce záležitostí posledních dvou set let, představu o tom, že dochází k jakémusi vývoji druhů, najdeme už ve starém Řecku.

Jedním z prvních, který se pokusil vysvětlit vznik všeho živého na Zemi, byl řecký myslitel Anaximandros z Milétu. Ten předpokládal vznik prvních živočichů zrozením z tepla a vlhka. Mimo jiné říká Anaximandros toto: „*Živé bytosti vznikají z vlhka vypařovaného působením Slunce. Člověk pak vznikl původně podobný jinému živočichovi, totiž rybě. Netvrdí, že lidé a ryby pocházejí ze stejných rodičů, ale že se lidé původně zrodili v rybách a byli a vyrůstali v nich*“ (Tureček 2023, str. 189–190). Další řecký filozof, Thálet, byl stejného přesvědčení jako Anaximandros. Podle Tháleta byla na počátku všeho voda – na Zemi je vody hodně a má schopnost měnit prach v bahno (Mesler a Cleaves II 2020).

3.3 Teorie biochemické evoluce

Abiogeneze je evolucionistická teorie vysvětlující vznik živého světa přímo z neživé hmoty (Mesler a Cleaves II 2020). Existuje několik směrů biochemické evoluce:

1. Teorie samoplození
2. Vědecká abiogeneze
3. Teorie živých jílů
4. Teorie hydrotermálních průduchů

3.3.1 Teorie samoplození

Bylo by naivní myslet si, že živé bytosti vznikaly pouze jednou. A zdá se být jasné, že jsou vázáni na vlhko. To, že (alespoň ti nejjednodušší) živočichové mohou vznikat samovolně, byl názor, který kupodivu přetrval až do 19. století.

Již staří Egypťané se při pravidelných záplavách divili, kde se bere obrovské množství žab. Nezdálo se jim, že by pocházely z vajíček, jako třeba ibisové, protože nikde neviděli hnízda. Jediným pro ně logickým vysvětlením bylo, že jsou přímo z vody jako dar bohyně plodnosti Heket, která sama měla žabí hlavu a o níž se lidé domnívali, že během záplav plave ve vodách Nilu: „Jsou tvorové, kteří se narodí skrze matku. Jsou tvorové, kteří se narodí z vejce. A jsou tvorové, kteří zkrátka přirozeně vznikají z neživých látek a věcí“ (Mesler a Cleaves II 2020, str. 22).

V antickém světě tuto teorii zpracoval nejlépe Aristotelés. Předpokládal vznik nižších organismů přímo z neživé hmoty a to tak, že životadárná látka působí na tlející materiál, bahno a další neživou hmotu (Bergman 1994, Mesler a Cleaves II 2020). Aristoteles šel ale ještě dál. Například věřil, že se myši rodí ze špinavého sena, mouchy ze shnilého materiálu a krokodýli z hnijících polen na dně vodních ploch.

„Živočichové a rostliny vznikají v zemi a v tekutině, protože v zemi se nachází voda, ve vodě pneuma a ve veškerém pneumatu je životní teplo, takže určitým způsobem je vše plné duše. Proto se vznikající živočichové a rostliny rychle ustavují, jakmile dojde k tomu, že je pneuma a s ním i životní teplo ze všech stran uzavřeno. Tímto uzavíráním vzniká, jelikož se zahřívají tělesné tekutiny, jakoby bublina v pění. ... V moři je pak mnoho zemité složky, a proto

z takovéto skladby vzniká přirozenost, jakou mají skořepatí živočichové: kolem dokola tvrdne a tuhne zemitá složka..., zatímco uvnitř je obsaženo žijící tělo“ (Tureček 2023, str. 192).

V renesanci se stal moderním „výzkumným prvkem“ experiment. Využíval jej i jeden z předních přírodovědců té doby, Van Helmont. I přes vznik tehdy moderních metod byl fascinován Aristotelovou představou spontánního samoplození. Na toto téma vypracoval mnoho „receptů“ s nejrůznějšími organismy. Nejslavnějším takovým byl „recept“ na stvoření myši, kdy prý stačilo nacpat do starého sudu zpocenou košili, přiložit zrní a počkat. Zrní se takto mělo proměnit v onoho hlodavce (Mesler a Cleaves II 2020). Oponentem funkčnosti tohoto návodu byl Redi. Pokusnými organismy se mu staly mouchy, protože v té době „nevznikaly“ klasicky, ale ze všelijaké špíny. Faktu netradičního vzniku much nahrávalo i to, že nikdo neviděl muší vajíčka. Redi však dostal brilantní nápad, kdy vzal maso hada, ryby, úhoře a telete a, vložil je do čtyř uzavřených baňek. Totéž udělal ještě jednou, ale baňky tentokrát neuzavřel. Jeho předpoklad se potvrdil – červi se objevili pouze na mase v otevřených baňkách. Hypotéza samoplození byla vyvrácena. Přesto si byl vědom, že jsou výsledky napadnutelné – červi potřebují ke svému životu vzduch, který v uzavřených baňkách chyběl. (Mesler a Cleaves II 2020). Proto test zopakoval do třetice, ale maso tentokrát neuzavřel do nádoby, ale zabalil ho do jemné gázy. Červi se objevili, ale pouze na vrchní straně gázy, což bylo pro Rediho dostatečným potvrzením neplatnosti teorie samoplození – mouchy byly přilákány hnilobným pachem masa, ale přes gázu neprošly. Nakladly tedy vajíčka na její povrch – experiment je dnes znám jako „Rediho pokus“. Redi tak dokázal nesprávnost Aristotelovy teorie samoplození (Bergman 1994).

Definitivně bylo samoplození vyvráceno s příchodem Pasteurera pomocí jeho nové metody pasterizace. Je udivující, že se samoplození přes všechny experimenty zpochybňující či vyvracející její platnost, držela jako vysvětlení vzniku všeho živého na předních příčkách tak dlouho (Thaxton, Bradley, Olsen 2003).

3.3.2 Vědecká abiogeneze

Teorie předpokládá vznik života chemickou cestou od základních stavebních kamenů až k ucelenému živému systému (Lazcano 2016). Hypotéza vědecké abiogeneze z pera Alexandra Ivanoviče Oparina popisuje počátky „života“ před miliony lety v lagunách dávných moří tam, kde už se objevily bílkovinné a uhlíkaté látky. Jejich sloučením vznikly polokapalně

chomáčky a drobounké kapky podobné želé. Nazývají se koacerváty a měnily se podle toho, jak na ně působilo vnější prostředí, tj. voda z moře obsahující množství rozmanitých rozpuštěných solí (Mesler a Cleaves II 2020).

Dlouho se o této teorii mezi vědci spekuovalo. Až do roku 1953, kdy byl proveden experiment chemiky Stanleyem Millerem a Haroldem Ureyem. Tento pokus měl Oparinovu teorii ověřit. V laboratorních podmínkách se povedlo syntetizovat aminokyseliny a další biomolekuly za prebiotických podmínek (archaická Země obsahovala vodík, metan, oxid uhelnatý, oxid uhličitý, amoniak a dusík, ale ne volný kyslík) pomocí elektrických výbojů aplikovaných na směs chemikálií. Vědci potom zkoumali, zda se vytvoří organické molekuly. Experiment byl sice úspěšný, později však byla celá teorie opuštěna. Především proto, že neuměla vysvětlit vznik genetického kódu. (Thaxton, Bradley, Olsen 2003).

Výsledky byly v konfliktu především s představou RNA světa, která předpokládá v raných počátcích života existenci „volné RNA“, která tvořila živé systémy. Dalším takovým protiargumentem byla nízká koncentrace látek v oceánech, takže by k syntéze nemohlo dojít (Abel 2024).

3.3.3 Teorie živých jíílů

Autorem teorie je Graham Cairns-Smith, který považuje samotné jíily za živé. Celá řada výsledků zcela jednoznačně ukazuje, že jíily jsou vynikajícími katalyzátory v prebiotických podmínkách, a tím podporují možnou existenci RNA světa předcházejícího světu buněčnému (Brack 2013). Teorie však nebyla dosud podpořena experimenty (Brack 2013, Hrnčířová 2018).

„Skutečnost, že život se nakonec vyvinul na základě organických sloučenin, a nikoliv na základě jíílů, může souviset i s faktem, že uhlík v organických sloučeninách je stabilnější než křemík, který je hlavní složkou jíílů. Další výhodou organických sloučenin na bázi uhlíku je jejich velká variabilita a schopnost se snadno přeměňovat na jiné sloučeniny specifickými reakcemi“ (Hrnčířová 2018, str. 18).

3.3.4 Teorie hydrotermálních průduchů

Prvotní zárodky života nebyly podle této teorie založené na DNA ani RNA. Neměly ani enzymy, dokonce ani buňky. Ke zrodu života došlo údajně v proudící horké vodě pocházející

ze sopky, kde katalyzátorem byly horniny bohaté na železo. Dnešní pozorování tzv. černých kuřáků na dně moří, kteří mají kolem sebe příhodné klima, by mohlo vysvětlit vznik života chemickou cestou (Martin 2008, Hrnčířová 2018).

3.5 Jean-Baptiste Lamarck a lamarckismus

Evoluce pro Lamarcka byla procesem zvyšující se dokonalosti a komplexity (Burkhardt 2013). Ve svém nejslavnějším díle „*Philosophie zoologique*“ z roku 1809 píše o zákonech týkajících se pokroku, ke kterému má každý samostatný jedinec vrozené vlohy. Tyto zákony byly později známy jako lamarckismus. Podle Humphreyho (1996) byl Lamarck první biolog, který předložil svou představu o mechanismu evoluce. Předpokládal, že organismy získaly určité vlastnosti na základě své potřeby. Žirafa potřebuje dlouhý krk, protože se snaží jíst listy vysoko na stromech. Ptákům, kteří neradi plavou, ale hledají potravu v mělké vodě, se vyvinuly dlouhé nohy a stali se z nich brodiví ptáci (Veith 2008).

Organismy se tedy mění pod tlakem prostředí a změny předávají do dalších generací. Toto předávání osvojených vlastností je podle Lamarcka jasným mechanismem evoluce (Capra 2004). K Lamarckově tezi se začali vědci (včetně Darwina) opět vracet (Rádl 2006). Díky zájmu o lamarckismus začátkem 20. století a znalostem Darwinova „učení“ vznikl nový evolucionistický směr – neodarwinismus. Ten chápe evoluci jako změnu zastoupení jednotlivých alel v genofondu populace, a tím se snaží vysvětlit veškeré evoluční procesy na vnitrodruhové i mezidruhové bázi (Flegr 2017).

Emanuel Rádl je však k boomu ohledně Lamarcka skeptický: „*Nemohu souhlasit s chválou, jež se v posledních letech na Lamarcka snesla. V celém díle nenacházíme žádný důkaz, logický či faktický, ba ani stopu po pokusu o nějaký důkaz. Právě proto, že se mu nedostávalo schopnosti živého názoru, podává jen všeobecná tvrzení, jejichž souvislost s fakty je většinou velice volná*“ (Rádl 2006, str. 369).

Přesto je však Lamarck známý i v dnešních školách a podle výzkumu Müllerové (2012) panuje u žáků devátých ročníků názor, že se některé více používané části těla začnou v průběhu evoluce měnit (Obr. 7). Většina Lamarckových tvrzení byla zamítnuta, avšak byl důležitým mezníkem v biologii pro evoluci nových struktur organismů a tím velmi ovlivnil další vědecké smýšlení.

Obrázek 7: Odpovědi žáků devátých tříd na otázku „Při které z těchto situací může nejpravděpodobněji vzniknout nový druh?“ (upraveno podle Müllerová 2012).

c) V případě, že organismy během svého života začnou více používat určitou část těla a podle toho se v průběhu evoluce začnou měnit.	48%
--	-----

3.6 Charles Robert Darwin

Charles Darwin je považován za otce moderní evoluční teorie. Jeho bádání je dnes přijímáno širokou vědeckou i laickou veřejností, a tak není překvapením, když se s jeho tezemi setkáte v kterékoliv učebnici přírodopisu nebo biologie na všech stupních vzdělávání. Jeho revoluční kniha *O vzniku druhů přírodním výběrem*, která byla poprvé vydána v roce 1859, vzbudila velký rozruch nejen mezi tehdejšími vědci. Značné rozhořčení panovalo i v církvi (Vykouřil, 2010). Dnes je Darwin se svými myšlenkami učen ve školách jako teze bez pochybností, která se objevuje ve všech učebnicích. Dokážou ale žáci rozpoznat „otce evoluční biologie“ mezi vědci?

Müllerová (2012) uskutečnila zajímavý výzkum, který se věnoval Darwinovi, jakožto zakladateli evoluční teorie. Žákům v dotazníku položila dvě otázky. První otázka zjišťovala, zda žáci poznají Darwina na obrázku, a druhá otázka zkoumala, zda žáci vědí, čím byl Darwin pro vědu přínosem. Podle výzkumu Müllerové (2012) je jednoznačné, že méně než polovina žáků ví, kdo byl Ch. R. Darwin a co pro současnou biologii udělal (Obr. 8).

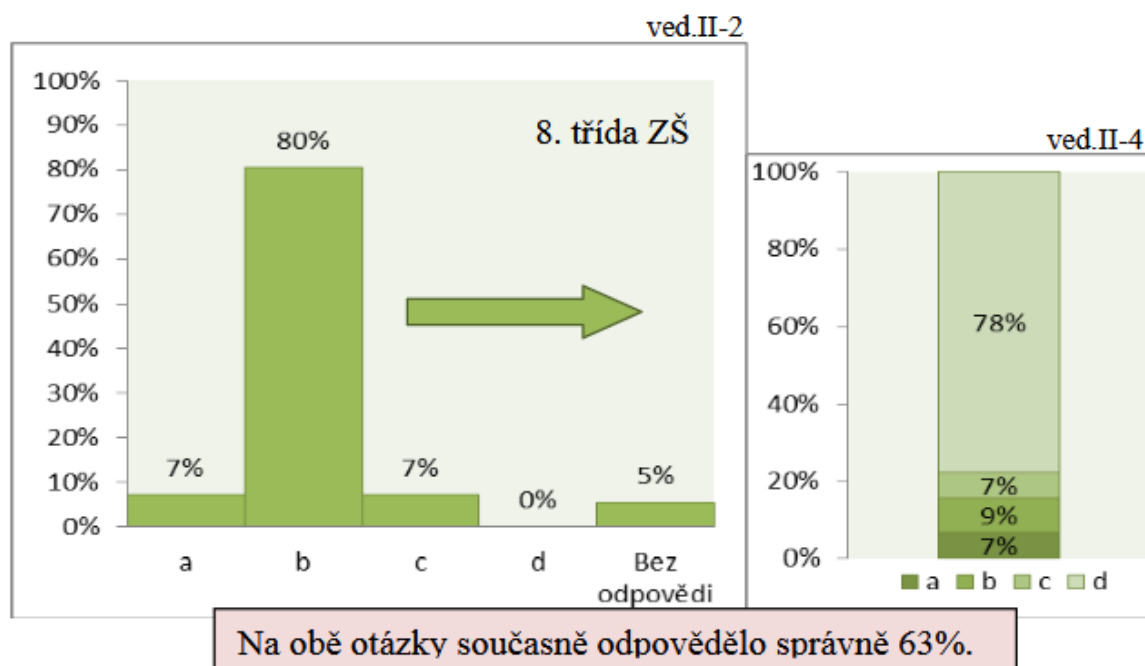
Obrázek 8: Výsledky odpovědí ověřující znalosti o Ch. R. Darwinovi (Müllerová 2012)

ZŠ	Ved.I-1) Na základě různých portrétů žáci poznají Ch. R. Darwina.		Ved.I-2) Žáci vědí, že Ch. R. Darwin popsal pravidla evoluce.	
	Ano	Ne	Ano	Ne
6. třída	41%	59%	42%	58%
7. třída	47%	53%	48%	52%
8. třída	48%	52%	45%	55%
9. třída	61%	39%	66%	24%
6. – 9. třída	48%	52%	49%	51%

V době vydání Darwinovy knihy byla jako jednotný názor přijímána hypotéza kreacionismu a Darwin svými myšlenkami popíral zaběhnuté koleje (Darwin a jeho evoluční teorie 2012). Jeho kniha popisuje vznik živých organismů jako výsledek náhodných procesů. Tato jednoduchá definice v podstatě odmítala zásah vyšších bytostí, především Boha. I když se Darwin takovému tvrzení ve své knize snažil vyhnout, veřejnost jej tak stejně vnímala. Možná také proto, že v knize je přirozený výběr popsán jako činný faktor, jenž mohli někteří chápat právě jako vyšší bytost nebo Boha (Brown 2007).

Přírodní výběr, klíčový pojem a fakt, který je hybatelem celé evoluce (Behe 2001). Otázkou evoluce a jejího chápání se zabývala například Müllerová (2012) ve své diplomové práci. Ptala se žáků „Co je evoluce organismů?“ a „Co to znamená, že se organismy v průběhu evoluce postupně vyvíjejí?“ Odpovědi žáků jsou shrnuty na Obr. 9 – ved. II-2 a ved. II-4.

Obrázek 9: Graf evoluce organismů v pojetí žáků osmých tříd (Müllerová 2012)



Z grafu je patrné, že 80 % žáků správně definuje evoluci organismů a následně 78 % z nich tato slova, tedy jejich podstatu, správně chápe.

Faktem však zůstává, že evoluce a přírodní výběr nebyly od začátku hlavní body, které Darwinovi vyvstávaly na mysl. To se stalo až při třídění přírodních vzorků, které přivezl do Anglie ze své výpravy na lodi Beagle. Takto postupem času Darwin vytvořil tři stěžejní body, na kterých je postavena jeho evoluční teorie (Vykouřil 2010).

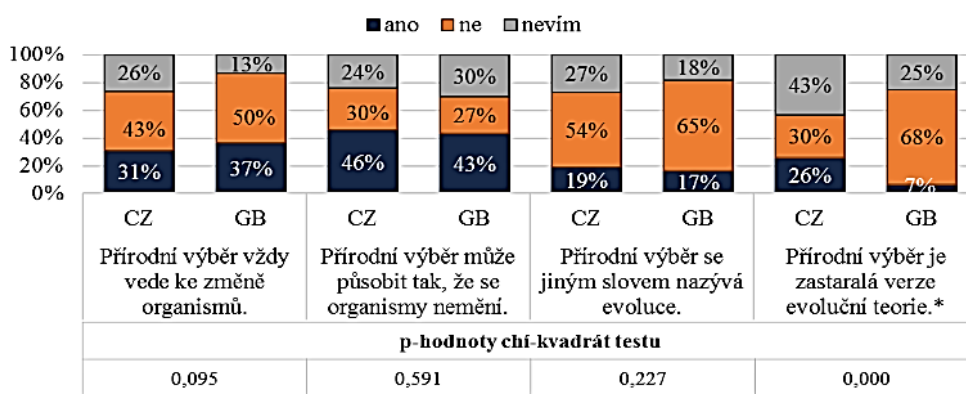
1. Přežívají silnější, přírodní výběr. Přežití odolnějších, vyhynutí slabších.
2. Vlastnosti získané během života přechází na další generace.
3. Mutace, selekce, pohlavní výběr, přizpůsobování.

Těmito okolnostmi se nahromadí kladné odchylky a dají tak vzniknout novému orgánu a novému organismu. Sám Darwin se k přírodnímu výběru vyjadřuje takto:

„Obrazně lze říci, že přírodní výběr den co den a hodinu co hodinu zkoumá na celém světě každou, i tu nejmenší odchylku, zavrhuje špatné, zachovává dobré, nehlučně a nepozorovaně pracuje „kdekoliv a kdykoliv se naskytne příležitost“ na vylepšení každého organismu ve vztahu k organickým i neorganickým podmínkám života. Nevidíme nic z těch pomalých a postupných změn, dokud ruka času neoznačí uplynutí dlouhé doby, a potom je náš pohled do minulých geologických věků tak neúplný, že jsme schopni poznat jen to, že formy života jsou nyní odlišné od těch, které existovaly dříve“ (Darwin 2007, str. 106–107).

Darwin přírodní výběr jako hybatele evoluce popsal velmi dobře. Je tedy takto chápán i na veřejnosti? Chápu správně přírodní výběr a evoluci i žáci základních škol? Ve své dizertační práci se tomuto tématu věnovala Hlaváčová (2016). Porovnávala chápání přírodního výběru mezi žáky v České republice a Anglii (Obr. 10). Z výsledků vyplývá, že ve většině odpovědí jsou žáci z obou národů více méně ve shodě. Pro obě skupiny není evoluce synonymem přírodního výběru. Avšak odlišnost panuje v názorech na zastaralost evoluční teorie. Čeští žáci se domnívají, že je teorie již přežitkem. Je to posun od výzkumu vedeného Bishopem a Andersonem (1990). Ten prokázal, že množství studentů má naivní představy o přírodním výběru a zcela jej nechápe v kontextu evoluce.

Obrázek 10: Znalosti českých a britských žáků základních škol o přírodním výběru (Hlaváčová 2016).

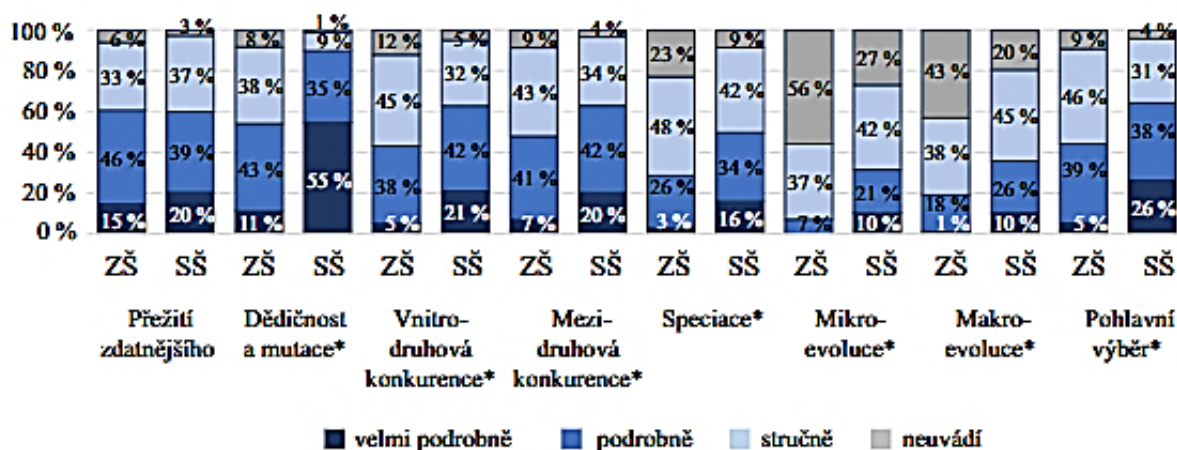


Darwinova evoluce je mnohdy mylně vykládána jen jako vysvětlení toho, kde se „vzal“ člověk. Pravdou však zůstává, že odlišné vzhledy organismů a různé nepotřebné znaky, kterých si Darwin také všiml, jej vedly k závěru o společném předkovi.

3.6.1 Darwin ve vzdělávání

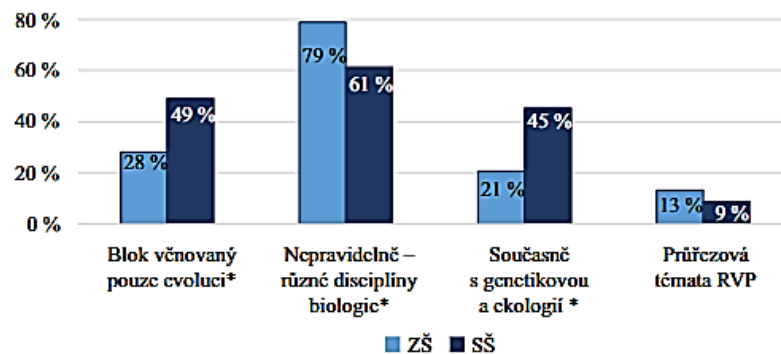
Evoluce člověka a vznik života jsou nejvíce rozšířená témata na českých školách (Hlaváčová 2016). I když je Darwinova teorie předkládána v kdekaké učebnici přírodopisu, z výzkumů vyplývá, že žáci mají problémy v uchopení pojmů týkajících se problematiky evoluce (Hlaváčová 2016). Dále také vyplývá, že se evolučnímu tématu věnuje méně času a celkově je patrná rozdílnost v rozsahu interpretace základních biologických pojmů (Dvořáková 2019). V návaznosti na nedostatečnou osvětu pojmů v rámci evoluční teorie je nutné také zdůraznit množství učitelů, kteří tyto pojmy zahrnují do výuky (Obr. 11).

Obrázek 11: Pojmy v rámci výuky přírodního výběru (Hlaváčová 2015)



Bohužel s časovou dotací, která ve školách existuje, není moc prostoru na hlubší zkoumání a studování evoluční teorie, což doplňuje výzkum vedený Hlaváčovou (2015), ve kterém se jasně ukázalo, jak je pojata evoluce v různých disciplínách přírodopisu. Jedná se celkem o 79 % učitelů, kteří evoluční témata zmiňují takto napříč různými biologickými disciplínami. Dále z tabulky níže (Obr. 12) také vyplývá, což je pozitivní zjištění, že 28 % pedagogů základních škol při výuce přírodopisu věnuje samostatný blok jen evoluci. Na pováženou zůstává, do jaké míry si učitelé uvědomují přesah daných oblastí, protože pouze 13 % dotazovaných uvedlo, že evoluční témata zařazují v rámci Průřezových témat RVP ZV.

Obrázek 12: Řazení evolučních témat do hodin přírodopisu na základní škole (světle modré barva).



I přes to, že je evoluce ve výuce zařazena, je mnoha lidmi odmítána (Moore a Cotner 2009). Evoluce je (nejen) v přírodopise paradigma, které ovlivňuje náhled na uspořádání všeho živého na Zemi (Dobzhansky 1964).

3.9 Kreacionismus

Kreacionismus je alternativní hypotéza, vysvětlující vznik všeho živého, zejména člověka, na naší planetě zásahem vyšších bytostí, především Boha.

„Název se odvozuje od latinského create, tvořit“ (Orko Vácha 2005, str. 20).

3.9.1 Historie kreacionismu

Ve všech kulturách na Zemi najdeme zmínku o stvoření života zásahem „někoho“ zvenku. Kreacionismus není výjimkou. Dlouho se tato teorie „držela na předních příčkách“ mezi teoriemi, které vysvětlovaly nejen naši existenci. S příchodem Darwina se vše změnilo. Jeho teorie vzniku různých organismů přírodním výběrem byla ihned po uveřejnění proklínána, především věřícími. Přitom sám Darwin se polemice mezi svojí teorií a kreacionismem vyhýbal.

„Sám Darwin nevěřil tomu, že by první život vznikl náhodou z neživého. Předpokládal, že první buňku stvořil Bůh a na tom staví evoluční pyramidu“ (Král 1991, str. 70).

3.9.2 Rozdělení kreacionismu

Kreacionismus se v posledních letech těší čím dál většímu obdivu, a to nejen mezi lidmi věřícími. Pro mnohé je existence stvořitele mnohem reálnější a „vědecktější“ vysvětlení původu života než samotná evoluce. Vědecktější v tom smyslu, že pro potvrzení evoluce podle

kreacionistů chybí mnohé důkazy (Johnson 1996, Behe 2001, Veith 2002). To však neznamená, že vědec nemůže být věřícím (Orko Vácha 2003).

„Místo o jedné evoluční teorii bychom měli mluvit o několika evolučních teoriích. Tato pluralita na jedné straně souvisí s různými výklady mechanismů evoluce, na druhé straně s různými filosofiemi, na nichž se zakládá. Tak existuje interpretace materialistická, redukcionistická a spiritualistická“ (Orko Vácha 2005, str. 88).

Dnešní pojetí kreacionismu můžeme rozdělit do dvou skupin (Orko Vácha 2005)

1. Biblický kreacionismus
2. Inteligentní design

3.9.2.1 Biblický kreacionismus

Bibličtí kreacionisté věří ve „stvoření“ podle Bible. Ty lze dále rozdělit na dvě podskupiny – ortodoxní a umírněné kreacionisty.

Ortodoxní kreacionisté věří ve velmi mladou Zemi, přibližně 6000 let, a život stvořený v šesti dnech do současné podoby Bohem. V těchto krátkých dějinách došlo k potopě světa a vyhynutí všech lidí a zvířat s výjimkou těch, kteří se dostali na Noemovu archu. Takto vysvětlují ortodoxní kreacionisté fosilní nálezy (Orko Vácha 2005).

Umírněný kreacionismus věří ve stáří Země přes 4,5 miliardy let, ale trvají na vytvoření všeho živého přímým zásahem Boha do současné podoby. Toto odvětví kreacionismu taktéž připouští evoluci, ale pouze u plemen a variet. U vyšších taxonů evoluci nepřipouští (Orko Vácha 2005).

3.9.2.2 Inteligentní design

Inteligentní design, popřípadě inteligentní plán, je moderní teorie kreacionismu, která nevychází z Bible. Teorie předpokládá Zemi starou 4,65 miliard let, a dokonce připouští fakt evoluce, avšak poukazuje na tak obrovské rozdíly mezi druhy, že je nelze vysvětlit pouhými fyzikálními zákony, ale je potřeba k nim přidat ještě nadpřirozené boží zásluhy.

„Evoluce tedy sice probíhá, ale Inteligentní Designér její směr pečlivě řídí občasným „popostrčením“ mimo známé zákony“ (Orko Vácha 2005, str. 22).

Vznik této teorie je vázán na snahu zakázat vyučování kreacionismu na amerických školách od poloviny 30. let 20. století, protože je to náboženský koncept, a tak byla slova a slovní spojení týkající se „stvoření“ nahrazena slovy jako „plán“ a „inteligentní designér“. V roce 1968 Nejvyšší soud USA rozhodl, že zákaz kreacionismu porušuje Ústavu, a tak kreacionismus začal být zase doplňkem povolené evoluční teorie, nebo ji téměř nahrazoval. Vliv výuky na názory vzniku života je viditelný i na průzkumu agentury Gallup z roku 2019, která potvrdila 40 % podporu kreacionistů mezi Američany (Gallup 2019).

I ve výzkumech bývají tyto „kategorie“ kreacionismu zmiňovány. Výzkum, který provedl Eder a kol. (2011), je studie porovnávající kreacionismus, evoluci a inteligentní design v Evropě. Výzkum byl prováděn na 2000 studentech a vyšlo jim, že 50 % respondentů souhlasí s evolucí, 28 % s kreacionismem a třetina souhlasí s inteligentním designem.

3.10 Kreacionismus x evolucionismus ve výuce

Kreacionismus a evolucionismus se střetávají v argumentech od prvního uveřejnění Darwinovy knihy. Kreacionismus se snaží svými postoji a důkazy zpochybnit evoluci, a evolucionisté zase hledají skuliny v tezích kreacionistů. Kreacionisté a kreacionismus jsou nejčastěji zesměšňováni pro svoji nevědeckost.

„Evoluční biologové proti zastáncům konceptu inteligentního designu v zásadě nic nenamítají, až na poznámku, že se nejedná o vědu, a v tom mají pravdu. Inteligentní Designér je totiž experimentálně nedokazatelný a přírodovědec tedy tuto hypotézu nemůže ani potvrdit, ani vyvrátit“ (Orko Vácha 2005, str. 25).

Pravdou však zůstává, že v dokazování „své pravdy“ nejsou kreacionisté pozadu. Podle rozumných vysvětlení je nutné uznat, že oba směry jsou v některých tvrzeních pravdivé. Proto je v dnešní době nutné obě názorové strany přijmout a tolerovat. Už jen kvůli různorodému složení žáků ve školách a jejich náboženskému vyznání. V souvislosti s tím uvedu výzkum vedený Bishopem a Andersonem (1990). Ti zjišťovali, do jaké míry má vliv víra na přesvědčení o pravdivosti evoluce. Z výsledků vyplynulo, že přesvědčení o pravdivosti evoluce nesouvisí s vírou.

„Evoluční teorie není ani tak vědeckou teorií jako spíše určitým světovým názorem či filosofickým postojem. Sami zastánci evoluční teorie připouštějí, že evoluce vyžadovala celé

věky a že těch několik mizivých tisíciletí, ze kterých máme písemné záznam, nevydalo ani jediný příklad skutečné evoluce. A protože nebyl nikdo svědkem oněch ohromných evolučních změn, jež se údajně odehrály v minulosti, je fakticky nemožné vědecky dokázat, že k nim skutečně došlo“ (Morris 1964, str. 21).

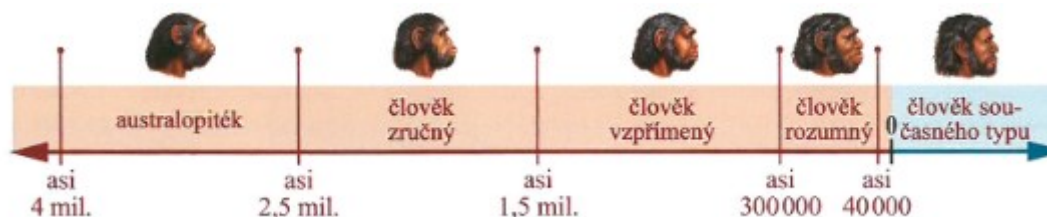
Jestliže se bude kreacionismus ve školách záměrně vynechávat, žáci si informace najdou jinde. Důležité je, aby sami studenti rozpoznali absurdnost některých tvrzení a dokázali tak samostatně uvažovat. Takto by byl také splněn jeden z cílů RVP, což je nutnost usilovat o rozvoj kritického myšlení.

„Snaha o zařazení kreacionismu do diskuse není o tom, že by měl být kreacionismus na úrovni alternativní teorie k evoluci. Je o tom, že se najednou poukáže na argumenty podporující evoluci a zároveň poukáže na chyby kreacionismu. Takto dohromady si pak studenti mohou udělat ucelenější názor na toto téma“ (Foster 2012, str. 14).

3.11 Vznik a vývoj člověka

Předchozí kapitoly se zabývaly vznikem a vývojem života a organismů. Tato kapitola se bude pro změnu věnovat vzniku a vývoji člověka z pohledu evoluce a kreacionismu. Od ostatních je odlišena, protože se dodnes v učebnicích přírodopisu pro základní školy nacházejí mylné informace a jelikož jsou učebnice mnohdy jediným zdrojem jak pro učitele, tak pro žáka, je důležité na tyto dezinformace upozornit (Dvořáková a Schierová 2019). Na problematiku upozorňuje Dvořáková se Schierovou (2019), které zkoumaly učebnice přírodopisu a na tyto chyby poukazují ve své práci. Z jejich výčtu je to například čistě lineární zobrazování evolučního vývoje homininů (Obr. 13), které může vyvolat představu jednoduchého vzniku člověka přímo z opice (Dvořáková a Schierová 2019).

Obrázek 13: Lineární zobrazení evolučního vývoje homininů (učebnice Dějepis – pravěk, starověk; nakladatelství Nová škola 2015, str. 10).



Dnešní biologie pružně reaguje na výsledky z různých oblastí vědy a nabízí také evoluční vysvětlení původu člověka. Ne vždy je evoluční vysvětlení přijímáno beze zbytku, a dokonce se vůči ní vymezují i ti autoři a vědci, kteří ohledně jiných evolučních hypotéz připomínky nemají (Dvořáková a Hůla 2020). V České republice v dané záležitosti nepanuje takový chaos a ve výuce těchto hypotéz jsme poměrně liberální stát.

Je nutné si ale přiznat, že kreacionismus je na vzestupu a benevolentnost jeho akceptace ve výuce je poměrně vysoká (Dvořáková a Hůla 2020). Evoluce člověka je pevně zakotvena v RVP, a přesto je náboženský kontext výuky evolučních témat v České republice patrný a učitelé jsou s ním běžně ve výuce konfrontováni. Proto mnohé výzkumy naznačují nezanedbatelnou roli kreacionismu ve výuce evolučních témat a také poukazují na fakt, že učitelé s vyznáním více tíhnou k neochotě prezentovat evoluční témata ve školách (Dvořáková a Hůla 2020). Vždyť učitelů věřících je nemalé množství (Obr. 14). Oproti tomu stojí výzkum vedený Plutzerem, Branchem a Reidem, ve kterém vyšly přesně opačné výsledky. Bylo zaznamenáno snížení počtu učitelů, kteří vyučují kreacionismus jako vědeckou alternativu k evoluční biologii a obráceně, bylo zaznamenáno zvýšení počtu učitelů, kteří věnují více času evoluci člověka a evolučním procesům (Plutzer, Branch, Reid 2020).

Obrázek 14: Porovnání učitelů věřících s/bez konfese a nevěřících v pěti charakteristikách (1. zájem o téma vznik a vývoj člověka, 2. vnímání kontroverznosti vzniku a vývoje člověka, 3. postoj k tvrzení, že přírodovědecké a teologicko-náboženské vysvětlení vzniku člověka si protirečí, 4. postoj k tvrzení, že člověk se kvalitativně odlišuje od zbytku živé přírody, 5. znalost počtu rodů a druhů hominidů). Pro charakteristiky platí: 1 – zajímá mě hodně/souhlasím; 5 – nezajímá mě vůbec/nesouhlasím (upraveno podle Dvořáková a Hůla 2020).

	bez vyznání	věřící bez konfese	věřící s konfesí
„zájem“	2,24	2,19	1,94
„kontroverznost“	3,74	3,51	3,92
„protirečí“	2,34	3	3,47
„odlišnost člověka“	3,01	3,26	2,56
„znalosti – rody“	1,78	2	1,89
„znalosti – druhy“	6,1	6,34	5,93

Výše byly zmiňovány učebnice, které bývají mnohdy jediným zdrojem informací. Se zpracováním učebních textů podle Dvořákové a Hůly (2020) pedagogové moc spokojeni nejsou. Z výzkumu vyplývá, že 38 % učitelů označilo učebnice jako nevyhovující a nepoužívají ji (Obr. 15).

Obrázek 15: Spokojenost učitelů na základních školách s učebnicemi přírodopisu (upraveno podle Dvořákové a Hůly 2020).

	učitelé 2. stupně
učebnice učitelům vyhovuje a používají ji	13 %
učebnice učitelům vyhovuje částečně a obsah si upravují	49 %
učebnice učitelům nevyhovuje a nepoužívají ji	38 %

To však není ke škodě, vzhledem k mylným informacím, které se i v revidovaných učebnicích nadále objevují. První takovou chybou je stále dokola zobrazovaný lineární vývoj člověka od opice k anatomicky modernímu člověku, což neposkytuje prostor pro reálnou představu „mozaikovitého vzniku člověka“. Jako druhou chybu uvádí Dvořáková a Schierová (2019) chybné názvosloví, které je předáváno pedagogy do dalších generací (Dvořáková 2018). I z toho důvodu učitelé volí maximální hodinovou dotaci 2–3 vyučovací hodiny. Tento fakt uvedlo 49 % učitelů druhého stupně základních škol (Dvořáková a Hůla 2020).

Z výsledků výše uvedených jednoznačně vyplývá, že v České republice není téma evoluční teorie vnímáno na základních školách jako kontroverzní. Přesto není kreacionismus v RVP zaveden a evoluční teorie je i v našem kurikulárním dokumentu dogmatem.

3.12 Další teorie vzniku a vývoje života, organismů a člověka

Jsem si vědoma, že hypotézy vzniku všeho živého na Zemi jsou daleko rozmanitější, než jsem dosud uvedla. Některé z nich dnes už neplatí, jiné se naopak nově objevují. Proto na závěr kapitoly uvedu několik moderních teorií, které se pokouší život a vývoj života včetně člověka objasnit.

3.12.1 Teorie zamrzlé plasticity

Tato teorie z domácího prostředí je výtvořem profesora Jaroslava Flegra. Poprvé svoji teorii představil veřejně v knize *Zamrzlá evoluce aneb je to jinak, pane Darwin*. Sám Flegr mluví o své teorii takto: „*Teorie zamrzlé plasticity je mikroevoluční teorie popisující a vysvětlující jednak poměrně rychlý proces evolučního zamrznutí (přechodu z evolučně plastického do evolučně elastického stavu) u sexuálně se rozmnožujících druhů a jednak ještě rychlejší, ovšem podstatně vzácnější proces rozmrznutí druhu již zamrzlého*“ (Flegr 2017, str. 295-296).

A jak se Flegr dívá na člověka a jeho „zamrznutí“? Podle něj je člověk už dávno zamrzlý druh. To ale neznamená, že na prostředí nemůže reagovat. Může, ale skutečně jen velmi omezeně. Další selekce není možná, protože by se člověk vracel zpátky ke svému fenotypu (Teorie zamrzlé plasticity 2012).

3.12.2 Teorie sobeckého genu

Teorie sobeckého genu byla částečně vytvořena Richardem Dawkinsem (předcházela mu William D. Hamilton). Představil ji v druhé polovině 20. století ve své knize *Sobeký gen* (Flegr 2017).

V této teorii se Dawkins snaží dokázat, že hybnou jednotkou evoluce je gen, který dokáže přes interakce s jinými geny vytvořit složité struktury, které zachovávají a předávají geny dále (Gardner 2011). V podstatě se jedná o stroje (člověka nevyjímaje), které jen „převáží“ geny do dalších generací: „*Jsme nástroji přežití-robotickými vehikly slepě naprogramovanými k uchování sobeckých molekul známých jako geny*“ (Dawkins 1998, předmluva).

3.12.3 Teorie přerušovaných rovnováh

Tato teorie se objevila v druhé polovině 20. století a postarali se o ni paleontologové Stephen Jay Gould a Niels Eldredge. Teorie hovoří o dokladech evoluce, „*ve které druhy po*

svém vzniku relativně rychle (třeba během 10 000 let) dospějí ke své konečné fenotypové podobě a dále se již příliš nemění“ (Flegr 2017, str. 78). Teorii nazýváme jako punktuační.

„Podle ní se druhy nevyvíjejí tak, jak si představoval Darwin, tj. postupným rovnoměrným hromaděním drobných změn, gradualisticky, ale ve skocích časově vázaných na okamžiky vzniku druhů, punktualisticky“ (Ernst Mayr a teorie přerušovaných rovnováh 2005).

3.12.4 Teorie Gaia

V 60. letech 20. století přišel chemik a environmentalista Ephraim James Lovelock s teorií, podle které bychom měli vše na naší planetě chápat a vnímat jako jeden velký celek. Teorii nazval Gaiou. Podle ní nelze oddělovat evoluci planety od evoluce života, jedná se totiž o vzájemně úzce propojený systém (Lovelock 1994, Kirchner 2002).

Lovelock vysvětluje: *„Gaia, jméno pro živoucí planetu, není synonymem biosféry. Biosféra je definována jako prostor, v němž se živé bytosti normálně vyskytují. Ještě méně lze Gaiu totožnit s pojmem společenstva, které jednoduše představuje určitý soubor individuí. Společenstva i biosféra jsou součástí Gaii“* (Lovelock 1994, str. 33).

Teorie Gaia předkládá tři hlavní ustanovení:

1. K homeostáze přispívají biologicky zprostředkované zpětné vazby
2. Zpětné vazby zkvalitňují životní prostředí
3. Zpětné vazby by měly vznikat darwinovským přírodním výběrem

Pravdou však zůstává, že ani jedno výše zmiňované tvrzení nelze potvrdit. Prostředí Země je stabilní a „pomáhá udržovat“ život na Zemi, ale není jasné, zda se tam stalo díky biologickým vazbám nebo nikoliv (Kirchner 2002).

3.12.5 Neodarwinismus

Neodarwinismus neboli moderní syntéza je spojení Darwinovy evoluční teorie a Mendelových zákonů dědičnosti. Neodarwinisté jsou „vznavači“ této syntézy (Flegr 2017).

„Spojením evoluční biologie a klasické i populační genetiky (takzvanou novou syntézou) vznikl neodarwinismus. Byly vydány základní učebnice oboru a jakékoliv otevřené popírání či snižování role přirozeného výběru v evoluci začalo být pocitováno jako vědecké kacířství. Neodarwinismus bez problémů a v zásadě i posílen přečkal významné objevy molekulární

biologie, včetně objevu molekulární podstaty genu jakožto nevětveného řetězce nepravidelně se střídající čtveřice nukleotidů A, G, C a T ve dvouřetězcové molekule DNA“ (Flegr 2017, str. 60-61).

Tato teorie se začala objevovat v první polovině 20. století, kdy pevné postavení získala v letech čtyřicátých. Dnes je neodarwinismus všeobecně uznávanou teorií, kterou v základech neotřásají ani nově se objevující poznatky.

3.12.6 Teorie panspermie

Spekulace o původu života na Zemi z vesmíru existují již staletí – už Anaxagoras tvrdil, že zárodky života jsou všude ve vesmíru (Kawaguchi 2019). Teorie panspermie byla nakonec sestavená švédským fyzikem Svantem Arrheniem. Říká, že se zárodky všech forem života dostaly na Zemi kometami z mezihvězdného prachu, kde byly příhodné podmínky k dalšímu rozvoji života (Sheldon 2005). Panspermie byla na dlouhou dobu odložena. Nyní ji však zastává Jennifer Blanková v Kalifornské univerzitě, kterou v názoru podporuje fakt nálezu organických aminokyselin v meteoritech a pravděpodobně i na kometách (Vykouřil 2010).

Odpůrci této teorie tvrdí, že by se život zahubil průletem atmosférou (Kawaguchi 2019). Podobně tomu tak bylo v roce 1849, kdy v jihozápadní Francii dopadl meteorit. Francouzský chemik Berthelot se domníval, že by na meteoritu a v něm mohly být mikroorganismy.

A skutečně, na meteoritu se našly. Aby byla Berthelotova teze potvrzena, byl povolán Pasteur - přesně pět let po vyvrácení teorie samoplození. Pasteur meteorit navrtal, ale uvnitř nenašel žádné mikroorganismy ani organické látky. Jeho závěr tedy zněl tak, že povrch meteoritu byl kontaminován při dopadu na Zemi, a teorii panspermie tak vyvrátil (Mesler a Cleaves II 2020).

Variantou panspermie je tzv. „řízená panspermie“, kdy se zárodky života měly dostat na Zemi přenesením mimozemskou civilizací. V každém případě je panspermie dnes přijímána chladně, patří spíše do světa sci-fi a ve školách se nevyučuje (Vykouřil 2010).

4 CÍL VÝZKUMU

Žáci základních škol jsou ovlivněny okolním prostředím, rodinou a náboženstvím při každodenních aktivitách. Cílem výzkumu je tedy zjistit, jaké názory mají žáci na současné pojetí vzniku a vývoje života, organismů a člověka (kapitola 5) ještě před tím, než se škola začne angažovat v samotné výuce evoluce podle platných RVP a ŠVP. Druhým bodem je ověření didaktických materiálů (kapitola 6), které mají za úkol osvětlit a uspořádat výběr vědeckých i méně vědeckých evolucionistických teorií.

Výzkumné otázky:

1. Jaké názory mají žáci na vznik a vývoj života, organismů a člověka?
2. Který z navržených didaktických materiálů věnující se vzniku a vývoji života, organismů a člověka je pro žáky základních škol atraktivní a nejvíce přínosný?

5 METODIKA

Byl uskutečněn kvantitativní výzkum metodou dotazníkového šetření (Chráska 2016).

Sběr dat a výběr respondentů

Data byla sbírána pomocí tištěného a online dotazníku vytvořeného v Google Docs. Dotazník byl distribuován do dvou základních škola v sousedních okresech přímo vyučujícím přírodopisu (Tab. 2). Školy byly vybírané podle dostupnosti místa působení zadavatele (okres Kutná Hora a Chrudim). Dotazníku se zúčastnily tři třídy osmého ročníku. Tištěný dotazník vyplnilo 18 žáků, online verzi dotazníku odeslalo zadavateli zpět 46 žáků.

Tabulka 2

Okres	Počet tříd	Počet žáků	Zadávání	Časový horizont
Kutná Hora	1	18	Tištěná forma	1 vyučovací hodina/ 1 den
Chrudim	2	46	Online	2 vyučovací hodiny/2 dny
Celkem	3	64		

Struktura výzkumného nástroje

Dotazník (příloha 1) byl rozdělen do pěti částí:

- 1) Vznik a vývoj života, které mapují názory žáků na samotný fakt existence života.
- 2) Vznik a vývoj organismů vztahující se k diferenciaci života na Zemi.
- 3) Vznik a vývoj člověka, které zjišťují názory na vývoj nás samotných.
- 4) Závěrečné otázky, které se zaměřují na širší pojetí evolucionistických teorií žáky základních škola.
- 5) Vlastní vyjádření, ve které se mohou žáci libovolně vyjádřit k tomu, co jim v dotazníku chybělo.

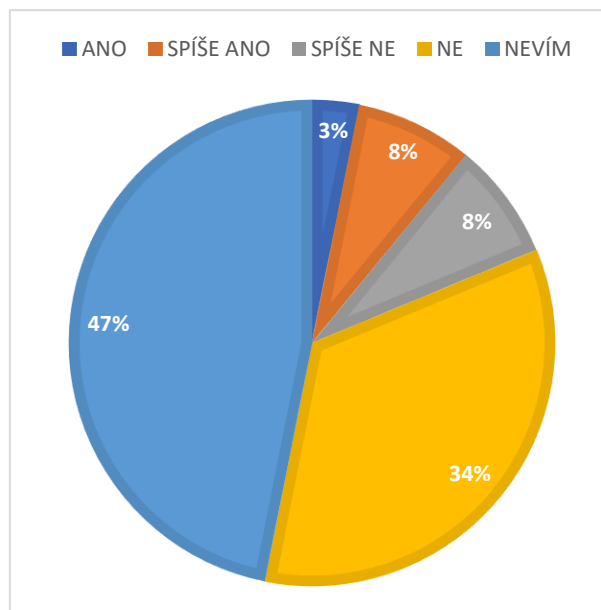
Dotazník zahrnoval škálové otázky (grafy 23–30), kde respondenti vybírali z pětistupňové škály dle konceptu: 1 – *nesouhlasím*, 2 – *asi nesouhlasím*, 3 – *nevím*, 4 – *asi ano*, 5 – *ano*, polytomické – výběrové (grafy 1–22) a otázky otevřené (graf 31). Ke zpracování dat byl použit Excel 2010, v němž byly vytvořeny grafy (graf 1–30).

5.2 Výsledky

Uvedené grafy shrnují výsledky výzkumu, který měl zjistit názory žáků na vznik a vývoj života (graf 1–7), organismů (graf 8–15) a člověka (graf 16–22). Zároveň jsou v grafech uvedeny názory na obecnější otázky (graf 23–30) a vlastní vyjádření žáků (graf 31).

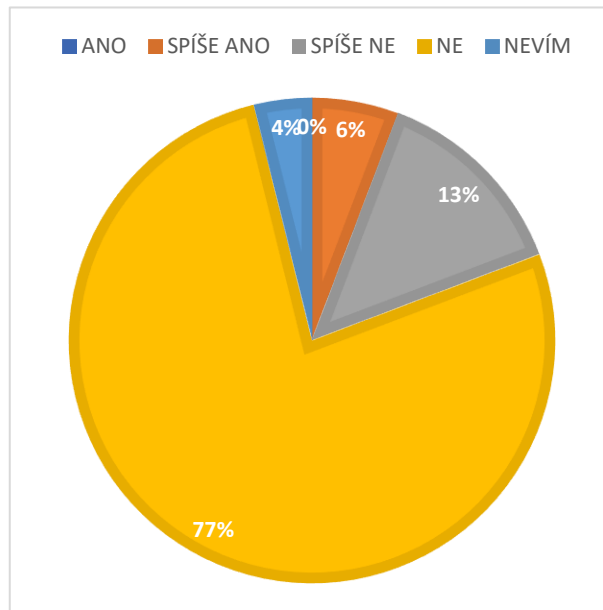
5.2.1 Vznik a vývoj života

V následující části jsou představeny možnosti vzniku a vývoje života.



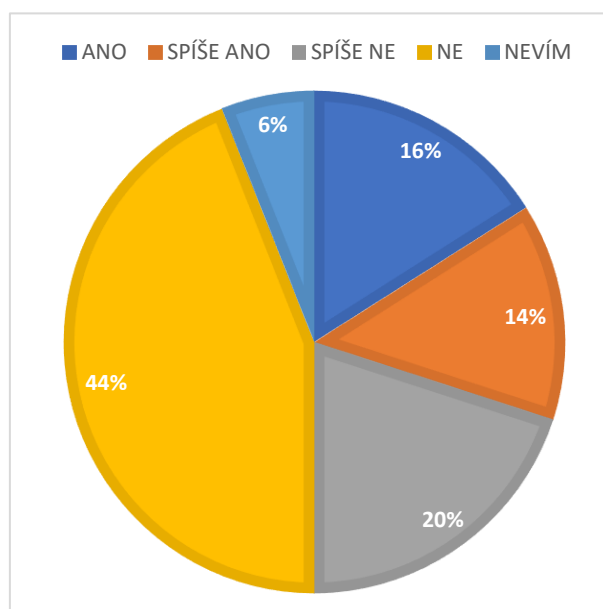
Graf 1: První život stvořil Bůh nebo jiná vyšší bytost.

47 % žáků neví, co si o Bohu či vyšší bytosti v souvislosti se vznikem života myslet. Druhou nejčastější odpovědí je NE celkem v 34 %. Nejméně zastoupené je ANO ve 3 % (graf 1).



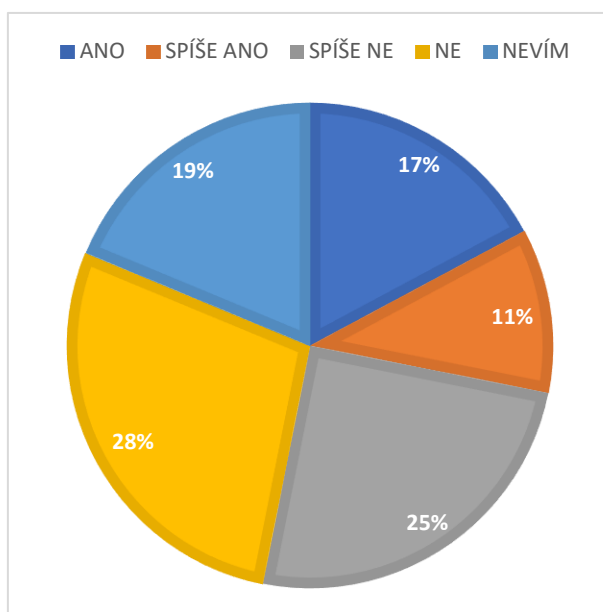
Graf 2: Prvotní život na Zemi je záměrný experiment Boha nebo jiné vyšší bytosti.

Graf 2 je obměnou otázky z grafu 1. Zde je nejvíce zastoupena odpověď NE v 77 %. Odpověď ANO byla v nulovém zastoupení. Zajímavostí je, že se zde výrazněji zvýšil počet respondentů, kteří začali váhat (13 %).



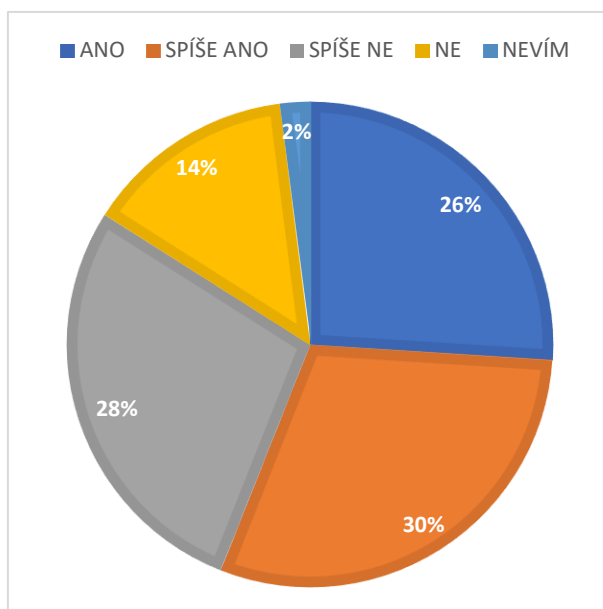
Graf 3: Prvotní život byl na Zemi přinesen z jiné planety vyšší bytostí.

V grafu 3 jsou vidět změny u kladných odpovědí. Druhou nejvyšší odpovědí je SPÍŠE NE (20 %) a třetí nejvyšší odpovědí ANO (16 %). Z grafu vyplývá, že respondenti věří v mimozemský život více než v nadpozemský.



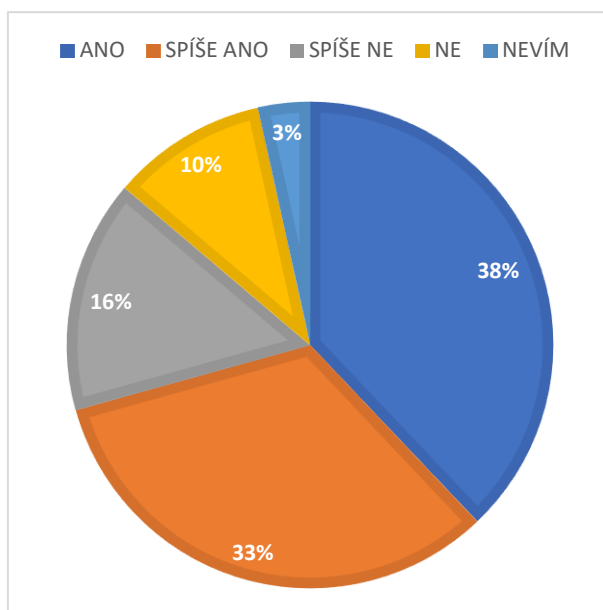
Graf 4: Prvotní život vznikl náhodně ve vesmíru a na Zemi se zachytil.

V tomto grafu 4 je patrný vyšší podíl dotazovaných domnívajících se, že je Země obydlena náhodou životem, který se nejprve objevil ve vesmíru (13 % a 20 %). Druhou nejčastější odpovědí respondentů je SPÍŠE NE (30 %).



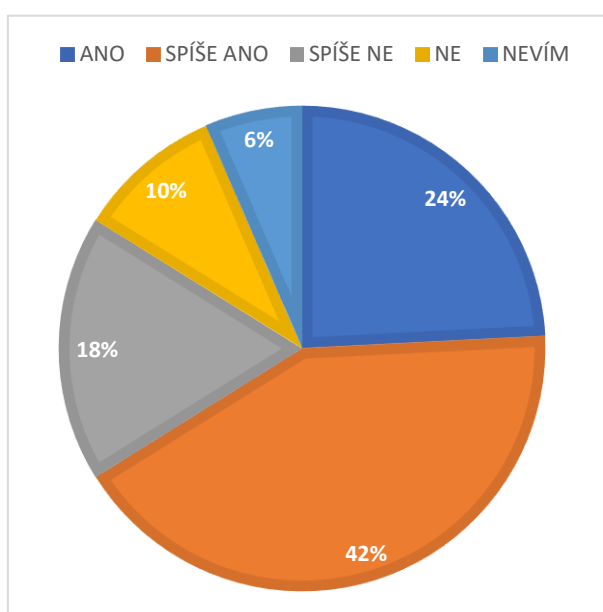
Graf 5: Prvotní život vznikl samovolně z neživé hmoty (minerály, plyny atd.).

I když jsou abiogenetické teorie dnes již v učebnicích téměř nezmiňované (graf 5), z 64 respondentů jim stále věří 30 % a 26 %.



Graf 6: Prvotní život vznikl na Zemi z počátečního prabujónu v prvotních oceánech.

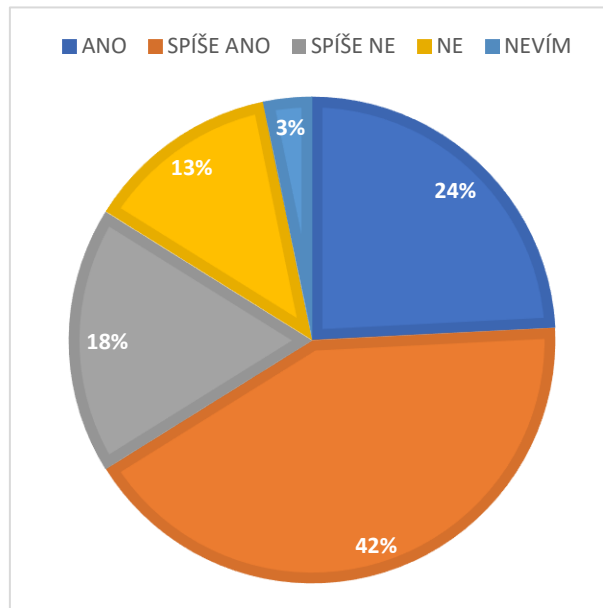
Chemický „koktejl“ v oceánech (graf 5.2.1.6) je místem vzniku života pro 33 % dotázaných. Zcela nejčastější odpovědí je ANO. Tato hypotéza tedy vede u 38 % žáků.



Graf 7: Prvotní život vznikl chemickou evolucí (tvorbou jednoduchých chemických látek).

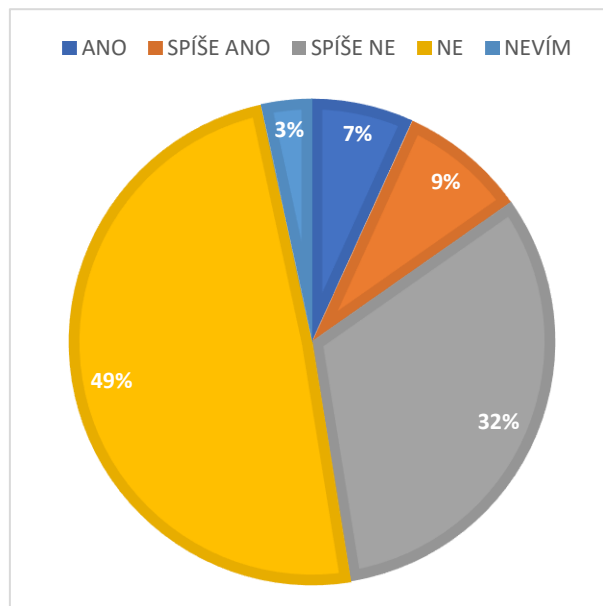
Pro největší množství dotázaných je tato teorie nejvíce pravděpodobná (24 % a 42 %). Domnívají se tedy, že chemické interakce způsobily vznik života na naší planetě.

5.2.2 Vznik a vývoj organismů



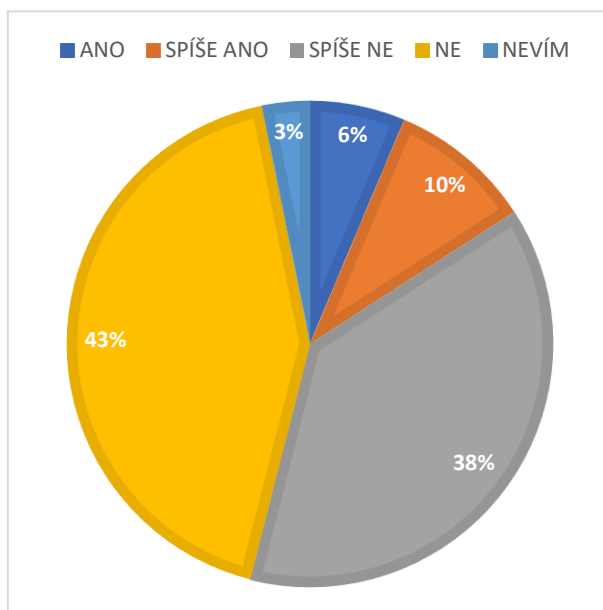
Graf 8: Živé organismy vznikly biologickou evolucí (změnou v průběhu času).

Podle grafu 8 věří v biologickou evoluci celkem 66 % (odpověď ANO a SPÍŠE ANO) respondentů.



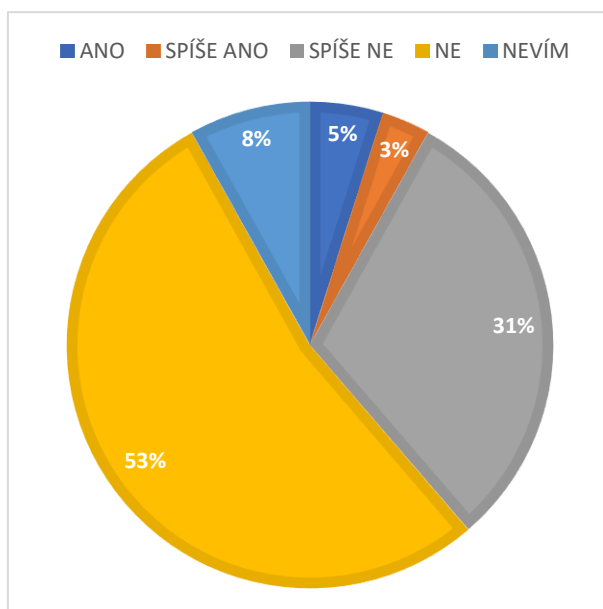
Graf 9: Všechny současné živé organismy stvořil Bůh nebo jiná vyšší bytost.

81 % dotazovaných podle grafu 9 nevěří v kreacionismus/panspermii. Graf 9 koresponduje s grafem 8.



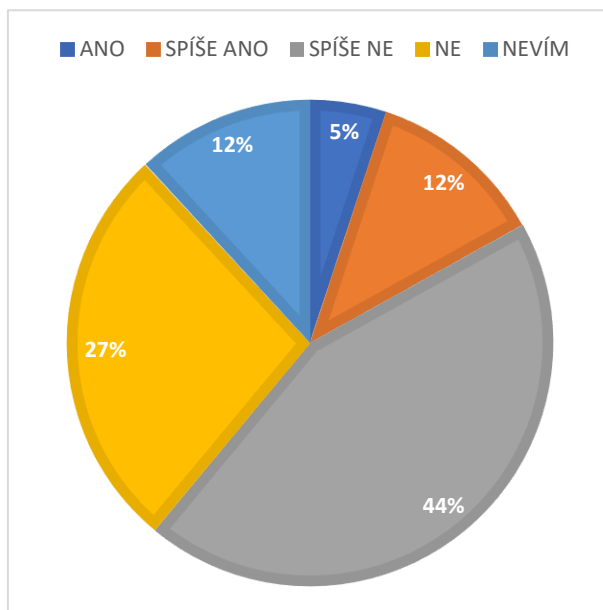
Graf 10: Základní druhy živých organismů stvořil Bůh nebo jiná vyšší bytost a ty se dále rozrůžňují a vyvíjejí evolucí.

Kombinace grafu 8 a 9 se odráží v odpovědích v grafu 19, kdy opět 81 % dotazovaných nevěří v tvorbu organismů Bohem či jinou vyšší bytostí a od toho se tedy odvíjí nemožnost fungování evoluce.



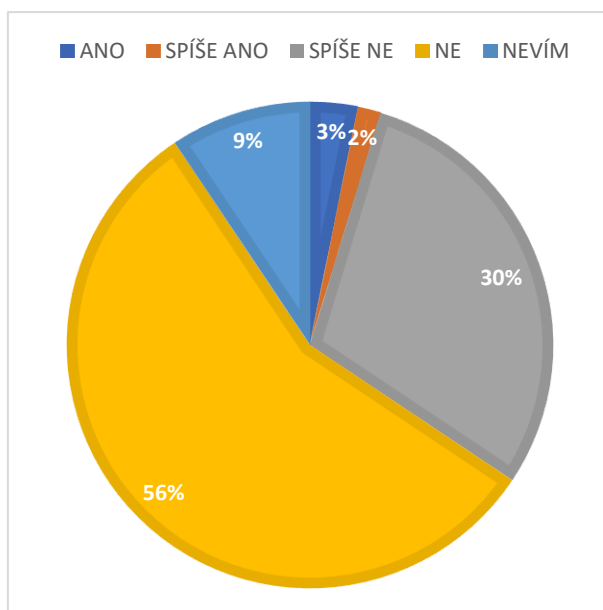
Graf 11: Vývoj (evoluce) všech živých organismů je řízena Bohem nebo jinou vyšší bytostí.

Respondenti ani v tomto případě znázorněném v grafu 11 nevěří v Bohem nebo jinou vyšší bytostí řízenou evoluci. Opět graf 4 koresponduje s odpověďmi v předchozích grafech 8, 9 a 10.



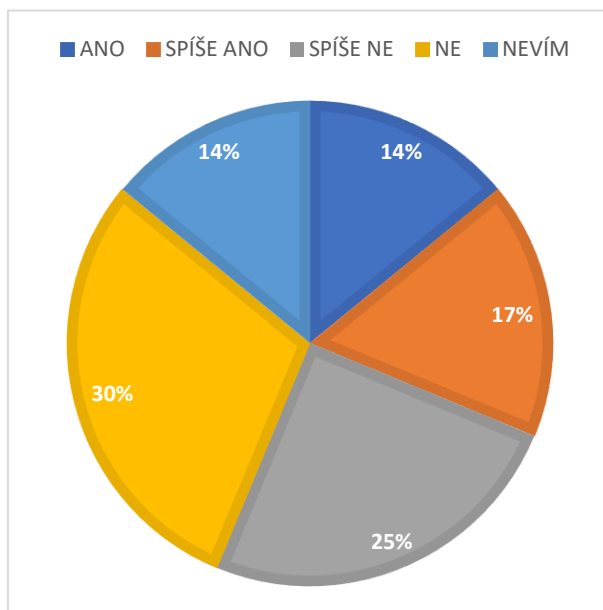
Graf 12: Základní druhy organismů byly na Zemi přineseny z jiné planety mimozemskými bytostmi a následně se vyvíjely zcela náhodně.

I podle grafu 12 je patrná nevěřičnost respondentů v jiné evoluční teorie (71 %). Dotazovaní odpovídají i v tomto případě konzistentně v souhrě s předešlými grafy 8, 9, 10 a 11.



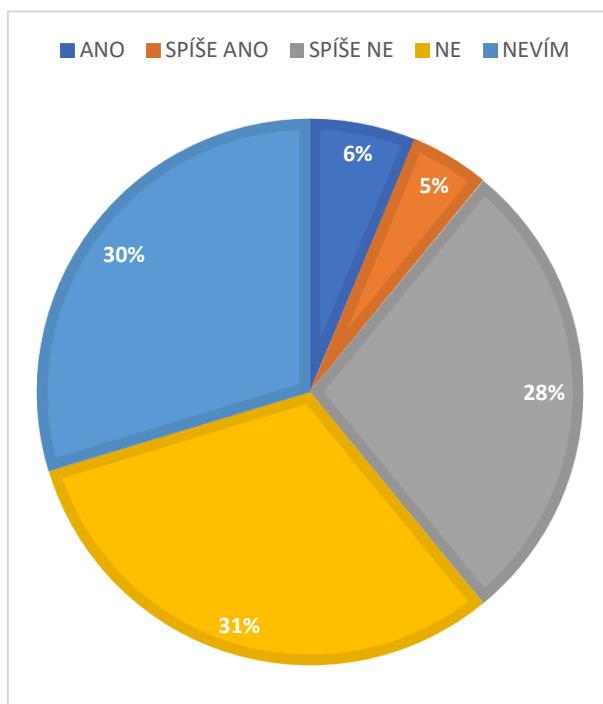
Graf 13: Základní druhy organismů byly na Zemi přineseny z jiné planety mimozemskými bytostmi a následně se vyvíjely pod vedením daných bytostí.

Celkem 86 % dotazovaných podle grafu 13 nevěří přinesení organismů a v evoluci pod vedením mimozemských bytostí.



Graf 14: Živé organismy vznikly ve vesmíru, na Zemi se usídlily a následně náhodně vyvíjely.

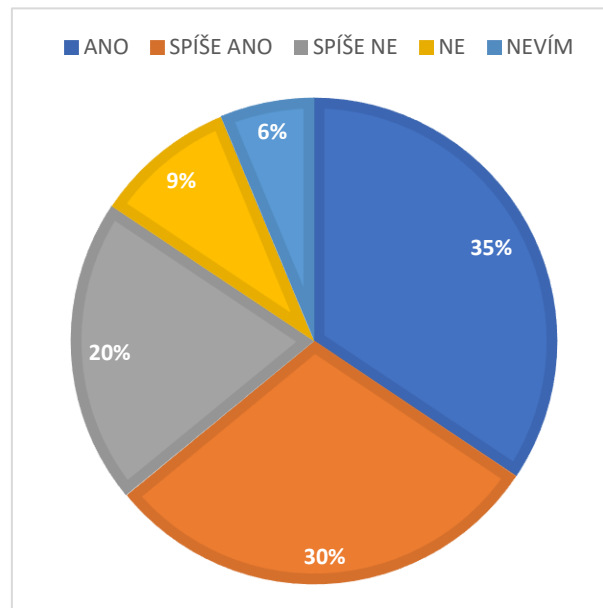
Zde, v grafu 14 je změna, kdy si respondenti odpovědi již nebyly zcela jisti. Procentuální hodnoty jsou nedaleko od sebe (ANO 14 %; NEVÍM 14 %; NE 30 %).



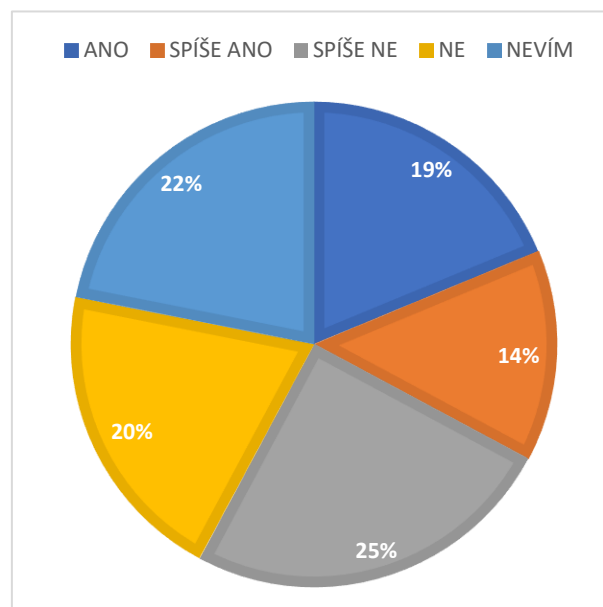
Graf 15: Živé organismy na Zemi jsou záměrným experimentem Boha nebo jiné vyšší bytosti.

Graf 15 podtrhuje všechny předešlé grafy a podporuje závěr, že respondenti nevěří či nesouhlasí (59 %) s kreacionismem. Pravdou také zůstává, že 28 % nevědělo, jak odpovědět.

5.2.3 Vznik a vývoj člověka

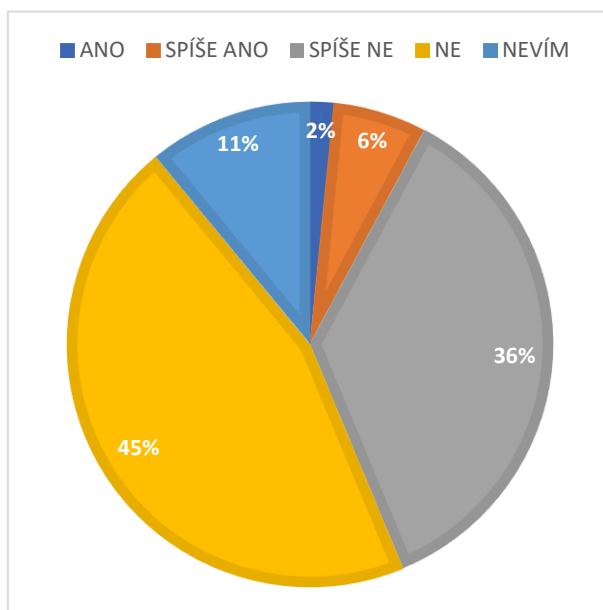


Graf 16: Člověk vznikl samovolně z organismů, které na Zemi již byly (biologická evoluce). 65 % dotazovaných věří v biologickou evoluci člověka (graf 16). Odpovědi jsou očekávatelné v návaznosti na odpovědi otázek 5.2.2.



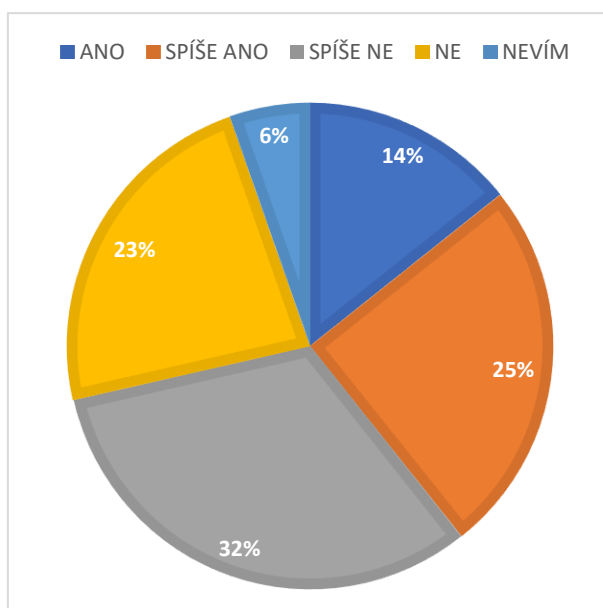
Graf 17: Člověka stvořil Bůh pomocí biologické evoluce, tzn. z vývojově „nižších“ organismů.

Téměř polovina respondentů (45 %) nevěří v kombinaci Boha/vyšší bytosti a biologické evoluce. Překvapením je 33 % kladných odpovědí (graf 17) vzhledem ke grafu 16.



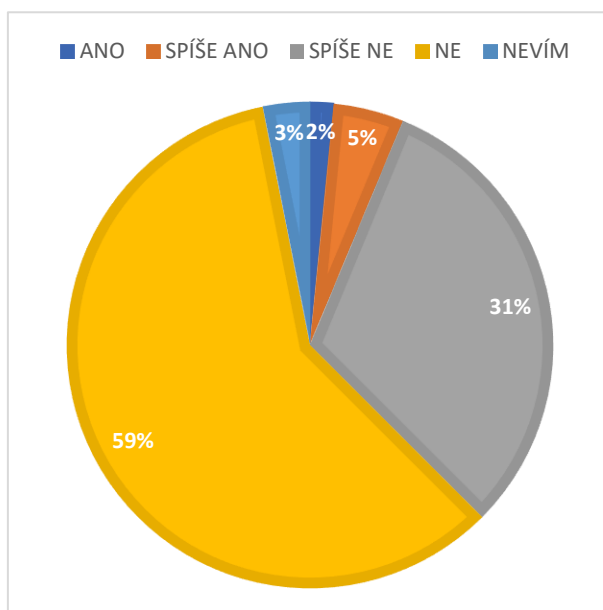
Graf 18: Člověka stvořil Bůh nebo jiná vyšší bytost bez biologické evoluce.

Odpovědi na otázku 18 zcela nepřekvapily. Opět potvrzují předchozí grafy (5.2.2), kdy 81 % respondentů nevěří v kreacionismus ani u člověka.



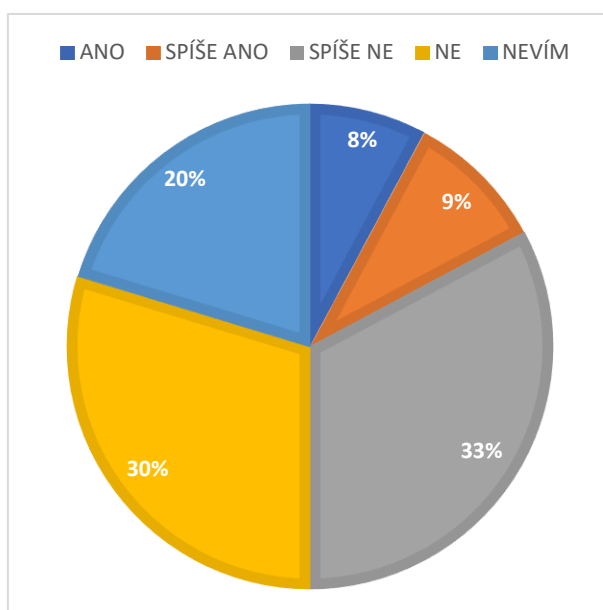
Graf 19: Člověk byl na Zemi přivezen z jiné planety jinou vyšší bytostí a následně se náhodně vyvíjel.

Respondenti v této otázce byli téměř napůl rozděleni (graf 19). 39 % z nich věří v náhodnou evoluci člověka po přivezení jinou bytostí na Zemi a 55 % dotazovaných v to nevěří. 6 % si nebylo jisto odpovědí.



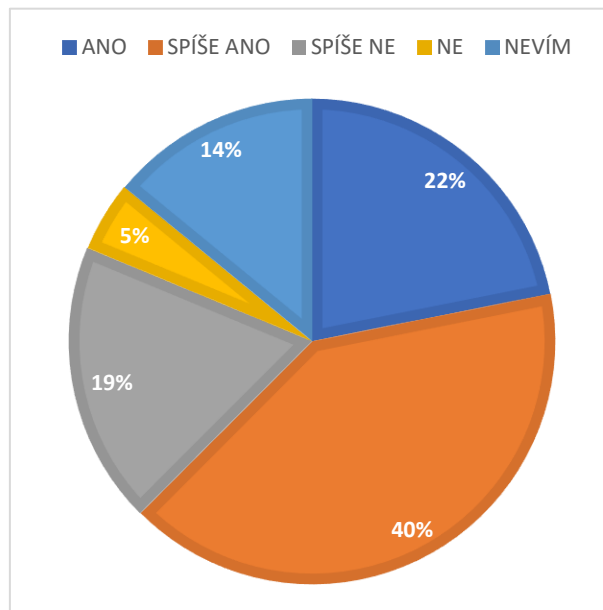
Graf 20: Člověk byl na Zemi přivezen z jiné planety jinou vyšší bytostí a pod vedením té bytosti se vyvíjel.

Podle grafu 20 90 % dotazovaných nevěří v dovoz člověka a jeho evoluci pod vedením jiné bytosti. Doposud je to nejjednoznačnější graf.



Graf 21: Člověk na Zemi je záměrný experiment Boha nebo jiné vyšší bytosti.

Člověk je antropocentrický organismus a necítí se být experimentem. Z toho vyplývají i odpovědi na otázku v grafu 21, kdy 63 % dotazovaných nevěří v pokus tvorby člověka. Zajímavostí je 20 % odpovědí, které si nejsou jisté v názoru.

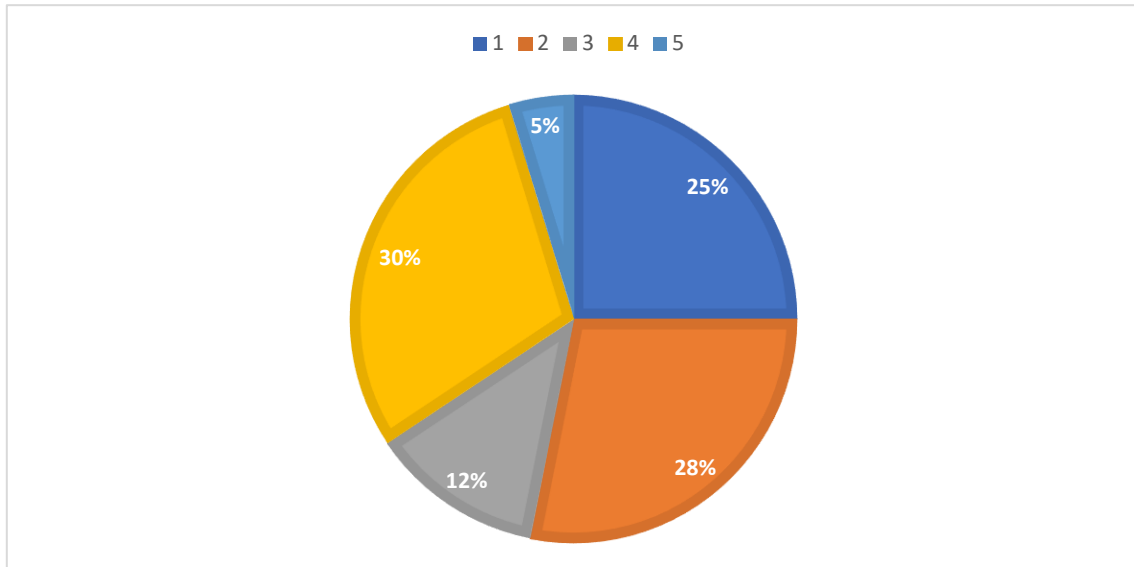


Graf 22: Člověk vznikl náhodnými změnami na Zemi, které ovlivňovaly průběh biologické evoluce.

Z předchozího grafu 21 vyplynulo, že se dotazovaní necítí jako experiment Boha či jiné vyšší bytosti, ale podle grafu 22 v 62 % připouští jako pravděpodobné, že člověk vznikl náhodou biologickou evolucí v kombinaci s prostředím. Oproti tomu jen malé procento věří v opak (24 %).

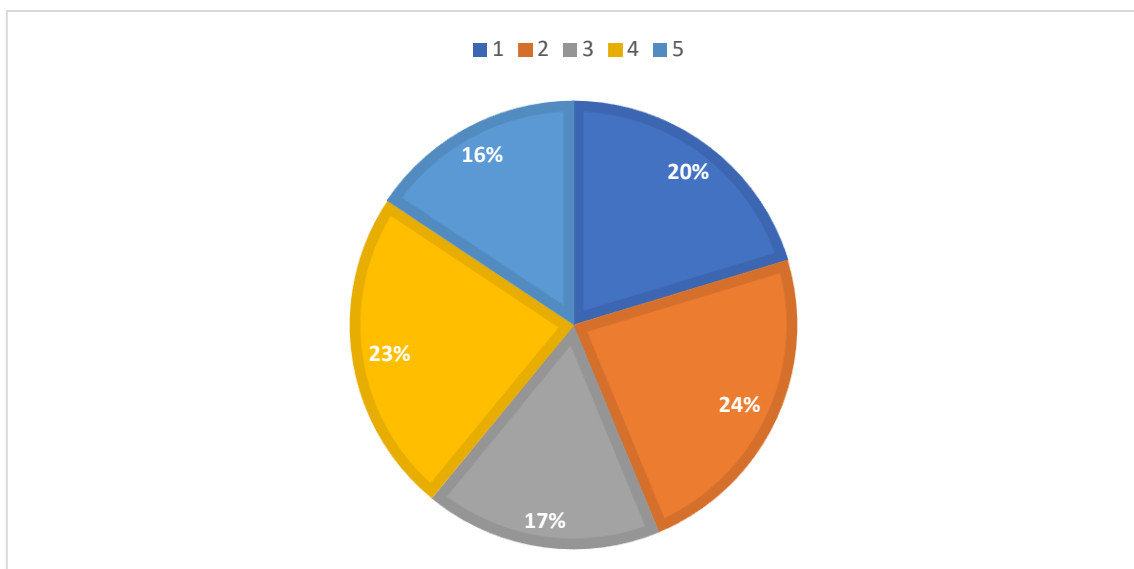
5.2.4 Závěrečné otázky

Grafy 23 až 30 znázorňují, kolik žáků zakroužkovalo odpovědí 1 až 5 (číslo 1 znamená, že nejméně souhlasí a číslo 5, souhlasí nejvíce).



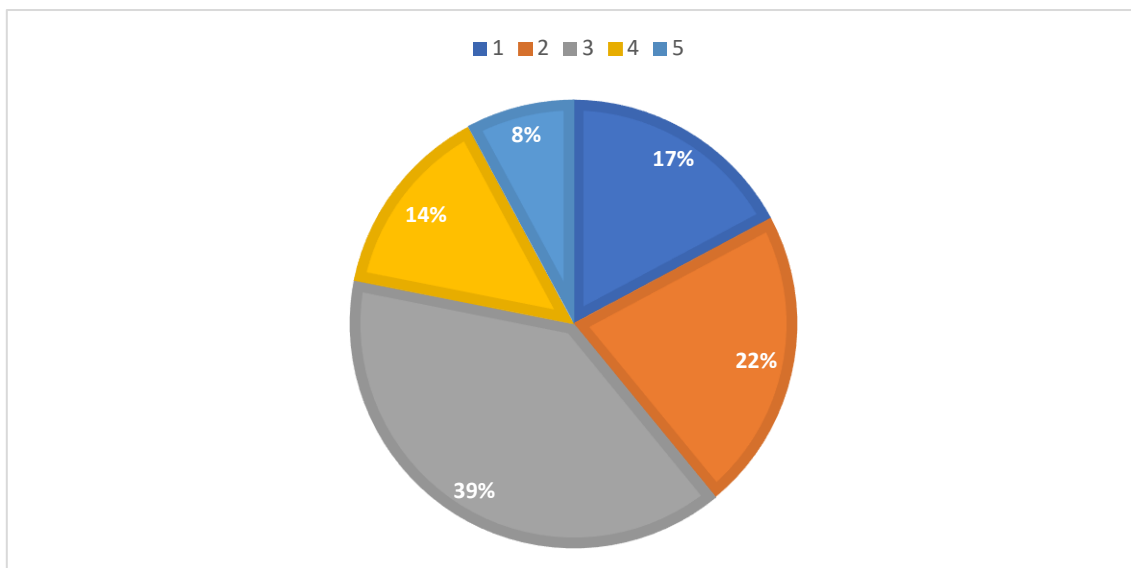
Graf 23: Myslíš si, že člověk může vzniknout znovu samovolně?

Podle grafu 23 si 34 dotazovaných nemyslí, že by člověk vznikl znovu. Jsme podle nich tedy jedinečným „výtvořem“



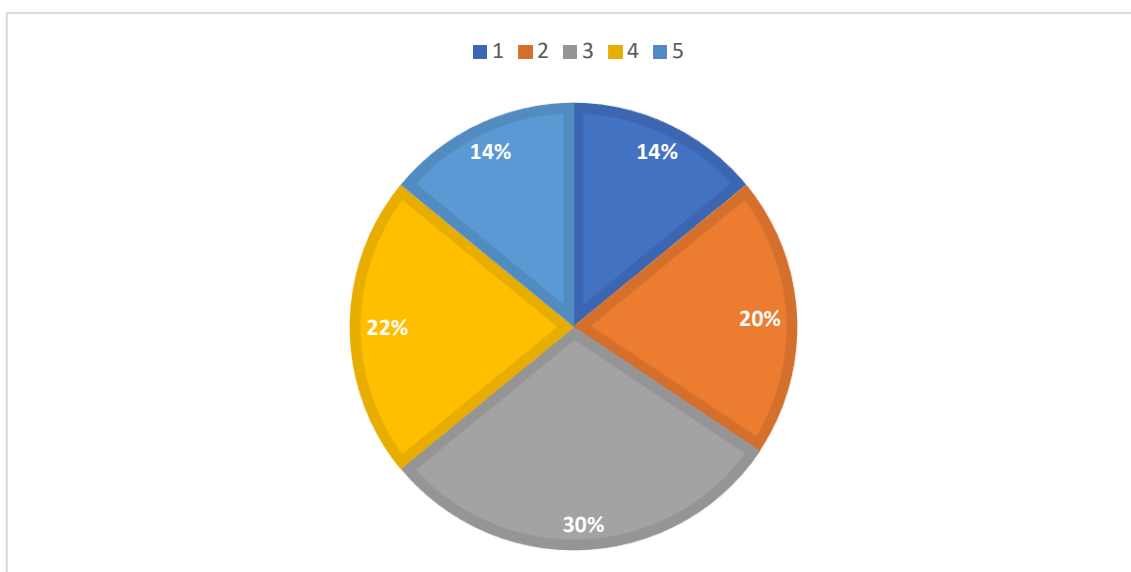
Graf 24: Myslíš si, že člověk může vzniknout na jiné planetě?

V této otázce jsou podle grafu 24 respondenti poměrně rovnoměrně rozděleni v odpovědích.



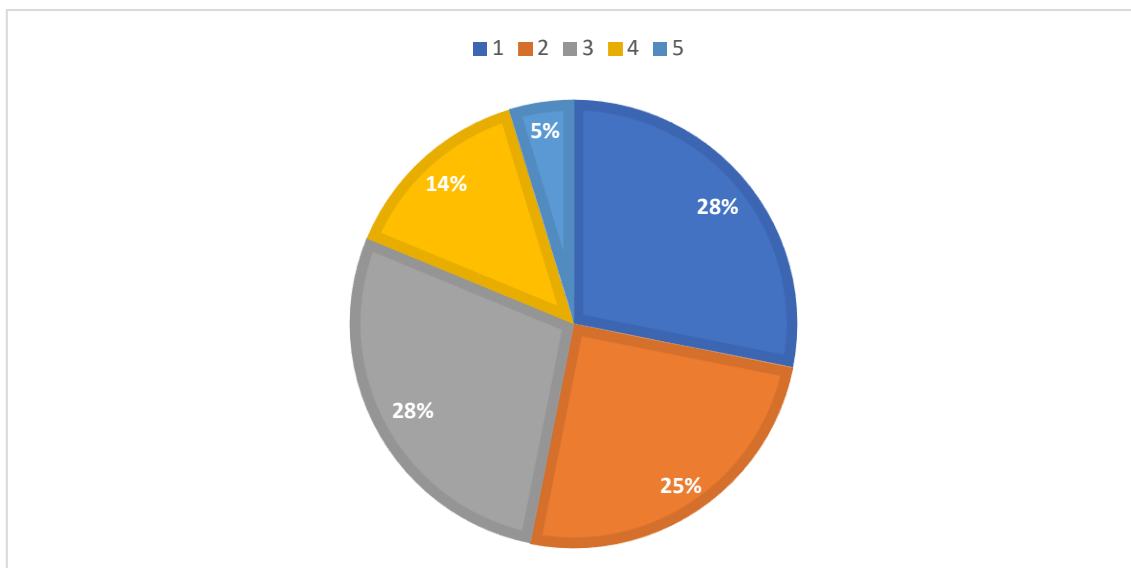
Graf 25: Myslíš si, že je biologická evoluce stále „aktivní“?

Nejvíce respondentů neví, zda je evoluce stále „aktivní“ (graf 25). Otázkou zůstává, zda si dovedou něco představit pod pojmem „aktivní evoluce“.



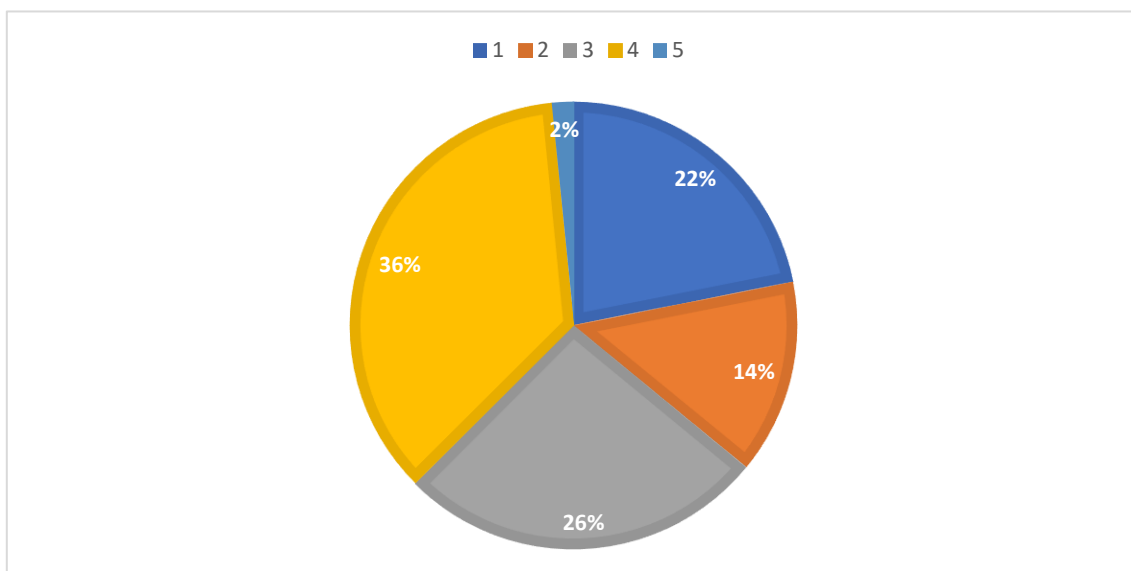
Graf 26: Myslíš si, že je možné jen díky biologické evoluci vysvětlit existenci člověka?

Zde bylo nejvíce odpovědí opět pod číslem tři, tedy nevím. Ale zbytek dopovědí byl na stejné úrovni (graf 26). Pokud porovnáme tento graf s grafem 23, jsou odpovědi poněkud překvapivé. Je patrné, že dotazovaní znejistěli v odpovědích.



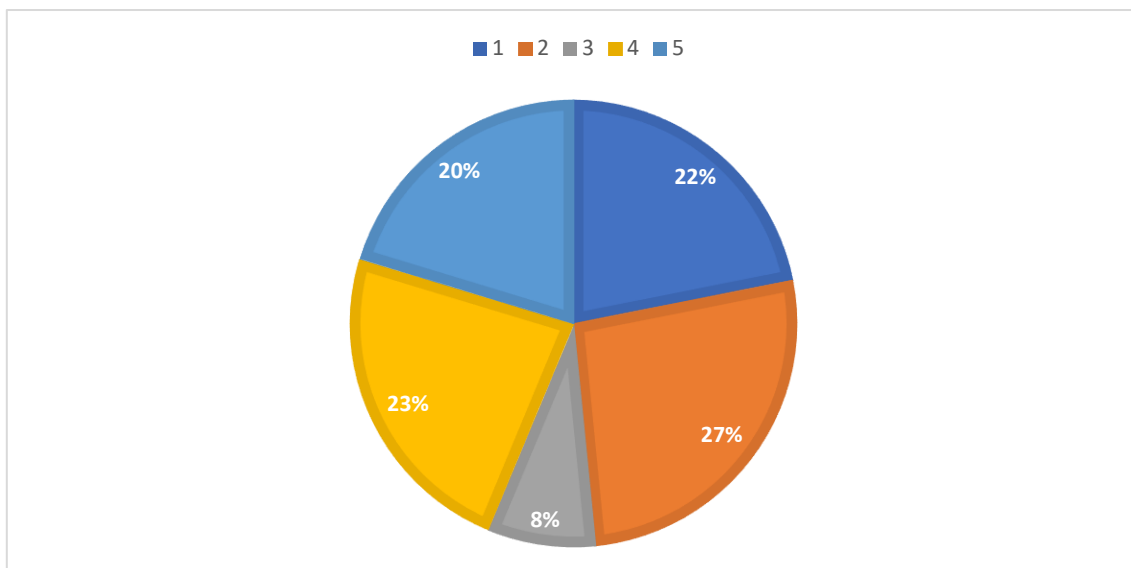
Graf 27: Myslíš si, že na existenci organismů a člověka mohl mít vliv Bůh (jiná vyšší bytost) a biologická evoluce dohromady?

Respondenti měli na Boha a biologickou evoluci jasný názor (graf 25) u existence člověka. U existence organismů už byli více rozrůzněni v názorech (graf 2). V grafu 27 jsou patrné kombinace obou zmíněných grafů 24 a 25.



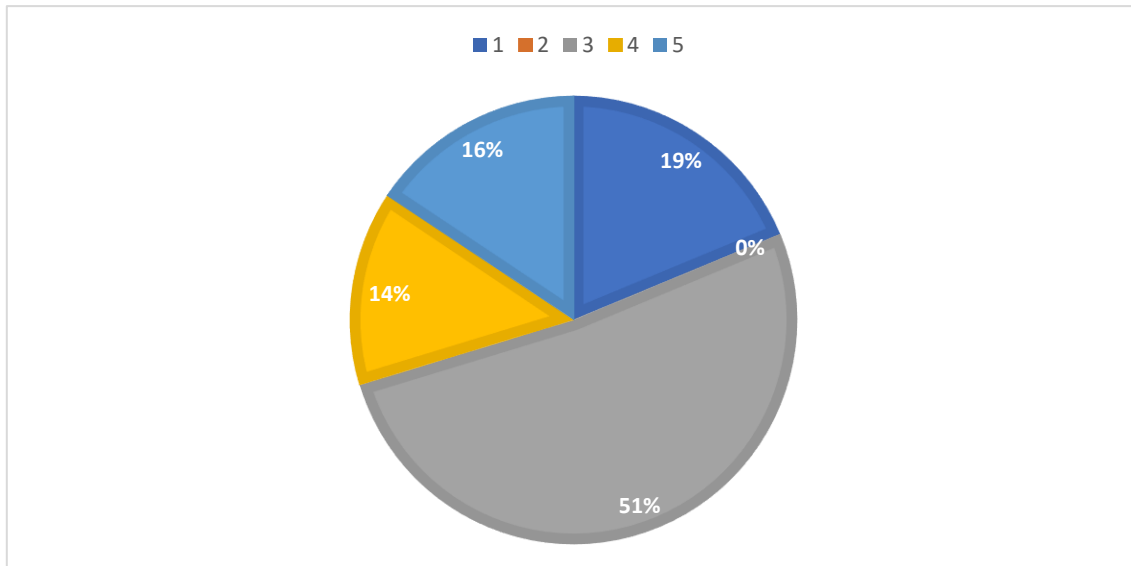
Graf 28: Pokud by se biologická evoluce „restartovala“ a šla znovu od začátku, vyvinul by se člověk do stejné podoby jako dnes?

Podle grafu 28 se více jak 20 respondentů domnívá, že by člověk vznikl stejně ve stejné formě. 23 dotazovaných předpokládá, že bychom tu znovu nebyli a třetí nejčastější odpovědí byla nejistota v odpovědi (celkem u 17 respondentů).



Graf 29: Myslíš si, že je existence člověka poslední fází biologické evoluce

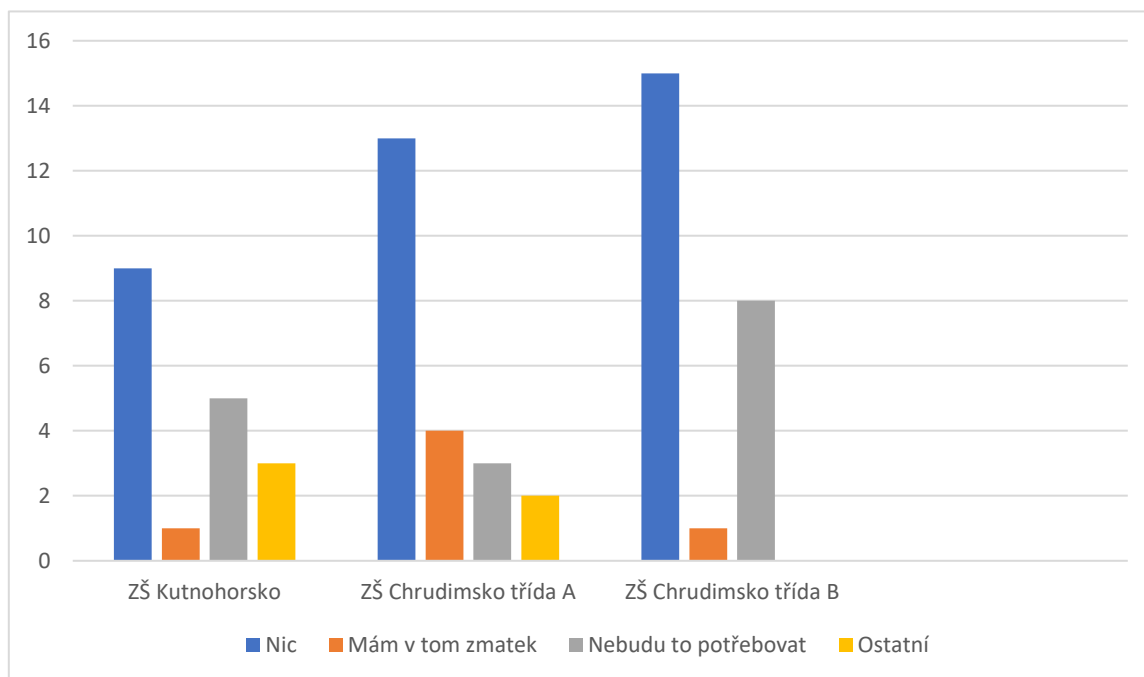
Podle grafu 29 se téměř polovina respondentů domnívá, že je člověk poslední fází biologické evoluce a téměř druhá polovina si myslí pravý opak. Je tedy vidět, že jsou dotazovaní v tomto pohledu na existenci člověka nejednotní.



Graf 30: Myslíš si, že existence člověka je posledním a konečným výsledkem Boha nebo jiné vyšší bytosti?

Pokud by dotazovaní připustili variantu Boha v úloze existence člověka, nevěděli by, zda je podle grafu 30 člověk konečným výsledkem (celkem 33 dotazovaných).

5.2.5 Vlastní vyjádření



Graf 31: Máš něco, co bys doplnil/a? (nejčastější odpovědi)

Graf 31 shrnuje čtyři kategorie nejčastějších odpovědí v otevřené otázce na všech třech základních školách. Nejčastější odpovědí bylo NIC u všech třech škol, respondenti by nic dalšího nedoplnili. Druhou nejčastější odpovědí bylo NEBUDU TO POTŘEBOVAT, a to v ZŠ Kutnohorsko a ZŠ Chrudimsko, třída B. Odpověď MÁM V TOM ZMATEK převládala jako druhá nejčastější odpověď na ZŠ Chrudimsko, třída A. Předpokládám tedy, že tato třída v této škole o problematice více přemýšlela a potřebovala by další čas na ujasnění problematiky. Mezi OSTATNÍ odpovědi jsou zařazeny ty, které se objevovaly v množství maximálně tří vyjádření na třídu.

6 VÝUKOVÉ/AKTIVIZAČNÍ MATERIÁLY

Na základě již uvedených výsledků dotazníkového šetření zaměřeného na názory žáků (kapitola 5) jsou dále vytvořeny výukové materiály, které přímo odráží zjištěnou skutečnost a soustředí se především na výše zmíněné evolucionistické teorie (kapitola 3). Výukové materiály by měly přispět ke zkvalitnění přehledu teorií vzniku života, organismů a člověka a zároveň k utřídění pojmů týkajících se nejvíce zmíněné evolucionistické teorie v učebnicích pro základní školy (Dvořáková, Absolonová 2017).

Hlavním cílem není prosadit u žáků základních škol jednu konkrétní teorii nebo jim naopak změnit již zažitý názor, který si mnohdy nesou ze svých rodin.

Evoluční tematika je komplexní složkou přírodopisu a je pevně zakotvena v RVP Z (kapitola 2). Z toho důvodu jsou materiály zpracovány tak, aby odpovídaly klíčovým kompetencím a očekávaným výsledkům, které by měli žáci získat skrze učivo (nejen) evoluce.

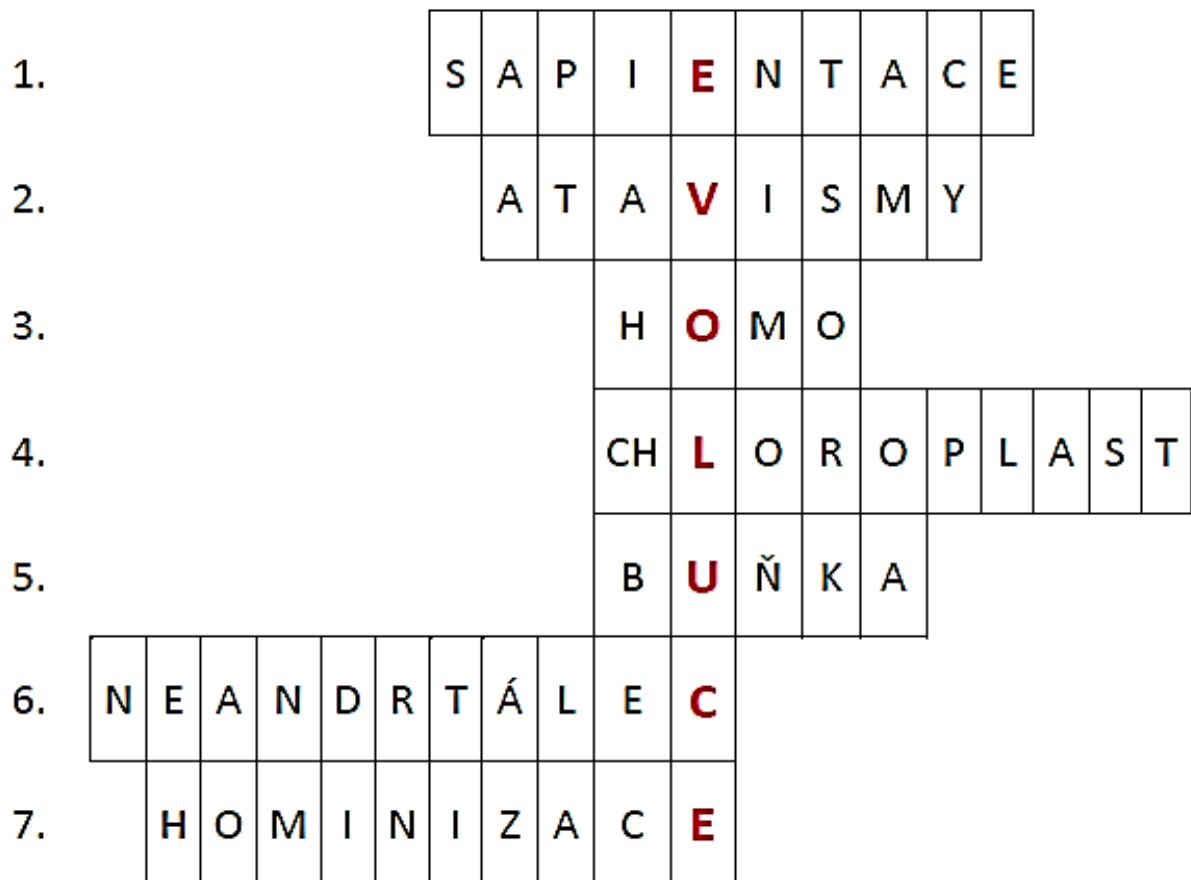
Tyto výukové materiály lze různě kombinovat podle potřeby pedagogů a žáků, popřípadě podle časové dotace (mohou být využity též na nižších i vyšších stupních gymnázií jako podpurná pomůcka pro rozšíření nebo utřídění učiva v rámci volitelných předmětů).

Výukové materiály jsou koncipovány pro samostatné ověřování znalostí i pro skupinové interakce, a tak mohou rozvíjet komunikativnost žáků a schopnost pomáhat si. Každý pracovní list je uveden s autorským řešením, prázdné pracovní listy s metodickou příručkou pro pedagogy jsou uvedeny na konci práce. U výukových materiálů, kde jsou odpovědi závislé na kreativitě žáků nebo nepotřebují autorské řešení (například 6.3 puzzle), bude v příloze přiložena jen metodická příručka (kapitola 10).

Sedm výukových materiálů bylo pilotně testováno v jedné třídě základní školy, konkrétně v osmém ročníku. Časová dotace byla čtyři vyučovací hodiny. Materiály jsou níže seřazeny tak, jak byly předkládány žákům a tak, jak na sebe podle autorky nejlépe navazují.

Pilotního testování se zúčastnilo 18 žáků a probíhalo ve třech na sobě navazujících hodinách. Hodnotícím nástrojem výukových materiálů bylo reflexní dotazníkové šetření, jehož výsledky jsou shrnuté v kapitole 7.

6.1 Křížovka



1. Jak se nazývá závěrečná fáze polidštění, která měla vliv především na kognitivní schopnosti člověka?
2. Jak se jmenují zaniklé znaky člověka, které se mohou na našem těle občas objevit? (například nadměrné ochlupení).
3. Jak se řekne latinsky „člověk“.
4. Jak nazýváme organelu, ve které probíhá fotosyntéza?
5. Základní stavební a funkční jednotkou živých organismů je
6. Pračlověk s výraznými nadočnicovými oblouky, velkým nosem a plochým čelem, který byl slepou vývojovou větví, je
7. Změny, které v minulosti prodělali předkové člověka, se souhrnně nazývají jako

TAJENKA: **KREACIONISMUS** je proces, v jehož průběhu docházelo k rozvoji a rozrůznění života na Zemi.

6.2 Darwinova evoluční teorie

1. V dávných dobách, předtím, než se na planetě Zemi objevili lidé, vypadala příroda úplně jinak než dnes. První živé organismy se postupně vyvíjely v různě složité formy života. Rostliny a zvířata se v průběhu milionů let pozvolna přeměňovaly.

2. Dříve se lidé domnívali, že celý svět vznikl v jednom okamžiku a oni sami, zvířata i rostliny jsou od té doby pořád stejní. Později přišli někteří významní vědci s objevy, které tuto domněnku vyvracely. Jedním takovým byl francouzský přírodovědec Jean – Baptiste Lamarck.

„Tak jako postupná změna během vývoje jednotlivého organismu vede od oplozeného vajíčka k plně dospělému jedinci, uvažovalo se o pohybu organického světa jako celku od nejjednodušších organismů k složitějším, který vyvrcholil v člověku“ (Mayr 2009, str. 28).

3. Zanedlouho ovšem svět poznal Charlese Darwina, anglického přírodovědce, který podnikl na lodi Beagle výzkumnou cestu kolem světa. Navštívil úžasná místa, kde studoval zvířata, rostliny a sbíral zkameněliny. Po návratu domů pokračoval ve svém bádání. V hlavě nosil novou a velkou myšlenku. V roce 1859, po dlouhé a tvrdé práci, publikoval Darwin knihu O vzniku druhů, ve které objasnil všechny své myšlenky. Nejdůležitějším bodem je vysvětlení přírodního výběru.

„Ale pokud se užitečné odchylky u některých jedinců vyskytují, budou mít tito jedinci jistě největší šanci na úspěch v boji o přežití a díky vlivnému působení dědičnosti budou směřovat k plození stejně zvýhodněných potomků. Tento princip zachování či přežití silnějšího jsem nazval přírodním výběrem. (Darwin 2007, str. 151).

4. Druhy se vyvíjejí i ve volné přírodě, bez působení člověka (tedy šlechtění). Nové rostliny raší a mláďata se rodí s mírnými rozdíly. Některé odlišnosti přitom nemají žádný význam, a dokonce nemusejí být vůbec přínosné, zato některé mají význam velký. Příroda je krásná, ale žít v divočině není pro všechny druhy stejně jednoduché. Zvířata soupeří o potravu i prostor. Jsou to základní podmínky pro to, aby měli potomstvo. V tomto boji vítězí pouze ti, kteří se umí nejlépe přizpůsobit. Některé rozdíly pomáhají volné žijícím zvířatům přežít. Potomci pak využívají užitečných rozdílů, které jim předali rodiče. Takto se druhy přizpůsobují prostředí. Časem mohou tyto rozdíly přibývat, až se druh změní natolik,

že se vyvine v druh nový. Darwin předpokládal, že tento proces je velmi pomalý, proto nelze evoluci sledovat na vlastní oči.

5. Darwinova teorie vysvětluje, jak se živé organismy postupně vyvíjely a jak se na Zemi objevila pestrá fauna a flóra, ale nevysvětluje samotný vznik života. Darwin předpokládal, že jeho teorie bude čelit mnoha otázkám. Jednou z otázek je, proč nepozorujeme řadu přechodných forem. Darwin to vysvětlil tím, že jakmile se objeví zvířata s lepšími předpoklady pro přežití, nahradí ta hůře přizpůsobená. Zkameněliny jsou důkazem vyhynulých forem života, ale vznik zkamenělin vyžaduje velmi specifické podmínky, které nastávají jen vzácně. Proto tedy zkameněliny neukazují, jak se druhy měnily v průběhu času.

6. Přírodní výběr ovlivňuje nejen to, jak jedinci vypadají, ale také to, jak se chovají. Instinkt je chování, které je zakódované u všech zvířat. Díky tomu například ptáci vědí, že mají na zimu odlétat do teplých krajín. Instinkty se předávají z generace na generaci a pomáhají zvířatům přežít. Nově vzniklé druhy se často přesouvají z místa na místo a tam se pak vlivem odlišného prostředí ještě více mění.

7. *„Přírodní výběr neboli přežití silnějšího, nutně neznamena postup ve vývoji, ale pouze využívání těch odchylek, které se objevují a které zvýhodňují kterýkoliv organismus v jeho složitých životních vztazích“ (Darwin 2007, str. 147).*

I. Odpověz.

1. Napiš nějaký další příklad instinktu u zvířat.

Například způsob tkaní pavoučích sítí nebo mrknutí.

2. Vymysli definici evoluce.

Například proces vzniku různých organismů.

3. Co je podle darwinismu hlavním mechanismem změny druhů?

Přírodní výběr.

4. Vysvětli pojem ŠLECHTĚNÍ.

Cílená činnost člověka zaměřená na získávání nových odrůd.

5. Proč zvířata migrují?

Je to instinkt.

6. Vysvětli vlastními slovy, co je DRUH.

Například kategorie organismů navzájem si podobných, se společnou historií a možností křížit se.

7. Jak bys definoval/a Lamarckovu myšlenku vývoje?

Například, že život a organismy vznikly postupnou přeměnou.

8. Jaký je problém Darwinovy teorie?

Teorie nevysvětluje vznik života / chybí zkameněliny pro podporu postupných změn.

9. Kdo je podle darwinismu v přírodě zvýhodněn?

Ti, co dovedou využít odchylek a zvýhodnit tak „sebe sama“.

10. Je pro „fungování“ přírodního výběru nutné, aby vznikaly nové druhy?

Není.

II. Zkus podle textu vymyslet 5 základních myšlenek Darwinovi evoluční teorie a přírodního výběru.

1	Organismy se v průběhu času mění.
2	Druhy mají společný původ.
3	Evoluce je postupný proces vývoje všeho živého na Zemi.
4	Motorem evoluce je přírodní výběr.
5	Druhy se rozrůžňují a štěpí hromaděním drobných změn.

III. Označ křížkem nepravdivá tvrzení, fajfkou tvrzení pravdivá.

V	Vrstvy sedimentu tvoří příkrývku, pod kterou jsou uchovávána mrtvá těla zvířat. Tak se tvoří zkameněliny.
X	Evoluce dokazuje, že jsme se vyvinuli z opic.
X	Evoluce je, když jeden druh zvířete porodí jiný druh zvířete.
V	Mnoho zvířat má dosud různé části těla, které dnes již nepoužívají, ale v minulosti byly pro předky velmi důležité.
X	Evoluci nelze pozorovat.
V	Některá zvířata si jsou podobná a mohou mít potomky, ale nejsou nikdy zcela totožná.

IV. Přiřaď k pojmům číslo textu (čísla se mohou se opakovat), který jej nejlépe charakterizuje.

PŘÍRODNÍ VÝBĚR	4	PŘIROZENÉ PUDY	6	LAMARCKISMUS	2	ODCHYLKY	3
EVOLUCE	1	MIGRACE	6	FOSILNÍ ZÁZNAM	5	ŠLECHTĚNÍ	4

V. Slovníček pojmů – přiřaď čísla pojmů ke správné definici:

1 ADAPTACE	9 Druh organismu, z něhož se vyvinuly další druhy.
2 DNA	16 Pozůstatky organismů ve vrstvách hornin.
3 DRUH	4 Organismy, které jsou narozené a žijí ve stejném časovém období.
4 GENERACE	6 Organismus, který je následovníkem předka.
5 GENY	8 Čeleď savců.
6 POTOMEK	14 Již neexistující.
7 POTOMSTVO	12 Částičky nerostů nebo hornin, které se usazují nejčastěji ve vrstvách.
8 PRIMÁTI	1 Přizpůsobení se.
9 PŘEDEK	2 Nukleová kyselina, nositelka genetické informace.
10 PŘÍRODOVĚDEC	10 Člověk zkoumající přírodu.
11 ROD	7 Více následovníků předka.
12 USAZENINA	11 Skupina příbuzných druhů organismů.
13 VARIACE	3 Skupina organismů, které se mohou mezi sebou křížit.
14 VYHYNULÝ	15 Změna v něco nového.
15 VÝVOJ	13 Mírně odlišná/odlišná forma živého organismu.
16 ZKAMENĚLINY	5 Části DNA určující vlastnosti organismu.

6.3 Puzzle







6.4 Hypotézy o vzniku života na Zemi

A. Zemi a život stvořil Bůh (Kreacionismus)

Vznik života na zemi je od pradávna zahalen tajemstvím a lidé se jej snaží po celou své historie odkrýt. Dnes známe velké množství teorií, které se liší napříč lidskou kulturou. Nejznámější a zároveň nejstarší takovou teorií je stvoření života silou Božího slova. To se píše jak v Bibli, tak i v Koránu.

Tento biblický příběh vypráví o Bohu, který za jeden týden stvořil Zemi i vše živé na ní. Včetně člověka. První den stvořil Bůh zem. Země se mu ale zdála příliš tmavá, plná tmy. Tak Bůh stvořil světlo. Světlo dostalo jméno den a tma noc. Tak Bůh rozdělil světlo od tmy. Druhý den Bůh oddělil od Země klenbu a nazval ji nebem. Třetí den stvořil trávu, byliny a stromy. "Budte světla na nebeské klenbě, aby oddělovala den od noci! Budou na znamení časů, dnů a let." Bůh stvořil Slunce pro den a Měsíc pro noc. To byl den čtvrtý. Pátý den se neslo ve znamení tvorby zvířat. Ve vodě začaly plavat ryby a na nebi létat ptáci. Den šestý Bůh dotvořil zbytek zvířat, včetně člověka – jednoho muže Adama a jedné ženy Evy. Adamovi a Evě přikázal, aby se rozmnožovali. A sedmý, poslední den, se Bůh pouze díval na to, co stvořil. Tento den je dnem odpočinku, a proto se nepracuje (Maňásek 1994).

B. Darwinova teorie

Planeta Země vypadala dávno před příchodem lidí zcela jinak, než jak ji známe dnes. Živé organismy se postupně vyvíjely. Rostliny i zvířata se přeměňovaly dlouhé roky. Tuto postupnou přeměnu nazýváme evolucí. Evoluce zcela rozbíjí do té doby existující představy lidí, kdy Země vznikla v jednom okamžiku a vše živé vypadalo stejně jako dnes. Jenže vědci začali přicházet s novými objevy, které tyto představy začali popírat. Jedním z takových vědců byl Charles Darwin.

Darwina nejvíce zajímalo, jak je možné, že se druhy proměňují. Darwinovým konečným závěrem bylo, že se tak organismy přizpůsobují okolnímu prostředí a podmínkám, které v něm panují. Organismy, které mají tuto přizpůsobovací schopnost velkou, mají také větší šanci na přežití. Ten, kdo je nejlépe přizpůsoben k boji o přežití, vyhrává. Charles Darwin toto přizpůsobování a schopnost o přežití bojovat, nazval přírodním výběrem.

Tato teorie kolébala pomyslnou židli Bible. I proto byl Charles Darwin veřejností po publikování své knihy *O původu druhů* velmi kritizován. Nakonec se však postupem doby ukázalo, že základní Darwinovy myšlenky jsou správné, mnohdy podpořené výzkumy. Proto je dnes tato teorie přijímána jako nejpřesnější model vysvětlující rozmanitost života na naší planetě.

C. Život přiletěl ze vzdálených hvězd

Víte, co je základním stavebním kamenem života na Zemi? Je to uhlík a kyslík. Ale kde se na Zemi tyto prvky vzaly? Vždyť i samotná Země obsahuje velké množství těchto prvků. Odpověď se zdá být jednodušší, než vypadá. Oba vznikají ve hvězdách (Fenwick 2010). Jsou ale potřeba pro vznik života pouze dva prvky? Jistě, že ne. Život závisí na mnoha dalších prvcích. Příkladem může být fosfor nebo vápník. První zmiňovaný je důležitou součástí DNA, genetické informace, ve které je zakódováno všechno pro růst a přežití organismů. Samotný fosfor je také součástí hvězd, konkrétně jejich jádra. Vzniká jako produkt komplikovaného procesu, tzv. termonukleární reakce. Jak se ale dostal na Zemi? Složitě.

Bylo zjištěno v mezihvězdném mraku plného plynu a prachu, že fosfor uniká z povrchu mladých hvězd (Lesch, Müller 2003). Tím pádem máme nezpochybnitelný důkaz o tom, že je fosfor ve hvězdě i v jejím blízkém okolí. Pořád je ale dost daleko od Země. Nakonec bylo prokázáno, že se může tento důležitý materiál dostávat na Zemi pomocí komet. Fosfor „poletující“ volně v okolí mladých sluncí na sebe nabaluje led a prachová zrníčka, tedy základní části komety. Nově vzniklá kometa je tak pro oko krásným přepravcem fosforu na velké vzdálenosti. A není vyloučený střet takové převozní komety s naší planetou.

D. Panspermická teorie

Planeta Země je jen zrníčkem ve velkém prostoru vesmíru. Už staří Řekové hleděli na noční oblohu, všechna ta mihotající se světýlka, a snili o létání na jiné planety a o poznávání nových civilizací. Proto nebylo nic zvláštního, když se někteří učenci začali zamýšlet nad možností života doneseného z vesmíru. Prvním takovým učencem byl řecký filozof Anaxagoras. K této jeho myšlence se později, tedy v 18., 19. a 20. století, vrátili někteří vědci. První vědec, který myšlenku mikroskopického života z vesmíru rozpracoval do větších detailů, byl švédský vědec Svante Arrhenius (Vykouřil 2010). Teorii nazval PANSPERMIE.

Tato hypotéza předpokládá, že mikroskopické organismy ve formě spor putují vesmírem a hledají vhodné podmínky pro své uchycení a následné rozmnožování. Tato teorie dodnes nebyla zcela vyvrácena, i když by při střetu vesmírného tělesa se Zemí byla většina složitějšího života zničena. To ovšem neplatí pro organismy jednoduché. Nově nalezené důkazy ve formě organických sloučenin na povrchu meteoritů dokazují, že by se život ve své nejjednodušší podobě mohl na Zemi dostat právě takovým střetem. Tím pádem ne všechny základní kameny života na Zemi musely nutně vzniknout na naší planetě. Sice tato hypotéza nevysvětluje, jak na Zemi život vznikl, ale snaží se vysvětlit, jak se život na Zemi dostal.

E. Lamarckismus

19. století přálo mnoha celosvětově známým objevům. Vznikaly i různé teorie v různých oblastech tehdejší vědy. Jednou takovou teorií je lamarckismus. Vytvořil ji francouzský přírodovědec Jean – Baptiste Lamarck. Základní myšlenkou je, že si organismy určité výhodné znaky sami svojí snahou vytváří a nevýhodné znaky naopak ztrácí. Výhodné znaky se přenáší na další generace, což umožňuje vývoj druhů (Capra 2004). Podle této definice tedy organismy směřují ke stále dokonalejším a složitějším formám v závislosti na okolním prostředí. Příkladem lamarckismu může být vznik dlouhého krku u žiraf. Žirafa takto dlouhý krk získala stále se opakujícím natahováním hlavy za potravou – nejšťavnatější listy jsou na vrcholku nevyšších větví. Je třeba brát v úvahu roveň tehdejšího poznání, kdy Lamarck věřil v neustálý samovolný vznik živých soustav působením živé síly na hmotu (Larson 2009).

F. Teorie samoplození

Jistě jste si někdy všimli, že v sáčku od masa na skládce odpadu vesele bují život. Napadlo Vás někdy, kde se tam vzal? Stvořitelem a velkým zastáncem teorie samoplození byl řecký myslitel Aristoteles (Figura a kol. 2022). Tato teorie tvrdí, že vše živé na naší planetě vzniká z neživé hmoty – tzv. abiogeneticky. Teorie samoplození byla rozšířena až do 19. století, kdy ji definitivně vyvrátil francouzský biolog a chemik Louis Pasteur svým objevem, pasterizací.

G. Teorie abiogeneze/hypotéza koacervátů

Tuto teorii zformuloval sovětský vědec Alexandr Ivanovič Oparin, který se opíral o obecně přijímaný názor, že živé systémy se ve své podstatě neliší od systémů neživých. Oba jsou totiž shodné svým chemickým složením. Oparin předpokládal, že v době ochlazování Země chyběl v prvotní atmosféře kyslík. Místo tohoto dnes životadárného plynu byla tehdejší atmosféra

plná jiných plynů – byla kyselá. Byla to například vodní pára, čpavek, metan, oxid uhličitý, dusík a helium. Ochlazující se Země byla velmi nehostinné místo plné bouřek, zemětřesení a sopečné činnosti. Elektrické výboje z blesků mohly vytvořit z přítomných plynů v nově vznikajících oceánech aminokyseliny. Ty později v tzv. prvotní polévce byly základem složitějších bílkovin včetně DNA. Tímto způsobem Oparin vysvětloval vznik prvotního života na Zemi.

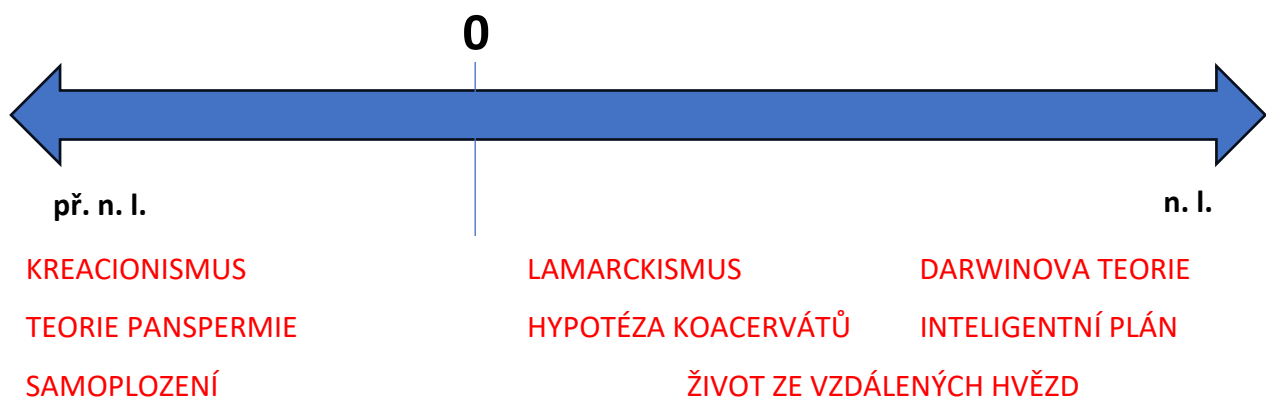
Je možné teorii potvrdit? V tomto případě ano. Oparinova teorie byla prokázána v laboratorních podmínkách v druhé polovině 20. století chemikem Stanleym Millerem v tzv. Millerově – Ureyově experimentu (Lazcano, Bada 2003). Proběhlo to tak, že Miller do nádoby plné vody, čpavku, metanu a vodíku pustil elektrické výboje napodobující blesky v prvotní atmosféře. Výsledkem byla načervenalá hmota plná aminokyselin.

Sám Stanley Miller nakonec po mnoha letech od svého experimentu konstatoval, že vznik života na Zemi je mnohem složitější proces. Bylo také prokázáno, že se aminokyseliny jen těžko spojí v složitější molekuly v oceánech, proto je varianta vzniku života v oceánech působením blesků na některé plyny dnes již neaktuální a nepřijímána.

H. Inteligentní plán

Zajímavou myšlenkou je teorie inteligentního plánu, která se objevila v druhé polovině 20. století. Ta říká, že některé rysy přírodního světa lze vysvětlit pomocí inteligentní příčiny. Tato teorie nám však neříká nic o tom, jak plánovač nebo designér vypadají (Wells 2007).

I. Seřad' texty tak, jak vznikaly hypotézy.



II. Napiš alespoň 3 znaky, které jsou pro hypotézy společné.

1	Hledáme, proč jsou organismy tak rozdílné.
2	Teorie se snaží vysvětlit přítomnost života.
3	Teorie se opírají o souhru vzniku života a okolního prostředí.

III. Která z teorií NEvysvětluje vznik života na Zemi?

Darwinova evoluční teorie.

IV. Je pravděpodobné, aby se některé teorie doplňovaly? Pokud ano, které by to byly.

Ano, mohou se doplňovat všechny navzájem.

V. V čem je Darwinova teorie odlišná od lamarckismu?

Lamarckismus: znaky, které organismus získá během života, jsou dědičné přímo do další generace – to je podle teorie motorem evoluce.

Darwinova teorie: vývoj z jednodušších do složitějších je postupný – motorem je přírodní výběr.

VI. Co je pasterizace a proč definitivně vyvrátila teorii samoplození?

Pasterizace je krátkodobé zahřátí tekutiny k usmrcení mikroorganismů. Teorie samoplození předpokládá vznik života a organismů z neživé hmoty a pasterizace dokázala, že v tekutině musí být nějaký mikroskopický život již předem a že z čisté sterilní kapaliny nic nevzejde.

VII. Dokážeš vysvětlit, proč v prvotní atmosféře chybí kyslík a naopak, proč je plná vodní páry, metanu a čpavku?

Protože vodní pára, metan a čpavek byly produkovány sopečnou činností.

Kyslík chyběl, protože neexistovaly rostliny a neprobíhala fotosyntéza.

VIII. Spoustu teorií lze částečně napodobit v laboratorních podmínkách. Proč ale nikdy zcela neprokážou platnost teorie, kterou zkoumají?

Protože je evoluce dlouhodobý proces (delší než jedna lidská generace).

IX. Oprav chybné věty.

Teorie samoplození byla potvrzena Stanleyem Millerem v jeho experimentu.
Teorie samoplození byla vyvrácena LouiSEM Pasteurem. Teorie koacervátů byla potvrzena Stanleyem Millerem v jeho experimentu.
Prvky, které jsou základem života na Zemi, vznikají v jádře Země.
Prvky, které jsou základem života na Zemi, vznikají v jádře hvězd.
Bůh stvořil Zemi za 6 dní. Sedmý den odpočíval.
Věta je v pořádku.
Mikroskopické organismy putují vesmírem a hledají místo s vhodnými podmínkami.
Věta je v pořádku.
Přírodní výběr je hnacím motorem evoluce.
Věta je v pořádku.

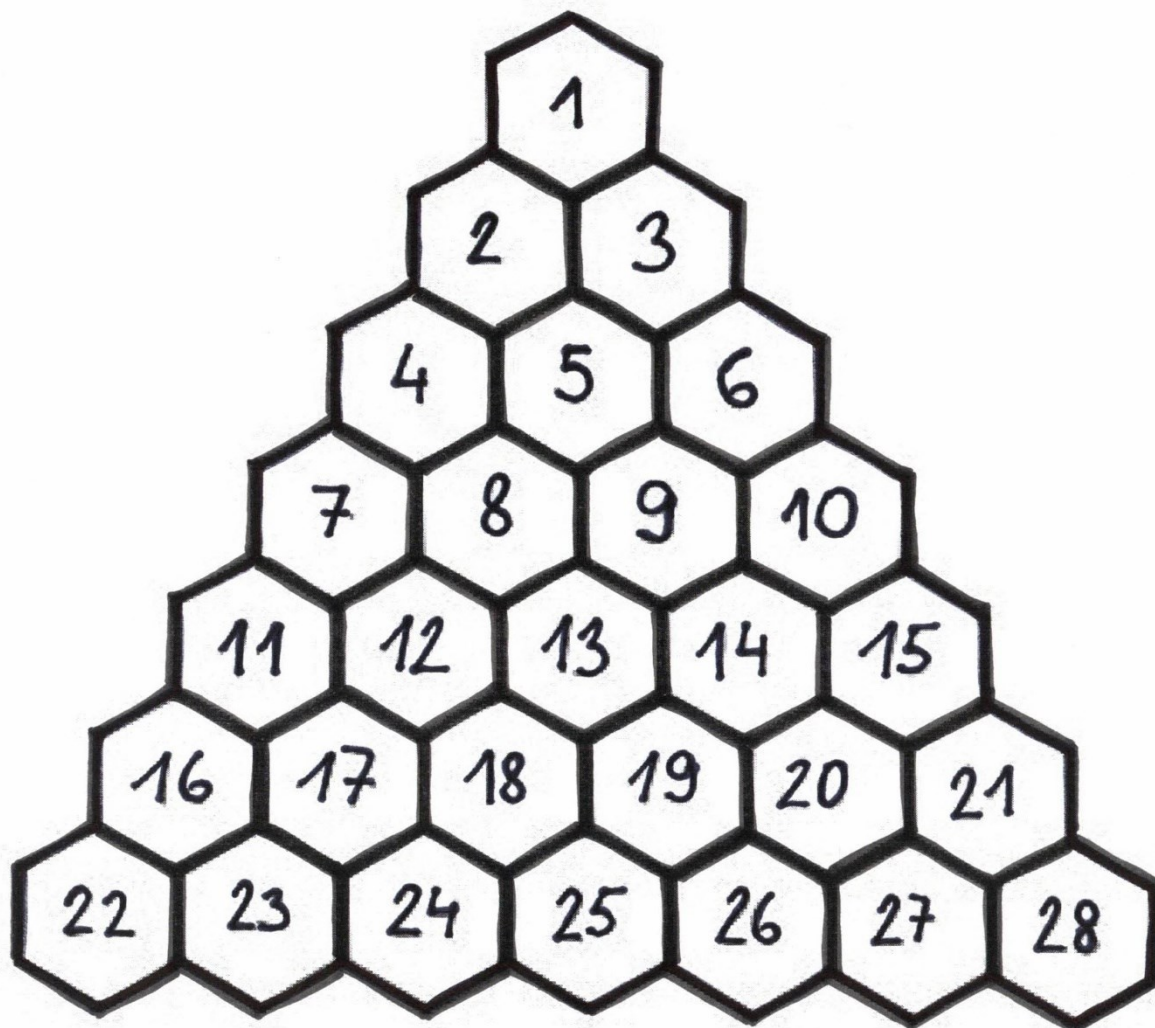
- X. *„Tato teorie dodnes nebyla zcela vyvrácena, i když by při střetu vesmírného tělesa se Zemí byla většina složitěho života zničena.“ Ke které teorii patří tato věta? Vymysli, proč by složité organismy nepřežily, ale jednodušší formy života by kolizi zvládly.*

Teorie panspermie. Je známo, že spory jsou velmi odolné proti mechanickému poškození.

- XI. Žádnou z teorií nelze jednoznačně potvrdit ani vyvrátit. Výše jsou popsány dvě teorie, které k sobě mají velice blízko a spojuje je existence nějaké nadpřirozené bytosti. Je velký rozdíl mezi kreacionismem a teorií mimozemské „zahrádky“? Napiš 2 společné znaky.

1	Vznik a vývoj života, organismů a člověka na Zemi byl veden jinou „bytostí“.
2	Obě teorie nelze jednoznačně vyvrátit / nelze určit, jak „stvořitel“ vypadá.

6.5 AZ kvíz



ZÁKLADNÍ OTÁZKY	
1.	Jak se nazývá dlouhodobý, samovolný proces rozrůžňování organismů? Evoluce.
2.	Jak se jmenuje přírodovědec, který na Galapágách zkoumal pěnkavy. Charles Darwin.
3.	Vznik života je vysvětlován různými teoriemi. Jak nazýváme teorii, která je založena na Slově Božím? Kreacionismus.
4.	Jak se nazývá druh primáta, kterého můžeme považovat za první vývojovou etapu vedoucí k modernímu člověku? Australopithecus.
5.	Esencialismus je směr zastávající názor, že organismy jsou neměnné, mají svoji esenci. Která teorie vzniku života zastává esencialismus? Kreacionismus.
6.	Jak se nazývá změna v populaci na základě genetických znaků, které mění vzájemné působení organismů s prostředím tak, že dochází ke zdokonalení jejich reprodukce, a tím pádem přežití? Přírodní výběr.
7.	Alexandr Ivanovič Oparin zastával hypotézu, že život vznikl z neživé hmoty. Jak se jeho hypotéza nazývá? Teorie abiogeneze/hypotéza koacervátů.
8.	Aristoteles věřil teorii vzniku života bez rodičů. Jak se dnes již neplatná teorie nazývá? Teorie samoplození.
9.	Na kterém kontinentě byly nalezeny prokazatelně nejstarší fosilie člověka? Afrika.
10.	Jak latinsky pojmenujeme moderního člověka? Homo sapiens sapiens.
11.	Jak nazýváme část DNA určující vlastnosti organismů? Gen.
12.	Jak nazýváme přemístěnou a následně zpevněnou hmotu? Usazenina.
13.	Kterého dne byl podle Bible stvořen člověk? Šestáho dne
14.	Vyjmenuj alespoň dva prvky nezbytné pro vznik života na Zemi. Uhlík, kyslík, fosfor, vápník, ...
15.	Je vědecky prokázáno, že se ve vesmíru nachází organické sloučeniny, které jsou základem života na naší planetě. Jak nazýváme teorii, která předpokládá vznik života na Zemi na základě organických látek donesených vesmírnými tělesy? Teorie panspermie.
16.	Darwinovu teorii podporuje mnoho důkazů. Postupný vývoj organismů je znám i z historie. Jak nazýváme nálezy dnes již vyhynulých organismů ukrytých v horninách? Fosílie/zkameněliny.

17.	Jakým procesem došlo k vytvoření všech plemen psa? Šlechtění.
18.	Louis Pasteur procesem pasterizace vyvrátil jednu teorii vzniku života na Zemi. Která teorie to byla? Teorie samoplození.
19.	Jak se jmenuje převratná kniha Charlese Darwina? O původu druhů.
20.	S kterou teorií vzniku života jsou spojovány STROMATOLITY? Darwinova evoluční teorie.
21.	Kde vznikají důležité prvky, které jsou součástí všeho živého na Zemi? V jádře sluncí.
22.	Organismy se dokážou svému prostředí přizpůsobovat. Jakým pojmem na písmeno A toto přizpůsobování pojmenujeme? Adaptace.
23.	Bílý a černý králík domácí je jedna a ta samá obměna králíka. Jakým pojmem na V tuto obměnu nazveme? Variace.
24.	„Člověk je nejkřutější zvíře.“ Tento výrok německého filozofa Fridricha Nietzeho potvrzuje zvířecí původ člověka. Do jaké čeledi savců člověka řadíme? Primáti.
25.	Jakou vlastností se vyznačovala prvotní atmosféra Země? Byla kyselá.
26.	Se kterou teorií vzniku života na Zemi je spojován tzv. PRABUJÓN (prapolévka)? Teorie abiogeneze/hypotéza koacervátů.
27.	Co je EMBRYO? Zárodek.
28.	Z kterého rodu se časem vyvinul rod Homo? Z rodu Australopithecus.

NÁHRADNÍ OTÁZKY (odpověď ANO/NE)	
1.	Základní prvky, ze kterých se skládají živé organismy, vznikají v jádře Země. Ne.
2.	Přírodní výběr je hnacím motorem evoluce. Ano.
3.	Pasterizace potvrdila teorii samoplození. Ne.
4.	Evoluci nelze pozorovat. Ano.
5.	Evoluce neprokazuje vývoj člověka z opic. Ano.
6.	Bůh stvořil Zemi a vše živé za sedm dní. Ne.
7.	Teorie panspermie vysvětluje vznik života pomocí nějaké vyšší bytosti. Ano.

8.	Církev Darwinovu teorii beze zbytku přijímala jako zcela správnou. Ne.
9.	Hominizace jsou změny, které v minulosti prodělali předkové člověka. Ano.
10.	Atavismy jsou části těla, které stále používáme. Ne.
11.	Darwin pozoroval na Galapágách pěnkvu. Ano.
12.	DNA je nositelka genetické informace. Ano.
13.	Stromatolity jsou útvary, které vznikly činností prvních stromů. Ne.
14.	Podle Oparina vznikl život „chemickou“ evolucí (= abiogeneticky). Ano.
15.	Předkové člověka na sebe chronologicky navazují. Ne.
16.	Podle panspermické teorie mohl být život přinesen z vesmíru. Ano.
17.	Prabujón je směs chemických látek v nitru Země, ze kterých vznikl první život. Ne.
18.	Za kolébku člověka je považována Afrika. Ano.
19.	První lidé neměli s opičími předky žádné společné znaky. Ne.
20.	Neandrtálci jsou vyhynulou skupinou lidí. Ano.
21.	Nejbližším příbuzným člověka je orangutan. Ne.
22.	Kreacionismus je teorie vysvětlující vznik života s pomocí mimozemské civilizace. Ne.
23.	Teorie vzniku života lze laboratorně potvrdit. Ne.
24.	Homo erectus je latinský název pro člověka vzpřímeného. Ano.
25.	Eternismus hovoří o věčnosti života. Ano.
26.	Člověk zručný jako první systematicky používal nástroje. Ano.
27.	Migrace je termín označující přemísťování organismů na planetě. Ano.
28.	Organismy, které jsou schopné křížení mezi sebou, náleží ke stejnému druhu. Ano.

6.6 Kdo jsme?

Skupina 1:

Kdo jsme, odkud jdeme a kam směřujeme? Toto je jen pár otázek, které si každý z nás již někdy položil. Odkud jdeme, stále zcela určitě nevíme. Obdobné je to s tím, kam směřujeme. Jedno ale víme na 100 % - Kdo jsme. Jsme především lidé a měla by to být pro nás čest, jelikož být tím, kým jsme, trvalo našim předkům velmi dlouho. Cesta, kterou již máme za sebou, se nazývá antropogeneze, a ne vždy vedla k nějakému výsledku, dokonce je to proces stále probíhající. Slepých vývojových linií bylo více, proto dnes nemůžeme říci, která vývojová větev vedla k nám, k člověku dnešního typu. Abychom se přiblížili k naší vývojové historii, zkoumají paleoantropologové kosterní zbytky lidí a jejich předchůdců po celém světě, a snaží se tak získat ucelenou představu toho, jak jsme se zde ocitli a jak probíhala hominizace (polidštění). Podle genetiků je našim nejbližším příbuzným z 98% šimpanz. Ten se pohybuje většinu času po čtyřech končetinách, tzv. kvadrupedicky. Má ovšem i chvíle, kdy se postaví na zadní končetiny, které v tu chvíli slouží k pohybu. Přední končetiny má tedy volné a může je použít například k přenesení potravy. Tento typ pohybu nazýváme bipedie. Právě bipedie je to, co nás odlišilo od předků už před 4 miliony let. Poprvé se bipedie objevila u Australopithéca v jižní Africe. Mezi Australopithécy patřila i Lucy, kostra objevená v roce 1973. Kromě bipedie se u Australopithéců objevoval pohlavní dimorfismus, kdy samci (cca 170 cm) byli výrazně vyšší než samice (cca 100 cm). Nástroje z kostí, dřeva a kamení používali příležitostně, vždyť také objem mozku mezi 420 a 600 cm³ nedovoloval záměrně vyrábět pomůcky. Australopithécus byl na správné cestě k lidství, ale člověkem ho nazývat ještě nemůžeme.

Skupina 2:

Ne všichni Australopithéci byli „spokojeni“ se svým životem. Někteří z nich před 3 miliony let změnili životní strategii a poprvé zkusili maso. Díky této novince došlo k značnému přísunu bílkovin, a tím pádem ke zvětšení objemu mozku. Z průměrných 550 cm³ jsme se dostali na krásných 800 cm³ u člověka zručného (Homo habilis). Najednou je na scéně souběžně s Australopithécem rod Homo, tedy rod člověk. Jeho první zástupci byli nalezeni v Tanzanii v Africe v roce 1961. Kromě názvu má tento zástupce prvních lidských předchůdců s námi

společný téměř lidský chrup a nejspíše už dokázal díky velikosti mozku vyrábět nějaké nástroje, možná byl schopný i primitivní komunikace. Živil se však sběrem plodů, a proto jeho váha dosahovala v průměru 40 kg. Dnes se však vedou spory, jestli Homo habilis není náhodou „o něco lepší“ Australopithecus, však i výška těla 115–140 cm by tomu odpovídala, a proto bývá někdy označován za falešnou kategorii. „Větším“ člověkem může být označován Homo ergaster, člověk dělný, což byl v podstatě sousem Homo habilis. Objevil se před 1,8 miliony lety a jeho tělesné proporce z něj činí v podstatě člověka, ze kterého vyšly všechny další vývojové linie. Pohlavní dimorfismus je zde malý, byl nejspíše bez srsti kvůli dobré termoregulaci, měl velký nadočnicový val a mozkovnu v průměru o 50 cm³ větší než Homo habilis. Nos mu vyčníval z obličeje.

Skupina 3:

Homo ergaster nebyl objeven jen v Africe, další nálezy pocházejí také z Asie. Zde se měl vyvinout další druh člověka, Homo erectus, tedy člověk vzpřímený. Tento člověk byl vysoký, štíhlý a vzpřímený, bez náklonu hlavy. Z předchůdců byl se svojí výškou 180 cm nejvyšší. Živil se kolektivním lovem zvěře. Kromě výšky se stále zvyšoval i objem mozkovny, který u něj činil 900 až 1100 cm³. Takto velký objem mozkovny umožnil člověku vzpřímenému udržovat oheň a transportovat vodu. Již během existence rodu Homo erectus dochází k morfologické diferenciaci, kdy se začínají lišit lidé z Afriky a Asie. Na scénu přichází také Homo heidelbergensis. Nenechte se ale zmýlit. Pojmenování nesouvisí s místem naleziště nebo nějakou tělesnou proporcí či zvláštností. Homo heidelbergensis je pojmenování podle univerzity v Heidelbergu v Německu. Tento rod člověka zahrnuje všechny nálezy lidských forem žijících v Africe a Evropě mezi 800 až 200 tisíci lety. V Evropě se vyvinuli z těchto lidí neandrtálci, v Africe pak Homo sapiens sapiens.

Skupina 4:

V 19. století došlo ve vápencovém lomu v Německu ke zcela náhodnému, ale převratnému objevu velmi robustních kostí. Vědci tehdy usoudili, že se jedná o přechodný článek mezi dnešním člověkem (Homo sapiens sapiens) a jeho předchůdci. Člověka podle naleziště nazvali Homo neanderthalensis. Dle výzkumů se objevil mezi 60–37 tisíci lety, tedy v poslední

době ledové. Díky klimatu byla jejich stavba těla velmi robustní, termoregulace těla přizpůsobena k chladnému podnebí, a tudíž k lepšímu pohybu. Nos nebyl tolik vystouplý z obličeje a byl více zploštělý, aby byl vdechovaný vzduch lépe ohříván, než doputuje do plic. A konečně se dostáváme domů, do České republiky. Pozůstatky neandrtálců máme i z Moravy (jeskyně Šipka u Štramberka, jeskyně Kůlna v Moravském krasu). Chladněji bylo i u nás, proto „naši“ neandrtálci měli mnohá přizpůsobení. Byli obecně menšího vzrůstu, kdy ti nejstatnější dosahovali výšky 155–165 cm. Měli široký hrudník a pánev a velmi mohutné klouby a svaly. Lebka ukrývala neskutečně velký mozek, 1400–1450 cm³. To je největší objem mozku, který kdy lidé měli. Zapříčinil rozvoj artikulované řeči. To vše je ale jen nepatrný zlomek myšlenkových pochodů, které doprovázely život neandrtálců. S pohřbíváním mrtvých lidí přišly na řadu i rituály s tím spojené a cílená výroba rituálních předmětů například ze zubů ulovené zvěře. Neandrtálci také vynikali ve výtvarné sféře, kdy kreslili po zdech jeskyní. Proto, až nás někdo označí za neandrtálce, nepůjde rozhodně o urážku, ale o pochvalu.

Skupina 5:

I přes vysoký stupeň vývoje jsou neandrtálci dnes již vyhynulou větví s minimální genetickou stopou u dnešních moderních lidí (2-4 %). V Arice to bylo trochu jinak. Z *Homo heidelbergensis* se vyvinul *Homo sapiens*, člověk moudrý. Moudrý i proto, že dokázal rozdělat a udržet oheň. Odsud se tento druh nakonec rozptýlil do celého světa (známý též jako kromaňonec). Tento hominin se za předchůdce člověka již nepovažuje. Jsme to my, lidé. *Homo sapiens* není nijak odlišný od lidí, kteří se vyskytují kolem nás. Podle nálezů se *Homo sapiens* staral o své staré a nemocné, popřípadě hendikepované sousedy v osadě, kde běžně žilo až 120 lidí. Proces sapientace byl tímto dokonán. Měli základy jakési společenské komplexity. Když to vše dáme dohromady, je nám jasné, proč tato vývojová linie pokračovala dál již před 40 000 lety. My jsme jedni z nich – *Homo sapiens sapiens*, kteří vytvořili například Věstonickou Venuši nebo kult štípané industrie, kdy z kamene vyráběli různé nástroje.

Karty – Kdo jsme?

Proces vzniku člověka neboli **_ANTROPOGENEZE_**, trval velmi dlouho. Dnešní **_PALEOANTROPOLOGOVÉ_** zkoumající kosterní pozůstatky stále neznají všechny kroky přírody, které vedly ke vzniku člověka. Od ostatních živočichů nás nejvíce odlišuje pohyb po dvou končetinách, který nazýváme **_BIPEDIE_**. Už i Lucy, která patří mezi **_AUSTRALOPITHÉKY_** chodila po zadních končetinách. Výška samců byla větší než výška samic, tím pádem byl pohlavní **_DIMORFISMUS_** velmi viditelný stejně, jako velikost mozkovny, která činila **__420–600__** cm³.

Lucy společně s dalšími změnila před **_3_** miliony lety strategii a začala konzumovat maso. Přísun **_BÍLKOVIN_** způsobil zvětšení **_MOZKU_** na úctyhodných **_800_** cm³. Tak můžeme označit vstup rodu **_HOMO_** na planetu. Prvním člověkem byl **_HOMO HABILIS_** a jeho soused **_HOMO ERGASTER_**, který se objevil před 1,8 miliony lety bez srsti a vyznačoval se malým pohlavním dimorfismem a mozkovnou o velikosti **_850_** cm³. Člověk zručný je dnes označován za vylepšeného **_AUSTRALOPITHÉCA_** s hmotností **_40_** kg a výškou těla do **_140_** cm.

Vyčnívající nos u člověka **_DĚLNÉHO_** nebyl jediným výrazným ukazatelem **_HOMINIZACE_**. U Homo erecta je to například vzpřímená chůze nebo chybějící **_NÁKLON HLAVY_**. Objem mozkovny je u člověka **_VZPŘÍMENÉHO_** až 1100 cm³. Takto velký mozek mu umožnil udržovat **_OHEŇ_** a transportovat **_VODU_**. Rozdíly mezi lidmi na kontinentech, což je **_MORFOLOGICKÁ DIFERENCIACE_** umožnila vznik člověka heidelbergského. Tento druh člověka je odvozen od **_UNIVERZITY V NĚMECKU_** a dal vzniknout **_NEANDRTÁLCŮM_** v Evropě a člověku dnešního typu v **_AFRICE_**.

Neandrtálec je pojmenovaný podle **_NALEZIŠTĚ V NĚMECKU_**. Objevil se v poslední době ledové, před **_60–37_** tisíci lety. Chladnému počasí byla přizpůsobena **_TERMOREGULACE_** těla, která mu umožnila lepší **_POHYB_**. I s výškou těla mezi **_155–165_** cm disponovali co do objemu **_VELKÝM_** mozkem. Mozkovna měla až **_1450_** cm³. To podle paleoantropologů umožňovalo například rozvoj artikulované **_ŘEČI_** nebo abstraktní myšlení spojené i s rituály a pohřbíváním mrtvých. U nás známe neandrtálce z nalezišť na Moravě, konkrétně z **_JESKYNĚ ŠIPKA A JESKYNĚ KŮLNA_**.

Rozdělat a **_UDRŽOVAT_** oheň dokázal člověk **_MOUDRÝ_**, neboť – li **_HOMO SAPIENS_**. Z **_AFRIKY_** se rozptýlil do celého světa. Rozvoj mozku a psychiky, taktéž nazývaný jako **_SAPIENTACE_**, byl téměř „dokonalý“. Staral se o **_NEMOCNÉ A STARÉ_**, kteří s nimi žili ve skupinách až o 120 lidech. Tito lidé vytvářeli sošky a malby. Příkladem může být i **_VĚSTONICKÁ VENUŠE_** nalezená mezi Dolními Věstonicemi a Pavlovem. Mozek jim fungoval tak dobře, že dokázali vyrábět z kamene nástroje denní potřeby. Tato **_ŠTÍPANÁ INDUSTRIE_** byla začátkem rozvoje budoucího hospodářství a průmyslu u nás, u Homo sapiens sapiens, tedy u člověka **_DNEŠNÍHO TYPU_**.

SHRNUTÍ:

SAPIENTACE: **_rozvoj mozku_** HOMINIZACE: **_vzhledové polidštění_**
BIPEDIE: **_chůze po dvou končetinách_**
AUSTRALOPITHÉCUS: výška **_100–170 cm_**; mozkovna **_100–170 cm³_**; pohlavní dimorfismus ***ano x ne***
HOMO HABILIS: mozkovna **_800 cm³_**; váha **_40 kg_**; výška **_115 – 140 cm_**
HOMO ERGASTER: mozkovna **_850 cm³_**; pohlavní dimorfismus ***ano x ne***; srst ***ano x ne***
HOMO ERECTUS: výška **_180 cm_**; mozkovna **_900–1100 cm³_**; oheň ***ano x ne***
NEANDRTÁLCI: mozkovna **_1400–1450 cm³_**; výška **_155–165 cm_**; rituály ***ano x ne***
HOMO SAPIENS: původ **_Afrika_**; známý pod názvem **_kromaňonec_**
HOMO SAPIENS SAPIENS: péče o další členy ***ano x ne***; štípaná industrie ***ano x ne***

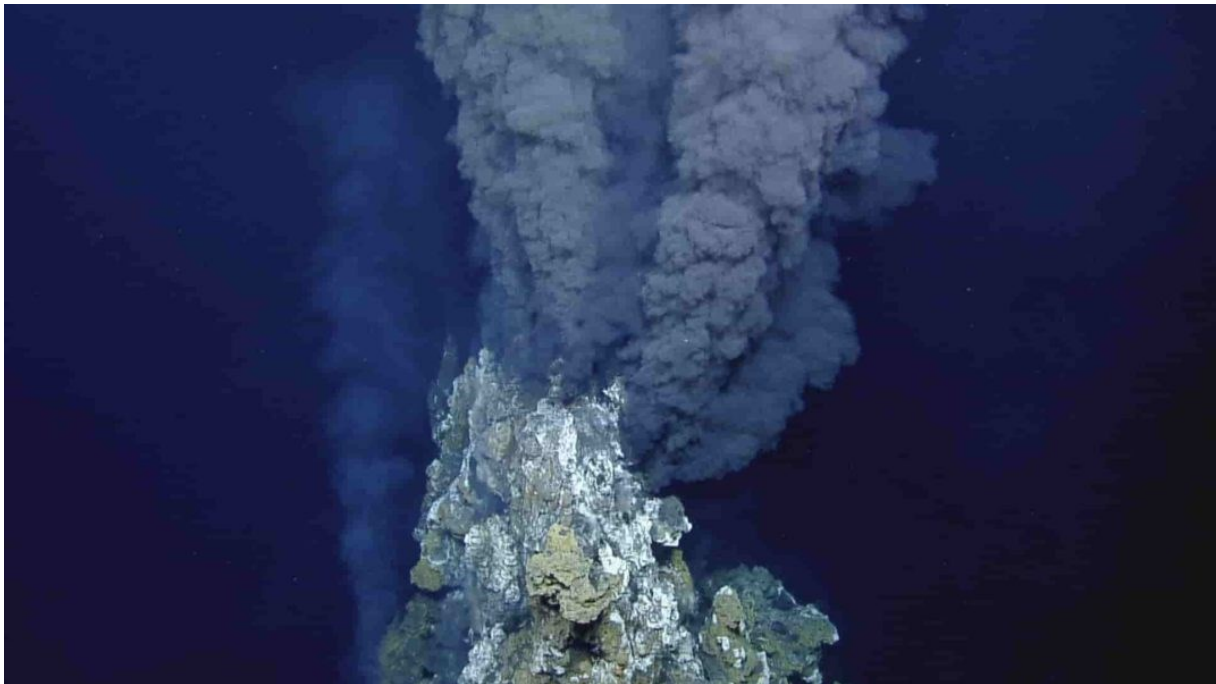
6.7 Je to možné?



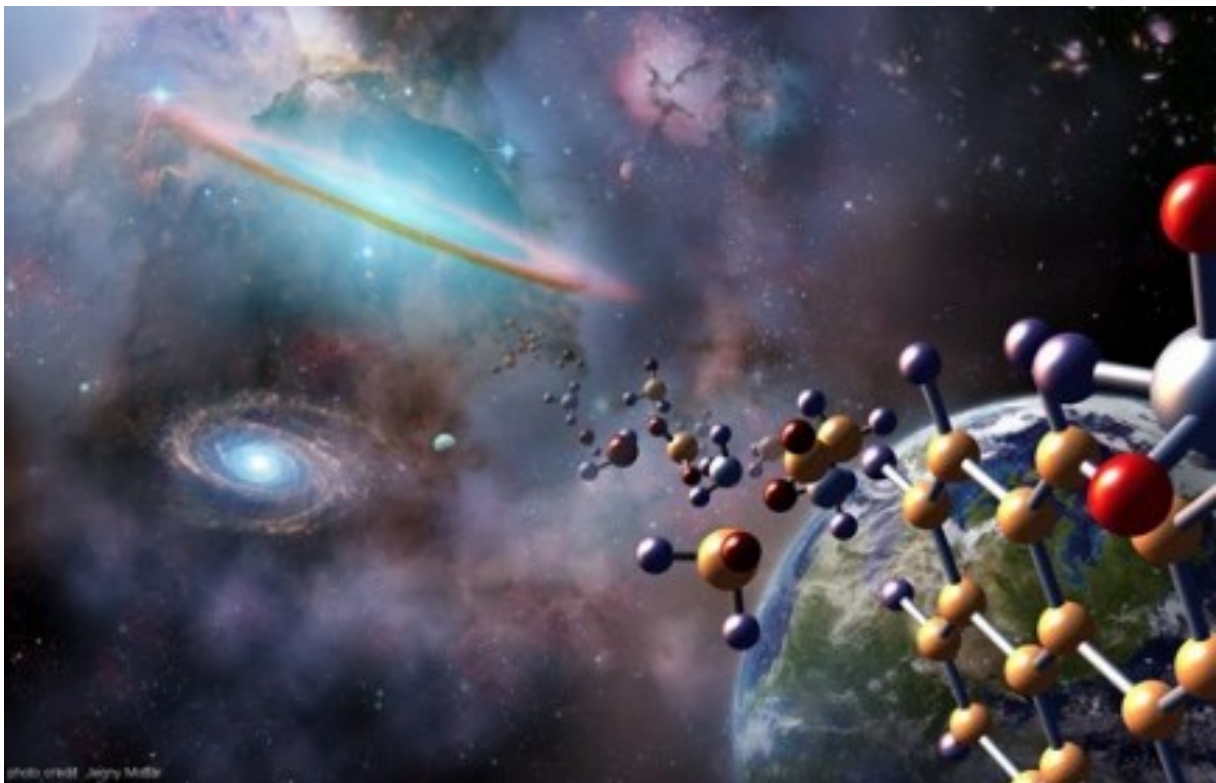
Obr. 1: <https://www.ekontech.cz/clanek/cesti-vedci-na-stope-po-vzniku-zivota>



Obr. 2: https://cs.wikipedia.org/wiki/Vznik_%C5%BEivota#/media/Soubor:Creation_of_Adam.jpg



Obr. 3: <https://www.matelab.cz/blog/cerni-kuraci-aneb-tajuplne-utvary-morskeho-dna/>



Obr. 4: <https://www.avcr.cz/cs/o-nas/aktuality/Na-stope-puvodu-zivota-00002>



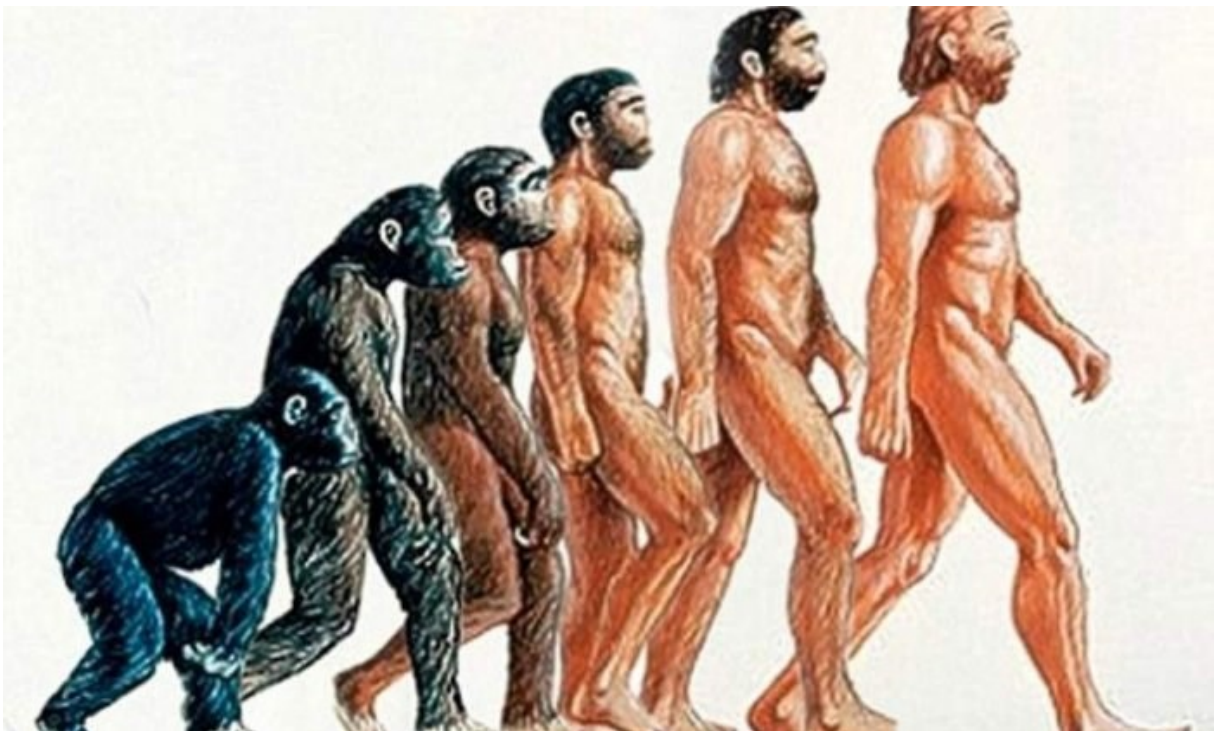
Obr. 5: <https://nasregion.cz/bizarni-teorie-sovetskeho-vedce-zivot-na-zemi-vznikl-chemickou-cestou-90840/>



Obr. 6: <https://ekolist.cz/cz/publicistika/rozhovory/zajima-me-hmyz-mrtve-telo-neresim-rika-jedina-ceska-forezni-entomolozka>



Obr. 7: <https://www.peltramminerals.com/zkameneliny/>



Obr. 8:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.timixi.com%2Fcz%2Ftimeline%2Fdetail%2F124&psig=AOvVaw1VAcXj3PFZ8dPtReoJm100&ust=1741728704229000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQqjRxqFwoTCPj-45i7glwDFQAAAAAdAAAAABAE>

Tabulka možných odpovědí

Obrázek 1	Spousta kamenů.	Obrázek 4	Velký třesk.
	Žádný život.		Vznik chemických látek ve vesmíru.
	Úkryty pro ryby.		Vesmír je tak barevný?
	Vzniklo to při vzniku Země.		Přeci nemůžeme být jediní ve vesmíru.
	Je to velmi staré a pro nás nedůležité.		Vesmír je veliký.
Obrázek 2	Biblický příběh – Bůh se sklání k člověku.	Obrázek 5	Mrtvo.
	Představa o jednoduchosti světa.		Plno chemických látek v atmosféře.
	Velmi staré.		Venuše.
	Nahota nevadila – jiná morálka.		Voda?
	Vzdálenost – ti dva se sotva dotýkají.		Docela tma.
Obrázek 3	Podmořská sopka.	Obrázek 6	Nechutný.
	Nehostinné místo ve vodě.		Kde se berou na mase?
	Spousta škodlivých chemických látek.		Odpadkový koš.
	Kouřící kameny.		Špína.
	Jak to souvisí se vznikem života?		Špatná hygiena.
Obrázek 7	Neexistující živočichové.		
	Kámen se schránkami.		
	Paleontolog.		
	Drahý kámen.		
	Hodně staré.		

Otázky k diskuzi

1. Které obrázky podle tebe představují nejlépe vznik života na Zemi a proč?
2. Jaké evoluční teorie by si přiřadil/a k jednotlivým obrázkům a proč?
3. Dokážeš vysvětlit, proč máš u obrázků právě těch svých 5 bodů?
4. Mají obrázky některé věci společné? Pokud ano, jaké to jsou?
5. V čem jsou obrázky rozdílné a proč?
6. Je tu podle tebe obrázek, který vůbec nesouvisí s tématem vzniku života na Zemi a proč?

6.8 Pexeso

ADAPTACE	Přizpůsobení se.
DNA	Nukleová kyselina, nositelka genetické informace.
DRUH	Skupina organismů, které se mohou mezi sebou křížit.
GENERACE	Organismy, které jsou narozené a žijí ve stejném časovém období.
GENY	Část DNA určující vlastnosti organismu.

POTOMEK	Organismus, který je následovníkem předka.
POTOMSTVO	Více následovníků předka.
PRIMÁTI	Čeleď savců.
PŘEDEK	Druh organismu, z něhož se vyvinuly další druhy.
PŘÍRODOVĚDEC	Člověk zkoumající přírodu.

ROD	Skupina druhů organismů se společným předkem.
USAZENINA	Částičky nerostů nebo hornin, které se usazují nejčastěji ve vrstvách.
VARIACE	Mírně odlišná/odlišná forma živého organismu.
VYHYNULÝ	Již neexistující.
VÝVOJ	Změna v něco nového.

ZKAMENĚLINY	Pozůstatky organismů ve vrstvách hornin.
MIGRACE	Pohyb z jedné oblasti do druhé.
EVOLUCE	Dlouhodobý a samovolný proces, kdy se rozrůžňují organismy.
PŘÍRODNÍ VÝBĚR	Hnací motor evoluce.
LAMARCKISMUS	Teorie – získané znaky jsou dědičné a přenášejí se přímo do další generace.

OPARIN	„Život vznikl chemickou evolucí, abiogeneticky.“
ŠLECHTĚNÍ	Ovlivňování potomků výběrem rodičů na základě požadovaných vlastností.
PANSPERMIE	Teorie vzniku života doneseného z vesmíru.
SAMOPLOZENÍ	Vznik života z neživých látek.
PASTERIZACE	Krátkodobé zahřátí látky k usmrcení mikroorganismů.

ETERNISMUS	Život je věčný.
KREACIONISMUS	Teorie – Země a vše živé stvořil podle Bible Bůh.
STROMATOLITY	Usazeniny vzniklé činností prvních bakterií.
ČERNÍ KUŘÁCI	Podmořské „sopky“ s bohatým životem okolo.
PRABUJÓN/ PRAPOLÉVKA	Směs organických látek v pravěkém oceánu.

7 HODNOCENÍ VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ

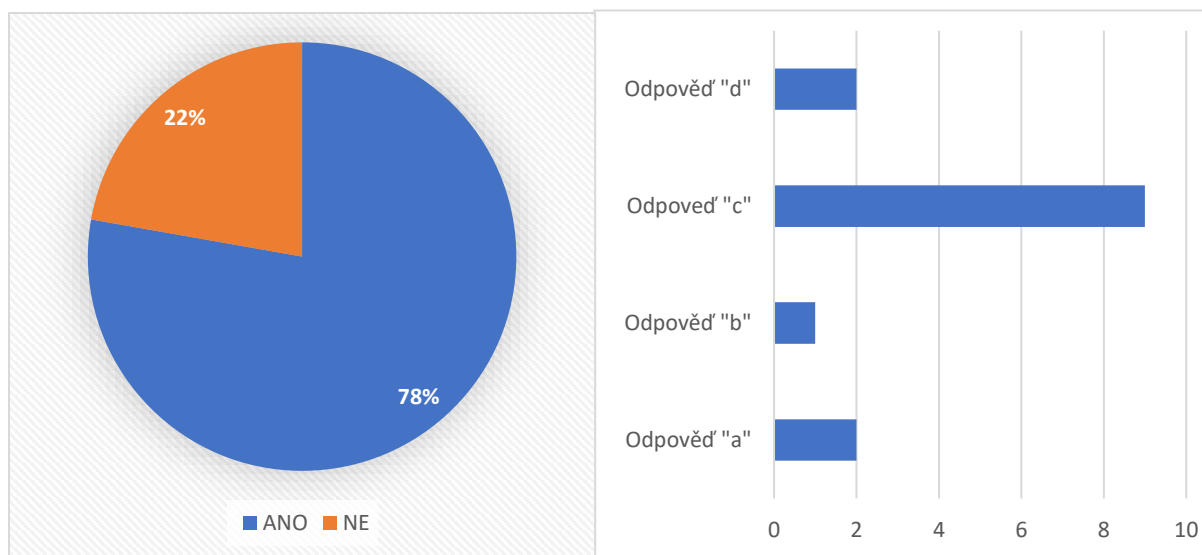
Na základě výše uvedených výukových materiálů (časová dotace 4 vyučovací hodiny) je dále vytvořen reflexní dotazník (11.10), který odráží funkčnost a atraktivitu výukových materiálů (podle výukového cíle číslo 2, kapitola 4).

Dotazník byl v tištěné formě předán k vyplnění žákům jedné třídy základní školy z Kutnohorska. Dotazníku se anonymně zúčastnilo 18 žáků ihned po dokončení práce s výukovými materiály. Časová dotace na vyplnění dotazníku byla 25 minut. Výsledky jsou shrnuté v kapitole 7.1.

Reflexní dotazník je sestaven ze tří typů otázek:

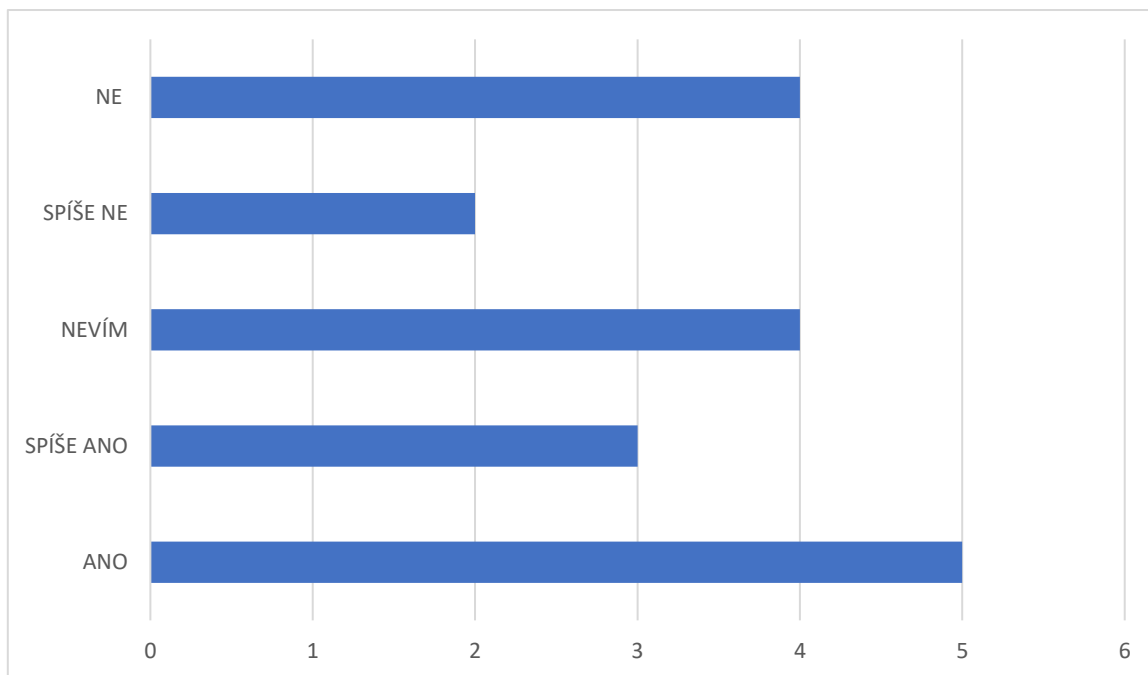
- 1) uzavřené
- 2) otevřené, které slouží k vlastnímu vyjádření myšlenek
- 3) reflexní abeceda, která slouží k uvědomění si posunu (případně stagnaci) vědomostí

7.1 Výsledky reflexního dotazníku



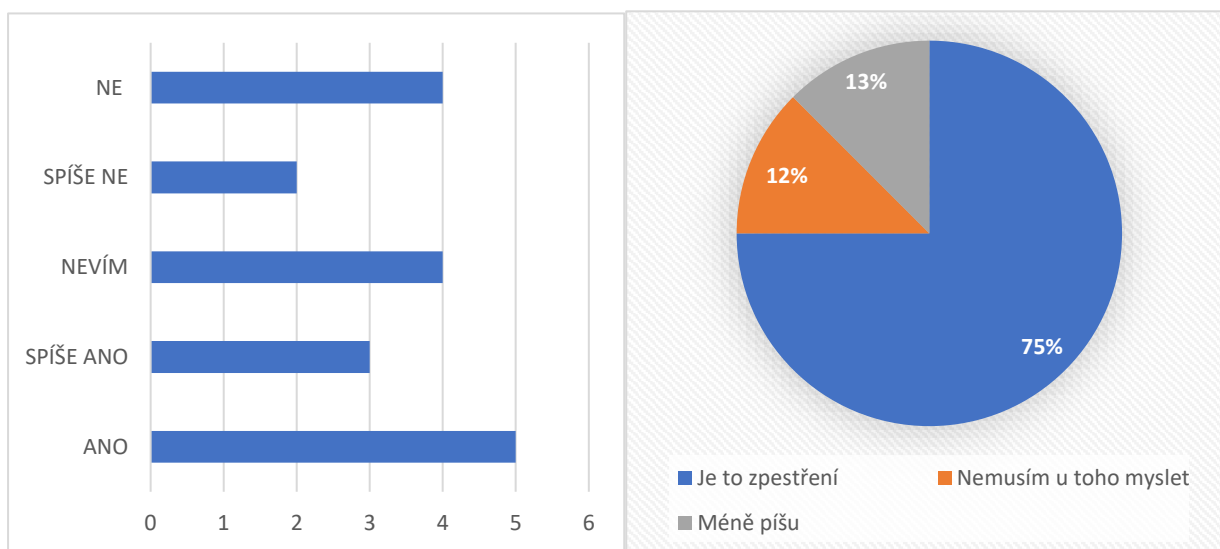
Graf A: Víš, co znamená pojem hra ve výuce – didaktická hra?

Graf A znázorňuje znalost pojmu „didaktická hra“ ve výuce. Celkem 78 % žáků (tedy 14 žáků) zná podstatu pojmu a 9 z nich správně chápe, že je to aktivita ve výuce sloužící k zopakování nového učiva či k motivaci k nové látce.



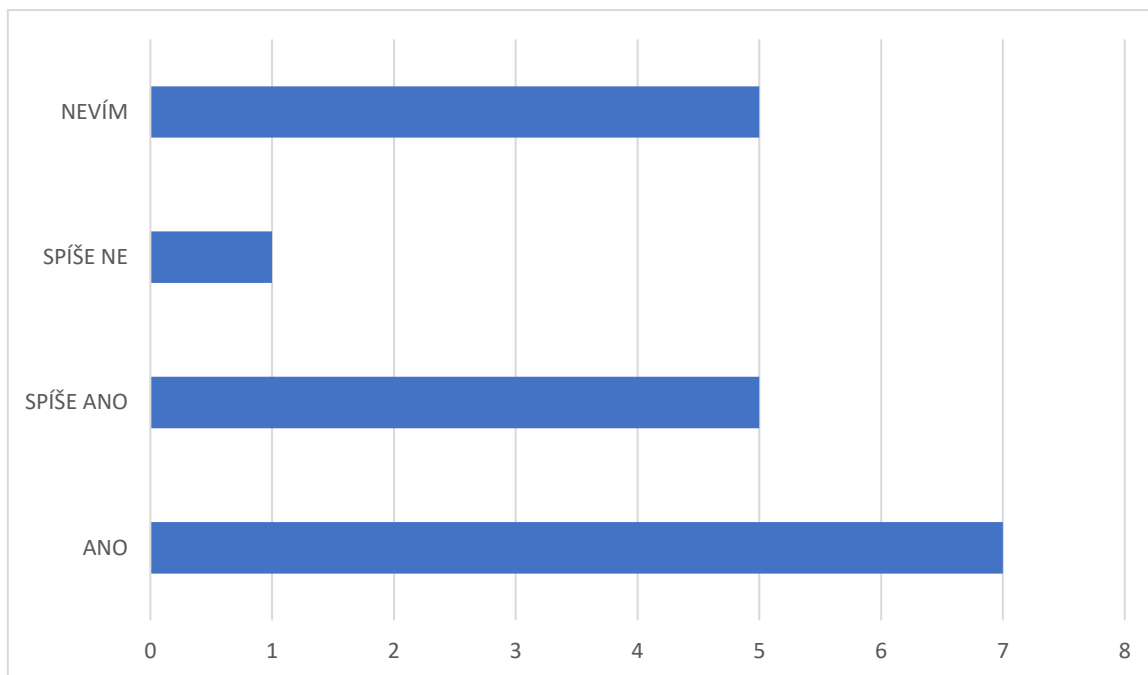
Graf B: Baví tě jiné výukové materiály zařazené do výuky?

Graf B znázorňuje skoro vyrovnané odpovědi ANO/SPÍŠE ANO a NE/SPÍŠE NE. Značí tedy, že jsou žáci rozděleni na ty, kteří jiné výukové materiály vítají a na ty, kteří nikoliv.



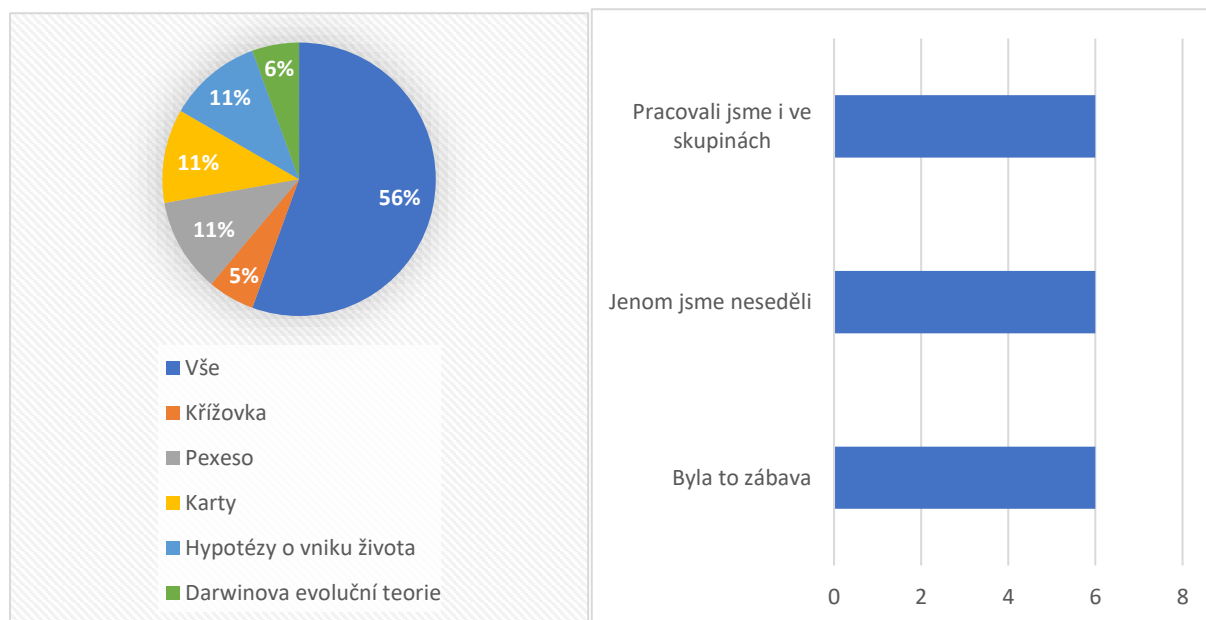
Graf C: Myslíš si, že by se měly podobné výukové materiály ve výuce přírodopisu více objevovat? Pokud ano, vysvětli proč.

Graf C plně koresponduje s odpověďmi z grafu B. Žáci, kteří si myslí, že by se výukové materiály měly v přírodopisu více objevovat, je označili za příjemné zpestření výuky. Za povšimnutí stojí odpověď „Nemusím u toho myslet“ a „Méně píšu“. Naštěstí jsou to odpovědi jednotlivců.



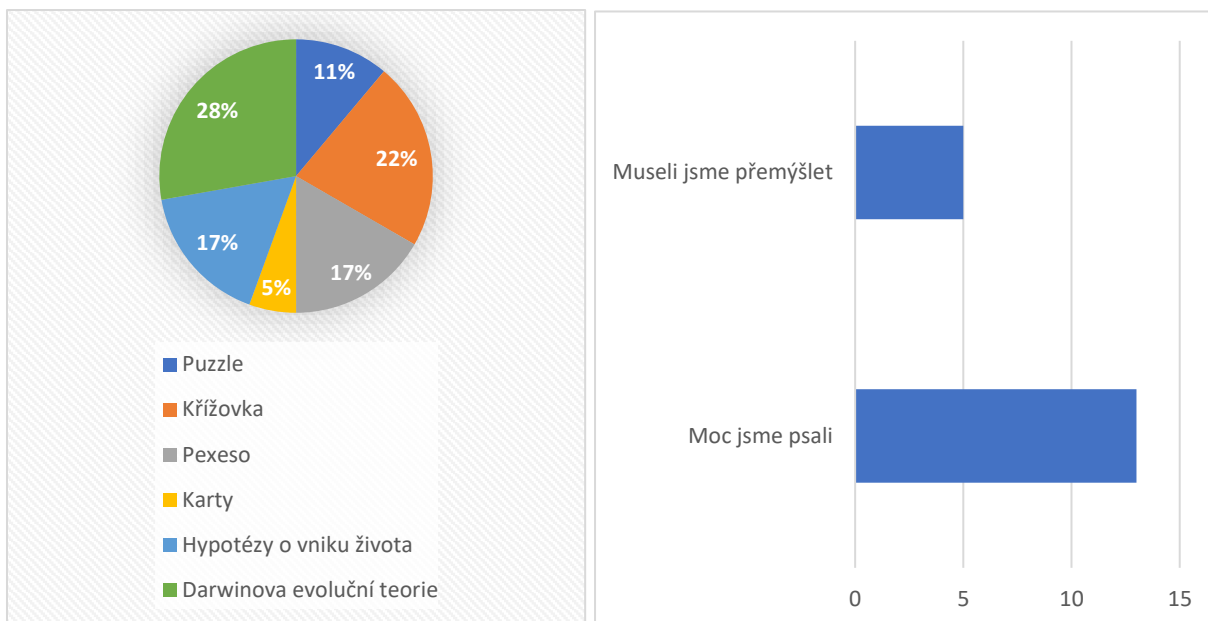
Graf D: Zopakoval/a sis pomocí těchto materiálů své nové znalosti?

Graf D znázorňuje přínosnost výukových materiálů, které žáci zpracovávali. Celkem 12 žáků se domnívá, že materiály byly prospěšné, 6 žáků se domnívá, že nikoliv. Nerozhodný v tomto případě nebyl nikdo.



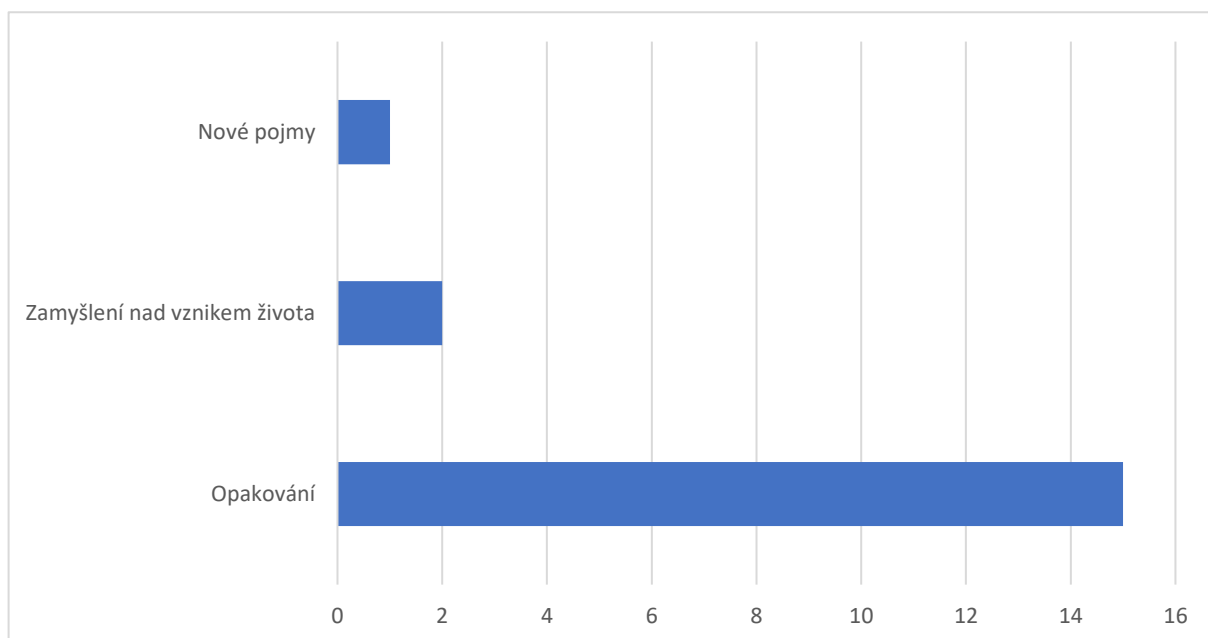
Graf E: Která výuková aktivita tě bavila nejvíce? A proč?

Graf E představuje atraktivitu her pro žáky. Nejvíce žáci označovali vše jako atraktivní výukový materiál, o druhé místo se dělí tři materiály – Hypotézy o vzniku života, Karty a Pexeso. Žáci stejně vyrovnaně zdůvodňovali atraktivitu materiálů.



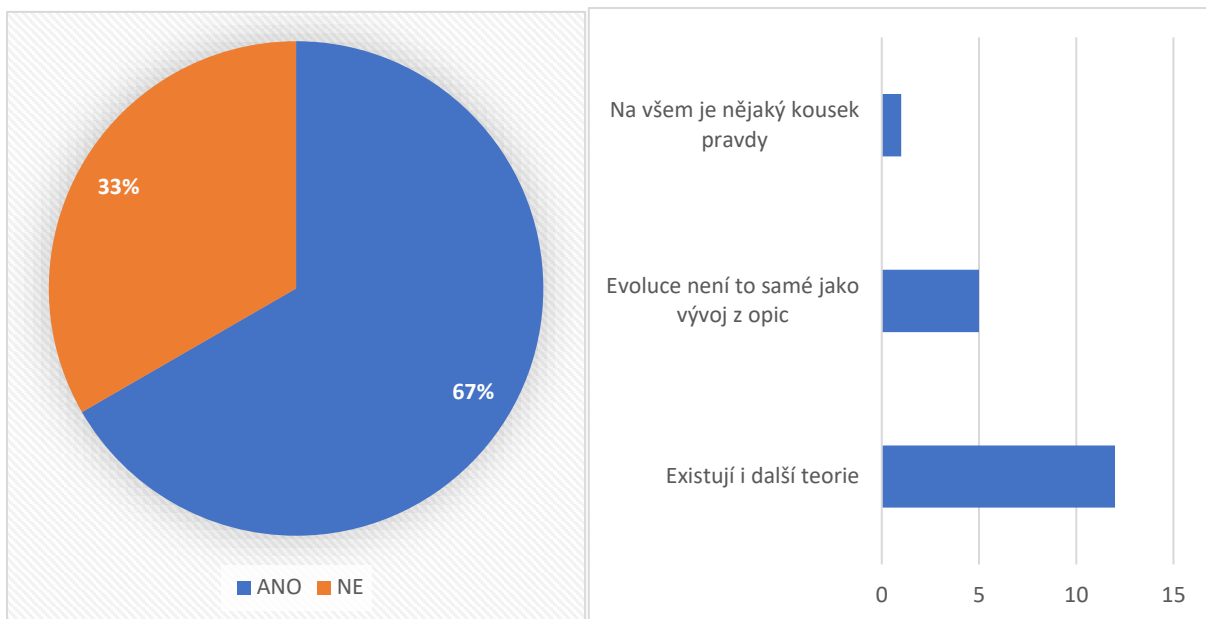
Graf F: Která výuková aktivita tě naopak neoslovila? A proč?

Graf F znázorňuje, které výukové materiály žákům nejčastěji „neseděly“. Největší zastoupení měla Darwinova evoluční teorie a hned po ní Křížovka. Třetí místo je rovným dílem rozděleno mezi Hypotézy o vzniku života a Pexeso. Důvody v tomto případě byly jen dva. Žákům kupodivu vadilo velké množství psaného textu a to, že museli přemýšlet.



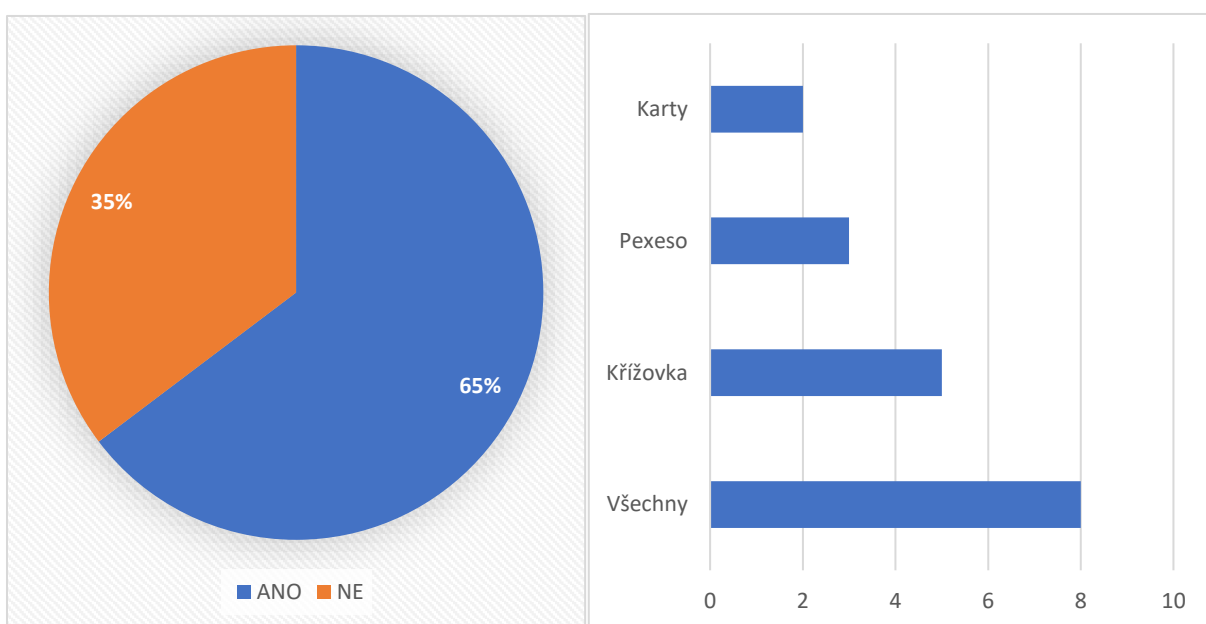
Graf G: Jaký přínos měly výukové materiály pro tebe?

Graf G zobrazuje to, co pro žáky znamenají výše popsané výukové materiály. 15 žáků si jimi zopakovalo téma evoluce a dalších teorií vzniku a vývoje života a všeho živého. 2 žáci se hlouběji zamysleli a 1 žák ve výukových materiálech našel nové pojmy.



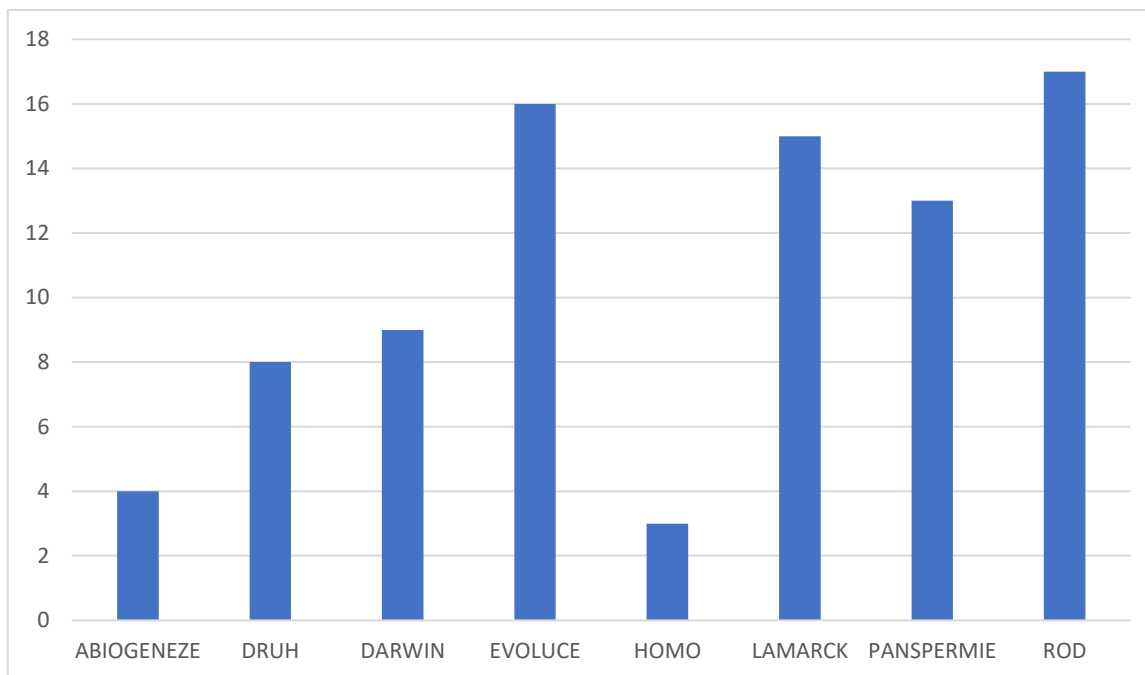
Graf H: Myslíš si, že ses pomocí těchto materiálů něco naučil/a?

Graf H poukazuje na fakt, že se žáci díky výukovým materiálům něco nového naučili. Toto tvrzení podporuje celkem 67 % žáků. Jako nejčastější nově nabyté znalosti uvádí seznámení s dalšími teoriemi vzniku a vývoje života, organismů a člověka.



Graf CH: Chtěl/a by sis některou z aktivit ještě někdy zopakovat?

Graf CH ukazuje, které výukové materiály by si žáci zopakovali. 65 % žáků má k výukovým aktivitám kladný přístup a výukové materiály by si zopakovali. Nejvíce žáků by si zopakovalo všechny nabízené materiály a nejméně „hlasů“ (celkem 2) získaly karty.



Graf I: Zamysli se a doplň k písmenům abecedy (nemusíš ke všem) pojmy, které se pojí k tématu vznik a vývoj života, organismů a člověka.

Graf I představuje pojmy, které byly nejvíce zastoupené v reflexním dotazníku. Vznik a vývoj žáci nejvíce vnímají jako synonymum k evoluci (16 žáků), pojem ROD vnímá 17 žáků jako důležitý pro vznik a vývoj života a všeho živého. Nejmenší zastoupení má zde pojem HOMO a ABIOTENEZE. Obecně však všechny pojmy v grafu I rezonovaly v reflexním dotazníku nejčastěji, a proto jsou podle žáků nejvíce spojené s tématem diplomové práce.

8 DISKUZE

8.1 Diskuze k názorům žáků na vznik a vývoj života, organismů a člověka

Diplomová práce zjišťovala podle výzkumného cíle číslo 1 názory žáků základních škol na vznik a vývoj života, organismů a člověka.

Na základě dotazníkového šetření je patrné, že žáci jsou spíše přesvědčeni o vzniku života z anorganických látek a vývojem podle pravidel biologické evoluce (kladně odpovědělo 66 % dotazovaných respondentů). Velmi výrazně, a to v celých 47 %, si nebyli jisti v roli Boha při počátečním vzniku prvotního života. Toto procento se ještě zvýšilo při otázce vzniku a vývoje organismů. 81 % dotazovaných odmítá Boha či jinou vyšší bytost. Výsledky jsou podpořeny výzkumem Bishopa a Andersona (1990), kteří zjišťovali, do jaké míry má vliv víra na přesvědčení o pravdivosti evoluce. Z výsledků vyplývá, že přesvědčení o pravdivosti evoluce nesouvisí s vírou. Možným vysvětlením tohoto postoje žáky je absence nějaké skutečnosti vysvětlující nebo alespoň snažící se vysvětlit, vznik života na Zemi a zakotvením této hypotézy v kurikulárních dokumentech.

Za povšimnutí stojí názor žáků na přinesení života jinou bytostí z jiné planety. 44 % dotazovaných nesouhlasí s touto teorií. Výjimku tvoří názor na náhodný záchyt organismů z vesmíru a následný vývoj na Zemi. Tento postoj zaujímá celkem 31 % dotazovaných, nesouhlasí s ním 55 % a 14 % si není jisto pravděpodobností teze. Výsledek je nejvíce rozporuplný z celé této kapitoly. Je dost pravděpodobné, že je ovlivněn mnohými výzkumy, které se vedou na dalších planetách Sluneční soustavy (především na Marsu) i v místech vzdálenějších naší Sluneční soustavě.

Co se týče nás, tak v biologickou evoluci člověka věří 65 % dotazovaných žáků, což potvrzuje fakt 81 % „hlasů“ proti kreacionismu. Výsledek je podpořen výsledkem z výzkumu Müllerové (2012), kdy se kladně pro evoluci vyjádřilo 54 % z 342 dotazovaných. Pouhých 18 % z nich vnímá stvoření Bohem jako pravděpodobnou cestu vzniku člověka.

Avšak ani v tomto případě dotazovaní žáci nevěří v „dovoz“ člověka z jiné planety nebo z vesmíru obecně. Nesouhlasně se k této tezi vyjádřilo 90 % žáků, což je největší shoda v celém výzkumu zjišťování názorů na vznik a vývoj života a všeho živého. Opět je tento

výsledek podpořen výzkumem z roku 2012 vedený Müllerovou. Souhlasně se k této teorii vyjádřily jen 3 % respondentů.

Je však nutné upozornit na 33 % zastoupení názoru, že Bůh stvořil pomocí biologické evoluce člověka z vývojově „nižších“ organismů a stejně tak 63 % dotazovaných nevěří, že jsme jako lidé boží pokus. Tento fakt může souviset s náboženským vyznáním žáků. Müllerová (2012) zkoumala „příslušnost“ žáků druhého stupně základních škol k nějakému náboženství.

Z jejího výzkumu je patrné pro české prostředí typické ateistické „zaměření“, které vychází z nadpoloviční většiny odpovědí negujících příslušnost k jakékoli víře (58 % dotazovaných).

Nutné je povšimnout si 21 % zastoupení křesťanů, 2 % dotazovaných se hlásí k islámu, judaismu a buddhismu. Celkem 8 % dotazovaných se nepřihlásilo k žádné víře a 7 % respondentů vyznává jiné než zmiňované náboženství.

Lidé jsou z podstaty své existence antropocentričtí, a tak raději připouští vznik náhodou postupnými změnami, které ovlivňovaly biologickou evoluci. K tomuto tvrzení se přiklání 62 % dotazovaných žáků. Dle výzkumu se respondenti domnívají, že by člověk nevznikl samovolně a „muselo mu být pomoci“. Z výsledků taktéž vyplývá, že si nejvíce dotazovaných myslí, že dodnes nevíme, zda je biologická evoluce jediným vysvětlením existence člověka, stejně tak si respondenti nejsou jisti stále „aktivní“ evolucí. Co se týká Boha, opět jsou dotazovaní jednotní v názoru, že nebyl „spoluautorem“ existence člověka společně s biologickou evolucí. Avšak domnívají se, že bychom se vyvinuli stejně při znovuresetování evoluce. Zajímavostí je, že ač jsme antropocentričtí, jsou respondenti rozděleni v názoru na existenci člověka jako posledního produktu biologické evoluce. Na tento fakt (poněkud překvapivě) navazuje nejistota v názoru na existenci člověka jako konečného produktu působení Boha.

Žáci měli také možnost vyjádřit vlastní názor k předchozím tématům nebo je případně doplnit. Nejvíce žáků nemělo potřebu něco doplnit nebo jinak okomentovat dění ve výuce. Na druhém místě se nejvíce vyskytovala odpověď žáků značící neupotřebením tématu vzniku a vývoje života, organismů a člověka v budoucím životě. Třetí příčku obsadila odpověď MÁM V TOM ZMATEK, která nepřímo poukazuje na chaotické informace, ke kterým se žáci dostávají.

8.1.1 Shrnutí diskuze

Výzkumný cílem bylo zjistit, jaké názory panují mezi žáky základních škol na vznik a vývoj života, organismů a člověka. Pojetí vzniku a vývoje života, organismů a člověka chápou žáci podle výzkumu odděleně. To, co spíše upřednostňují v jedné části tématu diplomové práce, v druhé zamítají a naopak. Tento fakt byl následně potvrzen v poslední části dotazníku, kde žáci přímo konstatovali chaos v informacích. K podobnému výsledku dospěla také Müllerová (2012), která zjišťovala, zda je pojem „evoluce“ chápán správně mezi žáky základních škol. Z výsledků výzkumu vyplynulo, že nikoliv. Obdobný výsledek předestřela také práce Bishopa a Andersena (1990), ve které bylo výzkumem potvrzeno rozdílné chápání pojmů týkajících se evoluce.

Z pohledu evolučních i neevolučních vysvětlení je jasné, že dotazník neobsáhl všechny teorie, které dnešní věda nabízí. Zároveň byl dotazník realizován pouze v osmém ročníku základní školy. Proto bych doporučovala rozšíření dotazníku o další hypotézy, které dnes rezonují ve světě evolučních teorií (například teorie zamrzlé plasticity nebo teorie sobeckého genu) a taktéž rozšíření o další ročníky základní školy, protože názory na vznik a vývoj života, organismů a člověka můžeme měnit nejen s nabytými vědomostmi, ale i s věkem.

8.2 Diskuze k reflexnímu dotazníku

Reflexní dotazník sloužil k zjištění funkčnosti a atraktivnosti výukových materiálů podle výzkumného cíle číslo 2.

Z výsledků reflexního dotazníku vyplývá, že žáci znají didaktickou hru a zařazení jiných výukových a aktivizačních materiálů do běžné hodiny vítají. Ke stejnému výsledku dospěla i Petrová (2020) ve své diplomové práci, která se věnovala didaktickým hrám jako aktivizujícím metodám v hodinách přírodopisu na základní škole. Pro žáky je něco odlišného příjemným zpestřením, ale také více zápornou složkou, a to tak, že nemusí tolik přemýšlet či psát. Otázkou tedy zůstává, zda materiály a další výukové aktivity vítají z pohledu nenáročnosti nebo je opravdu vnímají jako jiný způsob získávání informací. K tomu by nebylo špatné vytvoření dalšího výzkumu.

Na druhou stranu sami žáci přiznali, že si výukovými materiály zopakovali nové znalosti a líbila se jim práce ve skupině i to, že jen neseděli a celkově se bavili. Pomocí materiálů si nejvíce připomněli i další hypotézy vzniku a vývoje života, organismů a člověka, ale také

zjistili, že evoluce není synonymum pro vznik člověka z opic. Co se týká pojmů, nejvíce se objevoval pojem EVOLUCE, ROD, LAMARCK a PANSPERMIE. Tyto pojmy žáci vnímají jako nejvíce spjaté, což je ke skutečnosti panující v mnohých ŠVP (kapitola 2.2) docela překvapující.

Celkově žáci hodnotili výukové materiály jako přínosné (15 žáků z 18) a přiznali, že by si všechny aktivity vyzkoušeli znovu.

9 ZÁVĚR

Téma vzniku a vývoje života, organismů a člověka na Zemi samotné žáky i dospělé velmi uchvacuje různými možnostmi vysvětlení. Tato diplomová práce poskytuje řadu hypotéz vysvětlujících výše zmíněné téma a představuje svět, který není jen na 100 % daný učebnicí, ale potřebuje mnohdy i spoustu fantazie. Proto v práci nalezneme shrnutí současných názorů žáků na vznik života a všeho živého. Názory byly ověřovány dotazníkovým šetřením, které ukázalo velice jednotný názor žáků na evoluci zakotvenou v současném RVP i v novém revidovaném RVP. Z výsledků dotazníkového šetření taktéž vyplývá nízká akceptovatelnost alternativních hypotéz jakožto jiných možných vysvětlení existence života.

Mimo výše zmíněné nabízí diplomová práce pro účely zaujetí žáků řadu metod, které lze různě obměňovat či doplňovat v souvislosti s charakterem skupiny žáků, ve které budou používány. Po jejich absolvování byl žákům dán reflexní dotazník, který zjišťoval atraktivitu a účelnost výukových materiálů. Výzkum poukázal na zajímavost ve formě nejednotnosti názoru na výukové materiály. Někteří žáci se domnívají, že méně takových výukových aktivit (obecně, ne na řešené téma) by zefektivnilo výuku, jiní jsou opačného názoru. Proto není jednoduchým krokem učit, a už vůbec ne učit tak v dnešní době rozvětvené téma, plné hypotéz a alternativ, jako je vznik a vývoj života, organismů a člověka.

10 POUŽITÁ LITERATURA

10.1 Knižní zdroje

ABEL, David Lynn. Why is Abiogenesis Such a Tough Nut to Crack?. *Archives of Microbiology & Immunology*, 2024, 8.3: 338-364.

BATTEN, Don; CARTER, Rob; SARFATI, Jonathan; SILVESTRU, Emil; WALTER, Tas et al. *Achillovy paty evoluce*. Praha: Maranatha, 2021. ISBN 978-80-87265-16-1.

BEHE, Michael J. *Darwinova černá skříňka*. 1. vyd. Praha: Návrat Domů, 2001, 335 s. ISBN 80-7255-008-X.

BERGMAN, Jerry. A brief history of the theory of spontaneous generation. *CEN Tech. J*, 1994, 7.1: 73-81.

BISHOP, Beth A.; ANDERSON, Charles W. Student conceptions of natural selection and its role in evolution. *Journal of research in science teaching*, 1990, 27.5: 415-427.

BRACK, A. Clay minerals and the origin of life. In: *Developments in Clay Science*. Elsevier, 2013. p. 507-521.

BROWN, Janet. *Darwinův původ druhů: biografie*. 1. vyd. Beta – Dobrovský, 2007, 218 s. ISBN 978-80-7306-303-0.

BURKHARDT JR, Richard W. Lamarck, evolution, and the inheritance of acquired characters. *Genetics*, 2013, 194.4: 793-805.

CAPRA, Fritjof. *Tkáň života*. 1. vyd. Praha: Academia, 2004, 202 s. ISBN 80-200-1169-2.

DARWIN, Charles. *O vzniku druhů přírodním výběrem*. 3. vyd. Praha: Academia, 2007, 579 s. ISBN 978-80-200-1492-4.

DOBZHANSKY, Theodosius. (1964). *Biology, Molecular and Organismic*. *Am. Zool.* 4, 443–452.

DOŘÁKOVÁ, Radka M., SCHIEROVÁ, Zuzana. 2019. Co už o vzniku a vývoji člověka raději neučit. *Arnica* 9(2): 59–65. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň. ISSN 1804-8366.

DVOŘÁKOVÁ, Radka M. 2018. Aktuální vědní poznatky a jejich didaktická transformace na příkladu tématu evoluce hominidů. Dizertační práce, depon. in Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova, Praha. 131pp.

DVOŘÁKOVÁ, Radka M., HŮLA, Martin. 2020. Výukový rámec tématu vznik a vývoj člověka v přírodovědných předmětech v České republice. *Arnica* 10, 1, 1–11. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň. ISSN 1804-8366.

DVOŘÁKOVÁ, Radka Marta; ABSOLONOVÁ, Karolína. Obsahová analýza tématu evoluce člověka v českých učebnicích dějepisu. *Scientia in educatione*, 2016, 7.2: 34-47.

EDER, Erich; TURIC, Katharina; MILASOWSZKY, Norbert et al. / The relationship between paranormal belief, creationism, intelligent design and evolution at secondary schools in

- Vienna (Austria). In: Science & Education. 2011; Vol. 20. pp. 517-534. Foster, C. (2012). Creationism as a Misconception: Socio-cognitive conflict in the teaching of evolution. *Int. J. Sci. Educ.* 34, 2171–2180.
- FLEGR, Jaroslav. *Základy evoluční biologie*. 1. vyd. Scientia, 2017, 88 s. ISBN 978-80-86960-72-2.
- FLEGR, Jaroslav. *Zamrzlá evoluce aneb je to jinak, pane Darwin*. 2. vyd. Academia, 2017, 339 s. ISBN 978-80-200-2528-9.
- FRONĚK, Jiří, JURČÁK, Jaroslav, KANTOREK, Jan. *Přírodopis 8*. Prodos, 2008, 125 s. ISBN 80-7230-040-7.
- GARDNER, Andy; WELCH, John J. A formal theory of the selfish gene. *Journal of Evolutionary Biology*, 2011, 24.8: 1801-1813.
- HLAVÁČOVÁ, Lucie. *Výuka evoluční biologie na základních a středních školách*. *Scientia in Educatione*, 2015, 6(2), 104–120. <https://doi.org/10.14712/18047106.223>.
- HLAVÁČOVÁ, Lucie. *Analýza vědomostí žáků základních a středních škol a interpretace evoluční biologie učiteli v České republice, Anglii a Skotsku*. Dizertační práce, vedoucí Teodoridis, Vasilis. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Oddělení pro vědeckou činnost, 2016.
- HRNČÍŘOVÁ, Jana. *Vznik biomolekul na povrchích jílů v prostředí raných terestrických planet*. Bakalářská práce. Praha: Univerzita Karlova, 2018.
- HUMPHREYS, John. Lamarck and the general theory of evolution. *Journal of Biological Education*, 1996, 30.4: 295-303
- CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu. Základy kvantitativního výzkumu*. 2. vyd. Pedagogika, 2016, 256 s. ISBN 978-80-247-5326-3.
- KAWAGUCHI, Yuko. Panspermia hypothesis: history of a hypothesis and a review of the past, present, and future planned missions to test this hypothesis. *Astrobiology: from the origins of life to the search for extraterrestrial intelligence*, 2019, 419-428.
- KIRCHNER, James W. The Gaia hypothesis: fact, theory, and wishful thinking. *Climatic change*, 2002, 52.4: 391-408.
- KRÁL, Vladimír. *Život – náhoda nebo záměr?* 1. vyd. Agentura Adventure, 1991, 191 s.
- LAZCANO, Antonio. Alexandr I. Oparin and the origin of life: a historical reassessment of the heterotrophic theory. *Journal of molecular evolution*, 2016, 83: 214-222.
- LOVELOCK, James. *Gaia: Živoucí planeta*. 1.vyd. Mladá fronta, 1994, 224 s. ISBN 80-204-0436-8.
- MARTIN, William, et al. Hydrothermal vents and the origin of life. *Nature Reviews Microbiology*, 2008, 6.11: 805-814.
- MAYR, Ernst. *Co je evoluce*. 1. vyd. Praha: Academia, 2009, 354 s. ISBN 978-80-200-1754-3.

- MEDNIKOV, Boris Michajlovič. Darwinismus ve 20. století. 1. vyd. Panorama Praha, 1980, 368 s. ISBN 11-075-80.
- MESLER, BILL, CLEAVES, James H. II. Stručné dějiny stvoření. Věda a hledání počátku života. 1. vyd. Vyšehrad, 2020, 328 s. ISBN 978-80-7601-299-8.
- MOORE, Randy, COTNER, Sehoja. The Creationist Down the Hall: Does It Matter When Teachers Teach Creationism? *BioScience*, Volume 59, Issue 5, May 2009, str. 429–435, <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.5.10>.
- MORRIS, Henry M. Bible a současná věda. 1. vyd. 1967, 107 s.
- MÜLLEROVÁ, Lucie. Pojem evoluce a jeho vnímání u žáků základních a středních škol. Diplomová práce, vedoucí Teodoridis, Vasilis. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra biologie a environmentálních studií, 2012.
- ORKO VÁCHA, Marek. Návrat ke stromu života. 1. vyd. Cesta, 2005, 166 s. ISBN 80-7295-080-0.
- ORKO VÁCHA, Marek. Tančící skály. 1. vyd. Cesta, 2003, 187 s. ISBN 978-80-7295-140-6.
- PETROVÁ, Jana. Didaktické hry jako aktivizující metody v hodinách přírodopisu na základní škole. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, 2020.
- PLUTZER, Eric; BRANCH, Glenn; REID, Ann. Teaching evolution in US public schools: a continuing challenge. *Evolution: Education and Outreach*, 2020, 13.1: 14.
- RÁDL, Emanuel. Dějiny biologických teorií novověku - II. díl. 1. vyd. Praha: Academia, 2006, 533 s. ISBN 80-200-1393-8.
- ROZSYPAL, Stanislav. Nový přehled biologie. 3. vyd. Scientia, 2003, 797 s. ISBN 978-80-86960-23-4.
- THAXTON, Charles B.; BRADLEY, Walter L. a OLSEN, Roger L. Tajemství vzniku života. Kritická analýza současných teorií. Praha: Návrat domů, 2003. ISBN 80-7255-062-4.
- TUREČEK, Petr. Jak Anaximandros pozoroval vážky. *Reflexe*. 2023, roč. 2023, č. 65, s. 9.
- VIETH, Walter J. Genesis konflikt. 1. vyd. Marantha, 2008, 379 s. ISBN 978-80-903923-7-3.
- VYKOUŘIL, Jaroslav. Nová teorie vzniku života na Zemi. 1. vyd. Computer Press, 2010, 96 s. ISBN 978-80-251-3183-1.
- WELLS, Jonathan. Darwinismus a inteligentní plán: Politicky nekorektní průvodce, 1. vyd. Ideál, 2007, 252 s. ISBN 1-59698-013-0.

10.2 Internetové zdroje

DARWIN A JEHO EVOLUČNÍ TEORIE. Online. Dostupné z: <https://sever.rozhlas.cz/charles-darwin-a-jeho-evolucni-teorie-7795828>. [cit. 2025-02-25].

DAWKINS, Richard. Sobecký gen. Online. 1998. Dostupné z: <https://www.esoterikweb.cz/download/Dawkins-sebecky-gen.pdf>. [cit. 2025-03-04].

DVOŘÁKOVÁ, Radka Marta. Evoluční terminologie v gymnaziální výuce biologie. Online. 2019. Dostupné z: <https://capv.cz/wp-content/uploads/2019/09/dvorakova.pdf>. [cit. 2025-03-04].

ERNST MAYR A TEORIE PŘERUŠOVANÝCH ROVNOVÁH. Online. 2005. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2005/cislo-5/ernst-mayr-teorie-prerusovanych-rovnovah.html>. [cit. 2025-03-04].

GALLUP. Online. 2019. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/svet/opici-proces-stale-trva-darwinova-evolucni-teorie-pred-160-lety-rozdelila-svet-342998>. [cit. 2025-03-16].

MODELOVÉ ŠVP. Online. 2025. Dostupné z: <https://msmt.gov.cz/ministerstvo/novinar/modelove-svp-usnadni-skolam-prechod-na-revidovany-rvp>. [cit. 2025-03-11].

MODELOVÉ ŠVP. Online. 2025. Dostupné z: <https://revize.rvp.cz/files/2025-tradicni-prirodopis-2st.pdf>

MŠMT SCHVÁLILLO NOVÉ RVP. Online. 2024. Dostupné z: <https://msmt.gov.cz/ministerstvo/novinar/msmt-schvalilo-nove-ramcove-vzdelavaci-programy-pro>. [cit. 2025-03-11].

POKUSNÉ OVĚŘOVÁNÍ MODELOVÝCH ŠVP PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ. Online. 2025. Dostupné z: <https://edu.gov.cz/pokusne-overovani-modelovych-svp-pro-zakladni-vzdelavani/>. [cit. 2025-03-11].

REVIDOVANÉ RVP. Online. 2024. Dostupné z: <https://prohlednout.rvp.cz/zakladni-vzdelavani>

RVP G. Online. 2023. Dostupné z: <https://edu.gov.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcove-vzdelavaci-programy-pro-gymnazia-rvp-g/>. [cit. 2025-02-21].

RVP PORTÁL. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.npi.cz/aktuality/88377-novy-portal-usnadni-skolam-praci-s-ramcovymi-vzdelavacimi-programy>. [cit. 2025-03-11].

RVP ZV. Online. 2023. Dostupné z: <https://edu.gov.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>

RVP ZV. Online. 2023. Dostupné z: <https://edu.gov.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>

SHELDON, Robert. Historical development of the distinction between bio and abiogenesis. Online. 2005. Dostupné z: <https://www.arn.org/docs/sheldon/39-spie05b.pdf>. [cit. 2025-04-11].

ŠKOLSKÝ ZÁKON. Online. 2004. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-561>. [cit. 2025-02-21].

ŠVP G. Online. 2021. Dostupné z: <https://www.gymcaslav.cz/dokumenty-skoly/>. [cit. 2025-02-21].

TEORIE ZAMRZLÉ PLASTICITY. Online. 2012. Dostupné z: <https://temata.rozhlas.cz/zamrzla-plasticita-aneb-evolucni-teorie-po-revizi-7857346>. [cit. 2025-03-04].

10.3 Zdroje obrázků

Obrázek 1	RVP ZV. Online. 2023. Dostupné z: https://edu.gov.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcove-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/ . [cit. 2025-02-21].
Obrázek 2	ŠVP ZV. Online. 2021. Dostupné z: https://www.zscaslav.cz/wp-content/uploads/2022/01/%C5%A0VP-%C5%A1koln%C3%AD-rok-2021-2022.pdf [cit. 2025-02-21].
Obrázek 3	RVP G. Online. 2023. Dostupné z: https://edu.gov.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcove-vzdelavaci-programy-pro-gymnazia-rvp-g/ . [cit. 2025-02-21].
Obrázek 4	ŠVP G. Online. 2021. Dostupné z: https://www.gymcaslav.cz/dokumenty-skoly/ . [cit. 2025-02-21].
Obrázek 5	MODELOVÉ ŠVP. Online. 2025. Dostupné z: https://revize.rvp.cz/files/2025-tradicni-prirodopis-2st.pdf
Obrázek 6	REVIDOVANÉ RVP. Online. 2024. Dostupné z: https://prohlednout.rvp.cz/zakladni-vzdelavani
Obrázek 7	MÜLLEROVÁ, Lucie. Pojem evoluce a jeho vnímání u žáků základních a středních škol. Diplomová práce, vedoucí Teodoridis, Vasilis. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra biologie a environmentálních studií, 2012.
Obrázek 8	MÜLLEROVÁ, Lucie. Pojem evoluce a jeho vnímání u žáků základních a středních škol. Diplomová práce, vedoucí Teodoridis, Vasilis. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra biologie a environmentálních studií, 2012.
Obrázek 9	MÜLLEROVÁ, Lucie. Pojem evoluce a jeho vnímání u žáků základních a středních škol. Diplomová práce, vedoucí Teodoridis, Vasilis. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra biologie a environmentálních studií, 2012.
Obrázek 10	HLAVÁČOVÁ, Lucie. Analýza vědomostí žáků základních a středních škol a interpretace evoluční biologie učiteli v České republice, Anglii a Skotsku. Dizertační práce, vedoucí Teodoridis, Vasilis. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Oddělení pro vědeckou činnost, 2016.

Obrázek 11	HLAVÁČOVÁ, Lucie. Výuka evoluční biologie na základních a středních školách. <i>Scientia in Education</i> , 2015, 6(2), 104–120. https://doi.org/10.14712/18047106.223 .
Obrázek 12	HLAVÁČOVÁ, Lucie. Výuka evoluční biologie na základních a středních školách. <i>Scientia in Education</i> , 2015, 6(2), 104–120. https://doi.org/10.14712/18047106.223 .
Obrázek 13	CIMALA, Jakub; CHALUPA, Petr. Dějepis 6 - Pravěk, starověk. Nová škola - DUHA s.r.o., 2024, 140 s. ISBN 978-80-88285-66-3.
Obrázek 14	DVOŘÁKOVÁ, Radka M., HŮLA, Martin. 2020. Výukový rámec tématu vznik a vývoj člověka v přírodovědných předmětech v České republice. <i>Arnica</i> 10, 1, 1–11. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň. ISSN 1804-8366.
Obrázek 15	DVOŘÁKOVÁ, Radka M., HŮLA, Martin. 2020. Výukový rámec tématu vznik a vývoj člověka v přírodovědných předmětech v České republice. <i>Arnica</i> 10, 1, 1–11. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň. ISSN 1804-8366.

10.3 Vyjádření k využití nástrojů umělé inteligence

V rámci zpracování mé diplomové práce na téma *Vznik a vývoj života, organismů a člověka na Zemi a názory žáků základních škol* nebyly využity nástroje umělé inteligence (AI).

11 PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha 1	Dotazník zjišťující názory žáků na vznik a vývoj života, organismů a člověka
Příloha 2	„Křížovka“ s metodickou příručkou
Příloha 3	„AZ Kvíz“ s metodickou příručkou
Příloha 4	„Darwinova evoluční teorie“ s metodickou příručkou
Příloha 5	„Kdo jsme?“ s metodickou příručkou
Příloha 6	„Hypotézy o vzniku života“ s metodickou příručkou
Příloha 7	„Je to možné?“ s metodickou příručkou
Příloha 8	„Puzzle“ s metodickou příručkou
Příloha 9	„Pexeso“ s metodickou příručkou
Příloha 10	Reflexní dotazník
Příloha 11	Ukázka vyplněného dotazníku zjišťujícího názory žáků na vznik a vývoj života, organismů a člověka
Příloha 12	Ukázka vyplněného reflexního dotazníku
Příloha 13	Ukázky vyplněných pracovních listů žáky

Příloha 1

DOTAZNÍK

Každý z nás se někdy zabýval otázkou, odkud pochází a kde se vzala všechna ta krása barev života na Zemi. Lidé od pradávna hledají nejrůznější vysvětlení jevů, které kolem sebe vidí. Život, živé organismy, a dokonce ani člověk se nevyhnuli těmto badatelským teoriím.

Chtěla bych Vás poprosit o vyplnění tohoto dotazníku, díky kterému zjistím Vaše názory na několik oblastí. První oblastí je vznik a vývoj prvotního života na Zemi, dále vznik a vývoj živých organismů a na konci dotazníku se nachází vznik a vývoj člověka.

Dotazník je zaměřen opravdu jen na vaše osobní názory, neexistuje žádná správná ani špatná odpověď. Prosím, abyste při vyplňování byli co nejvíce upřímní.

1. VZNIK A VÝVOJ ŽIVOTA

Jaký je tvůj názor na vznik prvotního života na Zemi?	ANO	SPÍŠE ANO	SPÍŠE NE	NE	NEVÍM
a) Prvotní život stvořil Bůh nebo jiná vyšší bytost.					
b) Prvotní život na Zemi je záměrný experiment Boha nebo jiné vyšší bytosti.					
c) Prvotní život byl na Zemi přinesen z jiné planety vyšší bytostí.					
d) Prvotní život vznikl náhodně ve vesmíru a na Zemi se zachytil.					
e) Prvotní život vznikl samovolně z neživé hmoty (minerály, plyny atd.).					
f) Prvotní život vznikl na Zemi z počátečního prabujónu v prvotních oceánech.					
g) Prvotní život vznikl chemickou evolucí (tvorbou jednoduchých chemických látek).					
Je něco, co bys chtěl/a k vzniku prvotního života napsat?					

2. VZNIK A VÝVOJ ORGANISMŮ

Jaký je tvůj názor na vznik a vývoj živých organismů na Zemi?	ANO	SPÍŠE ANO	SPÍŠE NE	NE	NEVÍM
a) Živé organismy vznikly biologickou evolucí (změnou v průběhu času).					
b) Všechny současné živé organismy stvořil Bůh nebo jiná vyšší bytost.					
c) Základní druhy živých organismů stvořil Bůh nebo jiná vyšší bytost a ty se dále rozrůžňují a vyvíjejí evolucí.					
d) Vývoj (evoluce) všech živých organismů je řízen Bohem nebo jinou vyšší bytostí.					
e) Základní druhy organismů byly na Zemi přineseny z jiné planety mimozemskými bytostmi a následně se vyvíjely zcela náhodně.					
f) Základní druhy organismů byly na Zemi přineseny z jiné planety mimozemskými bytostmi a následně se vyvíjely pod vedením daných bytostí.					
g) Živé organismy vznikly ve vesmíru, na Zemi se usídlily a následně náhodně vyvíjely.					
h) Živé organismy na Zemi jsou záměrným experimentem Boha nebo jiné vyšší bytosti.					
<p>Je něco, co bys chtěl/a k vzniku prvotního života napsat?</p>					

3. VZNIK A VÝVOJ ČLOVĚKA

Jaký je tvůj názor na vznik a vývoj člověka na Zemi?	ANO	SPÍŠE ANO	SPÍŠE NE	NE	NEVÍM
a) Člověk vznikl samovolně z organismů, které na Zemi již byly (biologická evoluce).					
b) Člověka stvořil Bůh pomocí biologické evoluce, tzn. z vývojově „nižších“ organismů.					
c) Člověka stvořil Bůh nebo jiná vyšší bytost bez biologické evoluce.					
d) Člověk byl na Zemi přivezen z jiné planety jinou vyšší bytostí a následně se náhodně vyvíjel.					
e) Člověk byl na Zemi přivezen z jiné planety jinou vyšší bytostí a pod vedením té bytosti se vyvíjel.					
f) Člověk na Zemi je záměrný experiment Boha nebo jiné vyšší bytosti.					
g) Člověk vznikl náhodnými změnami na Zemi, které ovlivňovaly průběh biologické evoluce.					
<p>Je něco, co bys chtěl/a k vzniku prvotního života napsat?</p>					

4. ZÁVĚREČNÉ OTÁZKY

1 – nesouhlasím, 2 – asi nesouhlasím, 3 – nevím, 4 – asi ano, 5 – ano

1. Myslíš si, že člověk může vzniknout znovu samovolně?	NE	1	2	3	4	5	ANO
2. Myslíš si, že člověk může vzniknout na jiné planetě?	NE	1	2	3	4	5	ANO
3. Myslíš si, že je biologická evoluce stále „aktivní“?	NE	1	2	3	4	5	ANO
4. Myslíš si, že je možné jen díky biologické evoluci vysvětlit existenci člověka?	NE	1	2	3	4	5	ANO
5. Myslíš si, že na existenci organismů a člověka mohl mít vliv Bůh (jiná vyšší bytost) a biologická evoluce dohromady?	NE	1	2	3	4	5	ANO
6. Pokud by se biologická evoluce „restartovala“ a šla znovu od začátku, vyvinul by se člověk do stejné podoby jako dnes?	NE	1	2	3	4	5	ANO
7. Myslíš si, že je existence člověka poslední fází a konečnou fází biologické evoluce?	NE	1	2	3	4	5	ANO
8. Myslíš si, že existence člověka je posledním a konečným výsledkem Boha nebo jiné vyšší bytosti?	NE	1	2	3	4	5	ANO

5. VLASTNÍ VYJÁDŘENÍ

Máš něco, co bys doplnil/a?

Příloha 2

Metodická příručka – KŘÍŽOVKA

Náročnost:

ZŠ (8. – 9. ročník)

Časová dotace:

10 minut

Oblasti, se kterými je pracovní list spojen:

Buněčná biologie (základní pojmy), antropologie

Pojmy, které je třeba znát:

Atavismy

Co se žák naučí (pojmy):

Evoluce

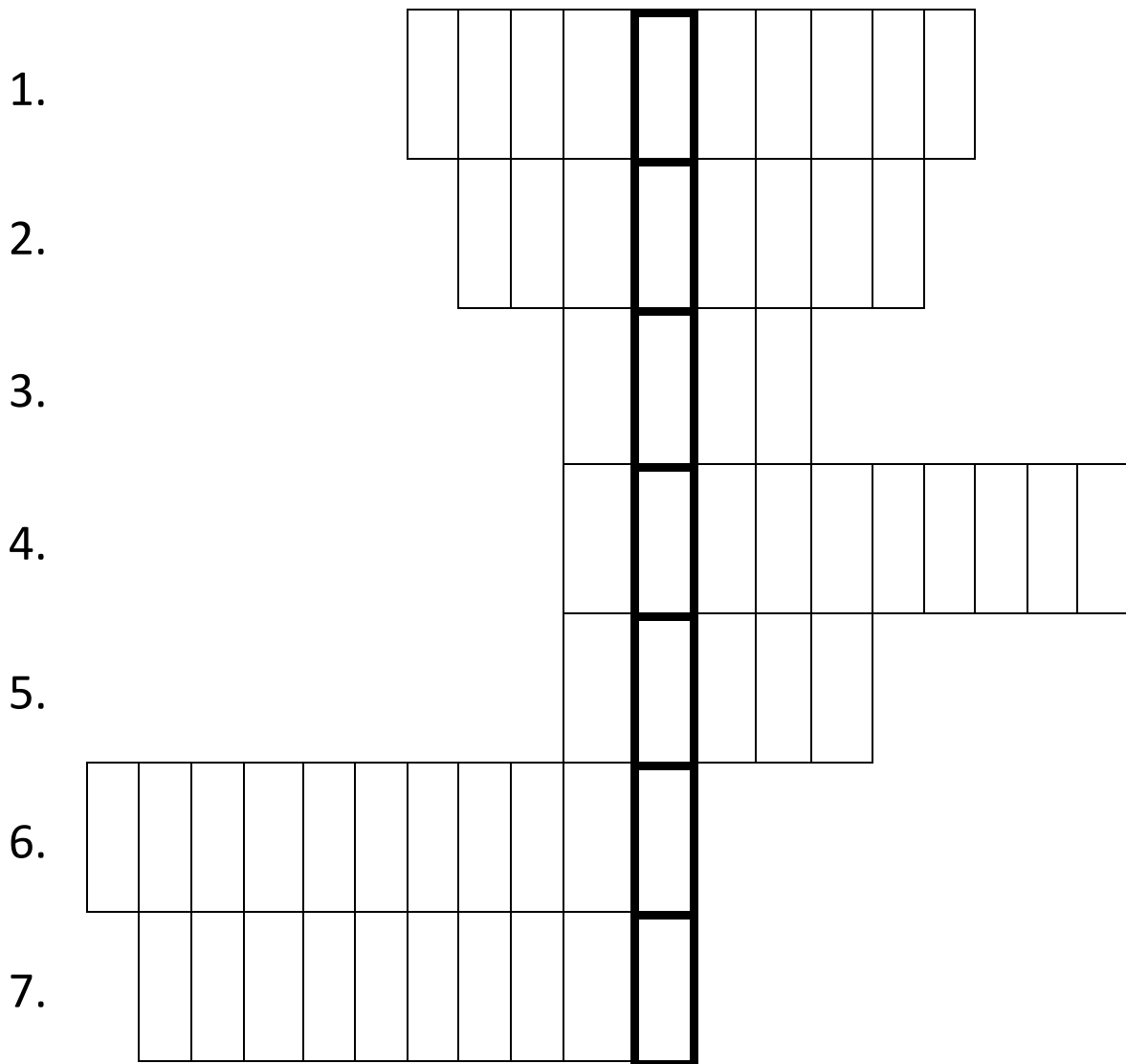
Doporučení:

Křížovka má sloužit k zopakování pojmů z předešlých hodin, kde tajenkou je nový pojem s vysvětlením. Není potřeba využívat literatury. Vhodné zařadit na začátek hodiny jako úvod a motivaci.

Pravidla hry:

Klasická křížovka (individuální hra).

KŘÍŽOVKA



1. Jak se nazývá závěrečná fáze polidštění, která měla vliv především na kognitivní schopnosti člověka?
2. Jak se jmenují zaniklé znaky člověka, které se mohou na našem těle občas objevit? (například nadměrné ochlupení).
3. Jak se řekne latinsky „člověk“.
4. Jak nazýváme organelu, ve které probíhá fotosyntéza?
5. Základní stavební a funkční jednotkou živých organismů je.....
6. Pračlověk s výraznými nadočnicovými oblouky, velkýmnosem a plochým čelem, který byl slepou vývojovou větví, je
7. Změny, které v minulosti prodělali předkové člověka, se souhrnně nazývají jako.....

TAJENKA: _____ je proces, v jehož průběhu docházelo k rozvoji a rozrůznění života na Zemi.

Příloha 3

Metodická příručka – AZ KVÍZ

Náročnost:

ZŠ (8. – 9. ročník)

Časová dotace:

20 minut

Oblasti, se kterými je pracovní list spojen:

Antropologie, genetika

Pojmy, které je třeba znát:

Atavismy, pasterizace, embryo, hominizace, stromatolity

Co se žák naučí:

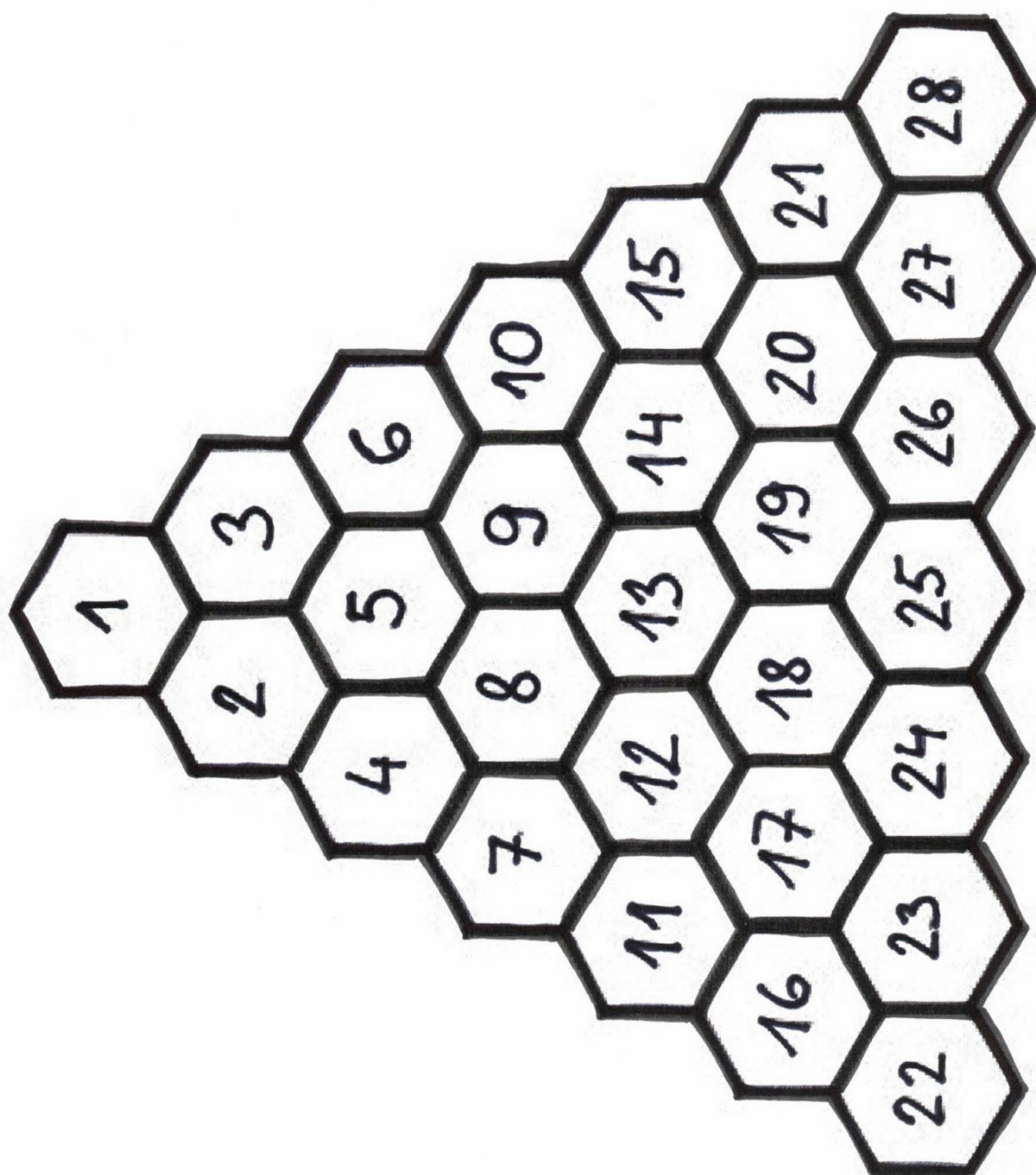
Evolucionistické teorie – panspermie, kreacionismus, abiogeneze, esencialismus

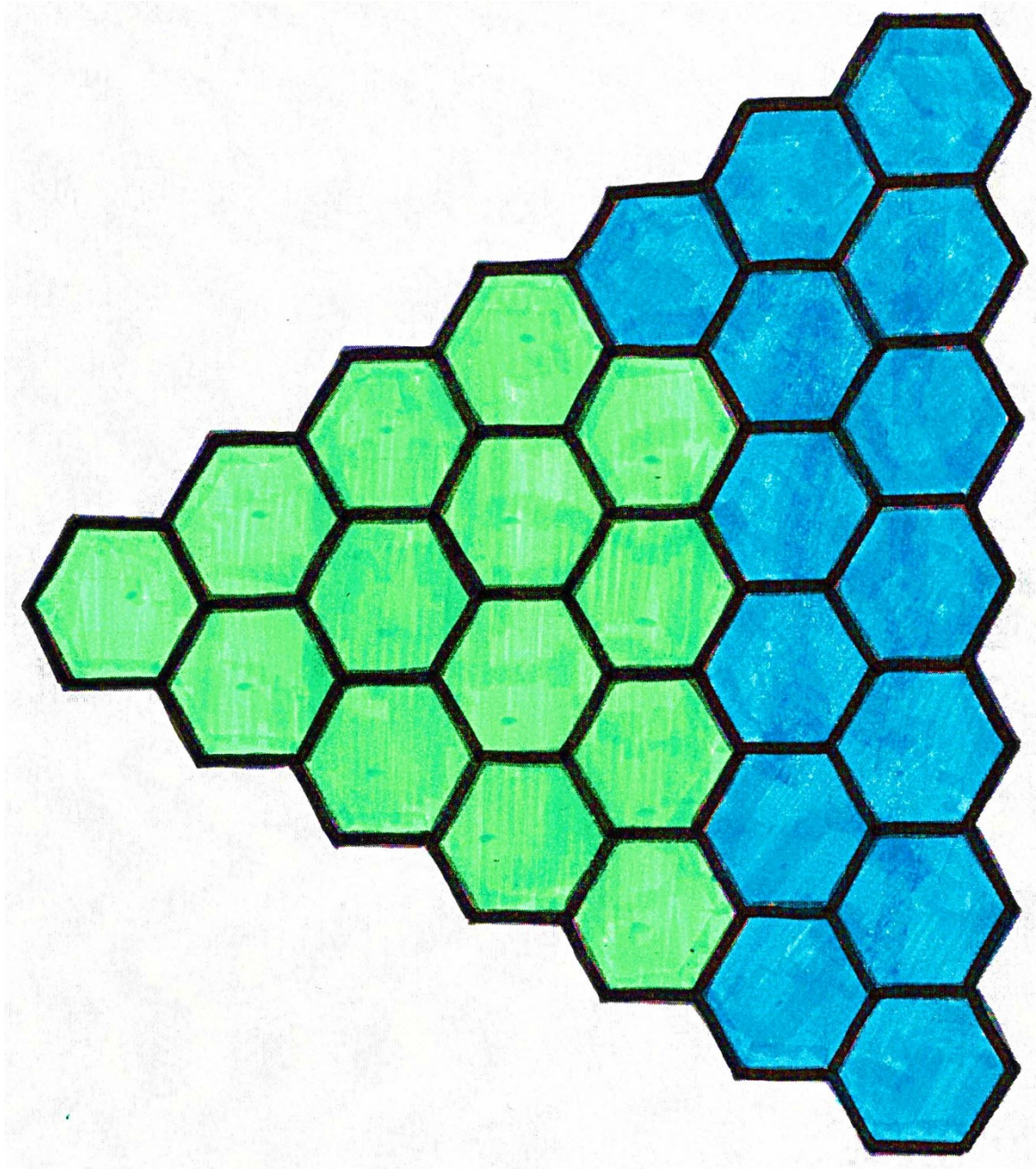
Doporučení:

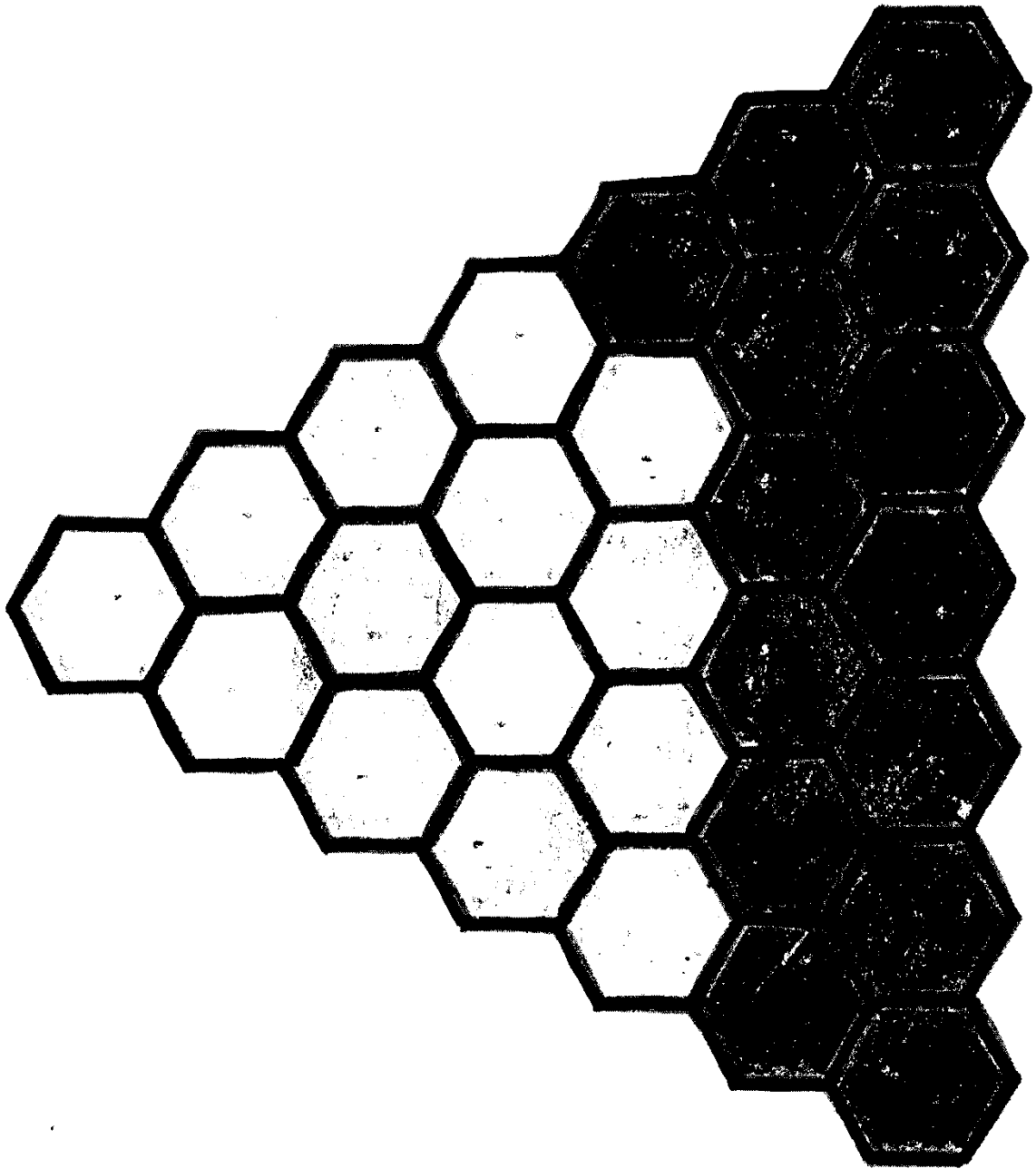
AZ Kvíz je kolektivní hra, která v žácích vzbuzuje přirozenou soutěživost a zároveň je učí pojůmům a souvislostem mezi nimi. Hru by bylo vhodné zařadit na konci tématu, tedy na konci hodiny.

Pravidla hry:

AZ Kvíz je hra do skupin po třech žácích. Každý žák ze skupiny si vyzkouší roli moderátora i soutěžícího. Hraje se pouze na jedno kolo. Dva hráči odpovídají na otázky ukryté pod čísla, které si libovolně vybírají tak, aby nakonec spojili všechny tři strany trojúhelníku. Pokud jeden hráč nezná odpověď, může na otázku odpovídat protihráč. Jestliže na otázku nikdo neodpověděl, otázka zůstává ve hře. Za nezodpovězenou otázku lze volit otázku náhradní. Pokud žádný hráč nespojí všechny tři strany trojúhelníku, vítězí ten s větším počtem zodpovězených otázek







ZÁKLADNÍ OTÁZKY	
1.	Jak se nazývá dlouhodobý, samovolný proces rozrůžňování organismů?
2.	Jak se jmenuje přírodovědec, který na Galapágách zkoumal pěnkavy.
3.	Vznik života je vysvětlován různými teoriemi. Jak nazýváme teorii, která je založena na Slově Božím?
4.	Jak se nazývá druh primáta, kterého můžeme považovat za první vývojovou etapu vedoucí k modernímu člověku?
5.	Esencialismus je směr zastávající názor, že organismy jsou neměnné, mají svoji esenci. Která teorie vzniku života zastává esencialismus?
6.	Jak se nazývá změna v populaci na základě genetických znaků, které mění vzájemné působení organismů s prostředím tak, že dochází ke zdokonalení jejich reprodukce, a tím pádem přežití?
7.	Alexandr Ivanovič Oparin zastával hypotézu, že život vznikl z neživé hmoty. Jak se jeho hypotéza nazývá?
8.	Aristoteles věřil teorii vzniku života bez rodičů. Jak se dnes již neplatná teorie nazývá?
9.	Na kterém kontinentě byly nalezeny prokazatelně nejstarší fosilie člověka?
10.	Jak latinsky pojmenujeme moderního člověka?
11.	Jak nazýváme část DNA určující vlastnosti organismů?
12.	Jak nazýváme přemístěnou a následně zpevněnou hmotu?
13.	Kterého dne byl podle Bible stvořen člověk?
14.	Vyjmenuj alespoň dva prvky nezbytné pro vznik života na Zemi.
15.	Je vědecky prokázáno, že se ve vesmíru nachází organické sloučeniny, které jsou základem života na naší planetě. Jak nazýváme teorii, která předpokládá vznik života na Zemi na základě organických látek donesených vesmírnými tělesy?
16.	Darwinovu teorii podporuje mnoho důkazů. Postupný vývoj organismů je znám i z historie. Jak nazýváme nálezy dnes již vyhynulých organismů ukrytých v horninách?
17.	Jakým procesem došlo k vytvoření všech plemen psa?
18.	Louis Pasteur procesem pasterizace vyvrátil jednu teorii vzniku života na Zemi. Která teorie to byla?
19.	Jak se jmenuje převratná kniha Charlese Darwina?
20.	S kterou teorií vzniku života jsou spojovány STROMATOLITY?
21.	Kde vznikají důležité prvky, které jsou součástí všeho živého na Zemi?
22.	Organismy se dokážou svému prostředí přizpůsobovat. Jaký pojmem na písmeno A toto přizpůsobování pojmenujeme?
23.	Bílý a černý králík domácí je jedna a ta samá obměna králíka. Jakým pojmem na V tuto obměnu nazveme?

24.	„Člověk je nejkřutější zvíře.“ Tento výrok německého filozofa Fridricha Nietzeho potvrzuje zvířecí původ člověka. Do jaké čeledi savců člověka řadíme?
25.	Jakou vlastností se vyznačovala prvotní atmosféra Země?
26.	Se kterou teorií vzniku života na Zemi je spojován tzv. PRABUJÓN (prapolévka)?
27.	Co je EMBRYO?
28.	Ze kterého rodu se časem vyvinul rod Homo?

NÁHRADNÍ OTÁZKY (odpověď ANO/NE)	
1.	Základní prvky, ze kterých je život, vznikají v jádře Země.
2.	Přírodní výběr je hnacím motorem evoluce.
3.	Pasterizace potvrdila teorii samoplození.
4.	Evoluci nelze pozorovat.
5.	Evoluce neprokazuje vývoj člověka z opic.
6.	Bůh stvořil Zemi a vše živé za sedm dní.
7.	Teorie panspermie vysvětluje vznik života pomocí nějaké vyšší bytosti.
8.	Církev Darwinovu teorii beze zbytku přijímala jako zcela správnou.
9.	Hominizace jsou změny, které v minulosti prodělali předkové člověka.
10.	Atavismy jsou části těla, které stále používáme.
11.	Darwin pozoroval na Galapágách pěnkavy.
12.	DNA je nositelka genetické informace.
13.	Stromatolity jsou útvary, které vznikly činností prvních stromů.
14.	Podle Oparina vznikl život „chemickou“ evolucí (= abiogeneticky).
15.	Předkové člověka na sebe chronologicky navazují.
16.	Podle panspermické teorie mohl být život přinesen z vesmíru.
17.	Prabujón je směs chemických látek v nitru Země, ze kterých vznikl první život.
18.	Za kolébku člověka je považována Afrika.
19.	První lidé neměli s opičími předky žádné společné znaky.
20.	Neandrtálci jsou vyhynulou skupinou lidí.

21.	Nejbližším příbuzným člověka je orangutan.
22.	Kreacionismus je teorie vysvětlující vznik života s pomocí mimozemské civilizace.
23.	Teorie vzniku života lze laboratorně potvrdit.
24.	Homo erectus je latinský název pro člověka vzpřímeného.
25.	Eternismus hovoří o věčnosti života.
26.	Člověk zručný jako první systematicky používal nástroje.
27.	Migrace je termín označující přemísťování organismů na planetě.
28.	Organismy, které jsou schopné křížení mezi sebou, náleží ke stejnému druhu.

Příloha 4

Metodická příručka – DARWINOVA EVOLUČNÍ TEORIE

Náročnost:

ZŠ (8. – 9. ročník)

Časová dotace:

20 - 25 minut

Oblasti, se kterými je pracovní list spojen:

Genetika, evoluce

Pojmy, které je třeba znát:

Šlechtění, evoluce, přírodní výběr

Co se žák naučí:

Pojmy související s Darwinovou evoluční teorií – adaptace, druh, variace

Doporučení:

Tento výukový materiál může být vyplňován individuálně nebo ve skupině (podle možností třídy a rozhodnutí pedagoga). Rozvíjí se tak především čtenářská gramotnost a orientace v textu. Materiál je vhodné využít jako studijní podporu v průběhu celého vyučovacího procesu o darwinistické evoluci.

Pravidla hry:

Skupinová varianta – možnost rozdělení textu ve skupině pro rychlejší přečtení a vyplnění pracovního listu. Informace nabyté z textů si žáci mezi sebou interpretují.

DARWINOVA EVOLUČNÍ TEORIE

I. Odpověz.

1. Napiš nějaký další příklad instinktu u zvířat.

.....

2. Vymysli definici evoluce.

.....

3. Co je podle darwinismu hlavním mechanismem změny druhů?

.....

4. Vysvětli pojem ŠLECHTĚNÍ.

.....

5. Proč zvířata migrují?

.....

6. Vysvětli vlastními slovy, co je DRUH.

.....

7. Jak bys definoval/a Lamarckovu myšlenku vývoje?

.....

8. Jaký je problém Darwinovy teorie?

.....

9. Kdo je podle darwinismu v přírodě zvýhodněn?

.....

10. Je pro „fungování“ přírodního výběru nutné, aby vznikaly nové druhy?

.....

II. Zkus podle textu vymyslet 5 základních myšlenek Darwinovy evoluční teorie a přírodního výběru.

1	

2	
3	
4	
5	

III. Označ křížkem nepravdivá tvrzení, fajfkou tvrzení pravdivá.

	Vrstvy sedimentu tvoří příkrývku, pod kterou jsou uchovávána mrtvá těla zvířat. Tak se tvoří zkameněliny.
	Evoluce dokazuje, že jsme se vyvinuli z opic.
	Evoluce je, když jeden druh zvířete porodí jiný druh zvířete.
	Mnoho zvířat má dosud různé části těla, které dnes již nepoužívají, ale v minulosti byly pro předky velmi důležité.
	Evoluci nelze pozorovat.
	Některá zvířata si jsou podobná a mohou mít potomky, ale nejsou nikdy zcela totožná.

IV. Přiřaď k pojům číslo textu (čísla se mohou opakovat), který jej nejlépe charakterizuje.

PŘÍRODNÍ VÝBĚR		PŘIROZENÉ PUDY		LAMARCKISMUS		VARIACE	
EVOLUCE		MIGRACE		FOSILNÍ ZÁZNAM		PŘÍBUZNOST	

V. Slovníček pojmů – přiřaď čísla pojmů ke správné definici:

- 1 ADAPTACE _____ Druh organismu, z něhož se vyvinuly další druhy.
- 2 DNA _____ Pozůstatky organismů ve vrstvách hornin.
- 3 DRUH _____ Organismy, které jsou narozené a žijí ve stejném časovém období.
- 4 GENERACE _____ Organismus, který je následovníkem předka.
- 5 GENY _____ Čeleď savců.
- 6 POTOMEK _____ Již neexistující.
- 7 POTOMSTVO _____ Částičky nerostů nebo hornin, které se usazují nejčastěji ve vrstvách.
- 8 PRIMÁTI _____ Přizpůsobení se.
- 9 PŘEDEK _____ Nukleová kyselina, nositelka genetické informace.
- 10 PŘÍRODOVĚDEC _____ Člověk zkoumající přírodu.
- 11 ROD _____ Více následovníků předka.
- 12 USAZENINA _____ Skupina příbuzných druhů organismů.
- 13 VARIACE _____ Skupina organismů, které se mohou mezi sebou křížit.
- 14 VYHYNULÝ _____ Změna v něco nového.
- 15 VÝVOJ _____ Mírně odlišná/odlišná forma živého organismu.
- 16 ZKAMENĚLINY _____ Část DNA určující vlastnosti organismu.

Příloha 5

Metodická příručka – Kdo jsme?

Náročnost:

ZŠ (8. – 9. ročník)

Časová dotace:

15 - 20 minut

Oblasti, se kterými je pracovní list spojen:

Antropologie, genetika

Pojmy, které je třeba znát:

Rod Homo

Co se žák naučí:

Předchůdce člověka a procesy vzniku člověka

Doporučení:

Kdo jsme je kolektivní výukový materiál a úlohy ukazují to, že člověk nevznikal lineárně, ale předchůdci se „překrývali“. Karty bych využila k zopakování a oživení pojmů, vhodné by bylo tedy zařazení za začátku hodiny.

Pravidla hry:

Třída se rozdělí do skupin (podle počtu karet). Následně každá skupina dostane text, podle kterého vyplní kartičku daného tématu připravenou na stole. Po dokončení, určí skupina jednoho zástupce, který dojde do vedlejší skupiny pro informace, které následně předá své domovské skupině – ÚSTNĚ. Takto se v roli „vyslance skupiny“ vystřídají všichni žáci (pokud to kapacita třídy dovolí).

KARTY – KDO JSME?

Proces vzniku člověka neboli _____, trval velmi dlouho. Dnešní _____ zkoumající kosterní pozůstatky stále neznají všechny kroky přírody, které vedly ke vzniku člověka. Od ostatních živočichů nás nejvíce odlišuje pohyb po dvou končetinách, který nazýváme _____. Už i Lucy, která patří mezi _____, chodila po zadních končetinách. Výška samců byla větší než výška samic, tím pádem byl pohlavní _____ velmi viditelný stejně, jako velikost mozkovny, která činila _____ cm^3 .

Lucy společně s dalšími změnila před _____ miliony lety strategii a začala konzumovat maso. Přísun _____ způsobil zvětšení _____ na úctyhodných _____ cm^3 . Tak můžeme označit vstup rodu _____ na planetu. Prvním člověkem byl _____ a jeho soused _____, který se objevil před 1,8 miliony lety bez srsti a vyznačoval se malým pohlavním dimorfismem a mozkovnou o velikosti _____ cm^3 . Člověk zručný je dnes označován za vylepšeného _____ s hmotností _____ kg a výškou těla do _____ cm.

Vyčnívající nos u člověka _____ nebyl jediným výrazným ukazatelem _____. U Homo erecta je to například vzpřímená chůze nebo chybějící _____. Objem mozkovny je u člověka _____ až 1100 cm^3 . Takto velký mozek mu umožnil udržovat _____ a transportovat _____. Rozdíly mezi lidmi na kontinentech, což je _____ umožnila vznik Člověka heidelbergského. Tento druh člověka je odvozen od _____ a dal vzniknout _____ v Evropě a člověku dnešního typu v _____.

Neandrtálec je pojmenovaný podle _____ . Objevil se v poslední době ledové, před _____ tisíci lety. Chladnému počasí byla přizpůsobena _____ těla, která mu umožnila lepší _____. I s výškou těla mezi _____ cm disponovali co do objemu _____ mozkem. Mozkovna měla až _____ cm³. To podle paleoantropologů umožňovalo například rozvoj artikulované _____ nebo abstraktní myšlení spojené i s rituály a pohřbíváním mrtvých. U nás známe neandrtálce z nalezišť na Moravě, konkrétně z _____.

Rozdělat a _____ oheň dokázal člověk _____, nebol – li _____. Z _____ se rozptýlil do celého světa. Rozvoj mozku a psychiky, taktéž nazývaný jako _____, byl téměř „dokonalý“. Staral se _____, kteří s nimi žili ve skupinách až o 120 lidech. Tito lidé vytvářeli sošky a malby. Příkladem může být i _____ nalezená mezi Dolními Věstonicemi a Pavlovem. Mozek jim fungoval tak dobře, že dokázali vyrábět z kamene nástroje denní potřeby. Tato _____ byla začátkem rozvoje budoucího hospodářství a průmyslu u nás, u Homo sapiens sapiens, tedy u člověka _____.

SHRNUTÍ:

SAPIENTACE: _____

HOMINIZACE: _____

BIPEDIE: _____

AUSTRALOPITHÉCUS: výška _____; mozkovna _____; pohlavní dimorfismus *ano x ne*

HOMO HABILIS: mozkovna _____; váha _____; výška _____

HOMO ERGASTER: mozkovna _____; pohlavní dimorfismus *ano x ne*; srst *ano x ne*

HOMO ERECTUS: výška _____; mozkovna _____; oheň *ano x ne*

HOMO NEANDERTHALENSIS: mozkovna _____; výška _____; rituály *ano x ne*

HOMO SAPIENS: původ _____; známý pod názvem _____

HOMO SAPIENS SAPIENS: péče o další členy *ano x ne*; štipaná industrie *ano x ne*

Příloha 6

Metodická příručka – Hypotézy o vzniku života

Náročnost:

ZŠ (8. – 9. ročník)

Časová dotace:

20 minut

Oblasti, se kterými je pracovní list spojen:

Evoluce, kreacionismus, panspermie

Pojmy, které je třeba znát:

Evoluční teorie

Co se žák naučí:

Žák si utřídí pojmy týkající se evolucionistických teorií.

Doporučení:

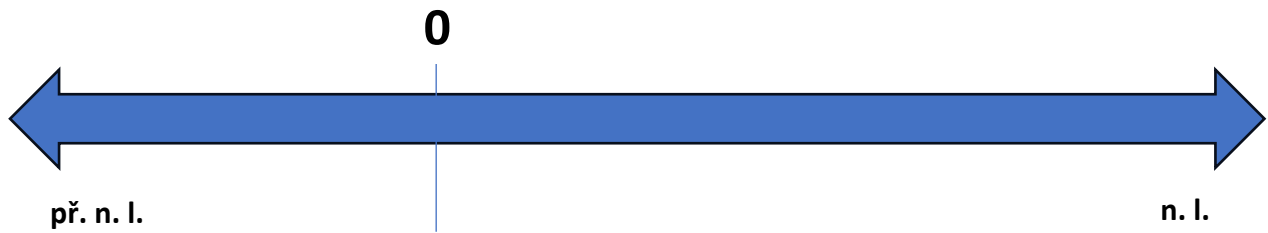
Pracovní list je zaměřen primárně na jednotlivce, ale je možné jej vyplňovat kolektivně na stanovištích. Tento výukový materiál bych použila souběžně s výkladem o teoriích k lepšímu uchopení tématu.

Pravidla hry:

Žáci mají volný pohyb po třídě. Každý žák má svůj pracovní list a postupuje stanoviště za stanovištěm. Na stanovištích jsou samostatně rozmístěné texty s evolucionistickými teoriemi.

HYPOTÉZY O VZNIKU ŽIVOTA

I. Seřad' texty tak, jak vznikaly hypotézy.



II. Napiš alespoň 3 znaky, které jsou pro hypotézy společné.

1	
2	
3	

III. Která z teorií NEvysvětluje vznik života na Zemi?

IV. Je pravděpodobné, aby se některé teorie doplňovaly? Pokud ano, které by to byly.

V. V čem je Darwinova teorie odlišná od lamarckismu?

VI. Co je pasterizace a proč definitivně vyvrátila teorii samoplození?

- VII. Dokážeš vysvětlit, proč v prvotní atmosféře chybí kyslík a naopak, proč je plná vodní páry, metanu a čpavku?
- VIII. Spoustu teorií lze částečně napodobit v laboratorních podmínkách. Proč ale nikdy zcela neprokážou platnost teorie, kterou zkoumají?
- IX. Oprav chybné věty.

Teorie samoplození byla potvrzena Stanleyem Millerem v jeho experimentu.
Prvky, které jsou základem života na Zemi, vznikají v jádře Země.
Bůh stvořil Zemi za 6 dní. Sedmý den odpočíval.
Mikroskopické organismy putují vesmírem a hledají místo s vhodnými podmínkami.
Přírodní výběr je hnacím motorem evoluce.

- X. *„Tato teorie dodnes nebyla zcela vyvrácena, i když by při střetu vesmírného tělesa se Zemí byla většina složitějšího života zničena.“* Ke které teorii patří tato věta? Vymysli, proč by složitější organismy nepřežily, ale jednodušší formy života by kolizi zvládly.
- XI. Žádnou z teorií nelze jednoznačně potvrdit ani vyvrátit. Výše jsou popsány dvě teorie, které k sobě mají velice blízko a spojuje je existence nějaké nadpřirozené bytosti. Je velký rozdíl mezi kreacionismem a teorií mimozemské „zahradky“? Napiš 2 společné znaky.

1	
2	

Příloha 7

Metodická příručka – Je to možné?

Náročnost:

ZŠ (8. – 9. ročník)

Časová dotace:

20 minut

Oblasti, se kterými je pracovní list spojen:

Evoluce, kreacionismus, panspermie, abiogeneze, člověk

Pojmy, které je třeba znát:

Evoluční teorie

Co se žák naučí:

Žák si utřídí pojmy týkající se evolucionistických teorií.

Doporučení:

Aktivita je primárně určena pro skupiny, ale může být použita libovolně i pro dvojice. Pomohou tak rozvinout kreativitu a rozvést hlubší diskuze, které mohou být podpořeny výběrem otázek vhodných k diskuzi. Metodu bych zařadila k zopakování probíraného tématu po ukončení kapitoly evolucionistických teorií.

Pravidla hry:

Třída se rozdělí na 4 skupiny. Do každé skupiny je přiřazen 1 až 2 obrázky (Obr. 1–8). Ve skupině si nejdříve každý sám za sebe sepíše jednoduše v 5 bodech, jak na něj obrázek působí. Své body si žáci přednesou v rámci skupiny a shodnou se na třech společně vybraných základních bodech o obrázku nebo obrázcích. Obrázek představí svými vybranými body zbytku třídy. Žáci následně mohou se skupinou o obrázcích a teoriích, které představují, diskutovat.

Příloha 8

Metodická příručka – Puzzle

Náročnost:

ZŠ (8. – 9. ročník)

Časová dotace:

30 minut

Oblasti, se kterými je pracovní list spojen:

Evoluce, kreacionismus, panspermie, abiogeneze, člověk

Pojmy, které je třeba znát:

Evoluční teorie

Co se žák naučí:

Žák si utřídí pojmy týkající se evolucionistických teorií.

Doporučení:

Cílem této metody je otevřít diskusi, ve které by se třída shodla. Metoda nemá správné řešení! Puzzle bych zařadila na začátek hodiny jako motivaci.

Pravidla hry:

Žáci se rozdělí do třech nebo více skupin (podle počtu obrázků zpracovaných do puzzle). Každá skupinka dostane jeden rozstříhaný obrázek, který společně složí. Na obrázku je zachycen jeden z možných způsobů vzniku života, organismů a člověka na Zemi. Po složení obrázků žáci vymyslí 10 argumentů, proč by ta jejich vyobrazená teorie mohla platit (+) a 10 argumentů, proč by teorie platit nemohla (-). Argumenty si zapíší do tabulky (Tab. 1) a seřadí od jedné do deseti podle pravděpodobnosti (jednička je nejpravděpodobnější, desítka nejméně pravděpodobný argument). Své tabulky představí ostatním spolužákům, kteří do posledních dvou sloupečků tabulky vyberou opět čísla od jedné do deseti tak, jak se shodli na pravděpodobnosti.

Příloha 9

Metodická příručka – Pexeso

Náročnost:

ZŠ (8. – 9. ročník)

Časová dotace:

20 minut

Oblasti, se kterými je pracovní list spojen:

Evoluce, kreacionismus, panspermie, abiogeneze, člověk

Pojmy, které je třeba znát:

Evoluční teorie

Co se žák naučí:

Žák si utřídí pojmy týkající se evolucionistických teorií.

Doporučení:

Hra slouží k utřídění pojmů pro libovolně velké skupiny. Jedná se především o zopakování – doporučuji použít hru na konci tématu.

Pravidla hry:

Pravidla jsou stejná jako u běžného pexesa.

REFLEXNÍ DOTAZNÍK

1. Víš, co znamená pojem hra ve výuce – didaktická hra? ano / ne

Pokud ano, vyber jednu správnou odpověď:

- a) aktivita, díky které by se měl motivovat do hodiny hlavně učitel
- b) aktivita zařazená do výuky pouze za účelem zábavy
- c) aktivita ve výuce k zopakování nového učiva či k motivaci k nové látce
- d) aktivita, která slouží pouze k odreagování od výuky

2. Baví tě jiné výukové materiály zařazené do výuky?

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

3. Myslíš si, že by se měly podobné výukové materiály ve výuce přírodopisu více objevovat?

- a) ano, častěji
- b) stejně často
- c) méně
- d) ne, vůbec

Pokud ano, vysvětli proč?

4. Zopakoval/a sis pomocí těchto materiálů své nové znalosti?

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

5. Která výuková aktivita tě bavila nejvíce? A proč?

.....

6. Která z výukových aktivit tě naopak neoslovila? A proč?

.....

7. Jaký přínos měly výukové materiály pro tebe?

.....

8. Myslíš si, že ses pomocí těchto materiálů něco naučil/a? ano / ne

Pokud ano, co konkrétně?

9. Chtěl/a by sis některou z aktivit ještě někdy zopakovat? ano / ne

Pokud ano, kterou?

10. Zamysli se a doplň k písmenům abecedy (nemusíš ke všem) pojmy, které se pojí k tématu vznik a vývoj života, organismů a člověka.

A	L
B	M
C	N
D	O
E	P, Q
F	R
G	S
H	T
CH	U
I	V
J	W, X, Y
K	Z

Příloha 11

Ukázka vyplněného dotazníku žáky








DOTAZNÍK

Každý z nás se někdy zabýval otázkou, odkud pochází a kde se vzala všechna ta krása barev života na Zemi. Lidé od pradávna hledají nejrůznější vysvětlení jevů, které kolem sebe vidí. Život, živé organismy, a dokonce ani člověk se nevyhnuli těmto badatelským teoriím.

Chtěla bych Vás poprosit o vyplnění tohoto dotazníku, díky kterému zjistím Vaše názory na několik oblastí. První oblastí je vznik a vývoj prvotního života na Zemi, dále vznik a vývoj živých organismů a na konci je vznik a vývoj člověka.

Dotazník je zaměřen opravdu jen na vaše osobní názory, neexistuje žádná správná odpověď. Prosím, abyste při vyplňování byli co nejvíce upřímní.

• VZNIK A VÝVOJ ŽIVOTA

1. Jaký je tvůj názor na vznik prvotního života na Zemi?	ANO	SPÍŠE ANO	SPÍŠE NE	NE	NEVÍM
a) Prvotní život stvořil Bůh nebo jiná vyšší bytost.					
b) Prvotní život na Zemi je záměrný experiment Boha nebo jiné vyšší bytosti.					
c) Prvotní život byl na Zemi přinesen z jiné planety vyšší bytostí.					
d) Prvotní život vznikl náhodně ve vesmíru a na Zemi se zachytil.					
e) Prvotní život vznikl samovolně z neživé hmoty (minerály, plyny atd.).					
f) Prvotní život vznikl na Zemi z počátečního prabujónu v prvotních oceánech.					
g) Prvotní život vznikl chemickou evolucí (tvorbou jednoduchých chemických látek).					

Je něco, co bys chtěl/a k vzniku prvotního života napsat?

DOTAZNÍK

• VZNIK A VÝVOJ ORGANISMŮ

Jaký je tvůj názor na vznik a vývoj živých organismů na Zemi?	ANO	SPÍŠE ANO	SPÍŠE NE	NE	NEVÍM
a) Živé organismy vznikly biologickou evolucí (změnou v průběhu času).					
b) Všechny současné živé organismy stvořil Bůh nebo jiná vyšší bytost.					
c) Základní druhy živých organismů stvořil Bůh nebo jiná vyšší bytost a ty se dále rozrůžňují a vyvíjejí evolucí.					
d) Vývoj (evoluce) všech živých organismů je řízen Bohem nebo jinou vyšší bytostí.					
e) Základní druhy organismů byly na Zemi přineseny z jiné planety mimozemskými bytostmi a následně se vyvíjely zcela náhodně.					
f) Základní druhy organismů byly na Zemi přineseny z jiné planety mimozemskými bytostmi a následně se vyvíjely pod vedením daných bytostí.					
g) Živé organismy vznikly ve vesmíru, na Zemi se usídlily a následně náhodně vyvíjely.					
h) Živé organismy na Zemi jsou záměrným experimentem Boha nebo jiné vyšší bytosti.					

Je něco, co bys chtěl/a k vzniku prvotního života napsat?

DOTAZNÍK

• VZNIK A VÝVOJ ČLOVĚKA

1. Jaký je tvůj názor na vznik a vývoj člověka na Zemi?	ANO	SPÍŠE ANO	SPÍŠE NE	NE	NEVÍM
a) Člověk vznikl samovolně z organismů, které na Zemi již byly (biologická evoluce).		[scribble]			
b) Člověka stvořil Bůh pomocí biologické evoluce, tzn. z vývojově „nižších“ organismů.			[scribble]		[scribble]
c) Člověka stvořil Bůh nebo jiná vyšší bytost bez biologické evoluce			[scribble]		
c) Člověk byl na Zemi přivezen z jiné planety jinou vyšší bytostí a následně se náhodně vyvíjel.		[scribble]			
d) Člověk byl na Zemi přivezen z jiné planety jinou vyšší bytostí a pod vedením té bytosti se vyvíjel.					[scribble]
e) Člověk na Zemi je záměrný experiment Boha nebo jiné vyšší bytosti.					[scribble]
f) Člověk vznikl náhodnými změnami na Zemi, které ovlivňovaly průběh biologické evoluce.		[scribble]			

Je něco, co bys chtěl/a k vzniku prvotního života napsat?

DOTAZNÍK

1. Myslíš si, že člověk může vzniknout znovu samovolně?	NE 1 2 3 <input checked="" type="radio"/> 4 5 ANO
2. Myslíš si, že člověk může vzniknout na jiné planetě?	NE 1 2 <input checked="" type="radio"/> 3 4 5 ANO
3. Myslíš si, že je biologická evoluce stále „aktivní“?	NE 1 2 <input checked="" type="radio"/> 3 4 5 ANO
4. Myslíš si, že je možné jen díky biologické evoluci vysvětlit existenci člověka?	NE 1 2 3 <input checked="" type="radio"/> 4 5 ANO
5. Myslíš si, že na existenci organismů a člověka mohl mít vliv Bůh (jiná vyšší bytost) a biologická evoluce dohromady?	NE 1 <input checked="" type="radio"/> 2 3 4 5 ANO
6. Pokud by se biologická evoluce „restartovala“ a šla znovu od začátku, vyvinul by se člověk do stejné podoby jako dnes?	NE <input checked="" type="radio"/> 1 2 3 4 5 ANO
7. Myslíš si, že existence člověka je poslední fází a konečnou fází biologické evoluce?	NE 1 <input checked="" type="radio"/> 2 3 4 5 ANO
8. Myslíš si, že existence člověka je posledním a konečným výsledkem Boha nebo jiné vyšší bytosti?	NE 1 <input checked="" type="radio"/> 2 3 4 5 ANO

- VLASTNÍ VYJÁDŘENÍ

<p>Máš něco, co bys doplnil/a?</p> <p style="margin-left: 20px;">NIC</p>
--

Příloha 12

Ukázka vyplněného reflexního dotazníku žáky

1. Víš, co znamená pojem hra ve výuce – didaktická hra? ano / ne

Pokud ano, vyber jednu správnou odpověď:

- a) aktivita, díky které by se měl motivovat do hodiny hlavně učitel
- b) aktivita zařazená do výuky pouze za účelem zábavy
- c) aktivita ve výuce k zopakování nového učiva či k motivaci k nové látce
- d) aktivita, která slouží pouze k odreagování od výuky

2. Baví tě jiné výukové materiály zařazené do výuky?

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

3. Myslíš si, že by se měly podobné výukové materiály ve výuce přírodopisu více objevovat?

- a) ano, častěji
- b) stejně často
- c) méně
- d) ne, vůbec

Pokud ano, vysvětli proč? *přínos do hodiny, víc učím látku*

4. Zopakoval/a sis pomocí těchto materiálů své nové znalosti?

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

5. Která výuková aktivita tě bavila nejvíce? A proč?

..... *čarila mě asi má, různé aktivity*

6. Která z výukových aktivit tě naopak neoslovila? A proč?

..... *nejvíce bych byla moc jednoduchá, ale i tak mě bavila*

7. Jaký přínos měly výukové materiály pro tebe?

..... *opakování a paměť, komplexnější se jeví než učivo, protože ho*

8. Myslíš si, že ses pomocí těchto materiálů něco naučil/a? ano / ne

Pokud ano, co konkrétně? *že má jsem je možná, leu pravdy*

9. Chtěl/a by sis některou z aktivit ještě někdy zopakovat? ano / ne

Pokud ano, kterou? *klidně všechny*

10. Zamysli se a doplň k písmenům abecedy (nemusíš ke všem) pojmy, které se pojí k tématu vznik a vývoj života, organismů a člověka.

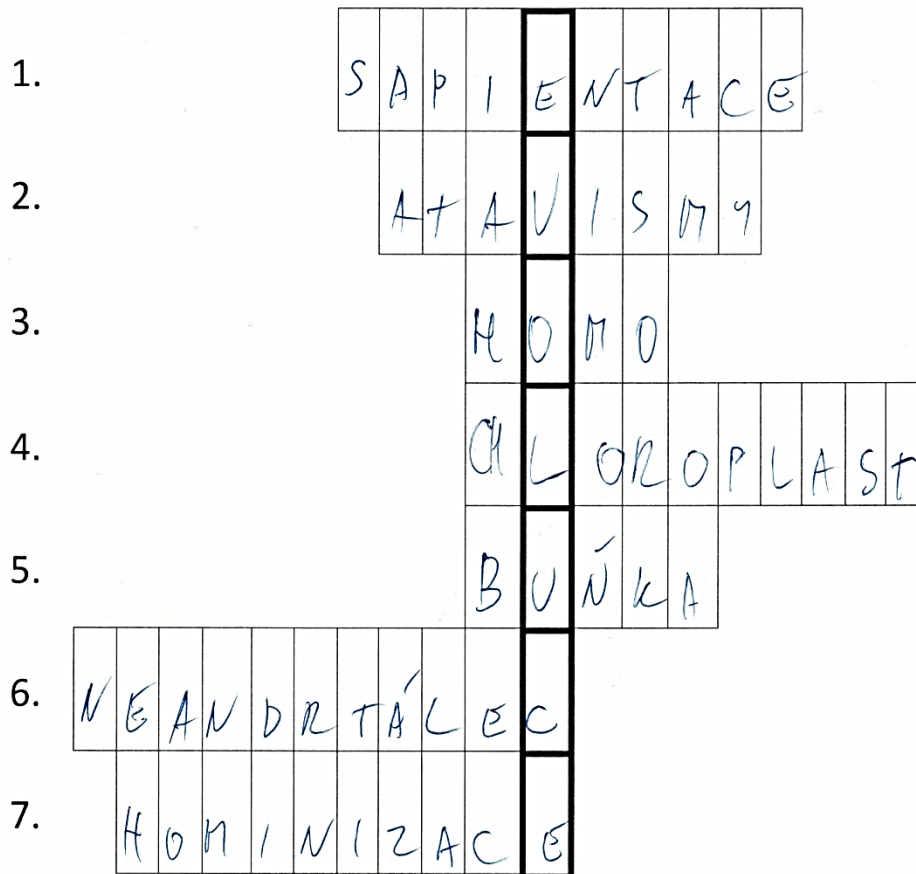
A	L <i>domoček</i>
B	M
C	N
D <i>druh, Darwin</i>	O
E <i>evoluce</i>	P, Q panopie <i>panopie</i>
F	R <i>rod</i>
G	S <i>rostl</i>
H <i>HOMO</i>	T
CH	U
I	V
J <i>žehně</i>	W, X, Y
K	Z

Příloha 13

Ukázky vyplněných pracovních listů žáky

1. Křížovka

KŘÍŽOVKA



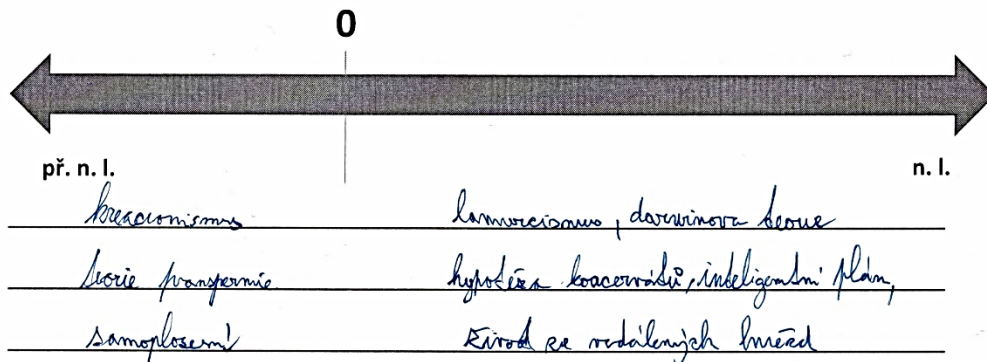
1. Jak se nazývá závěrečná fáze polidštění, která měla vliv především na kognitivní schopnosti člověka?
2. Jak se jmenují zaniklé znaky člověka, které se mohou na našem těle občas objevit? (například nadměrné ochlupení).
3. Jak se řekne latinsky „člověk“.
4. Jak nazýváme organelu, ve které probíhá fotosyntéza?
5. Základní stavební a funkční jednotkou živých organismů je.....
6. Pračlověk s výraznými nadočnicovými oblouky, velkým nosem a plochým čelem, který byl slepou vývojovou větví, je
7. Změny, které v minulosti prodělali předkové člověka, se souhrnně nazývají jako.....

TAJENKA: EVOLUCE je proces, v jehož průběhu docházelo k rozvoji a rozrůznění života na Zemi.

2. Hypotézy o vzniku života

HYPOTÉZY O VZNIKU ŽIVOTA

I. Seřad' texty tak, jak vznikaly hypotézy.



II. Napiš alespoň 3 znaky, které jsou pro hypotézy společné.

1	Smíší se s prostředí a alkalím
2	Jak žijí v životě
3	Smíší se uložení rozdíly

III. Která z teorií NEvysvětluje vznik života na Zemi?

Darwinova teorie evoluce

IV. Je pravděpodobné, aby se některé teorie doplňovaly? Pokud ano, které by to byly.

Mohou se doplňovat všechny významné

V. V čem je Darwinova teorie odlišná od Lamarckismu?

Darwinova: dlouhá přiroda výběr
Lamarckova: znaky dětí potomci

VI. Co je pasterizace a proč definitivně vyvrátila teorii samoplození?

možná kvašení sklenice s kompostem, aby se do něj nedostali mikroby a bakterie
- protože v sterilní tekutině nic neroste - (v pasterizované marmeládě)

VII. Dokážeš vysvětlit, proč v prvotní atmosféře chybí kyslík a naopak, proč je plná vodní páry, metanu a čpavku?

Bylo tam toho moc kvůli sopečné činnosti.

VIII. Spoustu teorií lze částečně napodobit v laboratorních podmínkách. Proč ale nikdy zcela neprokážou platnost teorie, kterou zkoumají?

Proč je evoluce je dlouhý proces

IX. Oprav chybné věty.

Teorie samoplození byla potvrzena Stanleyem Millerem v jeho experimentu.
NEBYLA
Prvky, které jsou základem života na Zemi, vznikají v jádře Země.
HVĚZD
Bůh stvořil Zemi za 6 dní. Sedmý den odpočíval.
Mikroskopické organismy putují vesmírem a hledají místo s vhodnými podmínkami.
Přírodní výběr je hnacím motorem evoluce.

X. „Tato teorie dodnes nebyla zcela vyvrácena, i když by při střetu vesmírného tělesa se Zemí byla většina složitějšího života zničena.“ Ke které teorii patří tato věta? Vymysli, proč by složitější organismy nepřežili, ale jednodušší formy života by kolizi zvládly.

Pomocníci - jednodušší jsou odolnější

XI. Žádnou z teorií nelze jednoznačně potvrdit ani vyvrátit. Výše jsou popsány dvě teorie, které k sobě mají velice blízko a spojuje je existence nějaké nadpřirozené bytosti. Je velký rozdíl mezi kreacionismem a teorií mimozemské zahrádky? Napiš 2 společné znaky.

1	Společná nadpřirozenost
2	Nelze si představit, jak to vzniklo

- proč je v teorii zahrádky více než v kreacionismu - (v kreacionismu je to od 1)

3. Darwinova evoluční teorie

DARWINOVA EVOLČNÍ TEORIE

I. Odpověz na otázky.

1. Napiš nějaký další příklad instinktu u zvířat.

MATEŘSKÁ PUD

2. Vymysli definici evoluce.

PROCES VZNIKŮ ORGANISMŮ

3. Co je podle darwinismu hlavním mechanismem změny druhů?

PŘÍRODNÍ VÝBĚR

4. Vysvětli pojem ŠLECHTĚNÍ.

VYLEPŠOVÁNÍ ODŮDŮ DVĚLE, ZČLEMNÝ

5. Proč zvířata migrují?

INSTINKTIVNĚ SÚDO ZĚ LEPEŠÍMI PODMÍNKAMI

6. Vysvětli vlastními slovy, co je DRUH.

SKUPINY ŽIVOČICHŮ SPODŘEŠNÍ RIZY A MOŽE STVŮŘET SE - RYBY, ŠELMY

7. Jak bys definoval/a Lamarckovu myšlenku vývoje?

ORGANISMŮ VZNIKAEZ POSTUPKOU PŘETĚVŮ

8. Jaký je problém Darwinovy teorie?

NEJÍ VYSVĚTENÍ ANI PODLOŽEN S ARIOTN VZNIK ŽIVOTA

9. Kdo je podle darwinismu v přírodě zvýhodněn?

VŠEHNÍ CO S SÚSŮWENI ŠEŘE ZVÝHODNIT JAKŮ ODCHYLKÁM

10. Je pro „fungování“ přírodního výběru nutné, aby vznikaly nové druhy?

NE

II. Zkus podle textu vymyslet 5 základních myšlenek Darwinovi evoluční teorie a přírodního výběru.

1	SPOLÉČNÉ KONTAKTY ŽIVŮ
---	------------------------

2	EVOLUCE JE POZVOMÁ
3	PŘÍRODNÍ VYBĚR
4	HODNĚ DRUHŮ DÍKY MALÝM ZMĚNÁM
5	ORGANISMY SE ČASEM MĚNÍ

III. Označ křížkem nepravdivá tvrzení, fajfkou tvrzení pravdivá.

✓	Vrstvy sedimentu tvoří příkrývku, pod kterou jsou uchovávána mrtvá těla zvířat. Tak se tvoří zkameněliny.
✓	Evoluce dokazuje, že jsme se vyvinuli z opic.
✗	Evoluce je, když jeden druh zvířete porodí jiný druh zvířete.
✓	Mnoho zvířat má dosud různé části těla, které dnes již nepoužívají, ale v minulosti byly pro předky velmi důležité.
✗	Evoluci nelze pozorovat.
✓	Některá zvířata si jsou podobná a mohou mít potomky, ale nejsou nikdy zcela totožná.

IV. Přiřaď k pojmům číslo textu (čísla se mohou opakovat), který jej nejlépe charakterizuje.

PŘÍRODNÍ VYBĚR	4	PŘIROZENÉ PUDY	6	LAMARCKISMUS	2	VARIACE	5
EVOLUCE	1	MIGRACE	6	FOSILNÍ ZÁZNAM	✗ 5	PŘÍBUZNOST	✗ 5, 4

V. Slovníček pojmů – přiřaď čísla pojmů ke správné definici :

1 ADAPTACE	<u>9</u> Druh organismu, z něhož se vyvinuly další druhy.
2 DNA	<u>16</u> Pozůstatky organismů ve vrstvách hornin.
3 DRUH	<u>4</u> Organismy, které jsou narozené a žijí ve stejném časovém období.
4 GENERACE	<u>6</u> 7 Organismus, který je následovníkem předka.
5 GENY	<u>8</u> Čeleď savců.
6 POTOMEK	<u>14</u> Již neexistující.
7 POTOMSTVO	<u>12</u> Částičky nerostů nebo hornin, které se usazují nejčastěji ve vrstvách.
8 PRIMÁTI	<u>1</u> Přizpůsobení se.
9 PŘEDEK	<u>2</u> Nukleová kyselina, nositelka genetické informace.
10 PŘÍRODOVĚDEC	<u>10</u> Člověk zkoumající přírodu.
11 ROD	<u>7</u> 8 Více následovníků předka.
12 USAZENINA	<u>11</u> Skupina příbuzných druhů organismů.
13 VARIACE	<u>3</u> Skupina organismů, které se mohou mezi sebou křížit.
14 VYHYNULÝ	<u>15</u> Změna v něco nového.
15 VÝVOJ	<u>13</u> Mírně odlišná/odlišná forma živého organismu.
16 ZKAMENĚLINY	<u>5</u> Část DNA určující vlastnosti organismu.

4. Karty – Kdo jsme?

KARTY - KDO JSME?

Proces vzniku člověka, neboli ANTROPOGENEZE, trval velmi dlouho. Dnešní PHLEODONTOLOGOVÉ zkoumající kosterní pozůstatky stále neznají všechny kroky přírody, které vedly ke vzniku člověka. Od ostatních živočichů nás nejvíce odlišuje pohyb po dvou končetinách, který nazýváme BIPEDIA. Už i Lucy, která patří mezi AUSTRALOPITHEKY, chodila po zadních končetinách. Výška samců byla větší než výška samic, tím pádem byl pohlavní DIMORFISMUS velmi viditelný stejně, jako velikost mozkovny, která činila 400-500 420-600 cm³.

Lucy společně s dalšími změnila před 3 miliony lety strategii a začala konzumovat maso. Přísun BÍLOKVIN způsobil zvětšení MOZKU na úctyhodných 600 300 cm³. Tak můžeme označit vstup rodu HOMO na planetu. Prvním člověkem byl HOMO HABILIS a jeho soused H. ERGASTER, který se objevil před 1,8 miliony lety bez srsti a vyznačoval se malým pohlavním dimorfismem a mozkovnou o velikosti 600 850 cm³. Člověk zručný je dnes označován za vylepšeného AUSTRALOPITHEKA s hmotností 40 kg a výškou těla do 140 cm.

Vyčnívající nos u člověka DEJINÉHO nebyl jediným výrazným ukazatelem HOMINIZACE. U Homo erecta je to například vzpřímená chůze nebo chybějící NAKLOU HLAVY. Objem mozkovny je u člověka 17 PÁŤTEVÉHO až 1100 cm³. Takto velký mozek mu umožnil udržovat OHĚŇ a transportovat VODU. Rozdíly mezi lidmi na kontinentech, což je ETNOLOGICKÁ DIFERENCIACE umožnila vznik Člověka heidelbergského. Tento druh člověka je odvozen od UNIVERZITY V MÜNCHENU a dal vzniknout NEANDERTÁLCI v Evropě a Člověku dnešního typu v AFRICE.

Neandrtálec je pojmenovaný podle MAJESTĚ V NĚMECKU. Objevil se v poslední době ledové, před 60-37 tisíci lety. Chladnému počasí byla přizpůsobena THERMOREGULACE těla, která mu umožnila lepší POHYB. I s výškou těla mezi 155-165 cm disponovali do objemu VELKÝM mozkem. Mozkovna měla až 1400-1450 cm³. To podle paleoantropologů umožňovalo například rozvoj artikulované REČI nebo abstraktní myšlení spojené i s rituály a pohřbíváním mrtvých. U nás známe neandrtálce z nalezišť na Moravě, konkrétně z JESKYŇE ŠÍPKA A KŮLNO.

Rozdělat a UMIŽOVAT oheň dokázal člověk MOUDRĚ, neboť - li HOMO SAPIENS. Z AFRIKY se rozptýlil do celého světa. Rozvoj mozku a psychiky, taktéž nazývaný jako SAPIENTACE, byl téměř „dokonalý“. Staral se o NETVORČE A STADÉ, kteří s nimi žili ve skupinách až o 120 lidech. Tito lidé vytvářeli sošky a malby. Příkladem může být i VĚSTONICKOŠ JENOVSKÉ nalezená mezi Dolními Věstonicemi a Pavlovem. Mozek jim fungoval tak dobře, že dokázali vyrábět z kamene nástroje denní potřeby. Tato ŠTÍPANÁ INDUSTRIE byla začátkem rozvoje budoucího hospodářství a průmyslu u nás, u Homo sapiens sapiens, tedy u člověka DNEŠNÍHO TYPU.

SHRNUTÍ:

SAPIENTACE: Rozvoj mozku
 HOMINIZACE: Vzhledově lidské
 BIPEDIE: Chůze na dvou nohách
 AUSTRALOPITHÉCUS: výška 100-170; mozkovna 400-600; pohlavní dimorfismus (ano) x ne
 HOMO HABILIS: mozkovna 800; váha 40kg; výška 115-140
 HOMO ERGASTER: mozkovna 850; pohlavní dimorfismus (ano) x ne; srst ano x (ne)
 HOMO ERECTUS: výška 180; mozkovna 900-1100; oheň (ano) x ne
 HOMO NEANDERTHALENSIS: mozkovna 1400-1450; výška 155-165; rituály (ano) x ne
 HOMO SAPIENS: původ AFRIKA; známý pod názvem KRZMANOVSKÝ
 HOMO SAPIENS SAPIENS: péče o další členy (ano) x ne; štípaná industrie (ano) x ne