

## Výuka evoluční biologie na základních a středních školách

*Lucie Hlaváčová*

### Abstrakt

Hlavním cílem výzkumu bylo ověřit biologická témata, jež se na základních a středních školách pojí s výukou evoluční teorie a přírodního výběru, dále způsoby výuky, které jsou při interpretaci evolučních témat aplikovány. Na výzkumu se podíleli učitelé ze všech krajů České republiky, celkem participovalo 213 učitelů základních škol a nižších ročníků gymnázií a 137 učitelů středních škol a vyšších ročníků gymnázií. Data byla získávána pomocí online dotazníku. V rámci statistického zpracování byly samostatně vyhodnoceny odpovědi učitelů nižšího a vyššího sekundárního stupně vzdělávání. Z výsledku výzkumu vyplývá, že nejčastěji se na školách v rámci evoluce vyučuje téma Evoluce člověka a Vznik života. Obecně jsou mnohá evoluční témata na středních školách a vyšších ročnících gymnázií rozebírána výrazně podrobněji. Nejčastěji aplikovaný způsob výuky v rámci evolučních témat je výklad, diskuze s žáky a sledování filmu. Některé sledované způsoby výuky se uplatňují častěji na základních školách a nižších ročnících gymnázií.

**Klíčová slova:** evoluce, přírodní výběr, neodarwinismus, genetika, výuka, učitelé.

## Teaching Evolutionary Biology at Lower and Upper Secondary Schools

### Abstract

The research aims to verify main biological topics associated with teaching of theory of evolution and natural selection and the most frequently applied teaching methods for the interpretation of these evolutionary topics. The total of 213 teachers from lower secondary schools and 137 teachers from upper secondary schools - from all regions of the Czech Republic – took part in the research. The data were gathered via an online questionnaire. The data from lower secondary teachers and upper secondary teachers were elaborated separately. The results show that Human Evolution and the Origin of life are the most common topics taught at lower and upper secondary schools in the context of evolutionary biology. Some evolutionary topics are dealt with more deeply at upper secondary schools. The most frequently applied teaching methods for evolutionary topics are exposition, discussion and watching movies (documentaries). Some of the identified teaching methods are more frequently applied at lower secondary schools than upper secondary schools.

**Key words:** evolution, natural selection, neo-Darwinism, genetics, teaching, teachers.

# 1 ÚVOD

Výzkumy a studie zabývající se výukou evoluční teorie v posledních letech ve světě výrazně vzrostly. A. Giordan (2010) kompilací některých takových studií a vzdělávacích programů vytvořených v letech 1994–2008 charakterizuje stav znalostí široké veřejnosti a jejich možný dopad na vzdělávání v oblasti evoluce. L. S. Nadelson (2009) zkoumal obsah výuky evoluční tematiky u budoucích učitelů biologie. Mnohé výzkumy popisují i konkrétní pedagogické faktory, například osobní přesvědčení nebo nedostatek znalostí přírodního výběru, které výuku evoluce ovlivňují (Aguillard, 1999; Prinou, Halkia & Skordoulis, 2005; Smith, 2010a). Ačkoli je proces evoluce záležitostí přírodních věd, její existence, respektive interpretace, má zčásti jistý dopad na filozofii a určité konsekvence také v teologii (Birx, 2010). M. U. Smith (2010b) se zaměřuje na filozofické/epistemologické problémy, kterých se výuka a učení o evoluční teorii dotýkají.

Evoluční biologie integruje několik biologických disciplín komplexním a interaktivním způsobem, kde hluboké pochopení předmětu vyžaduje znalosti z různých přírodovědných oblastí. Mnohé poznatky jsou však často nedostupné pro většinu specializovaných odborníků, včetně učitelů. R. Tidon a R. C. Lewontin (2004) prezentují některé úvahy s cílem podpořit diskuze zaměřené na zlepšení podmínek pro vzdělávání dané tematiky. Ve světě vznikají různé pracovní skupiny, např. *National Evolutionary Synthesis Center*, které se zaměřují na realizaci aplikace evolučních výzkumů z oblasti biologie do středoškolského i vysokoškolského vzdělávání (Jungck, 2010).

V současné době se také v České republice objevují výzkumy zabývající se výukou evoluce na školách (Müllerová, 2012; Dvořáková, 2013). Chybí však studie, které by jednoznačně hodnotily současný stav výuky konkrétních evolučních témat na základních a středních školách a mapovaly, zda se liší nejenom rozsah, ale i způsob, jakým jsou evoluční témata předkládána. Z hlediska pochopení předávaných poznatků ohledně evoluce je také vhodné ověřit, odkud učitelé získávají informace pro výuku evoluční problematiky.

## 2 CÍL VÝZKUMU

Konečné pochopení a vnímání evolučních zákonitostí může být silně ovlivněno evolučními tématy, jenž jsou na školách interpretována. Proto je třeba věnovat této oblasti pozornost. Cílem výzkumu je ověřit, jaká biologická témata jsou na základních a středních školách pojísposjena výukou evoluční teorie a přírodního výběru a jaký způsob výuky je za daných okolností aplikován.

Výzkumné otázky:

1. Jaká biologická témata se pojí s výukou evoluční teorie a přírodního výběru?
2. Jakým postupem učitelé zařazují evoluční témata do výuky biologie/přírodopisu?
3. Jaký způsob výuky je uplatňován při interpretaci evolučních témat?
4. Odkud učitelé získávají informace pro výuku evolučních témat?

### 3 METODIKA

Byl uskutečněn kvantitativní výzkum metodou dotazníkového šetření (Chráska, 2007). Data byla sbírána pomocí online dotazníku vytvořeného v aplikaci Google Docs. Dotazník byl distribuován pedagogům, respektive školám ze všech krajů České republiky. Výběr škol byl uskutečněn z internetové databáze Atlas školství<sup>1</sup>, konkrétně ze sekcí „základní školy“ a „střední školy“. V sekci „základní školy“ byly z každého kraje náhodně vybrány kontaktní e-mailové adresy jednotlivých škol typu základní škola a gymnázium, respektive nižší gymnázium. Výběr byl korigován pouze tím, aby byly kontaktovány školy ze všech krajů České republiky a různých okresních měst. Celkem bylo z kategorie základní školy osloveno 750 škol. Ze sekce „střední školy“ byl podobným způsobem získáván kontakt na různé typy středních škol, zahrnující gymnázia, respektive vyšší gymnázia, střední zdravotnické školy (SZŠ), lycea a střední odborné školy (SOŠ), jenž vyučují alespoň v jednom ročníku biologie. Vzhledem k tomu, že většina středních škol uvádí na webových stránkách přímé kontakty na pedagogy konkrétních předmětů, byly stránky škol prohledávány a bylo-li to možné, byl dotazník zaslán přímo učiteli biologie (odkaz na webové stránky školy byl součástí zmíněné databáze). Celkem bylo rozesláno 450 kontaktů, zahrnujících buď kontaktní e-mail školy nebo většinou přímý e-mail na učitele biologie.

Vytvořeny byly dvě analogické verze dotazníku, tzn. pro učitele základních škol a nižších ročníků gymnázií (dále souhrnně označováno zkratkou ZŠ), kde odpovědělo 213 respondentů, a zároveň pro učitele středních škol a vyšších ročníků gymnázií (dále souhrnně označováno zkratkou SŠ), kde odpovědělo 137 respondentů. Celkem se zúčastnilo 350 pedagogů. Zastoupení respondentů dle krajů shrnuje tabulka 1.

Tab. 1: Zastoupení participujících pedagogů dle krajů

Kraj školy	ZŠ	SŠ	Součet
	počet	počet	
Hlavní město Praha	31	25	56
Středočeský kraj	24	17	41
Jihočeský kraj	9	14	23
Plzeňský kraj	8	3	11
Karlovarský kraj	7	1	8
Ústecký kraj	27	14	41
Liberecký kraj	12	11	23
Královéhradecký kraj	6	5	11
Pardubický kraj	20	2	22
Vysočina	18	6	24
Jihomoravský kraj	13	9	22
Olomoucký kraj	8	9	17
Zlínský kraj	18	10	28
Moravskoslezský kraj	12	11	23
<b>Celkem</b>	<b>213</b>	<b>137</b>	<b>350</b>

Dotazník (příloha I) byl rozdělen do tří částí: 1) Vstupní údaje (příloha I, otázka A, B) obsahující identifikační otázky vztahující se k typu dané školy, na které pedagog vyučuje a regionu ČR, ve kterém se škola nachází; 2) Evoluční témata (příloha I, otázka 1–8), mapující obsah výuky evolučních témat; 3) Způsob výuky a získávání informací (příloha I, otázka 9–12). Dotazník zahrnoval polouzavřené

<sup>1</sup>Dostupné z <http://www.atlasskolstvi.cz>

otázky – výběrové s možností volné odpovědi (obr. 6, 7, 9), uzavřené otázky – výběrové (obr. 5) a škálové otázky. Na základě škálovacích otázek byl hodnocen rozsah výuky konkrétních témat (obr. 1–4). Respondenti vybírali ze čtyřstupňové škály (0–3) dle následujícího konceptu: 0 – tématu se nevěnuji, 1 – téma stručně zmíním, 2 – téma uvádím podrobně na konkrétních příkladech či zástupcích, 3 – tématu se věnuji velmi podrobně na konkrétních příkladech či zástupcích a dalších úlohách rozvíjejících dané téma. Dále byla použita škálovací otázka pro zjištění způsobu aplikované výuky (obr. 8). Respondenti vybírali ze třístupňové škály (0–2) dle následujícího konceptu: 0 – pro evoluční témata tento způsob výuky neuplatňuji, 1 – pro výuku evolučních témat kombinuji tento způsob výuky s dalšími metodami, 2 – pro výuku evolučních témat upřednostňuji primárně tento způsob výuky.

Dotazník byl pilotně testován pěti náhodně vybranými pedagogy základních a středních škol a následně modifikován do finální podoby.

V rámci statistického zpracování byly samostatně vyhodnoceny odpovědi učitelů ZŠ a SŠ. Ke zpracování dat byl použit Excel 2010, v němž byly vytvořeny grafy (obr. 1–9). Statistická významnost rozdílů odpovědí byla vypočítána pomocí  $\chi^2$ -testu.

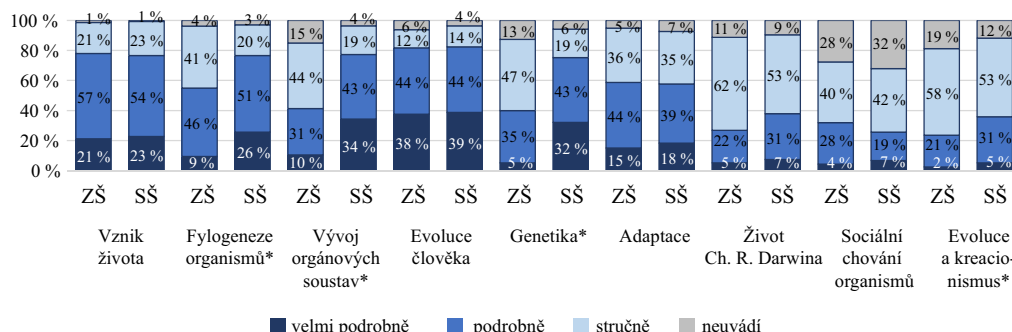
## 4 VÝSLEDKY

Uvedené grafy shrnují výsledky výzkumu, tzn. kterým tématům a pojmům se učitelé ZŠ a SŠ věnují v kontextu výuky evoluce (obr. 1–6), jakým postupem je evoluční problematika žákům podávána (obr. 7–8) a odkud učitelé čerpají pro danou výuku poznatky a informace (obr. 9).

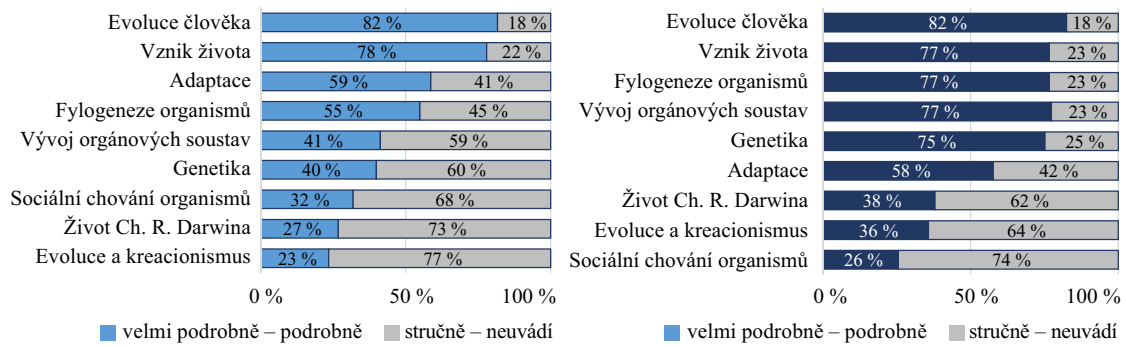
### 4.1 OBSAH VÝUKY EVOLUČNÍCH TÉMAT

V následující části jsou představeny témata, pojmy, evoluční směry a teorie, které jsou v rámci výuky evoluce interpretovány.

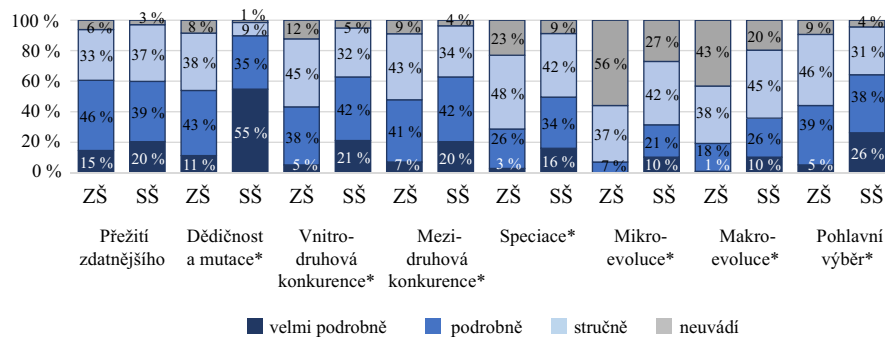
Z výsledků vyplývá (obr. 1, 2), že jak na ZŠ tak SŠ je nejrozšířenějším evolučním tématem Evoluce člověka (82 %) a Vznik života (ZŠ 78 %, SŠ 78 %). Na SŠ (77 %) je stejně podrobně věnován prostor i tématům Fylogeneze organismů a Vývoj orgánových soustav. Mezi nejméně zastoupená témata na ZŠ i SŠ patří Evoluce a kreacionismus (ZŠ 23 %, SŠ 36%), Život Ch. R. Darwina (ZŠ 27 %, SŠ 38 %) a Sociální chování organismů (ZŠ 32 %, SŠ 26 %).



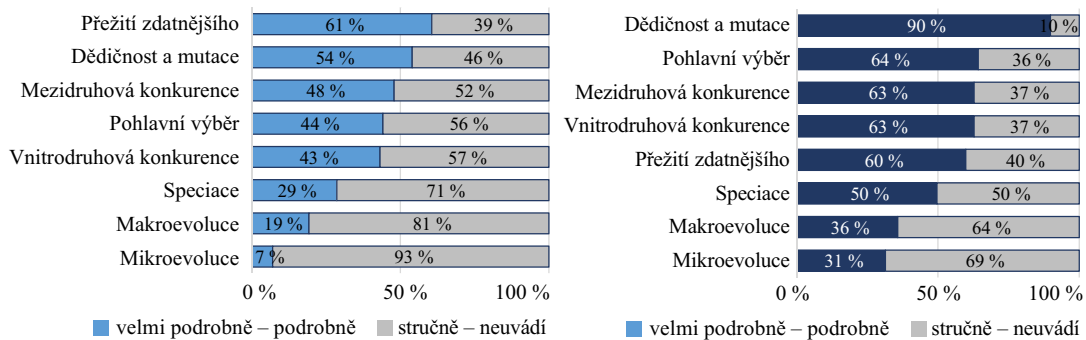
Obr. 1: Témata v rámci výuky evoluce. Graf porovnává, kolik procent učitelů ZŠ a SŠ zahrnuje do výuky evoluce uvedená témata a v jakém rozsahu se dané problematice věnují. Témata označena hvězdičkou znázorňují odlišné rozdělení četností mezi ZŠ a SŠ na hranici významnosti 5 %



Obr. 2: Témata v rámci výuky evoluce seřazena dle míry rozsahu. Grafy znázorňují, kolik procent učitelů ZŠ a SŠ zahrnuje do výuky evoluce uvedená témata. V grafech jsou sloučeny kategorie, kdy je dané téma učiteli uváděno velmi podrobně a podrobně, dále kategorie, kdy je téma uváděno stručně nebo vůbec



Obr. 3: Pojmy v rámci výuky přírodního výběru. Graf porovnává, kolik procent učitelů ZŠ a SŠ zahrnuje do výuky přírodního výběru uvedené pojmy a v jakém rozsahu se daným pojmem věnují. Pojmy označené hvězdičkou znázorňují odlišné rozdělení četností mezi ZŠ a SŠ na hranici významnosti 5 %



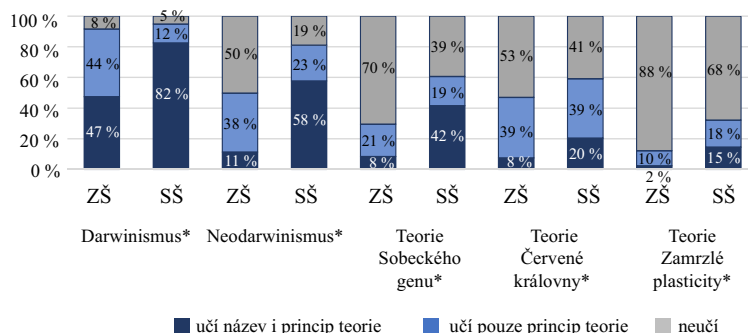
Obr. 4: Pojmy v rámci výuky přírodního výběru seřazena dle míry rozsahu. Grafy znázorňují, kolik procent učitelů ZŠ a SŠ zahrnuje do výuky přírodního výběru uvedené pojmy. V grafech jsou sloučeny kategorie, kdy je daný pojem učiteli uváděn velmi podrobně a podrobně, dále kategorie kdy je pojem uváděn stručně nebo vůbec

Mezi témata, která jsou se statistickou významností na SŠ rozebírána podrobněji než na ZŠ, patří Fylogeneze organismů ( $p$ -hodnota = 0,000), Vývoj orgánových soustav ( $p$ -hodnota = 0,000), Genetika ( $p$ -hodnota = 0,000), Evoluce a kreacionismus ( $p$ -hodnota = 0,047).

Z grafů je patrné (obr. 3, 4), že na SŠ více jak polovina učitelů uvádí pojmy Dědičnost a mutace (90 %), Pohlavní výběr (64 %) Mezidruhová a Vnitrodruhová konkurence (63 %), Přežití zdatnějšího (60 %). Na ZŠ uvádí více jak polovina učitelů pouze pojmy Přežití zdatnějšího (61 %) a Dědičnost a mutace (54 %). Nejméně je

jak na ZŠ tak SŠ zmiňován pojem Mikroevoluce (ZŠ 19 %, SŠ 36 %) a Makroevoluce (ZŠ 7 %, SŠ 31 %).

Z výsledků vyplývá, že při výuce přírodního výběru je pojem Přežití zdatnějšího vykládán na ZŠ a SŠ ve stejném zastoupení (ZŠ 61 %, SŠ 60 %). Všechny ostatní sledované pojmy jsou se statistickou významností interpretovány na SŠ výrazně podrobněji než na ZŠ, tzn. Dědičnost a mutace ( $p$ -hodnota = 0,000), Vnitrodruhová konkurence ( $p$ -hodnota = 0,000), Mezdruhová konkurence ( $p$ -hodnota = 0,001), Speciace ( $p$ -hodnota = 0,000), Mikroevoluce ( $p$ -hodnota = 0,000), Makroevoluce ( $p$ -hodnota = 0,000) a Pohlavní výběr ( $p$ -hodnota = 0,000).



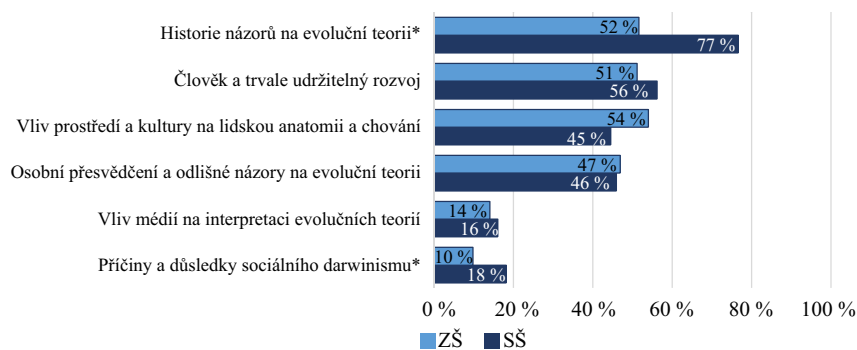
Obr. 5: Výuka evolučních směrů a teorií. Graf porovnává, kolik procent učitelů ZŠ a SŠ vyučuje v rámci problematiky evoluce konkrétní evoluční směry či teorie. Témata označena hvězdičkou znázorňují odlišné rozdělení četností mezi ZŠ a SŠ na hranici významnosti 5 %

Graf znázorňuje (obr. 5), že téměř všichni učitelé SŠ (94 %<sup>2</sup>) a ZŠ (91 %<sup>2</sup>) uvádí darwinistické pojetí evoluce. Konkrétní pojem Darwinismus je však na ZŠ zmiňován zhruba polovinou dotazovaných učitelů (47 %). Neodarwinistické pojetí evoluce je na SŠ také interpretováno převážnou částí učitelů (81 %<sup>2</sup>) a více jak polovina uvádí konkrétně pojem Neodarwinismus (58 %). Na ZŠ vyučuje danou koncepci evoluce zhruba polovina učitelů (49 %<sup>2</sup>), ale jen 11 % s pojmem Neodarwinismus pracuje. Více jak polovina učitelů SŠ seznamují žáky se zákonitostmi teorie Sobeckého genu (61 %<sup>2</sup>) a Červené královny (59 %<sup>2</sup>).

Dle výsledků  $\chi^2$ -testu vychází, že všechny sledované evoluční směry a teorie jsou se statistickou významností na SŠ vykládány podrobněji než na ZŠ, tzn. Darwinismus ( $p$ -hodnota = 0,000); Neodarwinismus ( $p$ -hodnota = 0,000), Teorie Sobeckého genu ( $p$ -hodnota = 0,000), Teorie Červené královny ( $p$ -hodnota = 0,001), Teorie Zamrzlé plasticity ( $p$ -hodnota = 0,000).

Určitá evoluční problematika svým obsahem přesahuje k průřezovým tématům RVP (RVP ZV, 2013; RVP G, 2007). Z grafu vyplývá (obr. 6), že některá taková témata jsou učiteli ZŠ i SŠ vyučována. Nejvíce učitelů SŠ (77 %) uvádí v rámci biologie téma Historie názorů na evoluční teorii. Na ZŠ zmiňuje dané téma asi polovina učitelů (52 %), což je výrazně méně často než na SŠ ( $p$ -hodnota = 0,000). Dále zhruba polovina učitelů ZŠ i SŠ popisují v kontextu s evolucí témata Člověk a trvale udržitelný rozvoj (ZŠ 51 %, SŠ 56 %), dále Vliv prostředí a kultury na lidskou anatomii a chování (ZŠ 54 %, SŠ 45 %). Mezi nejméně zmiňovaná témata patří Vliv médií na interpretaci evolučních témat (ZŠ 14 %, SŠ 46 %) a Příčiny a důsledky sociálního darwinismu (ZŠ 10 %, SŠ 18 %). V daném tématu byl však zjištěn signifikantní rozdíl mezi odpověďmi učitelů ZŠ a SŠ ( $p$ -hodnota = 0,031).

<sup>2</sup>V textu jsou uvedeny součty hodnot zahrnující obě roviny interpretace (tzn. „učím název i princip dané teorie“ a „učím pouze princip dané teorie, bez uvedení názvu“).



Obr. 6: Výuka evolučních témat v rámci biologie. Graf porovnává, kolik procent učitelů ZŠ a SŠ vyučuje v rámci problematiky evoluce konkrétní evoluční témata, jenž svým obsahem přesahují do oblasti „průřezových témat RVP“. Témata označena hvězdičkou znázorňují odlišné rozdělení četností mezi ZŠ a SŠ na hranici významnosti 5 %

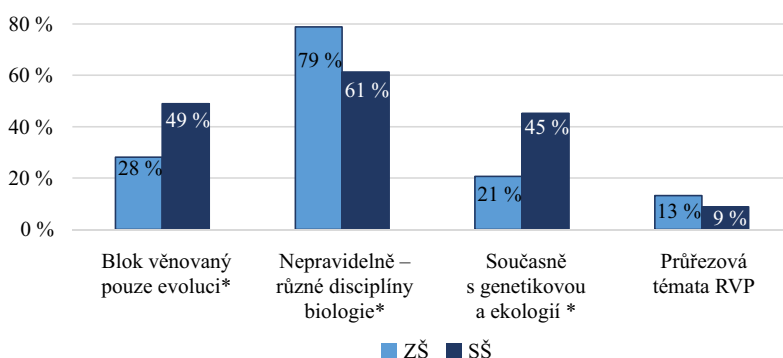
## 4.2 ZPŮSOB A POJETÍ EVOLUČNÍCH TÉMAT

V následující části je popsáno, jakým způsobem učitelé řadí evoluční témata v rámci biologie, jaký způsob výuky aplikují a odkud čerpají informace pro výuku evolučních témat.

Z grafu vyplývá (obr. 7), že většina učitelů ZŠ (79 %) i SŠ (61 %) zmiňuje evoluční témata v různých biologických disciplínách ( $p$ -hodnota = 0,000). Zhruba polovina učitelů SŠ (49 %) oproti učitelům ZŠ (28 %) při výuce biologie zahrnuje Blok věnovaný pouze evoluci ( $p$ -hodnota = 0,000) nebo propojují výuku evoluce Současně s genetikou a ekologií ( $p$ -hodnota = 0,000).

Z výsledků plyne (obr. 5)<sup>3</sup>, že se téměř vždy při interpretaci evolučních témat uplatňuje Výklad (ZŠ 100 %, SŠ 100 %) a Diskuze se žáky (ZŠ 97 %, SŠ 96 %). Rozšířeným způsobem je také Sledování filmu (ZŠ 78 %, SŠ 77 %) a Práce s internetem (ZŠ 73 %, SŠ 72 %). Nejméně je na ZŠ i SŠ aplikována Projektová výuka (ZŠ 30 %, SŠ 27 %).

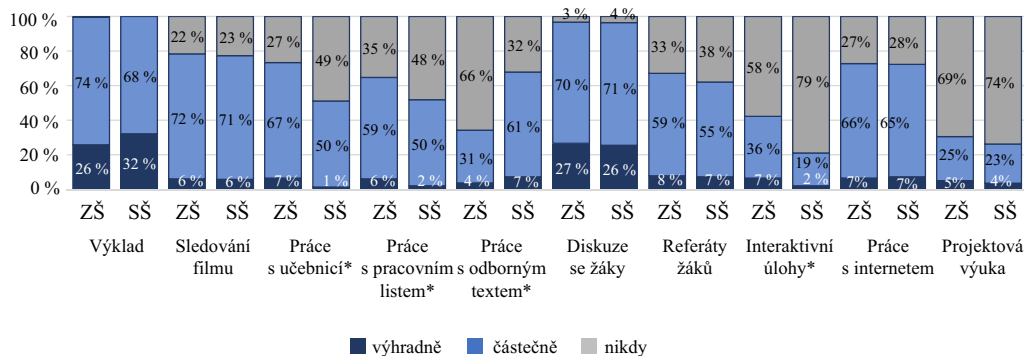
Se signifikantním rozdílem se častěji na ZŠ uplatňuje Práce s učebnicí ( $p$ -hodnota = 0,000), Práce s pracovním listem ( $p$ -hodnota = 0,023) a Interaktivní úlohy ( $p$ -hodnota = 0,000). Naopak na SŠ je významně více aplikována Práce s odborným textem ( $p$ -hodnota = 0,000).



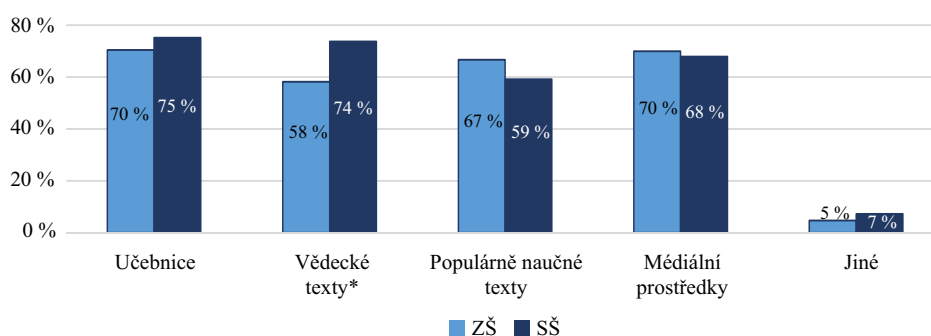
Obr. 7: Řazení evolučních témat. Graf porovnává, jak učitelé ZŠ a SŠ řadí a zmiňují evoluční témata v rámci výuky biologie/přírodopisu. Způsoby řazení témat označené hvězdičkou znázorňují odlišné rozdělení četností mezi ZŠ a SŠ na hranici významnosti 5 %

<sup>3</sup>V celém odstavci jsou uvedené součty hodnot zahrnující obě roviny způsobu výuky (tzn. výhradně i částečně).





Obr. 8: Způsob výuky evolučních témat. Graf porovnává, kolik procent učitelů ZŠ a SŠ uplatňuje daný způsob výuky v rámci interpretace evoluční problematiky. Dané způsoby označené hvězdičkou znázorňují odlišné rozdělení četností mezi ZŠ a SŠ na hranici významnosti 5 %



Obr. 9: Zdroj informací pro výuku evolučních témat. Graf znázorňuje jaké procento učitelů ZŠ a SŠ používá dané informační zdroje pro výuku evolučních témat. Zdroje označené hvězdičkou znázorňují odlišné rozdělení četností mezi ZŠ a SŠ na hranici významnosti 5 %

Z grafu je patrné (obr. 9), že pro učitele ZŠ a SŠ jsou hojně používaným zdrojem informací k výuce evolučních témat Učebnice (ZŠ 70 %, SŠ 75 %), Mediální prostředky (ZŠ 70 %, SŠ 68 %) a Populárně naučné texty (ZŠ 67 %, SŠ 59 %). Výrazná většina učitelů SŠ (74 %), na rozdíl od učitelů ZŠ (58 %), používá také Vědecké texty ( $p$ -hodnota = 0,003).

## 5 DISKUZE

Z celkových výsledků aktuálního výzkumu je možno konstatovat, že výuka evoluce na ZŠ i SŠ zahrnuje částečně rozmanitý obsah základních témat evoluční biologie (obr. 1, 3, 5, 6). Z hlediska rozsahu je však většina sledovaných témat na ZŠ podrobně rozebírána zhruba polovinou nebo méně jak polovinou dotazovaných učitelů (obr. 2, 4). U učitelů SŠ se s podrobným výkladem sledovaných témat setkáváme výrazně častěji (obr. 2, 4). Obecně se dá však očekávat, že s většinou jakýchkoli témat se žáci ZŠ setkávají stručněji a až na středních školách se daným tématům věnují podrobně.

Téma Evoluce člověka je na ZŠ i SŠ obdobně nejvíce interpretováno (82 %). Je poměrně zajímavé, že například v Brazílii byla z hlediska obtížnosti výuky Evoluce člověka zařazena učiteli mezi třetí nejtěžší oblast evoluční biologie (Tidon & Lewontin, 2004).



Mezi další nejrozsáhlejší téma interpretované na ZŠ i SŠ v totožném zastoupení je Vznik života (cca. 78 %). Oproti tomu Genetice věnují učitelé ZŠ (40 %) podstatně menší prostor než učitelé SŠ (75 %). Ačkoli je jasné, že na SŠ je Genetika rozebírána mnohem více než na ZŠ, není již zcela pochopitelné, proč učitelé ZŠ (obr. 2) dávají při interpretaci evoluce přednost podrobnému výkladu o Vzniku života (78 %) než třeba právě Genetice (40 %). I ty nejzákladnější principy dědičnosti jsou pro pochopení evolučních mechanismů mnohem zásadnější a zahrnují mnohem komplexnější vnímání evolučních zákonitostí, než problematika vztahující se ke Vzniku života. Nehledě na to, že vznik a původ života zahrnuje mnoho nevyjasněných otázek, které mohou z hlediska pochopení *biologické evoluci* vyvolat spíše pochybnosti. Rozhodně není vhodné toto téma úplně ignorovat, nehledě na to, že i RVP zahrnuje učivo „*názory na vznik života*“ (RVP ZV, 2013: s. 61). Spíše je otázkou, zda je dané téma opravdu podstatné natolik, aby mu byl v přírodopise podrobně věnován takový prostor. Například výzkum (Hrabí, 2007) ukázal, že žáci 6. tříd považují téma „Země a život“ za nejméně zajímavé a také je pro ně složité k pochopení.

Vzhledem k tomu, že RVP ZV obsahuje i učivo „*dědičnost a proměnlivost organismů – podstata dědičnosti a přenos dědičných informací, gen, křížení*“ (RVP ZV, 2013: s. 61) a jako výstup „*žák uvede příklady dědičnosti v praktickém životě a příklady vlivu prostředí na utváření organismů*“ (RVP ZV, 2013: s. 61), dalo by se očekávat, že výuka genetiky bude v rámci evoluce zastoupena na ZŠ výrazně podrobněji. Tato situace však může vyplývat právě ze struktury učebnic, jelikož značná část učitelů ZŠ (70 %) uplatňuje jako zdroj informací učebnice (obr. 9), a právě v těch se tematika vzniku života objevuje poměrně podrobně (např. Černík, 2002; Švecová & Matějka, 2007). Naopak genetické aspekty nebývají v rámci biologické evoluce a přírodního výběru v českých učebnicích ZŠ příliš rozšířené, což potvrzuje i výzkum Müllerové (2015b), zabývající se definicemi evolučních pojmů v českých a britských učebnicích.

Na SŠ (obr. 2) je Genetice v rámci výuky evoluce věnován značný prostor (75 %), v souvislosti s výukou přírodního výběru se Dědičnosti a mutacím podrobně věnuje dokonce 90 % učitelů (obr. 4). Rámcově vzdělávací program pro gymnázia zahrnuje mimo jiné i učivo „*genetika populací*“ (RVP G, 2007, s. 34), čemuž odpovídá i výrazně častější interpretace neodarwinistického pojetí evoluce (obr. 5) na SŠ (81 %) než ZŠ (49 %). Neodarwinistické vnímání evolučních témat na SŠ potvrzuje i výzkum Dvořákové (2013).

Z výsledků však také vyplývá, že pouze 26 % učitelů SŠ vykládá v kontextu s evolucí téma Sociální chování organismů (obr. 2). Je to velmi nízké procento, přestože se jedná o téma poměrně atraktivní. Také z pohledu evolučních změn i evoluční stáze je oblast chování organismů poměrně zásadní (Duckworth, 2009). Pozorovatelné a poměrně rychle se měnící vzorce chování živočichů by mohly přispět k pochopení evolučních mechanismů minimálně stejně tak dobře jako měnící se struktury těl či orgánových soustav. Každopádně tematika zabývající se chováním živočichů v kontextu evoluce není specifikována ani v RVP G. V oblasti Biologie živočichů je sice obsažen očekávaný výstup „*žák charakterizuje základní typy chování živočichů*“ (RVP G, 2007: s. 33), ale tato skutečnost může být splněna i bez zahrnutí a pochopení jakýchkoli evolučních adaptací. Na druhou stranu při výuce orgánových soustav je aspekt evoluce v RVP G zahrnut, jelikož mezi očekávanými výstupy je uvedeno „*žák popíše evoluci a adaptaci jednotlivých orgánových soustav*“ (RVP G, 2007: s. 33). Tomu odpovídají i zjištěné výsledky, z kterých je patrné, že podrobně se Vývoji orgánových soustav věnuje značná část (77 %) učitelů SŠ (obr. 2).

Za zmínku také stojí, že ačkoli podstatná část učitelů uvedla (obr. 9), že pro výuku evolučních témat získávají informace z populárně naučných textů (cca. 67 %) a mediálních prostředků (cca 70 %), novější a populární evoluční teorie, jako je např. teorie Sobeckého genu a Červené královny, do výuky již tak často nezahrnují (obr. 5). Na SŠ jsou zákonitosti zmíněných teorií vykládány výrazně větší skupinou učitelů, avšak oficiální terminologii daných teorií uplatňuje jen necelá polovina (obr. 5).

Témata související s evoluční biologii jsou natolik různorodá a zahrnují širokou škálu pojetí, že poskytují jedinečnou možnost propojení biologie s průřezovými tématy RVP, a to i s takovými, které jsou většinou spojeny jen s humanitními předměty, např. Osobnostní a sociální výchova. Z výsledků vyplývá (obr. 6), že zhruba 50 % učitelů ZŠ i SŠ se v rámci biologické evoluce věnuje takovým tématům, která svým obsahem mohou spadat právě do oblasti průřezových témat (např. Osobní přesvědčení a odlišné názory na evoluční teorii, Člověk a trvale udržitelný rozvoj atd.). Na druhou stranu si ale učitelé přesahu daných oblastí pravděpodobně neuvědomují, jelikož přibližně jen 10 % učitelů uvedlo, že evoluční problematiku zařazují v rámci Průřezových témat RVP (obr. 7).

Je také poměrně zajímavé, že problematiku Vliv médií na interpretaci evolučních teorií zmiňuje zhruba jen 15 % učitelů (obr. 6), ačkoli více jak 70 % učitelů ZŠ i SŠ aplikuje v rámci výuky evoluce Sledování filmů a Práci s internetem (obr. 8). Kromě toho jsou Mediální prostředky přibližně u 70 % učitelů ZŠ a SŠ zdrojem informací k výuce evolučních témat (obr. 9). Pilotní výzkum (Pastorová & Slavík, 2009) ukázal, že Mediální výchova je dle učitelů třetí nejdůležitější a zároveň třetí nejčastěji plánovitě řazeným tématem ve výuce. Vzhledem k tomu, že dané téma zahrnuje okruh kritické čtení a vnímání mediálních sdělení (Pastorová & Slavík, 2009), dalo by se očekávat, že téma zabývající se Vlivem médií na interpretaci evolučních teorií by mohlo být uplatňováno více.

Aplikované způsoby výuky při interpretaci evolučních témat (obr. 8) jsou poměrně rozmanité – všichni učitelé ZŠ i SŠ (100 %) uplatňují Výklad a Diskuzi se žáky (cca 97 %). Doplnující výsledky (Müllerová, 2015c) také potvrzují zájem žáků diskutovat o evoluční problematice. Poměrně rozšířeným způsobem výuky (obr. 8) je i Práce s učebnicí (ZŠ 74 %, SŠ 51 %), což odpovídá závěrům Knechta, Janíka et al. (2008), že učebnice jsou a budou při řízení vzdělávacího procesu nepostradatelné a je zejména nutné naučit žáky s danými studijními texty pracovat (Knecht, Janík et al., 2008). Učitelé ZŠ aplikují Práci s učebnicí výrazně častěji než učitelé SŠ, což vyplývá pravděpodobně z toho, že pro ZŠ je výběr učebnic značně větší a jednotlivé edice zpracovávají kompletní obsah jednotlivých biologických disciplín. Na SŠ je naopak výrazně častěji uplatňována Práce s odborným textem (68 %).

Rozšířené jsou v rámci výuky evoluce na ZŠ i SŠ také multimediální pomůcky (obr. 8), např. Sledování filmu (cca. 78 %), Práce s internetem (cca 73 %) a Interaktivní úlohy, které jsou na ZŠ (44 %) používány výrazně častěji oproti SŠ (21 %). Aplikace multimédií v přírodovědných předmětech je obecně aktuálním trendem (Odcházelová, 2014). Častější používání Interaktivních úloh na ZŠ je možné zdůvodnit všeobecně rozšířenější nabídkou daných úloh. V současné době vznikl například projekt *Heureka! aneb podpora badatelských aktivit žáků ZŠ v přírodovědných předmětech*<sup>4</sup>, který nabízí širokou škálu interaktivních úloh v různých přírodovědných disciplínách, včetně evoluční biologie.

<sup>4</sup>Heureka! aneb podpora badatelských aktivit žáků ZŠ v přírodovědných předmětech. Dostupné na <http://objevuj.eu/>, 28–08–2015.

Získaná data výzkumu byla zároveň samostatně statisticky vyhodnocena pro srovnání rozdílnosti mezi výukou evoluce na vyšších gymnáziích a odborně zaměřenými středními školami (Müllerová, v tisku). Výsledky ukazují, že různá evoluční témata jsou na gymnáziích obecně interpretována podrobněji než na středních odborných školách. V několika případech je rozdílnost statisticky významná. Na druhou stranu v žádném aplikovaném způsobu výuky není v daném případě prokázána signifikantní odlišnost (Müllerová, v tisku).

## 6 ZÁVĚR

S výukou evoluce (obr. 2) jsou jak na ZŠ tak SŠ obdobně nejvíce spojena témata Evoluce člověka a Vznik života, na SŠ se dále podrobně rozebírá Fylogeneze organismů, Vývoj orgánových soustav a Genetika. V rámci přírodního výběru (obr. 4) se většina učitelů ZŠ podrobně věnuje jen pojmu Přežití zdatnějšího, zhruba polovina pak pojům Dědičnost a mutace. Učitelé SŠ se výuce přírodního výběru věnují podstatně větší měrou, tzn. více jak polovina z nich podrobně vykládá pojmy Dědičnost a mutace, Pohlavní výběr, Mezidruhová konkurence a Přežití zdatnějšího. Na většině SŠ se také zmiňuje téma Historie názorů na evoluční teorii, na ZŠ vykládá dané téma přibližně polovina učitelů (obr. 6). Obecně se však na ZŠ i SŠ v rámci výuky evoluce velmi málo poukazuje na prvky sociálního chování organismů (obr. 2).

Jak na ZŠ tak SŠ jsou evoluční témata v rámci biologie vykládána nejčastěji nepravidelně v různých biologických disciplínách, kromě toho zhruba polovina učitelů SŠ věnuje výuce evoluce i samostatný blok (obr. 7). Při interpretaci evolučních témat je aplikován rozličný způsob výuky (obr. 8), zahrnující například výklad, diskusi se žáky i používání různých mediálních prostředků či textu, přičemž na ZŠ se s některými způsoby setkáváme výrazně častěji, zejména v používání učebnic nebo interaktivních úloh.

Pro výuku evolučních témat čerpají učitelé ZŠ i SŠ informace převážně v učebnicích a mediálních prostředcích a v populárně naučné literatuře. Výrazně větší část učitelů SŠ používá k získání poznatků i vědecké texty (obr. 9). Ačkoli je však zdroj informací ze stran učitelů poměrně rozmanitý, nejsou novější evoluční trendy, jako je např. Teorie sobeckého genu a Červené královny, na školách tak často interpretovány.

Obecně se dá shrnout, že při výuce evoluce jsou ve větším rozsahu vyučována témata vztahující se spíše k *popisným procesům* evolučních dějů, například Evoluce člověka, Fylogeneze organismů, Vývoj orgánových soustav. V rámci doporučení určitých změn pro výuku evoluční biologie by však bylo dobré pokusit se zaměřit spíše na témata související s *mechanismem evolučních procesů*, jako je například Genetika a Adaptace. Výsledky totožného výzkumu uskutečněného ve Velké Británii ukazují, že tamější učitelé mají trend právě taková témata preferovat (Hlaváčová in prep.). Z pohledu všeobecného vzdělávání není ani tak třeba doplňovat RVP o nová témata, jelikož genetika i adaptace jsou součástí jejich obsahu, ale spíše strukturovat jejich provázanost s evolučními zákonitostmi. Podobně i tematika o chování organismů může v souvislosti s evolučními principy přispět ke komplexnějšímu vnímání adaptace, která ne vždy nutně souvisí jen se strukturou těl a orgánů, ale právě i s určitým vzorcem chování.

## PODĚKOVÁNÍ

Výzkum byl podpořen Grantovou agenturou Univerzity Karlovy (projekt č. 1006213).

## LITERATURA

- Aguillard, D. (1999). Evolution Education in Louisiana Public Schools: A Decade Following Edwards v Aguillard. *The American Biology Teacher*, 61(3), 182–188.
- Biex, H. J. (2010). Evolution: As I See It. *Anthropologia integra*, 1 (2), 8–10.
- Černík, V., Bičík, V. & Martinec, Z. (2002). *Přírodopis 6*. Praha: SPN.
- Duckworth, A. R. (2009). The role of behavior in evolution: a search for mechanism. *Evolutionary Ecology*, 23, 513–531.
- Dvořáková, R. (2013). Evoluční terminologie v gymnaziální výuce biologie. Sborník konference, *Efektivita vzdělávání v proměnách společnosti. Příspěvek prezentovaný na XXI. konferenci České asociace pedagogického výzkumu*. Ústí nad Labem: ČAPV.
- Giordan, A. (2010). Teaching and communicating Evolution: Proposals for innovative approaches and didactic researches. *Biology International*, 47, 40–47.
- Hlaváčová, L. (in prep.). Výuka evolučních témat na českých a britských školách. *Manuscript in preparation*.
- Hrabí, L. (2007). Názory žáků a učitelů na učebnice přírodopisu. *Pedagogická orientace*, 4, 28–34.
- Chráska, M. (2007). *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada.
- Jungck, R. J. (2010). Evolution in Action: Quantitative Evolutionary Biology Education. *Biology International*, 47, 121–139.
- Knecht, P., Janík, T. et al. (2008). *Učebnice z pohledu pedagogického výzkumu*. Brno: Paido.
- Müllerová, L. (V tisku). Výuka evolučních témat na středních školách a vyšších ročnících gymnáziích. In *9. didaktická konference s mezinárodní účastí*. Brno: Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita.
- Müllerová, L. (2012) . Pojem evoluce a jeho vnímání žáky základních a středních škol. *Scientia in educatione*, 2012, 3(2), 33–64.
- Müllerová, L. (2015b). Evoluce organismů jako téma rozvíjející diskuzi žáků základních a středních škol. In *Studentská vědecká konference 2015: Věda má budoucnost*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Přírodovědecká fakulta. Dostupné z <http://konference.osu.cz/svk/sbornik2015/pdf/budoucnost/didaktika/Mullerova.pdf>,
- Müllerová, L. (2015c). Termín „evoluce“ a jeho vymezení a použití v českých a britských učebnicích přírodopisu a biologie. *Scientia in educatione*, 6(1), 40–79.
- Nadelson, S. L. (2009). Preservice Teacher Understanding and Vision of how to Teach Biological Evolution. *Evo Edu Outreach*, 2, 490–504.
- Odcházelová, T. (2014). Role multimédií ve výuce přírodních věd. *Scientia in educatione*, 5(2), 2–12.
- Pastorová, M. & Slavík, J. (2009). *Příprava metodické podpory k výuce průřezových témat v základních školách a gymnáziích – průběžná zpráva*. Výzkumný ústav pedagogický. Dostupné z [http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2010/03/MOV\\_Prurezovatemata\\_metodicka-podpora.pdf](http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2010/03/MOV_Prurezovatemata_metodicka-podpora.pdf).

Prinou, L., Halkia, L. & Skordoulis, C. (2005). *Teaching the Theory of Evolution: Teacher's Attitudes, Views and Difficulties*. Paper presented at the Proceedings of International History, Philosophy and Science Teaching Conference. Leeds, UK.

Smith, U. M. (2010a). Current status of research in teaching and learning evolution: I. Philosophical and epistemological issues. *Science & Education*, 19, 523–538.

Smith, U. M. (2010b). Current status of research in teaching and learning evolution: II. Pedagogical Issues. *Science & Education*, 19, 539–571.

Švecová, M. & Matějka, D. (2007). *Přírodopis 9*. Plzeň: Fraus.

Tidon, R. & Lewontin, C. R. (2004). Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology*, 27(1), 124–131.

---

LUCIE HLAVÁČOVÁ, lucie.hlavacova@pedf.cuni.cz  
Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta  
Katedra biologie a environmentálních studií  
Magdalény Rettigové 4, 116 39 Praha 1, Česká republika

# PŘÍLOHA

*Vážení učitelé,  
některé pojmy a evoluční směry jsou ve společnosti vnímány různými způsoby. Aby  
nedošlo ke zkreslení výsledků, jsou tyto termíny v dotazníku upřesněny. Odpovídejte,  
prosím, na otázky dle Vašeho nejlepšího uvážení. Dotazníky budou vyhodnoceny ano-  
nymně.*

\* Povinné

## VSTUPNÍ ÚDAJE

A) VE KTERÉM KRAJI LEŽÍ ŠKOLA, KDE VYUČUJETE?\*

- Hlavní město Praha
- Středočeský kraj
- Jihočeský kraj
- Plzeňský kraj
- Karlovarský kraj
- Ústecký kraj
- Liberecký kraj
- Královéhradecký kraj
- Pardubický kraj
- Vysočina
- Jihomoravský kraj
- Olomoucký kraj
- Zlínský kraj
- Moravskoslezský kraj

B) NA JAKÉM TYPU ŠKOLY VYUČUJETE PŘEDMĚT BIOLOGIE?\*

- Gymnázium
- Střední odborná škola
- Střední zdravotnická škola
- Lyceum
- Jiné:

## EVOLUČNÍ TÉMATA

1) JAKÝM EVOLUČNÍM TÉMATŮM A V JAKÉM ROZSAHU SE VĚNUJETE V HODINÁCH BIOLOGIE?\*

(0 – tématu se nevěnuji, 1 – téma stručně zmíním, 2 – téma uvádím podrobně na konkrétních příkladech či zástupcích, 3 – tématu se věnuji velmi podrobně na konkrétních příkladech či zástupcích a dalších úlohách rozvíjejících dané téma)

	0	1	2	3
Vznik života	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fylogeneze organismů	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vývoj orgánů či orgánových soustav	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evoluce člověka a jeho předků	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Genetika a evoluce (př. šlechtění, rezistence)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adaptace a evoluce (křídla, zobák, torpédovitý tvar těla)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Osobnost a život Ch. R. Darwina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sociální chování v evoluci organismů	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evoluce a kreacionismus (stvoření)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2) JAKÉ POJMY UVÁDÍTE PŘI VÝUCE PŘÍRODNÍHO VÝBĚRU A V JAKÉM ROZSAHU?\*

(0 – pojmu se nevěnuji, 1 – pojem stručně zmíním, 2 – pojem uvádím podrobně na konkrétních příkladech či zástupcích, 3 – pojmu se věnuji velmi podrobně na konkrétních příkladech či zástupcích a dalších úlohách rozvíjejících dané souvislosti)

	0	1	2	3
Přežití zdatnějšího	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dědičnost a mutace	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vnitrodruhová konkurence	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mezidruhová konkurence	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Speciace (vznik a vývoj nových druhů)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mikroevoluce (krátkodobé změny v populacích téhož druhu)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Makroevoluce (vznik a vývoj vyšších taxonů, než druh)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pohlavní výběr	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3) VYUČUJETE TEORII DARWINISMU?\*

*Mechanismus evoluce je vysvětlen pomocí přírodního výběru, kterému podléhají především jedinci a jejich potomstvo.*

- Ne.
- Ano.
- Neuvádím název teorie, ale její principy ano.



#### 4) VYUČUJETE TEORII NEODARWINISMU?\*

*Mechanismus evoluce je vysvětlen pomocí náhodných událostí, které v podobě mutací nastávají uvnitř genů. Přírodnímu výběru tak podléhají spíše geny v populaci určitého druhu.*

- Ne.
- Ano.
- Neuvádím název teorie, ale její principy ano.

#### 5) VYUČUJETE TEORII SOBECKÉHO GENU?\*

*Každý živý organismus je nástrojem k přežití genů, v němž každý gen „usiluje“ o to, být předán do další generace; naše chování a jednání je ve své podstatě motivováno nevědomou snahou zajistit zachování našich genů.*

- Ne.
- Ano.
- Neuvádím název teorie, ale její principy ano.

#### 6) VYUČUJETE TEORII ČERVENÉ KRÁLOVNY?\*

*Slova Červené královny: „Utíkej, jak nejrychleji umíš, abys zůstala na místě“ vystihují vztah organismu a daného prostředí. Mění-li se vnější podmínky, je třeba, aby se jim organismus přizpůsoboval, chce-li zůstat naživu. Tento princip vysvětluje i vztah mezi predátorem a kořistí, tzn. jakýkoliv evoluční pokrok kořisti (př. maskování) je provázen i evolučním pokrokem predátora (př. lepší vidění).*

- Ne.
- Ano.
- Neuvádím název teorie, ale její principy ano.

#### 7) VYUČUJETE TEORII ZAMRZLÉ PLASTICITY?\*

*Organismy na změny ve svém prostředí odpovídají jako guma – zpočátku se tlaku prostředí (přírodnímu výběru) podvolí a částečně se pozmění, ale po určité době na tlak prostředí přestávají reagovat, evolučně zamrznou.*

- Ne.
- Ano.
- Neuvádím název teorie, ale její principy ano.

#### 8) VYUČUJETE, NĚKTERÁ Z NÁSLEDUJÍCÍCH TÉMAT?\*

*Vyberte evoluční témata, kterým se jakýmkoliv způsobem věnujete v rámci biologie.*

- Historie názorů na evoluční teorii.
- Příčiny a důsledky sociálního darwinismu.
- Vliv médií na interpretace evolučních teorií.
- Osobní přesvědčení a odlišné názory na evoluční teorii.
- Vliv prostředí a kultury na lidskou anatomii a chování.
- Člověk a trvale udržitelný rozvoj.
- Žádnému z uvedených témat se nevěnuji.
- Jiné:

## ZPŮSOB VÝUKY A ZÍSKÁVÁNÍ INFORMACÍ

### 9) UVEĎTE, JAKÝM ZPŮSOBEM UČÍTE EVOLUČNÍ TÉMATA.\*

*(0 – pro evoluční témata tento způsob výuky neuplatňuji, 1 – pro výuku evolučních témat kombinuji tento způsob výuky s dalšími metodami, 2 – pro výuku evolučních témat upřednostňuji primárně tento způsob výuky)*

	0	1	2
Výklad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Šledování filmu (dokumentu)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Práce s učebnicí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Práce s pracovním listem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Práce s odborným textem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diskuze se žáky	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Referáty žáků	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interaktivní úlohy (tabule, e-learningové programy)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Práce s internetem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projektová výuka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 10) PROJEVUJÍ ŽÁCI PŘI HODINÁCH BIOLOGIE ZÁJEM DISKUTOVAT O EVOLUČNÍCH TÉMATECH?\*

- Ano.
- Spíše ano.
- Spíše ne.
- Ne.

### 11) ODKUD ČERPÁTE INFORMACE PRO VÝUKU EVOLUČNÍCH TÉMAT?\*

- Učebnice.
- Vědecké články a odborné knihy (v tištěné i internetové podobě).
- Média (televize, rádio, přírodovědné dokumenty, internet obecně).
- Populárně naučné knihy (v tištěné i internetové podobě).
- Jiné:

### 12) JAK ŘADÍTE EVOLUČNÍ TÉMATA PŘI HODINÁCH BIOLOGIE?\*

- V rámci bloku věnovaného pouze evoluci.
- V rámci bloku věnovaného současně genetice a ekologii.
- Nepravdělně v různých disciplínách biologie.
- V rámci průřezových témat RVP.
- Jiné: