

Univerzita Karlova  
Pedagogická fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2021

Bc. Milan Junášek

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Využití CLIL ve výuce biologie na čtyřletém gymnáziu

Teaching Biology at Grammar School Using CLIL

Bc. Milan Junášek

Vedoucí práce: RNDr. Lenka Pavlasová, Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro střední školy (N7504)

Studijní obor: Učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů pro základní školy a střední školy - biologie

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Využití CLIL ve výuce biologie na čtyřletém gymnáziu vypracoval pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha, 3. 4. 2021

.....

podpis

## Poděkování

Děkuji svojí vedoucí práce paní doktorce Lence Pavlasové za vstřícné a motivující vedení a vnesení určitého řádu a systému do mých někdy trochu moc rozkošatělých myšlenek. Děkuji Veronice Kantové za pomoc při učení se být sám v sobě. Děkuji Jardovi a Tomášovi za možnost poznat, jak může muzika nabíjet a naplňovat. Děkuji svým dětem za pocit smyslu, radosti a přesahu. A děkuji svojí ženě Gabriele za lásku, podporu a inspiraci k tomu, že za některé věci prostě stojí za to bojovat a dotahovat je do konce.

## **ABSTRAKT**

Předmětem práce je praktické využití CLIL ve výuce biologie na čtyřletém gymnáziu. V úvodní části se práce zabývá CLIL obecně, poté se zamýšlí nad významem, možnostmi i úskalími jejího využívání na českých školách. Praktická část obsahuje čtyři výukové lekce: Taxonomy, Geology, Animals a Genetics, které slouží učitelům k propojení předmětu biologie a anglický jazyk pomocí přístupu hard CLIL. Materiály vycházejí ze zkušeností autora s výukou anglického jazyka i biologie na čtyřletém gymnáziu i předchozí zkušenosti s tvorbou výukových materiálů. Hlavním cílem práce pak je ověřit, zda jsou tyto materiály použitelné v praxi a pomocí dotazníkového šetření zjistit, jak se s nimi studentům pracovalo. Ověření v praxi prokázalo, že materiály jsou použitelné a že studenti jejich zařazení do výuky považují za přínosné.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

výuka biologie, CLIL, didaktika biologie, výukové materiály

## **ABSTRACT**

The subject of this thesis is using CLIL in practice at upper secondary school. The introductory part introduces CLIL generally, it speculates over the meaning, opportunities and difficulties of using it at Czech schools. The practical part contains four units: Taxonomy, Geology, Animals and Genetics, which help teachers link biology with English language using CLIL. The materials benefit from the author's experience with teaching both English language and biology at upper secondary school as well as previous experience with creating teaching materials. The main aim of this thesis is to verify these materials are usable in real educational process and to let students evaluate how well the lessons went through a questionnaire. The verification has proven the materials are usable and students find them beneficial.

## **KEYWORDS**

teaching biology, CLIL, didactics of biology, teaching materials

## Obsah

1	Úvod .....	9
1.1	Východiska práce .....	9
1.2	Cíl práce .....	10
2	Teoretická část .....	12
2.1	Co je to CLIL? .....	12
2.2	CLIL a výuka – výhody a rizika .....	16
2.3	CLIL a výuka biologie .....	20
2.3.1	Scaffolding .....	21
2.3.2	Vizualizace .....	22
2.3.3	Manipulace a pracovní činnosti .....	24
2.3.4	Kooperace .....	25
2.3.5	Metody kritického myšlení .....	26
2.3.6	Práce s chybou .....	28
2.4	Hodnocení žáků vyučovaných pomocí CLIL .....	29
3	Praktická část .....	30
3.1	Pojetí CLIL v této práci a zdroje informací .....	30
3.2	Charakteristika vybrané školy .....	32
3.3	Základní cíl a realizace výuky pomocí CLIL .....	32
3.4	Výukový materiál č.1: Taxonomy .....	35
3.4.1	Metodický list pro učitele .....	35
3.4.2	Slovníček .....	38
3.4.3	Prezentace .....	39
3.4.4	Pracovní list .....	41

3.5	Výukový materiál č.2: Geology .....	45
3.5.1	Metodický list pro učitele .....	45
3.5.2	Slovníček .....	49
3.5.3	Prezentace .....	50
3.5.4	Pracovní list .....	53
3.6	Výukový materiál č.3: Animals .....	57
3.6.1	Metodický list pro učitele .....	57
3.6.2	Slovníček .....	60
3.6.3	Prezentace .....	62
3.6.4	Pracovní list .....	65
3.7	Výukový materiál č.4: Genetics .....	68
3.7.1	Metodický list pro učitele .....	68
3.7.2	Slovníček .....	71
3.7.3	Prezentace .....	72
3.7.4	Pracovní list .....	74
3.8	Ověření v praxi .....	78
3.8.1	Metodologie vyhodnocení kurzu .....	78
3.8.2	Výsledky hodnocení jednotlivých lekcí .....	80
3.8.3	Hodnocení kurzu jako celku .....	86
3.8.4	Hodnocení Lekce č.4 druhou skupinou .....	87
3.8.5	Shrnutí výsledků hodnocení .....	88
4	Diskuse .....	89
5	Závěr .....	93
6	Slovníček pojmů .....	94
7	Seznam použitých informačních zdrojů .....	96



8	Zdroje obrázků k jednotlivým lekcím .....	99
9	Seznam příloh .....	104

# 1 Úvod

## 1.1 Východiska práce

V posledních letech se řada škol v České republice snaží všemožnými způsoby inovovat svoji výuku zaváděním nových metod a trendů, aby tak vyhověla společenské objednávce části rodičů a změnila stále ještě silně zakořeněný obraz české školy jako zkosnatělé tradiční instituce s předpotopními výchovnými metodami. Některé školy tak experimentují s přístupy z alternativní pedagogiky, zavádějí formativní hodnocení, v hojné míře využívají moderní informační a komunikační technologie, ruší klasické vyučovací předměty, zapojují se do mezinárodních projektů s cílem zlepšit jazykovou vybavenost apod. Poměrně na okraji těchto snah stojí také využívání metody CLIL (z anglického Content and Language Integrated Learning), což by se dalo do češtiny přeložit jako Obsahově a jazykově integrované učení. Přitom právě využití metody CLIL by mohlo být klíčem k tomu, co uvádějí autoři v knize CLIL ve výuce: „Pokud chce škola pružně reagovat na proměňující se realitu 21. století ve vzdělávání, kdy dochází především k synergizaci jednotlivých oborů a dovedností jedince, integruje vzdělávací obory a předměty nejen skrze projektovou metodu, ale i právě v kombinaci s cizím jazykem. Rozvíjení klíčových kompetencí, podpora učebních strategií a mezipředmětových přesahů a vazeb patří do hlavních cílů moderního kurikula.“ (Šmídová, Tejkalová, & Vojtková, 2012, str. 6)

Zavádění metody CLIL v českých školách oproti jiným evropským zemím poněkud zaostává. Například „ve Finsku, kde vlastně termín CLIL vznikl, princip výuky CLIL spočívá především v činnostním učení a aktivizování žáků, za intenzivní formu CLILu je považována výuka 4 a více hodin CLIL týdně.“ (Benešová & Vallin, 2015, str. 38) „V Holandsku musí v oficiálních školách uplatňujících CLIL být vyučovány alespoň tři předměty v cizím jazyce.“ (Benešová & Vallin, 2015, str. 39)

O tom, co je příčinou tohoto zaostávání, je možné pouze spekulovat. Můžeme to připisovat i po třech dekadách změn v českém školství stále celkově horší úrovni výuky cizích jazyků, nedostatečné motivaci a jazykové vybavenosti učitelů, absenci jasné vládní politiky ve vzdělávání či kombinaci těchto vlivů.

Abychom českým školám nekřivdili – je řada těch, které metodu CLIL úspěšně implementovaly do svojí výuky a dokonce tuto metodu rozvíjejí dále – za všechny jmenujme např. Gymnázium Jana Šabršuly v Orlové zaměřené na výuku cizích jazyků, které navíc v letech 2011-2012 realizovalo v rámci Evropských strukturálních fondů projekt CLIL DATABASE - tvorba metodických a učebních materiálů pro zavádění výuky vybraných předmětů metodou CLIL. Další školy, které metodu CLIL také zavádějí v nějaké ucelenější podobě jsou např. Masarykova střední škola v Letovicích, střední škola Spektrum, Eko gymnázium Brno, ze základních škol např. Základní škola prosperity v Třebovli u Kolína či ZŠ Všechnovice.

Dlužno říct, že metodu CLIL ve větší míře zavádějí spíše soukromé školy, než ty státní, pravděpodobně díky většímu důrazu na praktické využití v dalším životě a zaměření na budoucí kariéru. Řada státních škol, které se nějakým způsobem snaží naroubovat cizí jazyk do výuky běžných nejazykových předmětů, využívá spíš některé prvky, jednotlivé výukové jednotky, pracovní listy apod., než že by se jednalo o systematické využívání skutečného přístupu CLIL v průběhu celého školního roku. V současné době, kdy si školy samy tvoří svoje ŠVP pouze na základě RVP, neexistují jasně daná pravidla a doporučení, jak vlastně CLIL do vzdělávacího programu školy začlenit po stránce organizační: zda využít hodinové dotace pro jazyk nebo pro nejazykový předmět, jakým způsobem žáky hodnotit atd. Navíc tyto pokusy zpravidla narážejí na řadu překážek spíše odborného rázu, z nichž hlavní spočívá v tom, kdo by vlastně měl takto koncipované hodiny vyučovat. Měli by se výuky nejazykových předmětů v cizím jazyce ujmout přímo učitelé s aprobací v daném předmětu? Nebo by bylo lepší, kdyby se začlenily do výuky cizích jazyků a zařadily se do portfolia jazykářů? Do jaké míry je důležitá odbornost v daném předmětu a do jaké míry zase jazyková vybavenost pedagoga? Na všechny tyto otázky se v úvodní části pokusíme odpovědět.

## **1.2 Cíl práce**

Cílem teoretické části práce je popsat obecně přístup CLIL, jaké existují jeho typy a způsoby realizace, zamyslet se nad úskalími jejího zavádění na našich školách a tím, že se často jedná spíš jen o využívání některých prvků než o CLIL jako takový, nastínit základní

charakteristiky pojmů Hard-CLIL a Soft-CLIL a jejich důsledky pro implementaci na školách, popsat několik základních principů, metod a strategií a u všech zmínit specifika CLIL. V závěru teoretické části je pak cílem zaměřit se na specifika využití přístupu CLIL ve výuce biologie (přírodopisu).

V praktické části práce je cílem vytvořit vlastní návrh souboru výukových materiálů pro využití metody CLIL při výuce biologie na střední škole, provést jejich pilotní ověření přímo v hodinách semináře Biologie v angličtině nebo jiného semináře a zjistit tak, zda jsou použitelné pro využití přístupu CLIL v praxi. Na základě hodnocení žáků v dotazníkovém šetření je pak možné navrhnout případné další úpravy či rozšíření.

## 2 Teoretická část

### 2.1 Co je to CLIL?

CLIL je zkratka z anglického *Content and Language Integrated Learning*, což se zpravidla překládá jako Obsahově a jazykově integrované vyučování, volněji přeloženo např. jako Vyučování spojující věcný předmět a jazyk. Termín byl v roce 1995 Evropskou komisí začleněn do Bílé knihy vzdělávání (MŠMT, 2002) jako metoda hrající důležitou roli v plurilingvním vzdělávání. Pojetí CLIL vychází částečně z teorie zóny nejbližšího vývoje Lva Vygotského (Kozulin, Gindis, Ageyev, & Miller, 2003) a z teorie osvojování si druhého jazyka Stephena D. Krashena (Krashen, 1981) a původně zdůrazňoval výhody především pro rozvoj cizích jazyků, dnešní pojetí však spatřuje nezanedbatelné výhody i pro výuku nejazykových předmětů. CLIL také v hojné míře čerpá z myšlenek pedagogického konstruktivismu.

„Konstruktivismus je pedagogický proud, který klade důraz na procesy objevování, na myšlenkové konstrukce nových poznatků. Žák nové poznatky postupně začleňuje do již existujícího mentálního systému, rozšiřuje ho a aktualizuje. Učitel by měl být tím, kdo zprostředkuje dostatek podnětů, vede žáky a je oporou, nikoliv tím, kdo předává hotové poznatky... Sociální konstruktivismus navíc zdůrazňuje význam kolektivního učení, kdy se žák nejefektivněji učí v komunikaci s vrstevníky.“ (Šmídová, Tejkalová, & Vojtková, 2012, str. 23)

Přesnější definice pojmu CLIL by pak mohla být kupříkladu „výuka nejazykového předmětu s využitím cizího jazyka jako prostředku komunikace a pro sdílení vzdělávacího obsahu“ (Šmídová, Tejkalová, & Vojtková, 2012, str. 8).

Znamená to, že v rámci výuky je současně žákům předáván obsah nejazykového předmětu – v našem případě obsah učiva biologie na střední škole – a cizího jazyka, který slouží jako komunikační prostředek místo jazyka mateřského. Je třeba zdůraznit, že tento cizí jazyk však neslouží pouze jako komunikační prostředek, ale tvoří rovnocennou složku vyučovacího obsahu, jeho jednotlivé aspekty jsou během výuky také rozvíjeny. CLIL se tak stává „specifickým typem výuky integrujícím postupy didaktiky cizího jazyka a didaktiky nejazykového vyučovacího předmětu. Jeho charakteristickým rysem je užití

mnoha organizačních forem práce, při nichž jsou využity různé výukové strategie.“ (Šmídová, Tejkalová, & Vojtková, 2012, str. 9).

Jednoduchým příkladem by mohl být výklad o stavbě rostlinné buňky, kdy složku neязыkovou tvoří osvojení si stavby buňky a pochopení funkce jednotlivých organel a složku jazykovou pak příslušná slovní zásoba (nucleus, cytosol, cell membrane, carbon dioxide, cell wall, consist of, produce, contain apod.). U jazykové složky není při použití metody CLIL hlavním cílem naučit žáky např. novou gramatiku, jako spíš rozvinout to, co se žáci učí v běžných hodinách cizího jazyka, avšak ani toto se nedá úplně vyloučit – kupříkladu využít popisování procesů uvnitř buňky k vysvětlení rozdílu mezi present simple a present continuous (ribosomes perform proteosynthesis X the cell is splitting).

Důležité je, aby obě složky byly v rovnováze a aby vzdělávací obsah neязыkového předmětu nebyl diktován pouze výukovými cíli daného jazyka. To obnáší i použití didaktických principů vlastních oběma předmětům a jejich promyšlená kombinace tak, aby vytvořily logický celek s novou přidanou hodnotou. V takovém případě můžeme hovořit o takzvaném Hard-CLIL, kdy „část výuky nebo celé osnovy jednoho i více vzdělávacích oborů jsou vyučovány v jiném jazyce, než mateřském. Tato forma je často podřízena vzdělávacímu obsahu (obsahovému cíli) a je primárně realizována učiteli neязыkových předmětů.“ (Šmídová, Tejkalová, & Vojtková, 2012, str. 8). To samozřejmě klade zvýšené nároky na učitele daného předmětu, a to nejen co do úrovně zvládnutí cizího jazyka, ale i jeho didaktiky. „CLIL vyžaduje od učitele odborného předmětu, aby v určité míře učil i jazyk. Především by měl u žáků podpořit osvojení si té části jazyka, která jim chybí a bez které by nebylo možné zvládnutí neязыkového obsahu.“ (Mehisto, Marsh, & Frigols, 2008, str. 11)

Opakem výše uvedeného typu je pak tzv. Soft-CLIL, se kterým se na českých školách setkáváme mnohem častěji, už jen proto, že i samotné běžně používané jazykové učebnice zařazují témata z jiných oborů pro ozvláštňení výuky, případně pro např. odborné školy existují celé učebnice v tomto duchu. V tomto případě je však neязыkový obsah naprosto podřízen jazykovému cíli (např. bude-li v nějaké učebnici angličtiny článek o životě Charlese Darwina k procvičení minulých časů a porozumění textu, může být jeho součástí i stručný nástin jeho evoluční teorie (Tennant, 2021) a je určený pro práci aprobovaného

učitele cizího jazyka. Častý omyl, se kterým se setkáváme, je představa, že jakákoli výuka nějakého trochu odbornějšího tématu v cizím jazyce je automaticky CLIL. Není tomu tak. Důležité je, aby vyučující používal didaktické postupy jak pro jazyk, tak i pro nejazykový předmět a aby cílem takové výuky bylo kromě procvičení jazyka i osvojení si látky nejazykového předmětu. Stačí prolistovat několik učebnic anglického jazyka používaných na českých školách a téměř v každé najdeme mnoho přesahů do jiných předmětů, včetně biologie. Například v populární učebnici *Maturita Solutions Pre-Intermediate* v rámci Unit 8 s tématem *Planet Earth* je to článek *Collision Course* (Davies & Falla, 2012) o nebezpečí dopadu velkého asteroidu na Zemi a jeho důsledcích pro život, v učebnici *Focus 4* je celá lekce č. 8 věnovaná tématům *The Natural World* a *Pollution*. (Jones, Kay, & Brayshaw, 2016) Každá učebnice maturitní přípravy obsahuje lekci typu *Health and Body Care* věnovanou stavbě lidského těla, zdraví a výživě, například *Maturita Activator* (Hastings & Uminska, 2009). Pokud však tuto látku uchopí vyučující pouze jako doplněk jazykové výuky, nejedná se o CLIL. Pokud však například k lekci o znečištění atmosféry přidá obrázek koloběhu CO<sub>2</sub> a doplní ho výkladem či nějakým cvičením, o Soft-CLIL se už jedná.

My se v této práci zaměříme na Hard-CLIL. Jedním z důvodů je to, že učivo biologie na střední škole je již na mnohem odbornější úrovni, než jsou běžné jazykové učebnice schopné obsáhnout. Dalším důvodem, který s předchozím bodem souvisí, je to, že Soft-CLIL velmi dobře pokrývají jednak zmíněné učebnice a pod hlavičkou CLIL se dá i na Internetu najít nepřehledné množství pracovních listů, plánů výukových hodin a dalších materiálů určených pro učitele jazyků odpovídajících svým zpracováním a metodikou právě metodě Soft-CLIL.

CLIL bývá často mylně interpretován jako synonymum bilingvní výuky – není to však úplně pravda. U bilingvní výuky předpokládáme vysokou úroveň zvládnutí druhého jazyka, výuka zde upřednostňuje obsahový cíl. Typickým příkladem je výuka v zemích, kde existuje více úředních jazyků, jako je Nizozemí, Lucembursko, Švýcarsko či Kanada. „Oproti tomu CLIL se zaměřuje jak na receptivní, tak i na produktivní dovednosti. Respektuje omezené jazykové vybavení účastníků – žáků i učitelů.“ (Šmídová, Tejkalová, & Vojtková, 2012, str. 10)

Dalším termínem, který se v souvislosti s realizací výuky v cizím jazyce používá je tzv. Jazyková imerze, která vyjadřuje, jaké množství učiva je vyučováno v cizím jazyce a kdy během vyučovacího procesu k tomu dochází. Takto se např. rozlišuje raná a pozdní imerze či částečná a úplná. Úplná imerze by odpovídala tzv. Hard-CLIL. „Imerzní programy jsou často zaváděny v zemích, kde jsou uznány 2 oficiální jazyky nebo kde se jazyk většiny setkává s jazykem menšiny. V Kanadě jej například iniciovali anglicky mluvící rodiče, kteří usilovali o to, aby si jejich děti plně osvojily i druhý oficiální jazyk - francouzštinu.“ (Benešová & Vallin, 2015, str. 15)

Ať už CLIL chápou různí autoři různě, na jednom se shodují. CLIL v současném pojetí funguje jako jakási společná platforma pro množství různých směrů a přístupů, kde by mělo jít především o rovnováhu mezi jazykem, obsahem a kompetencemi k učení. „CLIL je zastřešujícím pojmem pokrývajícím více než desítku vzdělávacích přístupů (např. imerze, bilingvní vzdělávání, vícejazyčná výuka, jazykové sprchy a jazykově obohacené programy). Co je na CLIL nového je to, že všechny tyto rozdílné přístupy shrnuje, bere si z nich ponaučení a nabízí pružný způsob jeho využití v praxi.“ (Mehisto, Marsh, & Frigols, 2008, str. 12)

Kromě posunutí vzdělávání v nejazykových předmětech na další úroveň má CLIL bezesporu pozitivní vliv i na jazykové vzdělávání, protože brání tendenci k určité schématickosti klasických hodin cizího jazyka, papouškování frází a memorování slovní zásoby, která bývá často odtržená od každodenní reality žáků a nesetkají se s ní nikde jinde, než v hodinách daného jazyka. Takovýto přirozený most, který CLIL utvoří mezi dvěma či více předměty, přispívá ke zkvalitnění celého poznávacího procesu.

U nás je používání CLIL motivováno především snahou dohnat určitý deficit v úrovni cizích jazyků, především angličtiny, u českých školáků ve srovnání s ostatními evropskými zeměmi. Úlohu skutečného CLIL však často suplují spíše různé mezinárodní projekty, do kterých se školy zapojují, výměnné pobyty s partnerskými školami atd. Jejich pozitivní dopad na jazykovou vybavenost žáků je jednoznačný, chybí zde však zpravidla rozvíjení jazyka v kombinaci s odborností některého z předmětů, komunikace probíhá více v sociální než odborné rovině.



## 2.2 CLIL a výuka – výhody a rizika

Používání přístupu CLIL přináší samozřejmě i jistá specifika v didaktice předmětu takto koncipované výuky. „CLIL podporuje holistický rozvoj žáků. Jeho hlavní cíl je dovést je do stavu, kdy z nich budou schopní, motivovaní a naprosto nezávislí studenti, kteří si z hodin budou umět odnést obsahové i jazykové dovednosti a budou aktivně vyhledávat a využívat příležitosti ke komunikaci s ostatními mluvčími CLIL jazyka.“ (Mehisto, Marsh, & Frigols, 2008, str. 31)

Jak již bylo řečeno dříve, důležité je, aby výuka zahrnovala principy didaktiky jazyka i neязыkového předmětu. Vše ostatní už záleží na pojetí konkrétního typu výuky a zde se nabízí široká škála možností. Přístup CLIL můžeme samozřejmě využívat při klasické frontální výuce, tak, že výklad v mateřském jazyce nahradíme jazykem cizím, více než vhodné jsou však jiné, více interaktivní a aktivizující typy výuky, jako například projektová metoda, badatelsky orientovaná výuka, skupinová práce s využíváním sebehodnocení či vzájemnému hodnocení žáků. „CLIL se dobře zapojuje do výuky, v níž učitel využívá rozličné výukové strategie s důrazem na rozvoj kritického myšlení a klíčových kompetencí žáků. Motivující je využití různorodých verbálních i neverbálních prostředků, které odpovídají různým učebním stylům a potřebám žáků.“ (Šmídová, Tejkalová, & Vojtková, 2012, str. 11)

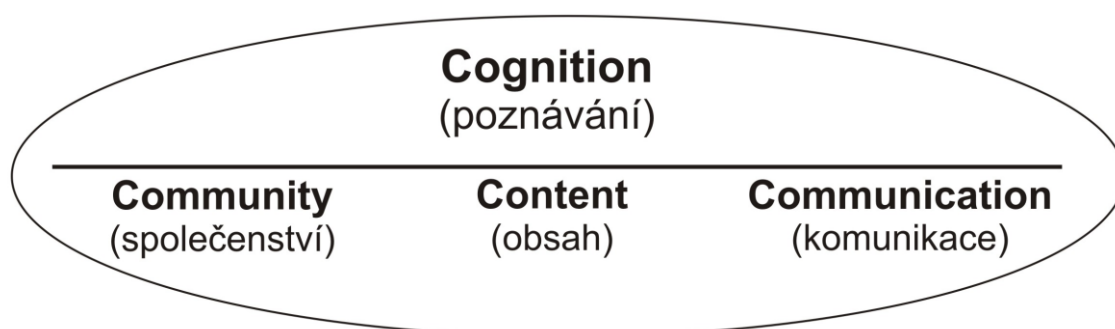
Z pohledu principu výuky zde platí několik zásad, které si nyní představíme.

Ideálním způsobem, jak především mladší děti bez předchozí zkušenosti uvést do výuky pomocí CLIL je použít takzvané jazykové sprchy (Language showers). „Jazykové sprchy jsou primárně určené dětem ve věku od 4 do 10 let, které je absolvují po dobu 30 – 60 minut denně. Mohou zahrnovat využití her, písniček, obrázků, skutečných předmětů, manuální činnosti či pohyb. Učitelé zpravidla hovoří téměř výhradně cizím jazykem. Vyvíjejí se tak návyky a neustálým opakováním se žáci rychle naučí, co mohou očekávat. Vytváří to v nich pocit bezpečí, snižuje úzkost a napomáhá učebnímu procesu.“ (Mehisto, Marsh, & Frigols, 2008, str. 13)

Nicméně metodu jazykových sprch můžeme využívat i u starších žáků tak, aby si za určitých předem stanovených podmínek zvykli na používání cizího jazyka ne jako učební látky, ale jako prostředku k výuce něčeho jiného a připravili se tak na budoucí přechod na

úplný Hard-CLIL. Řekněme, že z dvouhodinové dotace předmětu biologie bude polovina jedné vyučovací hodiny týdně věnována CLIL a s jeho pomocí bude například upevňováno učivo z běžné výuky nějakou aktivnější, hravější formou v anglickém jazyce. To může mít motivační efekt pro jazykově zaměřené žáky, které jinak třeba biologie příliš nezajímá, ale může i naopak jiné přes biologii více motivovat k tomu, aby si rozvíjeli svoji angličtinu.

Pro výuku CLIL je nejtýpickejší vymezování duálních cílů – tzn. obsahových i jazykových. Mezi oběma těmito cíli by měla být určitá rovnováha a měly by se navzájem doplňovat. Proto je tak důležité plánování a příprava hodin. Při plánování hodin s CLIL se často vychází ze zásad označovaných jako „4C“, které jsou charakterizovány čtyřmi anglickými slovy: Cognition (poznávání), Community (společnost), Content (obsah) a Communication (komunikace) (Mehisto, Marsh, & Frigols, 2008), viz obrázek 1.



*Obr. 1: Zásady 4C. Upraveno podle Mehisto, Marsh a Frigols (2008).*

Obrázek 1 vyjadřuje základní principy modelu CLIL. Veškerý obsah, jazyk i dovednosti procházejí poznávacími procesy účastníků – myšlením, analýzou, syntézou, postoji, zájmy, zkušenostními obsahy, poznatky z jiných předmětů apod. Myšlení je zde jakýsi zastřešující prvek pro ostatní tři složky: Společensví hraje důležitou roli pro provázání vzdělávacího procesu s ostatními lidmi – být součástí skupiny, která se vzdělává společně, je samo o sobě obohacující, další rozměr dodává partnerská spolupráce a zaujímání vlastní role ve skupině. Obsah není pouze učivem, které se zde předává, je spojovacím prvkem společensví, který funguje v rámci vyučovací jednotky i mimo ni. Komunikace je hlavním prostředkem k předávání obsahu, propojení společensví a samozřejmě vyjádření

poznávacích procesů. Komunikace má být aktivní, uvolněná a její rozvíjení je dalším z přínosů metody CLIL. Schéma ilustruje myšlenku, že hlavním cílem CLIL není forma – ta může být velmi různá – ale obsah v komplexním slova smyslu. „Pro získání nových znalostí a dovedností nestačí pouze přístup k novým informacím, ale také tyto informace propojit s již známými fakty, dovednostmi a postupy.“ (Mehisto, Marsh, & Frigols, 2008, str. 30).

Je zajímavé, že někteří, především anglosaští autoři u zásad „4C“ uvádějí místo Community termín Culture (Coyle, Hood, & Marsh, 2010). Princip je v zásadě stejný, ašak kromě významu společenství je zde obsažen i aspekt poznávání odlišné kultury nositelů jazyka CLIL.

Práce učitele připravujícího hodinu s CLIL se jinak příliš neliší od přípravy na jiné hodiny, na jednu stranu je náročnější o přípravu i na jazykové aspekty hodiny, na druhou stranu díky tomu poskytuje větší prostor na motivující a aktivizující činnosti. Rozhodně je nutné pečlivě vybírat cizojazyčné materiály – v případě CLIL je sice vítané, když jsou co nejautentičtější, ale měly by odpovídat jazykové úrovni žáků. Jejich případnou adaptací by nemělo dojít k přílišné redukci jejich odborného obsahu. Učitel by měl vždy začít stanovením cílů a mít neustále na paměti, že zde jsou vždy cíle dva – obsahový a jazykový. „Obsahové a jazykové cíle by měly být v rovnováze. I když zacílení CLILu je hlavně na odborný/nejazykový předmět, rozvoj jazykových dovedností by neměl být opomenut. Je přirozené, že v některých hodinách převažují obsahové cíle a jazyk je jaksí v pozadí, jindy však můžeme na jazyk explicitně poukázat a využít kontext předmětu například pro objasnění určitého gramatického jevu.“ (Benešová & Vallin, 2015, str. 88).

Kromě toho by měl učitel již při přípravě hodiny mít na paměti všechny výše zmíněné zásady „4C“ a snažit se o to, aby byly v rámci výukové jednotky v rovnováze..

Během vlastní hodiny je pak třeba věnovat zvýšenou pozornost tomu, zda se žáci stále orientují v používaném jazyce. Tomu předchází jednoduché pravidlo, kdy se nikdy neprobírá současně nová látka z obou složek – z jazykové i nejazykové. „Obecně platí, že náročnost by se v hodinách CLIL měla zvyšovat pouze v jedné oblasti – pokud učitel zavádí novou odbornou látku, měl by pečlivě volit jazyk, který je žákům snadno dostupný.

Naopak v případě, že učivo je žákům povědomé či dokonce známé, je možné zvyšovat požadavky jazykové.“ (Šmídová, Tejkalová, & Vojtková, 2012, str. 22).

Významnou roli zde hraje i takzvaný scaffolding či práce s chybou, o kterých si řekneme více v další kapitole.

## 2.3 CLIL a výuka biologie

Oproti jiným předmětům (především společenskovědním) je u biologie stejně jako u ostatních přírodovědných oborů výhoda nezávislosti na sociokulturních vlivech, vychází z víceméně jednotného vědeckého paradigmatu (i když i zde můžeme narazit na problematická témata – gender, různé názory na změny klimatu, epidemiologická situace, etické aspekty genetického výzkumu, euthanasie, vznik a vývoj života apod.). Dalo by se s trochou nadsázky říct, že biologové na celém světě bez ohledu na národnost, státní či politickou příslušnost, hovoří jedním jazykem.

RVP pro gymnázia v kapitole 5.3 Člověk a příroda mimo jiného zdůrazňuje potřebu aktivního poznávání a zkoumání:

„Žáci mají mít proto co nejvíce příležitostí postupně si osvojovat vybrané empirické i teoretické metody přírodovědného výzkumu, aktivně je spolu s přírodovědnými poznatky ve výuce využívat, uvědomovat si důležitost obou pro přírodovědné poznání, předně pak pro jeho objektivitu a pravdivost i pro řešení problémů, se kterými se člověk při zkoumání přírody setkává.

Přírodovědný výzkum má i své hodnotové a morální aspekty. Za nejvyšší hodnoty se v něm považují objektivita a pravdivost poznávání. Ty lze ovšem dosahovat jen v prostředí svobodné komunikace mezi lidmi a veřejné a nezávislé kontroly způsobu získávání dat či ověřování hypotéz.“ (MŠMT, 2013, str. 26).

U biologie více než u jiných školních předmětů vystupuje navíc do popředí význam aktivního přístupu, objevování a zkoumání, vzájemné spolupráce, ale i práce s chybou, které náležejí k atributům konstruktivistického přístupu s metodou CLIL neoddělitelně spjatého.

„Konstruktivistické pojetí je dnes chápáno jako konstruování vlastního chápání světa na základě reflexe osobních zkušeností, přičemž toto pojetí je v rozporu s tradičním chápáním lidského poznání jako objevování objektivního, již hotového vnějšího světa.“ (Spilková, 2005).

Z tohoto pohledu se jeví jako velmi vhodné využití metody CLIL při badatelsky orientované výuce biologie, kdy si každý žák tvoří svoji individuální zkušenost.

Pro učitele biologie, který chce v prostředí české školy začít používat CLIL, je bezesporu doslova bezendou studnicí nápadů a informací Internet. Na každé biologické téma lze na Internetu najít nepřehledné množství obrázků, článků, videí, animací, pracovních listů a dalších zdrojů a to především v anglickém jazyce. Například stránka [biologycorner.com](http://biologycorner.com) nabízí řadu jednoduchých a didakticky pojatých materiálů rozříděných podle tematických celků jako je anatomy, cell biology, evolution atd. Na středoškolské až vysokoškolské úrovni pak lze nalézt nepřehledné množství materiálů na stránce [ngsslifescience.com](http://ngsslifescience.com). Co je však na jednu stranu výhodou, může se obrátit i v překážku. Nadbytek zdrojů může učitele ve snaze žákům poskytnout co nejzajímavější a nejatraktivnější výuku vést k jejich nepromyšlenému nadužívání a zahlcení žáků. Mělo by zde více než kde jinde platit pravidlo „méně je někdy více“. Ne každý cizojazyčný materiál také splňuje didaktické principy pro cizí jazyk, důležitá je správnost použitých jazykových prostředků, množství informací výrazně nepřesahující rámec daného učiva i jazykovou vybavenost žáků a odpovídající i jejich věku. V případě anglického jazyka také může hrát roli dialekt – žáci zvyklí na britskou angličtinu nemusejí dobře rozumět komentářům v americké angličtině a naopak, nehledě na často odlišnou terminologii. I to však lze využít didakticky k např. probrání tématu American v. British English.

V následujícím textu se budeme věnovat některým metodám typickým pro CLIL, které se z didaktického hlediska jeví obzvláště v hodné pro výuku biologie.

Didaktické zásady výuky pro oblast biologie byly formulovány Antonínem Altmannem (1975) a zahrnují např. zásadu vědeckosti, zásadu výchovného vyučování, zásadu soustavnosti a posloupnosti, zásadu názornosti či zásadu spojení teorie s praxí. S použitím CLIL pak ještě více vystupují do popředí zásada srozumitelnosti (přiměřenosti) a zásada uvědomělosti osvojovaných vědomostí.

Metody a postupy popsané v dalších kapitolách mohou napomáhat právě vyšší míře uvědomělosti osvojovaných vědomostí při udržení přiměřené srozumitelnosti.

### **2.3.1 Scaffolding**

Scaffolding neboli lešení je strategie, která žákům usnadní práci např. s náročným textem. Vychází z myšlenky, že žákovi je třeba při plnění nějakého náročnějšího úkolu vytvořit

nebo pomoci vytvořit jakési podpůrné lešení v podobě různých pomůcek, slovníčků, ilustrací apod. Obecně se při něm využívá metakognitivních strategií a stejně jako v případě skutečného lešení je jeho funkce pouze dočasná, při zpevnění učiva může být postupně odstraňováno (tzn. že v pozdějších hodinách už např. žák nepotřebuje pro práci s textem slovníček).

Rozlišujeme dva typy scaffoldingu: okamžitý a plánovaný. „Okamžitý scaffolding odkazuje k interakcím v hodině, kdy učitel reaguje pohotově na vzniklé situace. V hodinách vedených v cizím jazyce se často jedná o situace, kdy žák nerozumí určitému slovu a ptá se na jeho význam v mateřském jazyce.“ (Benešová & Vallin, 2015, str. 91).

Učitel může místo použití českého ekvivalentu například slovo definovat, uvést synonymu, opak či nějakou modelovou situaci a dovést tak žáky k jeho pochopení, aniž by opustili režim cizího jazyka.

Příklad: V článku o mořských obratlovcích žáci nerozumí termínu „cartilaginous fish“ a ptají se na něj. Učitel odpoví: „Cartilaginous fish are opposite of bony fish, which are most of the fish you know – carps, trouts etc. Skeleton of cartilaginous fish is made of cartilage, smooth elastic tissue, softer and more flexible than bone. You have it too in your body – for example in your ears, tip of your nose etc. You cannot find cartilaginous fish in Czech Republic, but you definitely know some. For example sharks or rays. Do you know now?“

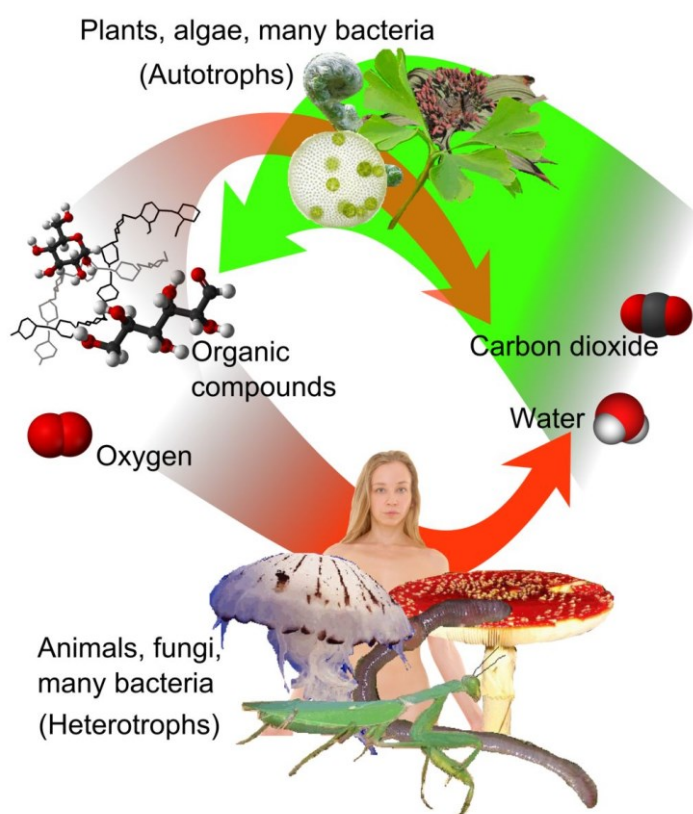
Plánovaný scaffolding je předem promyšlený a připravený způsob podpory pro realizaci v hodině. Může nebývat různé podoby, jako například již výše zmíněné obrázky, slovníčky, zvýrazněné pasáže či text rozdělený do úseků pro práci ve skupinách / dvojicích.

### **2.3.2 Vizualizace**

„Strategie, která může významně napomoci porozumění a zároveň ji lze kombinovat s celou řadou aktivit, je vizualizování mluveného nebo psaného slova formou obrázků, fotografií, schémat, grafů, časových os nebo myšlenkových map. Dá se snadno využít napříč věkovými kategoriemi.“ (Benešová & Vallin, 2015, str. 95).

V biologii více, než kde jinde platí, že vhodně vybraný a správně didakticky použitý obrázek může nahradit třeba půlhodinový slovní výklad a vést přímo k pochopení učiva. Tak je tomu u klasické výuky a není důvod, proč by to nemělo platit i u přístupu CLIL. Spíše naopak. Žáci si mohou rychle osvojit novou slovní zásobu bez nutnosti hledat ve slovníku, když uvidí ilustrace daných položek před sebou. Vždyť naprostá většina informací proudících do lidského mozku přichází právě vizuálními vjemy. „Obrázek je nepostradatelnou součástí výuky biologie a důležitým zdrojem informací. Aby obrazy splnily svůj úkol, musí učitel žáky naučit obrazy správně vnímat, číst je, hledat v nich dané informace.“ (Ginclová, 2012, str. 31).

Příklad použití: Hodina o výživě organismů a koloběhu látek v přírodě, slovní výklad doplněný obrázkem 2.



Obr. 2: *Auto-and heterotrophs.png*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Auto-and\\_heterotrophs.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Auto-and_heterotrophs.png)



Obrázek pomůže žákům pochopit základní členění živých organismů podle výživy a jejich význam pro koloběh živin v přírodě – pomocí vizualizace si pod pojmy autotrofie a heterotrofie budou umět představit konkrétní rostliny či živočichy, dají si do souvislosti jejich vzájemné vazby a také si poznatky propojí s učivem chemie (biogenní prvky, chemické vazby apod.). Díky textovým popiskům zároveň pomůže žákům zapamatovat si psanou podobu klíčové slovní zásoby, což je u anglického jazyka jakožto jazyka s nefonetickým pravopisem naprosto stěžejní.

Jako vizualizace v širším významu slova můžeme samozřejmě chápat i různé animace, videa, práce s modely a jiné demonstrační metody.

### **2.3.3 Manipulace a pracovní činnosti**

Manipulace a pracovní činnosti jsou pro biologii zcela klíčovou výukovou metodou. Exkurze do přírody, pozorování, sběr přírodnin, vyplňování pracovních listů ale především laboratorní práce jsou její neoddelitelnou součástí a v některých případech částí nejdůležitější. Zde se mohou realizovat poznatky z teoretické výuky, zde se propojuje učivo s realitou a díky tomu zde také dochází ke zpevnování všeho, co se žáci učili ve školních lavicích. Široká škála činností od porozumění instrukcím, přes formulaci cílů, objasňování principů, přípravu pomůcek a uskutečňování pokusů a pozorování až po vypracování protokolů přímo vybízí k využití přístupu CLIL.

Nic nestojí v cestě tomu, aby po pečlivé přípravě nemohla být celá hodina laboratorních prací realizována výhradně v cizím jazyce. Vyučující může například na danou hodinu vyhlásit zákaz používání češtiny.

Internet nabízí pro tyto účely tzv. Lesson plans, které se dají použít buď bez nebo jen s minimálními úpravami – viz příklad na obrázku č. 3.

Name: \_\_\_\_\_

## Comparing Plant Cells

*Purpose: Students will observe plant cells using a light microscope. Two cells will be observed, one from the skin of an onion, and the other from a common aquarium water plant (anacharis). Students will compare both types of cells and identify structures visible in each. See also: [Plant Cell Lab Makeup](#), which utilizes web resources to complete lab guide.*

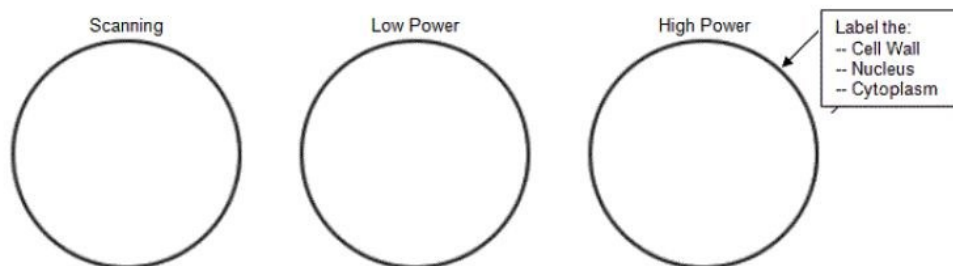


### Prelab Questions

1. What is the function of chloroplasts?
2. Name two structures found in plant cells but not animal cells.
3. Name three structures found in plant cells AND in animal cells.
4. What structure surrounds the cell membrane (in plants) and gives the cell support.

### Part A - Onion Cells

Obtain a prepared slide of onion cells or prepare one yourself. View under the microscope and sketch the cells at each magnification. Label the cells as they appear under high power.



Obr. 3: *Comparing Plant Cells Lesson Plan*, zdroj: <https://biologycorner.com/>

Práce s takovýmto materiálem nabízí ideální propojení instrukcí v anglickém jazyce a jejich okamžitém plnění a tím i zafixování významového obsahu jednotlivých vět a výrazů. Vyučující má možnost každý objekt kdykoli ukázat, každou manipulaci předvést či dávat žákům okamžitou zpětnou vazbu při tom, když oni sami s objekty manipulují. Práce se skupinami žáků v rámci laboratorních prací navíc využívá i metodu kooperace.

### 2.3.4 Kooperace

S výše uvedenými metodami úzce souvisí metoda kooperace. Ta je nedílnou podmínkou plnění úloh při laboratorních pracech, ale může být využívána i během běžné výuky ve třídě. S použitím CLILu význam kooperace ještě vzrůstá. „Spolupráce žáků ve dvojicích

nebo ve skupinách může být pro žáky velkou oporou při výuce v jiném, než mateřském jazyce. Vzájemná pomoc nad porozuměním zadání a následného vypracování úkolu může být velmi přínosná a dětem obvykle vyhovuje.“ (Benešová & Vallin, 2015, str. 97).

Je však třeba, aby učitel průběžně kontroloval, zda žáci dodržují instrukce a nepřecházejí v rámci svojí kooperace opět do češtiny a také zda si úkoly a aktivity v rámci skupin rozdělují rovnoměrně.

### **2.3.5 Metody podporující rozvoj kritického myšlení**

John E. McPeck (2016) upozorňuje na to, že přestože kritické myšlení bývá často vnímáno jako výuková metoda, která by se měla používat výhradně pro řešení problémů nebo při potvrzování či vyvracení různých hypotéz, jeho nejvýznamnější – a zároveň nejobtížnější – úkol především v pedagogice je tyto hypotézy přímo vytvářet, formulovat. A to je v hodinách biologie nanejvýš žádoucí, především při laboratorních cvičeních. Metodami kritického myšlení můžeme často obsáhnout i různé přesahy probíraného tématu, propojit výuku s životem a praktickými otázkami, zapojit mezipředmětové vztahy, poskytnout větší prostor i pro jazykovou složku výuky a mnoho dalšího. Právě průřezová témata „mají především ovlivňovat postoje, hodnotový systém a jednání žáků. Do učiva přírodopisu a biologie bývají nejčastěji začleněny okruhy z průřezového tématu environmentální výchova, která by měla vést jedince k pochopení komplexnosti a složitosti vztahů člověka a životního prostředí.“ (Pavlasová, 2014, str. 11)

Biologie sama jako věda skýtá nepřeberné množství témat, která mají co říct každému a ke kterým je každý nucen zaujmout nějaké stanovisko a zamýšlet se nad nimi. Některá tato témata v posledních letech rezonují v médiích a stala se součástí i jazykových učebnic: klimatické změny, znečištění oceánů, ničení deštných pralesů, epidemie, přelidnění, civilizační choroby, vliv zemědělství na krajinu, genetický výzkum a jeho etické otázky apod. „Využití kritického myšlení je jednou z cest úspěšné výuky CLIL. Jakákoliv vyučovací jednotka využívající prvků kritického myšlení stojí na třífázovém modelu učení, tzv. E – U – R modelu. E = evokace neboli uvedení tématu a motivace, U = uvědomění si získávaných informací a R = reflexe, tedy závěr například v podobě prezentace

vytvořeného díla, podání informací k danému tématu, vytvoření vlastní definice určitého pojmu nebo formulace hlavní myšlenky hodiny.“ (Benešová & Vallin, 2015, str. 100)

Jako příklad by mohlo sloužit téma Genetic Science Ethics. V tomto případě poznatky z genetiky spíše ustupují do pozadí a dávají prostor k vyniknutí jazykovým prostředkům, složitějším větným vazbám, argumentaci a protiargumentaci. Hodina věnovaná tomuto tématu se pravděpodobně změní na jakýsi debatní kroužek, kde studenti v zápalu mohou až zapomenout, že se nacházejí na vyučování. (příklad vhodného výukového materiálu viz obrázek 4)

Name: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

## Genetic Science Ethics

*(For each of the scenarios below, discuss with your group the issues, and make a decision. Questions are meant to foster discussion, there are no right or wrong answers.)*

1. An agricultural company has found a way to make tomatoes 50% larger by splicing new genes into the tomatoes. Will you:

- a. Buy the tomatoes and have no problem eating them
- b. Probably not buy or eat the tomatoes
- c. Protest the company. It's not right to fool with mother nature!

2. You've found out that the child you (or your wife) carries has the gene for Tay-Sachs. Babies born with this disorder develop brain damage and usually die in childhood. What will you and your spouse do?



- a. Test the fetus in early pregnancy to see if it has the disease
- b. Do not test for the disease, because there is nothing that can be done anyway
- c. Consider alternate reproduction strategies, like adoption or embryo screening.

3. Pet cloning is now available from a new biotech company. Your dog, Charlie, died last year but you can choose to clone your pet for about 20,000 dollars. What do you do?

- a. Find a strand of Charlie's hair as soon as possible. Can't wait to see Charlie again!
- b. Let sleeping dogs lie. (Don't clone Charlie)
- c. Use the money to donate to a local shelter and get your next pup from a rescue.

Obr. 4: Genetic Science Ethics (část), převzato z <https://www.biologycorner.com/>

### 2.3.6 Práce s chybou

Tak jako v jiných oblastech moderního vzdělávání, je i v metodě CLIL důležitá správně pojatá práce s chybou. „V souladu s principy, na nichž je metodologie CLIL vystavěna, by chyba měla být vnímána jako přirozená součást procesu učení, důkaz aktivity žáka, příležitost k dalšímu učení. Výzva, před kterou učitel stojí, je jednak na chybu správně zareagovat, jednak rozpoznat, kde má chyba kořeny – jestli primárně v neznalosti odborné látky nebo v jazykové nedostatečnosti, případně jestli není způsobena kulturním nedorozuměním, případně kognitivní náročností úlohy.“ (Šmídová, Tejkalová, & Vojtková, 2012, str. 42).

Pokud se jedná o chybu jazykovou a ne obsahovou, doporučuje se pracovat s její tzv. skrytou opravou. Například když má žák popisovat rozdíl mezi plazy a ptáky a ve větě „Birds' skin is covered by feathers.“ špatně vysloví slovo „feathers“, učitel reaguje pouze tak, že větu zopakuje/potvrdí, avšak tentokrát se správnou výslovností. Žák by si měl sám uvědomit, jakou chybu udělal a příště slovo již vyslovit správně.

Jiný případ by byl například při probírání buněčných organel, kde častý výskyt chyb v jejich tvarosloví (mitochondrion / mitochondria, nucleus / nuclei a p.) může učitel naopak využít k probrání specifik slov v přejatých do angličtiny z latiny, přesahy do jiných biologických disciplín, do názvosloví, medicíny apod.

## 2.4 Hodnocení žáků vyučovaných pomocí CLIL

Pokud se má CLIL využívat v běžných vyučovacích hodinách v rámci předmětu biologie, je také potřeba nějakým způsobem hodnotit výsledky žáků. Nebudeme se zde pouštět do polemiky o v poslední době tolik skloňované problematice sumativní vs formativní hodnocení. Je evidentní, že klasické sumativní hodnocení, tak jak je v literatuře prezentováno, se z hlediska moderní didaktiky jeví jako nedostačující v mnoha ohledech (hodnocení dosažených poznatků až na konci vyučovací jednotky, nedostatečná zpětná vazba ze strany vyučujícího i žáků apod.). Na druhou stranu mnoho atributů formativního hodnocení je běžně používáno aniž by učitelé postulovali, že se jedná o formativní hodnocení – např. informování o tom, kde se žáci v učebním procesu nacházejí, jasně daná kritéria, vzájemné hodnocení.

Už samotné používání CLIL má určitý formativní účinek – viz některé metody v předchozí kapitole. Navíc je pro učitele v mnohem větší míře, než při klasické výuce, důležité mít neustále přehled o tom, jak žáci zvládají jazykový i nejazykový obsah učiva a také jak oni sami zvládají proces realizace výuky v CLIL. Vítanou pomůckou pro učitele zde mohou být tzv. checklisty – kontrolní seznamy s jednotlivými položkami, které je třeba při výuce splnit. Aktivizující přístup a variabilita učebních stylů zase poskytují učitelům samy o sobě určitou zpětnou vazbu o tom, jak si žáci vedou.

Ať už se však hodnotí sumativně, či formativně, zůstává zde jedna základní otázka – a to zda a jak hodnotit obsahovou a jak jazykovou složku. Obecně se dá říct, že v případě Soft-CLIL, kdy je odborný obsah pouze nějakým způsobem naroubován do jazyka, by měla být hodnocena pouze jazyková složka. „Na rozdíl od toho v případě tzv. Hard-CLILu, kdy je cizí jazyk používán jako prostředek výuky odborného předmětu, je hodnocen zpravidla obsah odborného předmětu i cizí jazyk nebo pouze obsah.“ (Benešová & Vallin, 2015, str. 106).

Ať už se v případě Hard-CLIL hodnotí pouze obsahová část nebo ne, neměly by nedostatky v jazykové části mít negativní dopad na hodnocení části obsahové. Možností by také bylo například v rámci hodnocení testu z daného tématu udělat samostatný jazykový rozbor, který by už ovšem nebyl na známky.

## **3 Praktická část**

### **3.1 Pojetí CLIL v této práci a zdroje informací**

Abychom mohli představit soubor výukových materiálů pro hodiny biologie v anglickém jazyce, které jsou předmětem této práce, je třeba nejdříve specifikovat naše pojetí CLIL, ze kterého vycházíme.

Vycházíme z principu Hard-CLIL, kde je za všech okolností určující obsahová složka. V ideálním případě by na hodinách s těmito materiály neměla vůbec zaznít čeština. Kurz je určený primárně pro třetí nebo čtvrté ročníky gymnázia nebo střední školy. Lekce čerpají zpravidla z autentických výukových materiálů určených pro rodilé mluvčí, což napomáhá více automatickému používání jazyka. Předpokládaná vstupní úroveň angličtiny je u kurzu alespoň B1+, raději B2, což však žáci gymnázií ve třetím a čtvrtém ročníku běžně dosahují.

Kurz je vystavěn tak, aby pokryl hlavní oblasti středoškolské biologie a sloužil jako shrnutí toho, co žáci během svého studia probrali. Může sloužit i jako stručné opakování před maturitou či příprava na přijímací zkoušky na vysokou školu. Snaží se využívat různé formy aktivit, od výkladu nové látky či pracovních listů přes využívání videí až po samostatné vyhledávání informací nebo tvorbu vlastních referátů / prezentací. Právě samostatné práci a aktivitě žáků je zde věnován značný prostor, což přináší možnost poznat i méně obvyklé slohové útvary a posílit aktivní používání angličtiny v písemném projevu.

Každý výukový materiál doprovází metodický list s doporučeními, avšak je počítáno s tím, že každý učitel pojme výuku po svém – může použít pouze část materiálů, pozměnit způsob práce, přizpůsobit vše svým žákům či svému stylu výuky. Z toho důvodu je metodický list jen velmi stručný a ponechává prostor vyučujícímu zvolit vlastní metody zahájení hodiny, motivační aktivity, způsob výkladu či formu a míru ukládání domácích úkolů. Pevně dané nejsou ani výukové cíle hodiny – přestože částečně vyplývají z obsahu daného pracovního listu, je možné je do určité míry měnit a přizpůsobovat, např. akcentovat některou z jazykových či nejazykových složek.

Je počítáno s tím, že vyučující má při přípravě hodiny již daný nějaký prekoncept, t.j. přehled o znalostech, dovednostech a postojích žáků, na jehož základě pak rozhodne o způsobu použití materiálu a konkrétních výukových cílech.

„Bez znalosti prekonceptu se lehce může stát, že námi navržená výuka bude buď příliš jednoduchá (a nebude tudíž nikoho zajímat, protože žáci již tyto poznatky mají), nebo naopak příliš složitá (žáci budou také reagovat nepozorností, protože se nebudou v tématu plného neznámých pojmů orientovat).“ (Pavlasová, 2014, str. 20).

Metodický list je v anglickém jazyce, aby i učitel mohl při vedení hodiny setrvat v módu cizího jazyka.

Nejčastěji využívané internetové zdroje jsou:

Obrázky: <https://www.commons.wikimedia.org>

Youtube – konkrétně kanály

Crash Course - <https://www.youtube.com/channel/UCX6b17PVsYBQ0ip5gyeme-Q>

Bozeman Science - <https://www.youtube.com/channel/UCEik-U3T6u6JA0XiHLbNbOw>

Nucleus Medical Media -

[https://www.youtube.com/channel/UC85VW73bQLEjs\\_taFKP7TwQ](https://www.youtube.com/channel/UC85VW73bQLEjs_taFKP7TwQ)

Internetové stránky:

<https://www.ngsslifescience.com/>

<https://www.wikipedia.org/>

<http://www.biologycorner.com>

<http://www.helpteaching.com>



### **3.2 Charakteristika vybrané školy**

Dvořákovo gymnázium v Kralupech nad Vltavou nabízí všeobecné středoškolské vzdělání na čtyřletém a osmiletém gymnáziu (79-41-K/41 a 79-41-K/81). Počet žáků se stabilně pohybuje okolo 450 v 16 třídách. Škola se tradičně snaží o vyvážené vzdělávání v přírodovědných i humanitních předmětech s tím, že ve 3. a 4., resp. 7. a 8. ročníku nabízí dvě úrovně matematiky a přírodovědných předmětů. Ve výuce cizích jazyků je na prvním místě angličtina. Ve výuce biologie je kladen velký důraz na laboratorní práce, názornou výuku, výjezdy do terénu a projekty. Od roku 2019 se čtyřleté gymnázium dělí na dvě větve – společenskovědní a přírodovědnou. V přírodovědné větvi je navýšena časová dotace na výuku biologie a na laboratorní cvičení, ve druhém ročníku je navíc zařazen přírodovědný výjezd zaměřený na projektové a badatelsky orientované vyučování.<sup>2</sup>

### **3.3 Základní cíl a realizace výuky pomocí CLIL**

Prvotním cílem projektu bylo integrovat výuku biologie a anglického jazyka do jednoho předmětu s využitím Hard-CLIL a zjistit, zda se tímto způsobem mohou u studentů rozvíjet další kompetence a poskytnout přidanou hodnotu možností si zajímavým způsobem osvěžit učivo biologie i anglického jazyka. Dalším cílem bylo ověřit, zda se podaří touto formou naplnit výukové cíle zakomponované do výukových materiálů a zda studenti budou takovouto výuku vnímat jako přínosnou a zajímavou. Výuka biologie v angličtině měla především potenciální vysokoškolské studenty přírodovědných oborů včetně medicíny připravit na studium v cizím jazyce, práci s cizojazyčnými materiály a zlepšit jejich komunikační dovednosti v situacích a kontextech, které se v běžných hodinách angličtiny neprobírají a nejsou ani předmětem maturitní zkoušky.

Výukové lekce vytvořené v rámci této diplomové práce byly realizovány jako učivo volitelných seminářů anglického jazyka pro maturitní ročníky. Předmět, ve kterém se výuka uskutečnila, měl název Biologie v angličtině a byl vyučován ve školním roce 2019/20 a částečně 2020/21.

---

<sup>2</sup> (<http://www.dgkralupy.cz>)

Každou výukovou lekci tvoří metodický list pro učitele, prezentace, pracovní list pro žáky a slovníček. Tyto materiály jsou určeny pro případné přímé použití dalšími učiteli z praxe a pro odlišení od textu diplomové práce mají jinou formální úpravu.

Metodický list (zde nazván „Teacher’s sheet“) poskytuje vyučujícímu základní podporu pro realizaci výuky podle navrženého výukového materiálu. Kromě shrnutí obsahu lekce, stanovení výukových cílů a základních metodologických pokynů obsahuje navrhovanou osnovu celého vyučovacího bloku. Výukové cíle nejsou zcela záměrně rozděleny na jazykové a nejazykové, protože oba aspekty se příliš prolínají.

Časová náročnost závisí na způsobu použití (vyučující může využít celý výukový materiál nebo si vybrat jen některé jeho části), jazykové vybavenosti žáků i dalších okolnostech, navrhované časy jsou tedy pouze orientační.

Kromě instrukcí, jak by se s materiálem mělo pracovat, obsahuje metodický list i správná řešení jednotlivých úloh z pracovního listu žáka nebo z prezentace a odkazy na videa a jiné materiály.

Celý metodický list je v anglickém jazyce, aby vyučující nemusel při čtení instrukcí a zároveň vedení hodiny neustále přecházet z českého jazyka do anglického a naopak.

Slovníček obsahuje klíčovou slovní zásobu, která se v lekci vyskytuje a u které je předpoklad, že ji žáci nemusejí znát z běžných hodin anglického jazyka. Slovíčka a výrazy jsou uspořádané do tabulky tak, aby si k nim žáci sami doplnili správné české ekvivalenty, buď při evokaci tématu společně s vyučujícím, nebo v rámci domácí přípravy. To, že si žáci slovníčky sami dotvoří, jim pomůže se v nich následně lépe orientovat a bude to mít i určitý motivační efekt.

Prezentace tvoří jakousi páteř výukového materiálu. Poskytuje vyučujícímu určitou osu, která ho povede tématem od začátku do konce. Zároveň poskytuje vizuální oporu k výkladu a celkově ztraktivňuje výuku. Ve spojení s pracovním listem žáka umožňuje střídat frontální výuku a výklad s aktivitami a plněním úloh. Využívá volně přístupných obrázků, zpravidla v rámci licence Creative Commons, nebo přímo fotoarchivu autora, případně přímo odkazuje na volně přístupné zdroje na Internetu (videa na Youtube, webové stránky apod.).

Pracovní list vždy doplňuje prezentaci a výklad vyučujícího o několik úloh. Úlohy slouží k procvičení či rozšíření látky a mohou být použité k individuální práci nebo práci ve dvojici/skupině. Některé úlohy mají za úkol téma spíše odlehčit – např. formou luštění osmisměrky, řešení hádanek apod., některé vyžadují komplexnější práci s odborným textem, jiné zase pracují s porozuměním mluvenému slovu z výukových videí. U nosných témat mohou sloužit jako podklad ke skupinové diskusi. Některé úlohy jsou také vhodné jako domácí úkoly.

## **3.4 Výukový materiál č.1: Taxonomy**

### **3.4.1 Metodický list pro učitele**

Metodický list poskytuje základní metodologické pokyny, jak s lekcí pracovat, obsahuje správná řešení úloh a také stanovení výukových cílů. Žáci si v této lekci osvojí poznatky z taxonomie a její historie, naučí se používat binomickou nomenklaturu, rozlišovat mezi jednotlivými typy taxonů a jejich zástupci, budou schopni definovat předmět zkoumání různých biologických disciplín. Rozšíří si slovní zásobu o výrazy ze systematické biologie a budou ji schopni porozumět z mluveného slova i psaného textu. Tuto slovní zásobu budou také aktivně používat v mluveném projevu. Porozumí i značně odbornému textu z oblasti systematické biologie.

## **Unit 1 - Taxonomy - Teacher's sheet**

### **Unit summary**

Students will learn about taxonomy and its history, about binomial nomenclature, different kinds of taxons and their examples, they will be able to define a difference between basic groups of organisms. They will also discover different biological sciences and disciplines and what they deal with. They will extend their vocabulary related to the structure of living organisms and systematic biology and improve their listening and speaking skills as well as scientific text comprehension.

### **Methodology**

The basic structure of the unit is given in the powerpoint presentation. The way of using it as well as using or not using the task sheet is up to the teacher and depends on the language skills of the students. Depending on the students and level of attention the teacher wants to pay on different aspects of the unit it can take from 90 to 180 minutes. If the students are not likely to know the vocabulary the separate vocabulary list can be given to the students in advance so they can prepare for it.

### **Instructions and answers for the presentation and the task sheet**

Introduce the topic using the first slide, find out how much vocabulary the students are familiar with.

Advance to the next slide and explain the first stage of classifying the living nature.

For practicing advance to the third slide and tell students to do the first task in their task sheet - it can also work as a sort of ice-breaker.

Optionally you can let them use their textbooks, internet or you can give them some hints by describing the animals (i.e. pteropus is a mammal related to bats. Unlike bats it eats mostly fruit...).

Check and correct the answers using pictures on the next slide.

<b>Task 1 answers</b>	
<i>mirounga angustirostris</i>	sea elephant
<i>molluscs</i> or <i>crustaceans</i>	shellfish
<i>medusozoa</i>	jellyfish
<i>anguis fragilis</i>	blindworm
<i>pteropus</i> or <i>acerodon</i>	flying fox

Present the Linnaean, Darwinian and modern taxonomy using slides 5-9. Then tell students they will watch the summary of what they have just learnt on a youtube educational video. Tell them to look at questions in Task 2 and play the video. For weaker students use the subtitles and/or pause or rewind the video. You can also point out the parts where they can get the answers to the questions.

Link to the video: [https://youtu.be/F38BmgPcZ\\_I](https://youtu.be/F38BmgPcZ_I)

<b>Task 2 answers</b>
1) <i>binomial nomenclature</i>
2) <i>all the new species coming from the New World</i>
3) <i>2,300 pages</i>
4) <i>no, they are closer to eukarya</i>
5) <i>plants use cellulose, fungi use chitin</i>
6) <i>chemotrophs</i>
7) <i>it is very diverse, there are both autotrophs and heterotrophs, they may not be related to each other</i>
8) <i>three tiny bones</i>

For slide 10 and Task 3 students can get some time to work on their own or they can be done as homework. The next lesson after completing it you can discuss their answers as a warm-up activity and find out potential difficulties they had with it.

<b>Task 3 answers</b>
1) <i>Family <b>Thraupidae</b>, not <b>Fringillidae</b>, they are not true finches</i>
2) <i><b>Galapagos islands</b>, not <b>Canary islands</b></i>
3) <i>Theory of Evolution by <b>Natural Selection</b>, not <b>Spontaneous generation</b></i>
4) <i>they differ in the size and shape of their <b>beak</b>, not wings</i>

Introduce the topic of biological disciplines by using slide 11. You can use the word cloud to discuss the expressions and revise the vocabulary from the last lesson at the same time. Point out taxonomy, palaeontology, zoology and morphology.

Tell students to split into groups of 2 or 3 depending on the size of the class and let them work on the Task 4 individually. Check their progress and assist if they have any troubles, but do not give them the correct answers. When they are all finished, let them check and compare their answers, then summarize the task and the results. The same can be done with task 5 or it can be used as another homework.

#### **Task 4 answers**

- 1) *neurosciences*
- 2) *biotechnology*
- 3) *physiology*
- 4) *anatomy*
- 5) *biology*
- 6) *biochemistry*
- 7) *toxicology*
- 8) *exobiology*
- 9) *biophysics*
- 10) *pharmacology*
- 11) *chronobiology*

#### **Task 5 answers**

- 1) *botany*
- 2) *ecology*
- 3) *genetics*
- 4) *zoology*
- 5) *microbiology*
- 6) *developmental biology*
- 7) *histology*
- 8) *palaeontology*
- 9) *archaeology*

Conclude the topic using slides 12 - 14 (substitute the photo in slide 13 by your own and write your own name if you like). Give optional homework about cladistic systematic.

### 3.4.2 Slovníček

Slovníček je rozdělen do tří částí. První obsahuje slovní zásobu z prezentace, druhá z videa o taxonomii a třetí je souhrnným přehledem hlavních taxonů v anglickém jazyce navazujícím na prezentaci i na video.

#### Unit 1 Taxonomy - vocabulary

General vocabulary	Video vocabulary	Modern classification:
attitude	grey area	Domain
binomial	nomenclature	Group
blindworm	trait	Kingdom
botany	nucleus	Superphylum
carnivore	Earth's crust	Phylum (pl. phyla) / division
common name	diversity	Subphylum /subdivision
crayfish	autotroph	Class
flying fox	heterotroph	Order
fungi	mold	Family
monophyletic	yeast	Genus (pl. genera)
morphology	germ layer	Species
palaeontology	lactate	
paraphyletic	starfish	
relic	ancestor	
sea elephant	evolutionary tree	
shellfish	phylogenetic tree	
taxon (pl. taxa)		
taxonomy		
zoology		

### 3.4.3 Prezentace

Prezentace k tématu Taxonomy obsahuje 14 snímků a je provázána s úlohami na pracovním listu žáka. První 4 snímky slouží jako úvod do tématu, další dva představují hlavní historické proudy evolučních teorií, druhá polovina prezentace se zaměřuje na současnou systematiku a na hlavní biologické vědy a disciplíny.

## TAXONOMY

SYSTEM OF ALL LIVING THINGS






### Classifying the living nature

First stage: Based on morphology - appearance or similarities to other animals / plants, often mistaken

Relics of this are still well visible today in common names of some species / taxons



### Scientific names vs. common names - see your task sheet

<i>mirounga angustirostris</i>	shellfish
<i>molluscs or crustaceans</i>	jellyfish
<i>medusozoa</i>	flying fox
<i>anguis fragilis</i>	sea elephant
<i>pteropus or acerodon</i>	blindworm

### Check your answers




### Linnaean taxonomy

Based on anatomy

First effort of scientific attitude to classifying living nature.

Carl Linnaeus (Carl von Linné) - "father of modern taxonomy"


- binomical nomenclature - Linnaean taxonomy (pre-Darwinian taxonomy), inspiration goes as far as Plato or Aristotle



### Evolutionary taxonomy

= Darwinian classification, based on traditional linnaean taxonomy but incorporating the evolutionary aspect. Focusing rather on taxa than individual species, allowing paraphyletic taxa.

Connected with rise of palaeontology and Charles Darwin's work on origin of species.

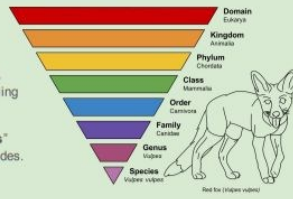




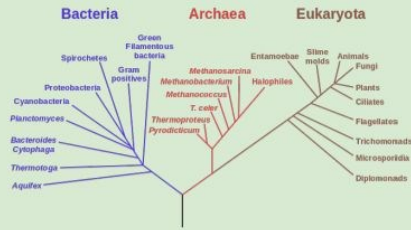
## Modern system of classification

Based on evolutionary taxonomy, but involving also genetics enabling to find hidden links.

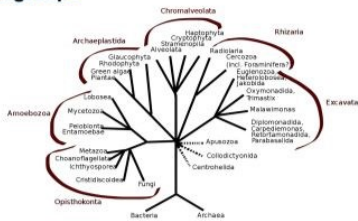
Using "kingdoms" and "domains" but still changing in last few decades.



## Phylogenetic Tree of Life



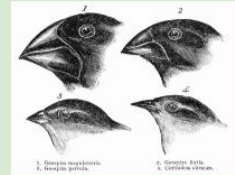
## Supergroups



## Darwin's inspiration

There are some factual mistakes in the following text. Find them out and correct them. (see also the task sheet)

Discovery of several endemic species of the family *Fringillidae* living on the Canary islands played an important part in inception of Darwin's Theory of evolution by spontaneous generation. These birds are now called "Darwin's finches" and include several genera differing mainly in the size and shape of their wings, like genera *Geospiza* or *Camathynchus*.



## Biological disciplines

The presentation mentioned some of disciplines and sciences related to biology. Do you remember? Can you explain what they exactly deal with? Then do the task 4 in your task sheet.



## Useful mnemonics

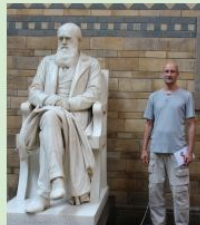
**D**umb **K**ing **P**hilip **C**ame **O**ver  
**F**rom **G**reat **S**pain

- Domain
- Kingdom
- Phylum
- Class
- Order
- Family
- Genus
- Species

Task for homework: Can you think of any other mnemonics for remembering this system of classification? Try!

## So now I can at last introduce myself...

- Domain: Eukaryota
- Group: Opisthokonta
- Kingdom: Animalia
- Superphylum: Deuterostomia
- Phylum: Chordata
- Subphylum: Vertebrata
- Class: Mammalia
- Order: Primates
- Family: Hominidae
- Genus: Homo
- Species: Homo sapiens sapiens
- Name: Milan Junáček (+ Charles Darwin)



## THE END



Task: find out about what a "cladistic" systematic is.

### 3.4.4 Pracovní list

Pracovní list je přímo provázán s prezentací, vyučující na něj bude přímo odkazovat již v úvodu lekce. První úloha poukazuje na leckdy zavádějící lidové názvy organismů je evokační, měla by pomoci uvolnit atmosféru a hravým způsobem uvést do tématu Taxonomy. Druhá úloha ověřuje porozumění epizodě z cyklu Crash Course Biology. Třetí úloha spočívá v práci s textem a hledání faktických chyb v krátkém článku o Charlesi Darwinovi. Tato úloha rozvíjí práci s informacemi (žáci k ní budou potřebovat přístup k Internetu). Čtvrtá úloha shrnuje téma biologických věd a je vhodná např. k práci ve dvojici nebo skupině. Pátou úlohu lze využít jako domácí úkol.

#### Unit 1 – Taxonomy

##### Task 1:

**Match the scientific names of animals on the left with the common names of the same animals on the right. The teacher may give you some hints so you can identify the animals.**

mirounga angustirostris	shellfish
molluscs or crustaceans	jellyfish
medusozoa	flying fox
anguis fragilis	sea elephant
pteropus or acerodon	blindworm

##### Task 2:

**Watch the episode of the Crash Course on Taxonomy and answer the questions.**

- 1) What is the taxonomic system sometimes also called?
- 2) What was Linnaeus's greatest concern about naming new plants?
- 3) How many pages long was the original Systema Naturae?
- 4) Are archaea closer to bacteria or eukarya?
- 5) What is the difference in cell walls between plants and fungi?
- 6) Apart from autotrophs and heterotrophs, which other type of metabolism does the speaker mention?
- 7) Why are the protists called "a grey area"?
- 8) What significant feature distinguishing them from other classes do the mammals have in their ears?

**Task 3:**

**There are some factual mistakes in the following text. Find them out and correct them.**

*Discovery of several endemic species of the family Fringillidae living on the Canary islands played an important part in the inception of Darwin's Theory of evolution by spontaneous generation. These birds are now called "Darwin's finches" and include several genera differing mainly in the size and shape of their wings, like genera Geospiza or Camarhynchus.*

**Task 4:**

**Match the names of biological sciences and disciplines in the box with their descriptions below.**

<i>Anatomy</i>	<i>Biochemistry</i>	<i>Biology</i>	<i>Biophysics</i>
<i>Biotechnology</i>	<i>Exobiology</i>	<i>Neurosciences</i>	<i>Pharmacology</i>
<i>Physiology</i>	<i>Toxicology</i>	<i>Chronobiology</i>	

.....  
The scientific disciplines concerned with the embryology, anatomy, physiology, biochemistry, pharmacology, etc., of the nervous system.

.....  
Body of knowledge related to the use of organisms, cells or cell-derived constituents for the purpose of developing products which are technically, scientifically and clinically useful. Alteration of biologic function at the molecular level (i.e., GENETIC ENGINEERING) is a central focus; laboratory methods used include TRANSFECTION and CLONING technologies, sequence and structure analysis algorithms, computer databases, and gene and protein structure function analysis and prediction.

.....  
The biological science concerned with the life-supporting properties, functions, and processes of living organisms or their parts.

.....  
A branch of biology dealing with the structure of organisms.

.....  
One of the BIOLOGICAL SCIENCE DISCIPLINES concerned with the origin, structure, development, growth, function, genetics, and reproduction of animals, plants, and microorganisms.

.....  
The study of the composition, chemical structures, and chemical reactions of living things.

.....  
The science concerned with the detection, chemical composition, and biological action of toxic substances or poisons and the treatment and prevention of toxic manifestations.

.....  
The interdisciplinary science that studies evolutionary biology, including the origin and evolution of the major elements required for life, their processing in the interstellar medium and in protostellar systems. This field also includes the study of chemical evolution and the subsequent interactions between evolving biota and planetary evolution as well as the field of biology that deals with the study of extraterrestrial life.

.....  
The study of PHYSICAL PHENOMENA and PHYSICAL PROCESSES as applied to living things.

.....  
The study of the origin, nature, properties, and actions of drugs and their effects on living organisms

.....  
A multidisciplinary field of research and practice studying the periodicity of biological systems and the application of principles of chronobiology to various therapeutic strategies. Aging, biological rhythms, and cyclic phenomena are included. Statistical, computer-aided mathematical procedures are used to describe, in mathematical terminology, various biological functions over time.

**Task 5:**  
**Complete the names of biological sciences and related disciplines according to their descriptions.**

The study of the origin, structure, development, growth, function, genetics, and reproduction of plants.

.....  
The branch of science concerned with the interrelationship of organisms and their ENVIRONMENT, especially as manifested by natural cycles and rhythms, community development and structure, interactions between different kinds of organisms, geographic distributions, and population alterations.

The branch of science concerned with the means and consequences of transmission and generation of the components of biological inheritance.

.....

The study of animals - their morphology, growth, distribution, classification, and behavior.

.....

The study of the biological development of humans.

.....

The study of microorganisms such as fungi, bacteria, algae, archaea, and viruses.

.....

The field of biology which deals with the process of the growth and differentiation of an organism.

.....

The study of the structure of various TISSUES of organisms on a microscopic level.

.....

The scientific study of life that existed prior to, and sometimes including, the start of the Holocene Epoch (roughly 11,700 years before present). It includes the study of fossils to determine organisms' evolution and interactions with each other and their environments.

.....

The study of human activity through the recovery and analysis of material culture

.....

## **3.5 Výukový materiál č.2: Geology**

### **3.5.1 Metodický list pro učitele**

Metodický list poskytuje základní metodologické pokyny, jak s lekcí pracovat, obsahuje správná řešení úloh a také stanovení výukových cílů. Žáci si v této lekci osvojí poznatky z geologie, především petrologie a souvisejících oblastí. Budou schopni správně a srozumitelně vysvětlit rozdíl mezi horninou a minerálem, porozumí metodám geologického výzkumu. Budou umět popsat horninový cyklus i koloběh vody s použitím správné slovní zásoby. Porozumí problematice tektonické a vulkanické aktivity Země.

## **Unit 2 - Geology - Teacher's sheet**

### **Unit summary:**

Students will learn about geology, especially petrology and related issues. They will be able to tell the difference between rock and mineral, explain the methods of Earth's layers research and describe the rock cycle as well as water cycle. They will find out about earth's tectonics and volcanic activity. It will be all accompanied by related vocabulary.

### **Methodology**

The basic structure of the unit is given in the powerpoint presentation. The way of using it as well as using or not using the task sheet is up to the teacher and depends on the language skills of the students. Depending on the students and level of attention the teacher wants to pay on different aspects of the unit it can take from 90 to 180 minutes. If the students are not likely to know the vocabulary the separate vocabulary list can be given to the students in advance so they can prepare for it.

### **Instructions and answers for the presentation and the task sheet**

Introduce the topic using the first slide, find out how much vocabulary related to geology they are familiar with. Point out they may have learnt some geology topics in their geography classes. Try to make students to define what geology deals with.

Advance to the next slide and introduce the topic of the layers of the Earth. Explain, that one of the layers is missing and they should find out its name by solving the puzzle in their task sheet. Give them some time to do it then make sure they all have the right answer and explain the importance of asthenosphere.

**Task 1 answers**

M	A	G	S	T	I
H	A	E	Q	N	N
O	S	N	P	R	N
E	A	R	T	H	E
H	E	R	E	L	R
G	R	U	S	T	E

*remaining word: Asthenosphere*

Advance to slide 3 and explain the principles of P and S waves. Mention that earthquakes and volcanoes are both linked with tectonic activity. Ask students if they remember any recent major volcanic eruption or earthquake and its consequences.

Use slide 4 and 5 to introduce the Ring of Fire. Let students do the task 2 from their task sheet. Check the answers.

**Task 2 answers**

*trench  
dormant  
occur  
basin  
arc / horseshoe*

Remind the students of the expression “tectonic plates” from the task and explain its meaning using the slide 6. Then show slide 7 and ask them to do task 3.

**Task 3 answers**

African plate: .....8	Juan de Fuca plate: .....3
Antarctic plate: .....15	Indian plate: .....10
Arabian plate: .....9	Nazca plate: .....12
Australian plate: .....11	North American plate: .....1
Caribbean plate: .....7	Pacific plate: .....5
Cocos plate: .....6	Scotia plate: .....14
Eurasian plate: .....2	South American plate: .....13
Filipino plate: .....4	

Conclude this part of the lesson using slide 8 - you may ask students to locate the position of Czech Republic. A break may be suitable afterwards.

After the break, explain to students they are going to see a video about geology and the first part will serve as a sort of revision, while the second will tell them something about rock cycle. Give a brief explanation to it, but leave the details to the video / task. Go through the slides 9 thru 11 to remind the students of the difference between rock and mineral, link between the living and non-living nature as well as erosion as an important part of the rock cycle. Show slide 12 and tell students to do task 4 - they may be able to put the parts of the rock cycle in correct places based on what they have already been told.

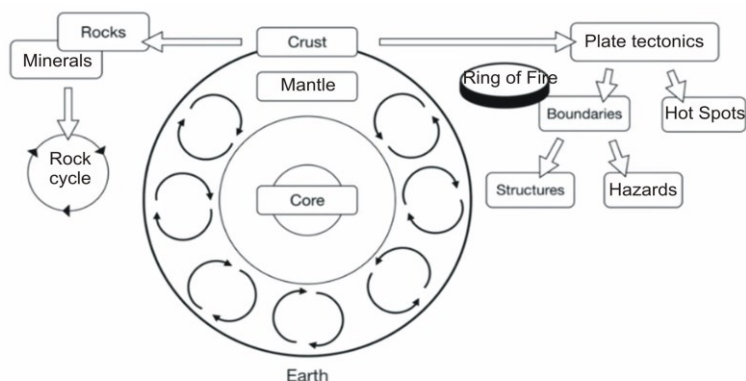
Do not check the answers until after the video watching - check them together with task 5.

### Task 4 answers

- 1 = magma;
- 2 = crystallization (freezing of rock);
- 3 = igneous rocks;
- 4 = erosion;
- 5 = sedimentation;
- 6 = sediments & sedimentary rocks;
- 7 = tectonic burial and metamorphism;
- 8 = metamorphic rocks;
- 9 = melting.

Play the video at [https://www.youtube.com/watch?v=acwSG17e\\_IQ](https://www.youtube.com/watch?v=acwSG17e_IQ)

### Task 5 answers





Explain the water cycle using slides 13 and 14, if necessary give more detailed explanation to expressions like evaporation, precipitation etc. Discuss the answers to the question in slide 13 about salinity of ocean water. You can also use this task for homework

Conclude the lesson with the slide 15 and a brief presentation of the layers of the soil.

As a final activity you can play a game: Give students 2 minutes to think of as many animals living in the soil and write them down. The student with the highest number of them wins.

Conclude the lesson.

Give optional homework about landforms and bodies of water from the task sheet.

### 3.5.2 Slovníček

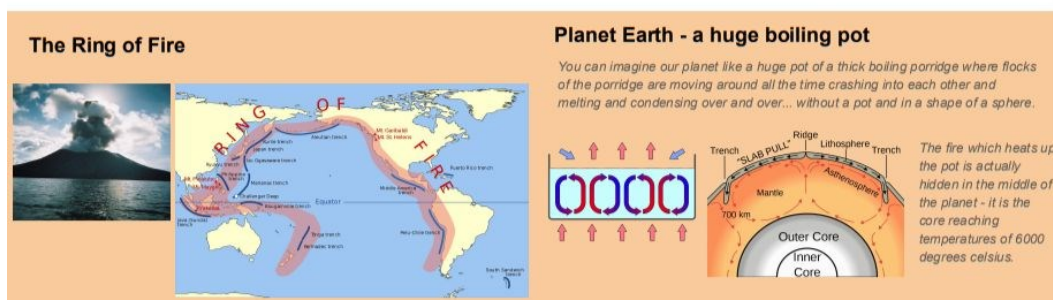
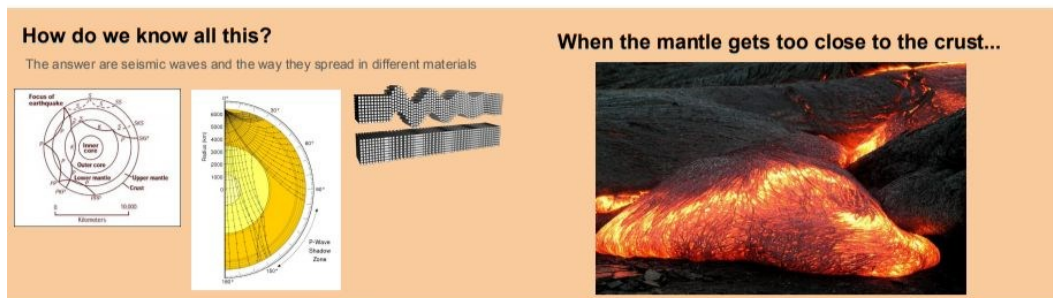
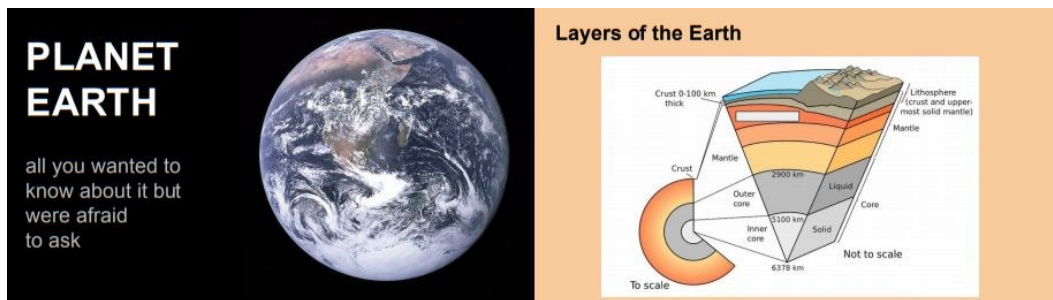
Slovníček k lekci na téma Geology je rozdělen do dvou částí. První obsahuje slovní zásobu z prezentace / videa a pracovního listu, druhá doplňuje poslední úlohu na pevninské útvary a vodní plochy.

#### Unit 2 - Geology - vocabulary

Presentation and video vocabulary		Landforms and bodies of water vocab.
animate / inanimate	mantle	archipelago
arc	metamorphic	bay
bedrock	mineral	cape
condensation	mineralogy	equator
convection current	pedology	gulf
convergent	plate tectonics	isthmus
core	precipitation	latitude
crust	quartz	longitude
divergent	reshape	peninsula
dormant	rock cycle	swamp
earthquake	ridge	strait
evaporation	sandstone	
feldspar	sedimentary	
geology	seismic wave	
glacier	soil	
granite	subduct	
igneous	transpiration	
landslide	trench	

### 3.5.3 Prezentace

Prezentace k tématu Geology obsahuje 16 snímků a je provázána s úlohami na pracovním listu žáka. První 3 snímky se zabývají geologickým složením planety Země, zaměřují se především na jednotlivé geosféry a způsoby jejich zkoumání. Snímky 5-8 se věnují deskové tektonice, principům jejího fungování a důsledky. Snímky 9-14 pak na základě předchozích definují, co je to minerál a hornina a představují horninový a také vodní cyklus. Závěr prezentace patří krátké zmínce o pedologii.







### 3.5.4 Pracovní list

Pracovní list naváže na prezentaci hned u druhého snímku, kdy po výkladu geologické stavby Země následuje krátká aktivita luštění osmisměrky. Druhá úloha se týká Ohnivého kruhu, o kterém se žáci dozví na snímku č. 5. V úloze č. 3 budou žáci podle mapy v prezentaci přiřazovat názvy jednotlivých tektonických desek. Úlohy č. 4 a č. 5 procvičují učivo o horninovém cyklu a ověřují porozumění výkladu z videa. Šestá úloha je volitelná s přesahy spíše do geografie a příslušné slovní zásoby.

## Unit 2 - Geology

### Task 1:

**Solve the puzzle - find the words from the diagram in the presentation (horizontally, vertically or diagonally). Remaining letters will form another important word for a layer of the Earth.**

M	A	C	S	T	I
H	A	E	O	N	N
O	S	N	P	R	N
E	A	R	T	H	E
H	E	R	E	L	R
C	R	U	S	T	E

### Task 2: Reading

**Read the short text about the Ring of Fire and find the correct words for their definitions.**

The Ring of Fire is a major area in the basin of the Pacific Ocean where a large number of earthquakes and volcanic eruptions occur. In a 40,000 km (25,000 mi) horseshoe shape, it is associated with a nearly continuous series of oceanic trenches, volcanic arcs, and volcanic belts and plate movements. It has 452 volcanoes (more than 75% of the world's active and dormant volcanoes).

From Wikipedia: [https://en.wikipedia.org/wiki/Ring\\_of\\_Fire](https://en.wikipedia.org/wiki/Ring_of_Fire)

\_\_\_\_\_ a long, deep pit in the ocean

\_\_\_\_\_ an inactive, "sleeping" volcano

\_\_\_\_\_ to appear

\_\_\_\_\_ bottom of a large area covered by water

\_\_\_\_\_ shape of a semi-circle

**Task 3:**

**Look at the map of tectonic plates and match their names to their numbers.**

African plate: .....	Juan de Fuca plate: .....
Antarctic plate: .....	Indian plate: .....
Arabian plate: .....	Nazca plate: .....
Australian plate: .....	North American plate: .....
Caribbean plate: .....	Pacific plate: .....
Cocos plate: .....	Scotia plate: .....
Eurasian plate: .....	South American plate: .....
Filipino plate: .....	

**Task 4:**

**Look at the diagram of the rock cycle on the screen and try to match the labels to the numbers:**

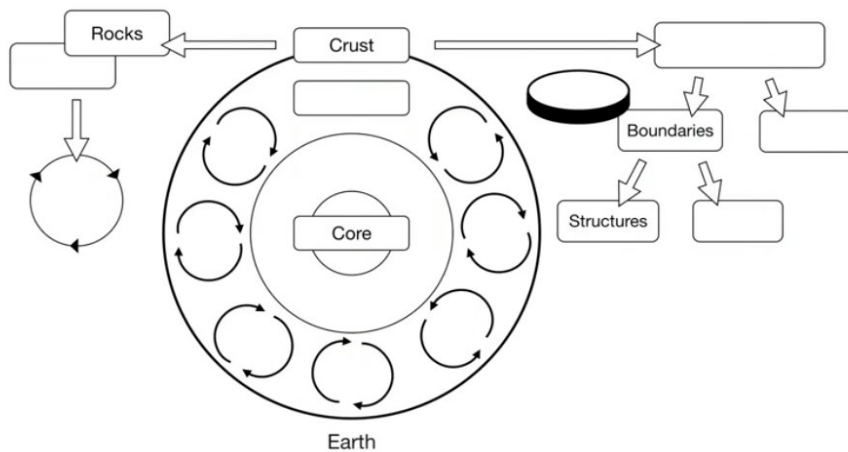
<i>crystallization</i>	<i>erosion</i>	<i>igneous rock</i>	<i>magma</i>
<i>melting</i>	<i>metamorphic rock</i>	<i>sedimentation</i>	
<i>sedimentary rocks</i>	<i>tectonic burial / metamorphism</i>		

- 1) .....
- 2) .....
- 3) .....
- 4) .....
- 5) .....
- 6) .....
- 7) .....
- 8) .....
- 9) .....

**Task 5:**

**Watch the video about geology, check your answers from task 4 and complete the diagram below:**

[https://www.youtube.com/watch?v=acwSG17e\\_IQ](https://www.youtube.com/watch?v=acwSG17e_IQ)



**Task 6: Optional homework**

**Match the landforms and bodies of water to their definitions:**

<i>archipelago</i>	<i>atoll</i>	<i>bay</i>	<i>canyon</i>	<i>cape</i>	<i>cave</i>	<i>delta</i>	<i>dune</i>
<i>equator</i>	<i>geyser</i>	<i>gulf</i>	<i>isthmus</i>	<i>lagoon</i>	<i>latitude</i>	<i>longitude</i>	
	<i>peninsula</i>	<i>plain</i>	<i>strait</i>	<i>swamp</i>	<i>tundra</i>		

A large hole in the ground or in the side of a hill or mountain.

.....

A deep valley with very steep sides - often carved from the Earth by a river.

.....

A group or chain of islands clustered together in a sea or ocean.

.....

A hill or a ridge made of sand. Shaped by the wind, and changing all the time.

.....

A body of water that is partly enclosed by land (and is usually smaller than a gulf).

.....

A shallow body of water that is located alongside a coast.

.....

Flat land that has only small changes in elevation.

.....



An imaginary circle around the earth, halfway between the north and south poles.

.....

A low, watery land formed at the mouth of a river. It is formed from the silt, sand and small rocks that flow downstream the river and are deposited there. Often shaped like a triangle.

.....

A type of freshwater wetland that has spongy, muddy land and a lot of water.

.....

Many trees and shrubs grow there.

A cold, treeless area; it is the coldest biome.

.....

A natural hot spring that occasionally sprays water and steam above the ground.

.....

A part of the ocean (or sea) that is partly surrounded by land (usually larger than a bay).

.....

A narrow strip of land connecting two larger landmasses.

.....

A ring (or partial ring) of coral that forms an island in an ocean or sea.

.....

The coral sits atop a submerged volcanic cone.

A narrow body of water that connects two larger bodies of water.

.....

Angular distance east or west from the north-south line that passes through Greenwich, England, to a particular location.

.....

A pointed piece of land that sticks out into a sea, ocean, lake, or river.

.....

Angular distance north or south from the equator to a particular location.

.....

A body of land that is surrounded by water on three sides.

.....

## **3.6 Výukový materiál č.3: Animals**

### **3.6.1 Metodický list pro učitele**

Metodický list poskytuje základní metodologické pokyny, jak s lekcí pracovat, obsahuje správná řešení úloh a také stanovení výukových cílů. Žáci si v této lekci osvojí poznatky ze zoologie. Po úvodní části budou schopni přesně a vědecky správně definovat rozdíl mezi živočichy a rostlinami, zdokonalí si porozumění mluvenému anglickému jazyku na dílu ze série Crash Course Biology věnovaném složitějším živočichům. Pochopí systematiku a charakteristiky jednotlivých živočišných kmenů a zábavnou formou si ujasní některá fakta a mýty o živočišné říši.

### **Unit 3 - Animals - Teacher's sheet**

#### **Unit summary:**

Students will learn about animals. First they will try to make a definition of an animal of their own, then they will compare it with a scientific one. They will understand the main differences between plants and animals by doing a task. They will improve their listening and comprehension skills by watching / listening to a chapter of Crash Course Biology on animals.

They will also learn to define basic characteristics of main animal phyla and separate some myths from facts about some animal species.

#### **Methodology**

The basic structure of the unit is given in the powerpoint presentation. The presentation is shorter than in the other units as there is more room for video listening tasks and individual / group activities. The way of using or not using all related materials is up to the teacher and depends on the language skills of the students. Depending on the students and level of attention the teacher wants to pay on different aspects of the unit it can take from 90 to 180 minutes. If the students are not likely to know the vocabulary the separate vocabulary list can be given to the students in advance so they can prepare for it.

#### **Instructions and answers for the presentation and the task sheet**

Introduce the topic using the first slide. Ask students to define what an animal is - write down all important vocabulary that comes up during the activity (you may help students find the correct expressions and sort out the wrong ones). They can also try to make a definition of their own which they all agree with. Then go to slide 2 and find out how close it was to the official encyclopaedia definition. Make sure the students understand the definition.

Ask students to do task 1 in their task sheet. It shouldn't take more than 5 minutes. Then check the answers and explain the unclear ones.

### Task 1 answers

animals	plants	both
<i>brain</i> <i>entirely heterotrophic</i> <i>limb</i> <i>muscle</i> <i>nervous system</i>	<i>cell wall</i> <i>photosynthesis</i> <i>seed</i> <i>stem</i> <i>cellulose</i>	<i>egg</i> <i>hormones</i> <i>motion</i> <i>stem cells</i> <i>tissue</i> <i>vegetative reproduction</i>

Tell students you are going to play a video about more complex animals. You can review some vocabulary before, if needed. Then do task 2 in their task sheets.

Link to the video: <https://www.youtube.com/watch?v=YQb7Xg0enTI>

### Task 2 answers

- 1) 80%
- 2) Segmentation
- 3) (real) body cavity
- 4) spine (vertebrae), ribs, trachea...
- 5) segmentation and chaetae
- 6) they are worm-shaped
- 7) many bristles
- 8) head, thorax and abdomen
- 9) cheliceriformes, myriapoda, hexapoda and crustacea
- 10) mandibles
- 11) 410 million years ago
- 12) because of high amount of oxygen
- 13) flowering plants - symbiosis – pollination
- 14) maggot

Check the answers, discuss them thoroughly as the students will need all the information later, too. Advance to slide 3 and read aloud the names of animal phyla. Make sure students know what they mean - you can use the pictures to illustrate it, but do not give them more characteristics as they will get them in the following task.

Go through the slide 4 and 5 and explain the evolution of germ layers and blastulation and gastrulation. Use the picture in slide 5 to help students visualize how these principles reflect in a real animal like an annelid.

Go back to slide 3 which they might find useful and tell students to do task 3 in their task sheet. They can also do it as a team work depending on the number of students in the class and their level. Give them enough time, because they will probably have to look up a lot of new vocabulary.

**Task 3 answers**

- 1) Porifera
- 2) Platyhelminthes
- 3) Cnidaria
- 4) Nematoda
- 5) Arthropoda
- 6) Mollusca
- 7) Annelida
- 8) Chordata

Check the answers, point out the important details (vocabulary, characteristic). Ask students about the missing phylum Echinodermata - if they do not know, explain. You can also ask them to find some information about it for homework.

As a final activity to conclude the topic and let the students relax a bit do the Fact / Fiction activity.

### 3.6.2 Slovníček

Slovníček k lekci na téma Animals je značně obsáhlý, protože obsahuje nejen výrazy vážící se k prezentaci, ale i videu z cyklu Crash Course Biology a také z charakteristik jednotlivých živočišných kmenů.


#### Unit 3 - Animals – vocabulary

<b>General vocabulary:</b>	mantle
anterior	mandible
blood vessel	metamorphosis - partial / complete
body cavity	mutualistic
braincase	nematocyst
carboniferous	notochord
carnivorous	papillary ridges
cartilage	pharynx
chaetae = bristle	plesiomorphy
circulatory system	pollination
coelom	protostome
cranium	pupa
cuticle	radula
derive (share derived traits)	resemblance
digestive tube	segmentation
diversity	sessile
exoskeleton	shed
fungi	shell
fuse	spinal cord
germ layers	stem
gill arch	synapomorphy
heterotrophic	terrestrial
intestine	tissue
indigenous	trachea
jointed	trait
larva	vocal cords
lens	zooid

<b>Animal phyla:</b>	<b>Animal species:</b>
<b>annelida</b>	caterpillar
oligochaeta	centipede
hirudinea	earthworm
polychaetes	flatworm
<b>arthropoda</b>	horseshoe crab
crustacea	lancelet
cheliceriformes	leech
hexapoda	maggot
myriapoda	mealworm
<b>cnidaria</b>	meerkat
<b>chordata</b>	millipede
tunicate	mite
invertebrate	sponge
vertebrata	tick
amphibia	
reptiles (reptilia)	<b>Parts of arthropod body:</b>
mammals	thorax
marsupials	abdomen
<b>echinoderma</b>	exoskeleton
<b>mollusca</b>	chitin
<b>nematoda</b>	appendage
<b>platyhelminthes</b>	compound eyes
<b>porifera</b>	antennae
	cephalothorax
	claws

### 3.6.3 Prezentace

Prezentace k tématu Animals obsahuje 13 snímků a je provázána s úlohami na pracovním listu žáka. První snímek s obrázkem slouží k evokaci, snímek č. 2 pak k upřesnění definice toho, co je to živočich. Snímek č. 2 slouží také jako výchozí bod k úloze 1 a 2 na pracovním listu. Snímky 3 – 5 blíže představují jednotlivé živočišné kmeny a ilustrují princip blastulace a gastrulace. Pomohou také při samostatné práci u úlohy č. 3 v pracovním listu. Snímky 6-13 patří k závěrečné aktivitě na téma pořadu Věřte / nevěřte a uvádí na pravou míru některé mýty o zvířatech.


















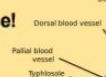


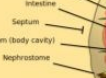



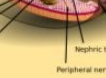




## ANIMALS

### Definition


**Animal**, (kingdom Animalia), any of a group of **multicellular eukaryotic organisms** (i.e., as distinct from bacteria, their **deoxyribonucleic acid**, or DNA, is contained in a **membrane-bound nucleus**). They are thought to have evolved independently from the **unicellular eukaryotes**. Animals differ from members of the two other kingdoms of multicellular eukaryotes, the **plants** (Plantae) and the **fungi** (Mycota), in **fundamental variations** in morphology and physiology. This is largely because animals have developed **muscles** and hence **mobility**, a characteristic that has stimulated the further development of **tissues** and organ systems.

(Encyclopaedia Britannica, <https://www.britannica.com/animal/animal>)

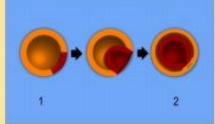
### Classification - basic animal phyla

Nematoda			
Arthropoda			
Mollusca			
Annelida			
Platyhelminthes			
Cnidaria			
Echinodermata			
Chordata			
Porifera			

### Germ layers - blastulation and gastrulation

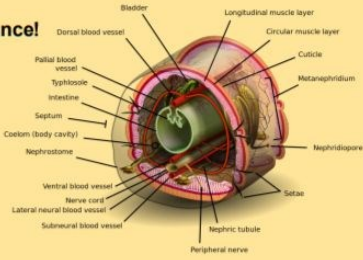


embryo → blastula




blastula → gastrula

### What a resemblance!



### Fact or fiction?

*The heart of a shrimp is located on its head.*



## FACT!

*Yes, a shrimp's heart is located in its head - at the bottom of it, to be exact. It is because they have an open circulatory system - they have no arteries, the blood flows freely around the organs and this location gives the heart best efficiency.*

## Fact or fiction?

*Giraffes don't make any sounds - they have no vocal cords to do so.*



## FICTION!

*Actually, giraffes have vocal cords and they can make sounds - but we can not hear these sounds as they are in very low frequency. These infrasounds are very good for long-distance communication.*

## Fact or fiction?

*Bats always turn left when they leave their cave.*



## FICTION!

*This is a typical urban legend. There is no proof that they would always turn left. As the scientists have observed, the selection of the side to turn is random.*

## Fact or fiction?

*Koalas fingerprints can easily be confused with the human ones.*







### 3.6.4 Pracovní list

Pracovní list není u třetí lekce pouze doplňkem prezentace, ale přináší klíčová data a informace k tématu Animals – především charakteristiky jednotlivých živočišných kmenů, a to již v první úloze, která zavádí základní slovní zásobu. Druhá úloha se váže k videu z cyklu Crash Course Biology a slouží k hlubšímu porozumění informacím z videa. Třetí úloha je vhodná jako práce ve dvojicích nebo skupinách a doplňuje a shrnuje informace o všech základních kmenech živočichů.

## Unit 3 - Animals

### Task 1:

**Which organs or parts do we find in which group of organisms? Use the list of words to complete the three columns. Put each expression into one of the categories.**

<i>brain</i>	<i>cell wall</i>	<i>cellulose</i>	<i>egg</i>	<i>entirely heterotrophic</i>	<i>limb</i>
<i>hormones</i>	<i>muscle</i>	<i>motion</i>	<i>nervous system</i>	<i>photosynthesis</i>	
<i>seed</i>	<i>stem</i>	<i>stem cells</i>	<i>tissue</i>	<i>vegetative reproduction</i>	

<b>animals</b>	<b>plants</b>	<b>both</b>

### Task 2: Video task

**Watch the episode from Crash Course Biology about animals and answer the questions.**

Link to the video: <https://www.youtube.com/watch?v=YQb7Xq0enTI>

- 1) How many percent of animal species are arthropods?
- 2) What one word would describe “repetition of anatomically identical units that can be added to or modified to serve different purposes”?
- 3) What is “a coelom”?

- 4) Give some examples of segments in the human body.
- 5) What are the synapomorphic traits in annelids?
- 6) What is the plesiomorphic trait in nematodes and annelids?
- 7) What does "polychaete" stand for?
- 8) What three basic parts does the body of most arthropods consist of?
- 9) What are the four subphylums of arthropods?
- 10) What are the jaws of millipedes called?
- 11) When did insects probably evolve?
- 12) Why did the insects grow so big in the carboniferous period?
- 13) What other group of organisms is closely connected to insects and has actually co-evolved with them? Why?
- 14) What is the larva of a fly called?

### Task 3:

**Read the paragraphs about animal phyla and fill in the missing names of these phyla. The slide of the presentation can help you, but be careful - there is one extra phylum which does not match any of the descriptions.**

### The most important animal phyla

A sponge is a member of the phylum ..... It is a simple animal with many cells, but no mouth, muscles, heart or brain. It is sessile: it cannot move from place to place the way most other animals can. A sponge is an animal that grows in one spot like most plants do. Nevertheless, sponges are quite successful. The basic body plan is a jelly-like layer sandwiched between two thin layers of cells. Their bodies are full of pores and channels allowing water to circulate through them. Most of them feed on bacteria and other microorganisms. A few of them eat tiny crustaceans.

..... (flatworms) are a phylum of invertebrates. They are relatively simple animals. They have soft bodies. With about 25,000 known species, they are the largest phylum of animals without a body cavity. Flatworms can be found in marine, freshwater, and even damp terrestrial environments. A troublesome terrestrial example is the New Zealand flatworm, *Arthurdendyus triangulatus*. It is an invasive species which colonized large areas of Ireland and Scotland. It was brought there by accident in the 1960s. Since then, it has destroyed most of the indigenous earthworms.

..... is a phylum with about 11,000 species of animals. All of them are simple and aquatic, and most of them live in the sea. Some are colonial, composed of zooids which may be clones. Their zooids may take the form of polyps or medusae at different phases of their life.

They take their name from special cells which have organelles that sting: the nematocysts. This device is largely responsible for their success: it is their main specialised and distinctive cell type.

The ..... or roundworms are one of the most diverse of all animal phyla. They are one of the protostome phyla.

Their species look very similar to one another. Over 80,000 have been described, of which over 15,000 are parasitic. It has been estimated that the total number of described and undescribed roundworms might be more than 500,000.

The body structure is fairly constant. A thick cuticle gives protection, and acts as a kind of hydrostatic skeleton.

..... (Greek language for "joint-legged") are a large group of invertebrate animals. Insects, spiders, crabs, shrimp, millipedes, and centipedes all belong to them. They have segmented body, an exoskeleton and legs with joints. Most of them live on land, but some live in water. They have by far the greatest number of species of any animal group. They are a source of food for many animals, including humans.

.....: a great phylum by number of species and by variety of body forms; largely aquatic. Hugely important fossil record from the Lower Cambrian. A major food source for mankind, second only to fish. United by their mantle, the muscular 'foot', the radula (teeth band), and (ancestrally) by the shell. Number of living species estimated as 50,000 to 150,000.

..... are a phylum of invertebrate worms. They are the segmented worms, with over 17,000 known species. Well known species are earthworms and leeches. They can be found in most wet environments. Some of these species are parasitic or mutualistic. This means they live together with (or inside) another organism. A mutualistic relationship is beneficial to both organisms. Their size varies from under a millimetre to about 3 metres.

..... is a phylum (group) of animals which have a notochord. It includes tunicates, lancelets and vertebrates. A vertebrate is an animal with a spinal cord surrounded by cartilage or bone. The word comes from vertebrae, the bones that make up the spine. Animals that are not vertebrates are called invertebrates. Vertebrates include birds, fish, amphibians, reptiles, and mammals. The parts of the vertebrate skeleton are:

Braincase: A braincase or cranium protects the brain.

Vertebrae: A series of short, stiff vertebrae are separated by joints. This internal backbone protects the spinal cord. The joints between the vertebrae let the backbone bend.

Bones: support and protect the body's soft tissues and provide points for muscle attachment.

Gill arches: Gill arches in the pharynx of fish and some amphibians support the gills.

Examples of vertebrates are mammals, birds, and fish. A few tens of thousands of species have been identified. Most are fish. Sharks, and related skates and rays, are vertebrates with cartilage instead of bones.

*Adapted From Wikipedia: [https://simple.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_animal\\_phyla](https://simple.wikipedia.org/wiki/List_of_animal_phyla)*

## 3.7 Výukový materiál č.4: Genetics

### 3.7.1 Metodický list pro učitele

Metodický list poskytuje základní metodologické pokyny, jak s lekcí pracovat, obsahuje správná řešení úloh a také stanovení výukových cílů. Žáci si v této lekci osvojí poznatky z genetiky. Poznají význam J.G.Mendela pro vývoj tohoto oboru, osvojí si základní terminologii, pochopí molekulární základy dědičnosti, naučí se cíleně a efektivně vyhledávat informace o dědičných chorobách a také je prezentovat, rozvinou si svoje konverzační a argumentační dovednosti u kontroverzního tématu genetických manipulací.

### Unit 1 - Genetics - Teacher's sheet

#### Unit summary:

Students will learn about genetics. First they will find out about the founder Gregor Mendel, they will be introduced to basic principles and vocabulary. They will understand how heredity works and after some practicing they will be able to fill in some Punnett squares. They will be given a brief summary of principles of heredity on molecular level so they will be able to describe DNA structure and function. They will look up some information on most common genetic disorders and their consequences. They will also have to take a stand in some ethical aspects of genetic engineering and discuss it.

#### Methodology

The basic structure of the unit is given in the powerpoint presentation. The way of using it as well as using or not using the task sheet is up to the teacher and depends on the language skills of the students. Depending on the students and level of attention the teacher wants to pay on different aspects of the unit it can take from 90 to 180 minutes. If the students are not likely to know the vocabulary the separate vocabulary list can be given to the students in advance so they can prepare for it.

#### Instructions and answers for the presentation and the task sheet

Introduce the topic using the first slide, find out how much vocabulary they are familiar with. Before advancing to the next slide do the introductory task from their task sheet. Moderate the discussion and encourage the students to talk. Make sure they understand all related vocabulary - they can use the vocabulary sheet if they need it.

Advance to the next slide. Mention the importance of Johann Gregor Mendel - find out how much they have heard about him before. Mention his experiments with peas and show the slide 3. Then do the second task using the video from youtube:

<https://youtu.be/Mehz7tCxjSE>

### **Task 2 answers**

- 1) Gregor
- 2) Heredity
- 3) Monastery
- 4) Phenotype
- 5) Dominant
- 6) self-fertilize

secret word: GENOME

After checking the answers from task 2 conclude this part (you can use the funny quotation in slide 4, then introduce new subtopic - DNA. Find out how much students know about DNA molecule - point out some important vocabulary if needed.

Show students the slide 5 and ask if they know what is shown there. Elicit the words "chromosome", "karyotype", alternatively "autosome" and "gonosome". Then go through slides 6-7 and explain the key points. Do not use too much detail as they will get more information in the following exercise - reading comprehension.

Tell students to read the text in their task sheets and do tasks 3 and 4. The timing should correspond with the level of the students and may vary from 10 to 20 mins. You can also use this task for homework, if you like.

### **Task 3 answers**

I.

1C 2E 3D 4A 5B

II.

- 1) Deoxyribonucleic acid
- 2) Molecular structure and double helix shape of DNA
- 3) They contain hereditary information
- 4) In the cell nucleus
- 5) In industry, medicine, criminology, agriculture...

You can let the students expand their answers as it may be a good preparation for the next part.

After checking the answers in tasks 3 and 4 and some feedback do the summary task in slide 8

### **Full text for the summary task:**

The bases of the two strands of DNA are stuck together to create a ladder-like shape. This shape is called a double-helix. Within the shape, A always sticks to T, and G always sticks to C to create the "rungs." The length of the ladder is formed by the sugar and phosphate groups.

Task for linguists answer: nuclei

Before showing slide 9, introduce the subtopic of genetic disorders. Find out if students know any, make a short discussion on this topic. Then show slide 9 with examples.

Split students into groups and ask them to look up some basic information on these disorders on the Internet as instructed in Task 4. Tell them they will present it to the others after about 10 minutes. Leave out the disorders you have discussed at the introduction of the topic. For weaker students this activity can be also assigned as a group homework.

Let the students present results of their search, correct the mistakes or complete missing information if necessary. Discuss the hints given in Task 4.

Use the genetic pedigree on slide 10 to explain the main principles of genetic disorders inheritance and the way of graphic representation. Concluding the subtopic can be used as an introduction to the last part of the unit in the same time - pointing out that one possible way to treat these disorders can be gene modification.

Show slide 11 and discuss the pictures. Try to balance pros and cons. Remind them of the significance of golden rice.

Do the task 5 with the whole class - a lively discussion is welcome here.

Conclude the lesson using the last slide - optionally explain what complete codominance means and how it can be represented by the picture.

Optional homework: Writing an essay on some of the topics from task 5 or another related issue.

### 3.7.2 Slovníček

Slovníček k lekci na téma Genetics není rozdělený na žádné části, obsahuje slovní zásobu jak k videu, tak i k prezentaci a pracovnímu listu.

<b>General genetics vocabulary:</b>	
allele	heredity
aminoacid	hereditary
autosome	heterozygous
balding	homozygous
blending inheritance	hydrogen bond
codominance	inherit
complementary	interconnect
descendant	pea plant
determine	pedigree
diploid / haploid	phenotype
dominant	pleiotropic
ear wax	polygenic
freckles	punnet square
futile	ratio
gamete	recessive
gene locus	sex-linked inheritance
genetics	somatic
genotype	surpress
gland	trait
gonosome	variation
helix	



### 3.7.3 Prezentace

Prezentace k tématu Genetics obsahuje 12 snímků a je provázána s úlohami na pracovním listu žáka. Obrázky v úvodním snímku slouží k uvedení do tématu a ilustraci první konverzační úlohy. Snímky 2-4 doplňují video a příslušné úlohy z pracovního listu na téma J.G. Mendel a dědičnost obecně. Snímky 5-8 ilustrují molekulární základy dědičnosti (úloha 3). Snímky 9 a 10 ilustrují téma geneticky podmíněných chorob. Obrázky na snímku 11 slouží k rozpróudění diskuse o etických aspektech genového inženýrství a úloze 4 z pracovního listu.



## GENET(H)ICS



**It all started in Brno...**

Johann Gregor Mendel (1822-1884)





Characteristics of pea plants Gregor Mendel used in his inheritance experiments

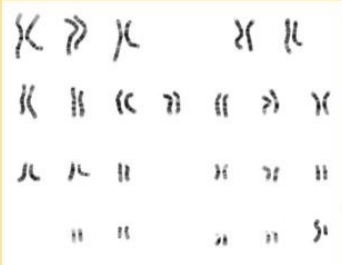
Seeds		Flower	Pod		position	Stem
form	colours	colour	form	colour	of inflorescences	size
round	yellow	white	full	yellow	axial	long
wrinkled	green	violet-red	constricted between the seeds	green	terminal	short

Punnet squares:

		♂	a	b
♀	a	aa	Aa	
	b	Aa	bb	

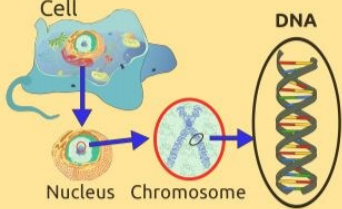
**Give peas a chance....**





**Genetics on molecular level**

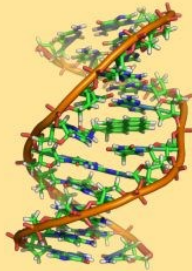
- Nucleic acids (DNA = deoxyribonucleic acid)



## DNA - the structure

DNA is a two-stranded molecule that appears twisted, giving it a unique shape referred to as the **double helix**.

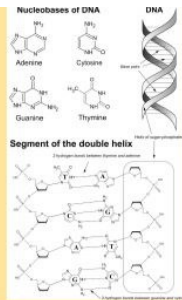
Each of the two strands is a long sequence of **nucleotides**.



## Genetic code - summary

The b..... of the two strands of DNA are s..... together to create a .....-like shape. This shape is called a double-h..... Within the shape, A always sticks to T, and G always sticks to C to create the "rungs." The length of the molecule is formed by the s..... and p..... groups.

*Task for linguists: What is the plural of "nucleus"?*



## Genetic disorders



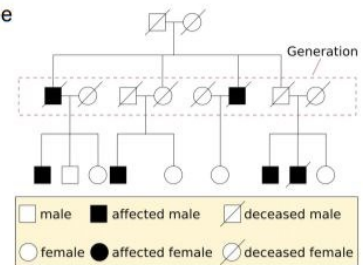
### Causes:

- mutation
- chromosomal abnormality

### Examples:

- Down's syndrome
- sickle cell anaemia
- cystic fibrosis
- muscular dystrophy
- hemophilia
- marfan syndrome

## Genetic pedigree



## Genetics and Ethics



## THE END



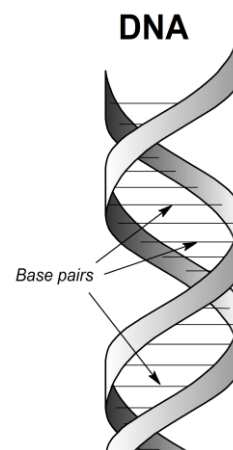


### Task 3: Reading

Read the text about DNA and answer the questions.

#### DNA - A Fascinating Large Molecule

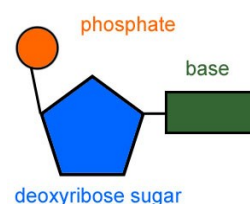
*From ancient history humans have wondered how certain characteristics could be passed on from one generation to another. The substance responsible for this - the DNA (Deoxyribonucleic acid) was first identified in 1869 by Friedrich Meischer, the Swiss scientist. It is DNA that programmes many of our physical and psychological traits, But it was not until 1953 that anybody would know what DNA actually looked like. The molecular structure and distinctive double helix shape of DNA was then discovered by Francis Crick and James Watson. This was the real breakthrough that has made advances in especially molecular biology possible.*



DNA belongs to a family of acids called nucleic acids. These acids are all made up of small nucleotide molecules joined together like a chain.

A nucleotide consists of three parts:

- a sugar molecule
- a phosphate group
- a nitrogen base



In DNA there are four types of base: adenine, guanine, thymine and cytosine. They are usually abbreviated to A, G, T and C. Combination of these bases is where you can find hereditary information. A series of nucleotides is called a polynucleotide chain. DNA is made up of two of these polynucleotide chains, while RNA only of one.

The power that holds the two chains together comes from hydrogen bonds. Thanks to the hydrogen bonds of the nucleotides the two interconnected chains tend to form themselves into the shape of a double helix.

Inside the organism the DNA is stored in chromosomes in the cell nucleus. The chromosomes are the biological carriers of hereditary information. The number of chromosomes vary in number and shape among living things. Inside human cells there are 46 pairs of chromosomes, 23 from each parent.

Crick and Watson's discovery was an important milestone which announced the massive development of molecular biology and genetic engineering, and later practical uses of DNA in industry, agriculture, medical care, solving crime and demography.

**Match the words from the text (1-5) to their definitions (a-e):**

1 ___ molecule	<i>genetically transmitted or passed on</i>
2 ___ traits	<i>the tiny structures in the cell nucleus that carry biological information</i>
3 ___ breakthrough	<i>the smallest part of a chemical compound</i>
4 ___ hereditary	<i>a sudden important discovery or development</i>
5 ___ chromosome	<i>a genetically-determined characteristic</i>

**Answer the questions:**

- 1) What does DNA stand for?
- 2) What did Crick and Watson discover in 1953?
- 3) What function do A, G, T and C have?
- 4) Where are chromosomes stored?
- 5) How is Crick's and Watson's discovery used today?

**Task 4: Searching the information on genetic disorders**

**Follow the teacher's instructions and look up some information on a genetic disorder. Present the results to your classmates. Try to match the following hints to some of these disorders.**

Hints:

*bleed out*  
*Niccolo Paganini*  
*mucus*  
*extra chromosome*

**Task 5: Discussion**

**Discuss the following questionnaire on genetics ethics with all the class.**

**Genetics or Ethics?**

**Read the scenarios below, discuss them with the class and make a decision. There are no correct answers, the discussion on different standpoints is important here.**

- 1) A chain of supermarkets has started to sell brand new kinds of potatoes. They are very large, tasty and never get rotten or anything. Later it comes up they have been genetically modified. What do you do?
  - a) *Buy them and use them for cooking without any problems.*
  - b) *Not buy or eat them*
  - c) *Join a protest against the company.*

- 2) You and your partner find out that the child you are expecting may have got a gene which could eventually lead to severe brain damage and early childhood death. What will you and your partner do?
- a) Let the fetus be tested to find out if it has the disease.*
  - b) Do not test the fetus, leave it up to nature.*
  - c) Terminate the pregnancy (it is still safe in this stage) and think about alternative ways of reproduction or adoption.*
- 3) You are offered to enter an experiment where they will be able to add some genes to your body. You can choose what genes they will be. They can improve your mental abilities, make you stronger or better looking or give you an extra gift. What do you do?
- a) I will enter the experiment. I will be able to get some characteristics I had always dreamed of.*
  - b) I will not enter the experiment. I will try to accept myself the way I am.*
- 4) A biotechnological company is now offering to clone your pet from any sample of its hair for quite an affordable price. Your beloved dog Blackie died just a few weeks ago and you still miss him. What do you do?
- a) Find Blackie's hair and rush to the company to see him again as soon as possible.*
  - b) Not let Blackie be cloned, his life ended and that is natural.*
  - c) Get a puppy from the local shelter.*

### **3.8 Ověření v praxi**

Jak již bylo uvedeno v kapitole 3.3, zde uvedené výukové materiály byly použity při výuce jako učivo volitelných seminářů anglického jazyka pro maturitní ročníky na Dvořákově gymnáziu v Kralupech. Výuka proběhla především v rámci semináře Biologie v angličtině, který byl pro maturitní ročníky vypsán ve školním roce 2019/20. Této výuce se zúčastnilo 16 žáků a byly zde ověřeny všechny 4 lekce. Čtvrtá lekce (Genetics) byla následně také odučena ve školním roce 2020/21 ve skupině žáků maturitního semináře z anglického jazyka. V této skupině bylo 12 žáků. Celkem se tedy ověření v praxi zúčastnilo 28 žáků ze dvou různých skupin. Vzhledem k tomu, že druhá skupina neabsolvovala celý kurz, nebyla primárně zaměřena na biologii a hodiny navíc absolvovala v podmínkách distanční výuky, výsledky zpětné vazby u této skupiny jsou zde uvedené spíše pro zajímavost a srovnání v samostatné podkapitole. Téma Genetics však u této skupiny celkem korespondovalo s některými maturitními tématy, na které se žáci připravovali (Health and disease, Global issues) a tak neznalost některých biologických aspektů lekce žáci nevnímali tak negativně a vynahradila ji atraktivita probíraného tématu, což potvrdily komentáře v následném dotazníku.

#### **3.8.1 Metodologie vyhodnocení kurzu**

Po každé odučené lekci žáci vyplnili dotazník se zpětnou vazbou, z této hodiny a na konci kurzu také krátkou reflexi celého kurzu. Přestože z hlediska typologie metod pedagogického výzkumu by tento přístup odpovídal kvantitativně orientovanému přístupu, vycházejícímu z pozitivistického paradigmatu, ze kterého „vyplývá přesvědčení o existenci jedné objektivní reality, která není závislá na našich citech, postojích nebo přesvědčení“ (Chráska, 2007), nehodnotí počty správných odpovědí, množství probrané látky či mluvnických jevů, ale spíše zjišťuje názory a postoje žáků, tedy to, jak oni sami subjektivně vnímají jednotlivé lekce i kurz jako celek a v čem spatřují přínosy nebo naopak nedostatky tohoto způsobu použití přístupu CLIL ve výuce biologie

Dotazníky byly vytvořené pomocí aplikace Google formuláře. Dotazník se zpětnou vazbou na lekci obsahoval šest otázek zjišťujících míru obtížnosti, srozumitelnosti, rozmanitosti a dostatečnosti zpětné vazby od vyučujícího, jak ji vnímali žáci. Ve většině případů otázky používaly čtyřbodovou škálu se stupni rozhodně ano, spíše ano, spíše ne a rozhodně ne. Jedna otázka s vícečetným výběrem zjišťovala, zda žákům v hodině některý aspekt ve větší míře chyběl (plné znění dotazníku naleznete v příloze č. 1). Díky použité technologii žáci vyplnili dotazníky online a výsledky se vyučujícímu automaticky zobrazily ve formě přehledných grafů, takže nebylo potřeba žádné složité vyhodnocení dat.

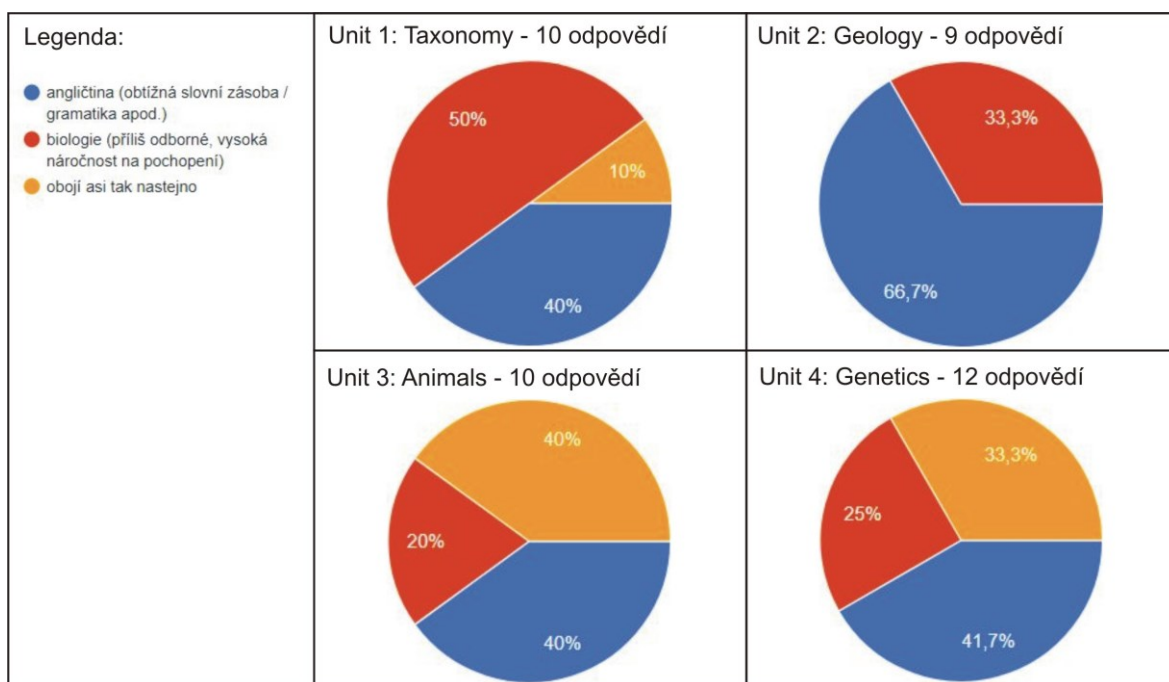
Závěrečný dotazník s reflexí celého kurzu obsahoval pouze tři otázky ohledně přínosnosti metody, důvodů, proč si kurz žáci zvolili a toho, jak kurz splnil jejich očekávání. I tento dotazník naleznete v příloze č. 2.

Vyplnění dotazníku bylo zcela dobrovolné, přesto se ho zúčastnila větší část z 16 žáků semináře Biologie v angličtině přítomných na daných hodinách. U první lekce to bylo 10 odpovědí, u druhé 9, u třetí 10 a u čtvrté 12. Kurz jako celek hodnotilo 14 žáků.



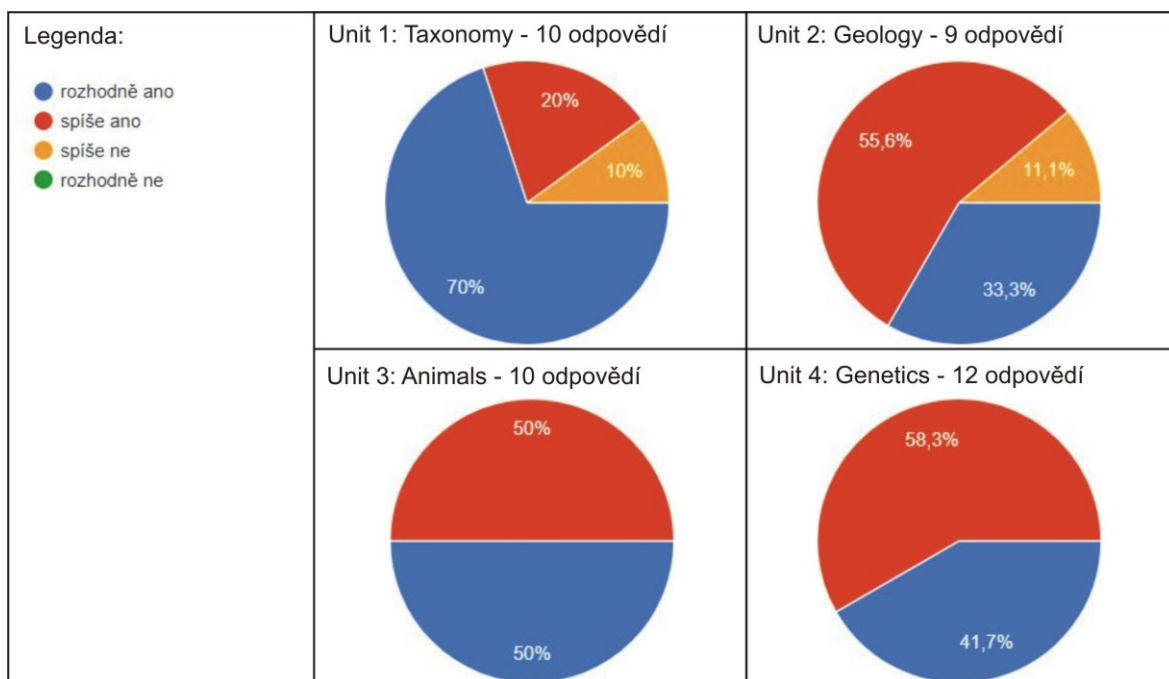
### 3.8.2 Výsledky hodnocení jednotlivých lekcí

V otázce č. 1 jsme zjišťovali, který z aspektů odučené hodiny byl pro žáky obtížnější (graf 1). U této otázky jsou odpovědi celkem rovnoměrně rozdělené mezi všechny tři možnosti s mírným přesahem angličtiny, pouze u první lekce na téma Taxonomy hodnotila biologii jako náročnější celá polovina respondentů, zatímco u druhé lekce s tématem Geology vnímali dvě třetiny jako náročnější angličtinu. U první lekce by důvodem mohl být pohled na taxonomii, který není u běžné výuky biologie na školách příliš obvyklý (domains, supergroups). U tématu geologie je patrně největším problémem poměrně široká slovní zásoba u videa a cvičení v pracovním listě, svoji roli také může hrát to, že použitou terminologii žáci moc neovládají ani v češtině, vzhledem k tomu, že geologii naposledy probírali v deváté třídě ZŠ.



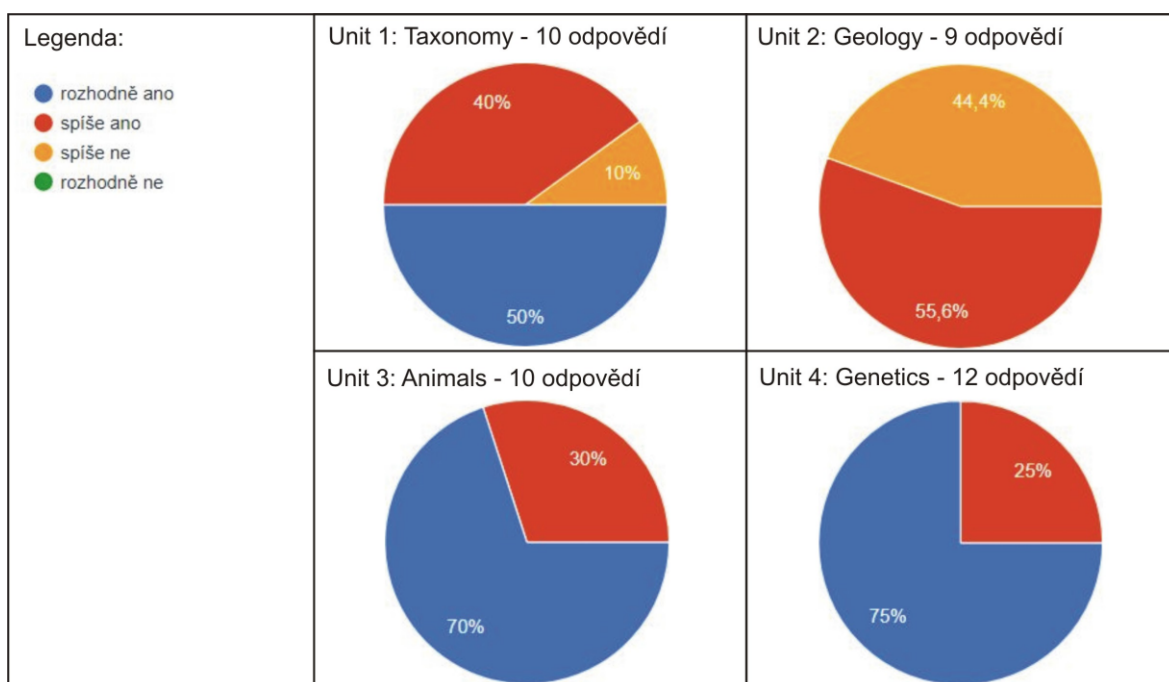
Graf 1: Odpovědi na otázku „Který z aspektů odučené hodiny pro vás byl obtížnější?“

V otázce č. 2 jsme zjišťovali, zda byly prezentace a jejich podání pro žáky dostatečně srozumitelné a přehledné (graf 2). Velmi jednoznačné odpovědi, převažuje Rozhodně ano a Spíše ano, odpověď Spíše ne se vyskytuje po jednom případě pouze u prvních dvou lekcí, což můžeme připisovat pomalejšímu zvykání si na metodu CLIL jako takovou, na způsob výkladu vyučujícího či horší uchopitelnosti daných témat pro daného žáka.



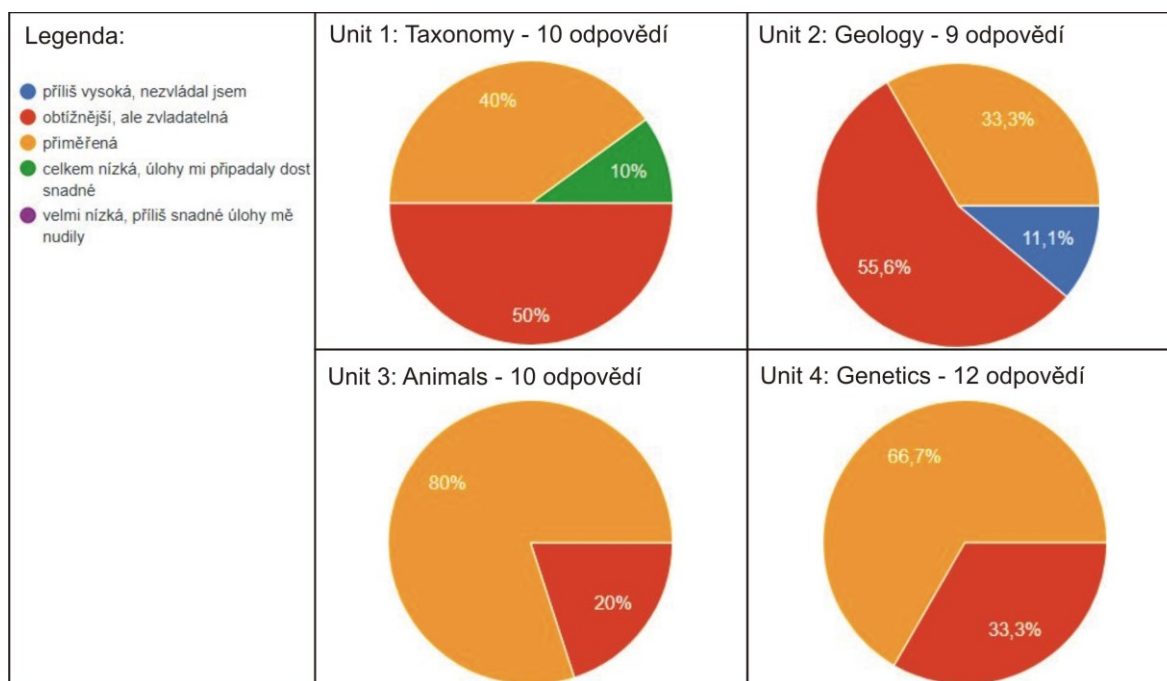
Graf 2: Odpovědi na otázku „Byly pro vás prezentace tématu a její podání dostatečně srozumitelné a přehledné?“

V otázce č. 3 jsme zjišťovali, zda byla hodina podle žáků dostatečně rozmanitá (graf 3). Z jinak poměrně konzistentních odpovědí Rozhodně ano a Spíše ano vystupuje druhá lekce s tématem Geology, kde 44 % procent respondentů uvedlo Spíše ne. Vzhledem k tomu, že množství a pestrost aktivit je zde naprosto srovnatelná s ostatními lekcemi, bude na vině spíš horší uchopitelnost tématu či určité předsudky na straně žáků vůči geologii jako takové.



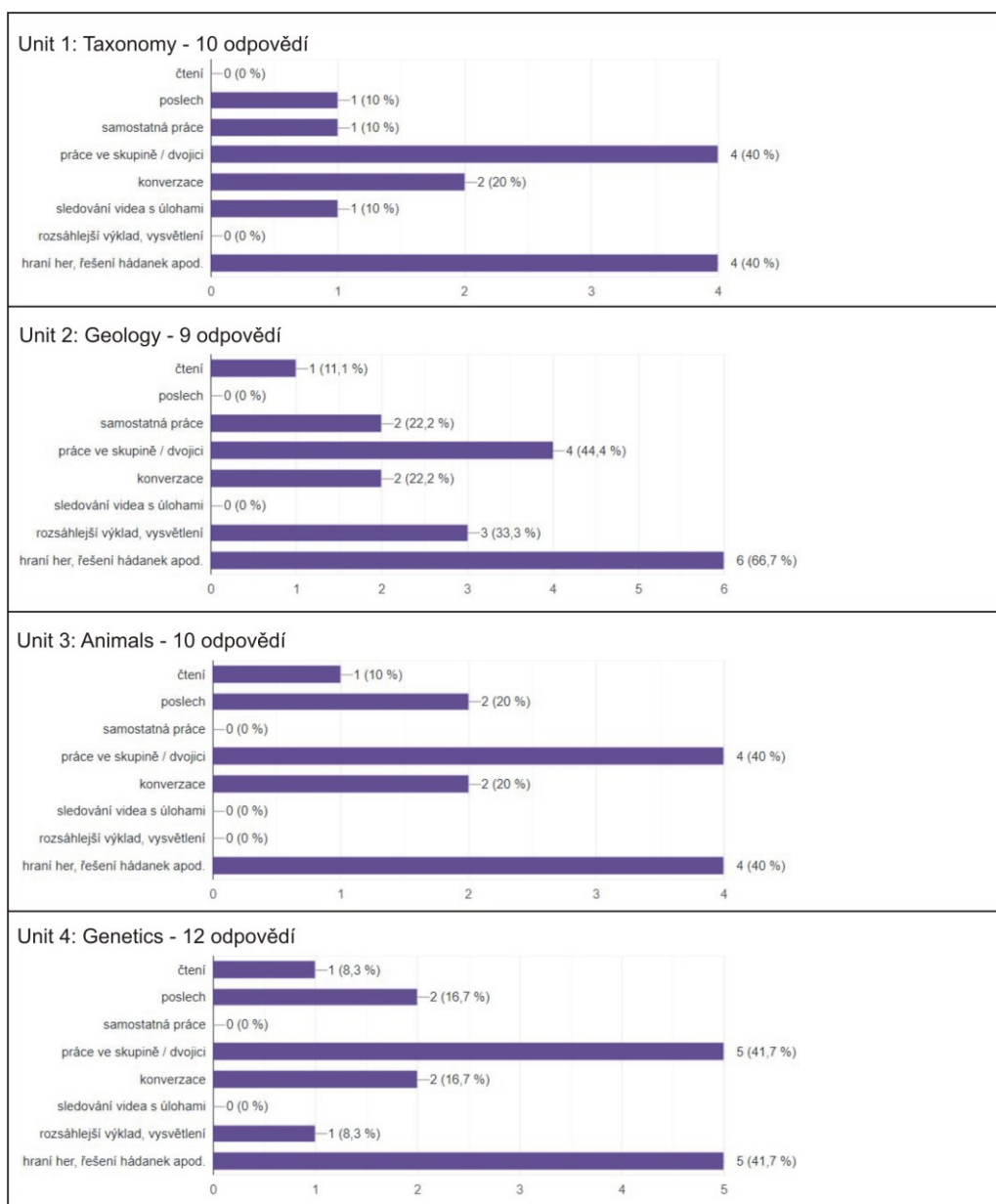
*Graf 3: Odpovědi na otázku „Byla podle vás hodina dostatečně rozmanitá? (střídání různých aktivit a způsobů učení)“*

V otázce č. 4 jsme zjišťovali míru obtížnosti jednotlivých lekcí tak, jak ji vnímali žáci (graf 4). U této otázky byla u všech lekcí nejčastější volbou možnost Přiměřená, případně Obtížnější, ale zvladatelná. Pouze v jednom případě se vyskytla odpověď Příliš vysoká a v jednom Celkem nízká.



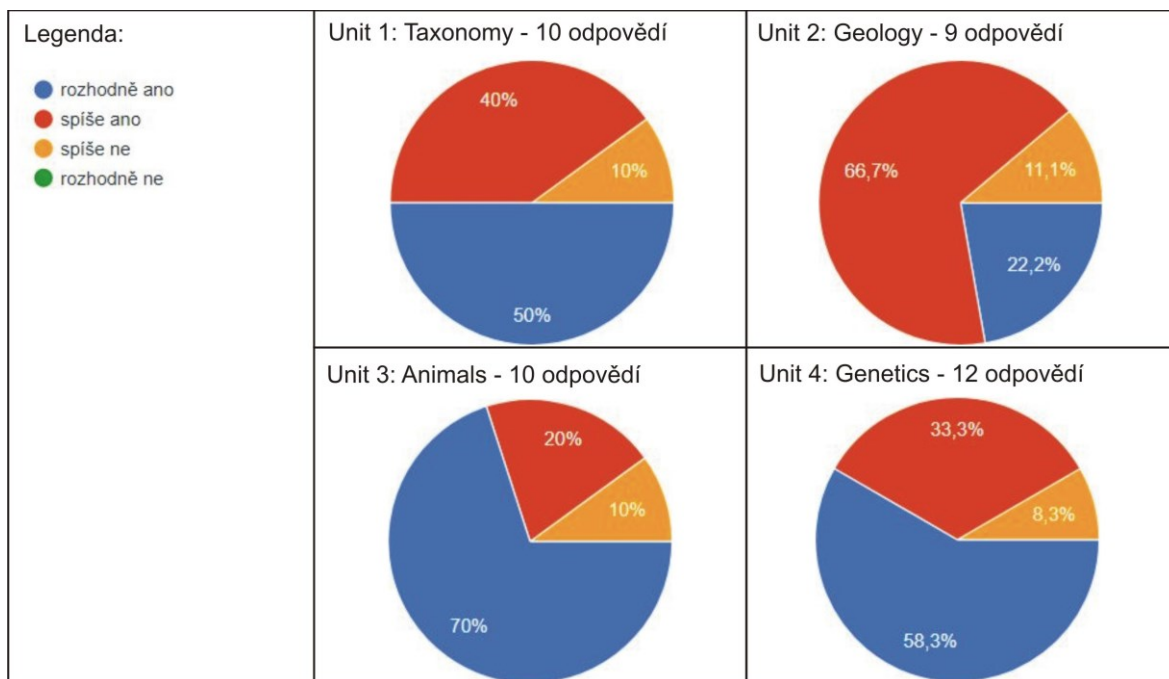
Graf 4: Odpovědi na otázku „Jaká pro vás byla obtížnost použitých textových materiálů a cvičení?“

V otázce č. 5 jsme zjišťovali, zda žákům ve větší míře chyběla některá ze jmenovaných aktivit (graf 5). Z mnoha různých odpovědí na tuto otázku jasně vystupují dvě hlavní aktivity, které žáci ve všech hodinách nejvíce postrádali: Práce ve skupině / dvojici a Hraní her, řešení hádanek apod. Na vyšší míru skupinové práce jsou žáci zvyklí z ostatních předmětů (škola na ni často klade velký důraz), více her a podobných aktivit bylo zřejmě prvotní očekávání od tohoto semináře, protože takovým způsobem bývají koncipovány některé jiné semináře na škole.



Graf 5: Odpovědi na otázku „Chyběla vám v hodině ve větší míře některá z těchto aktivit?“

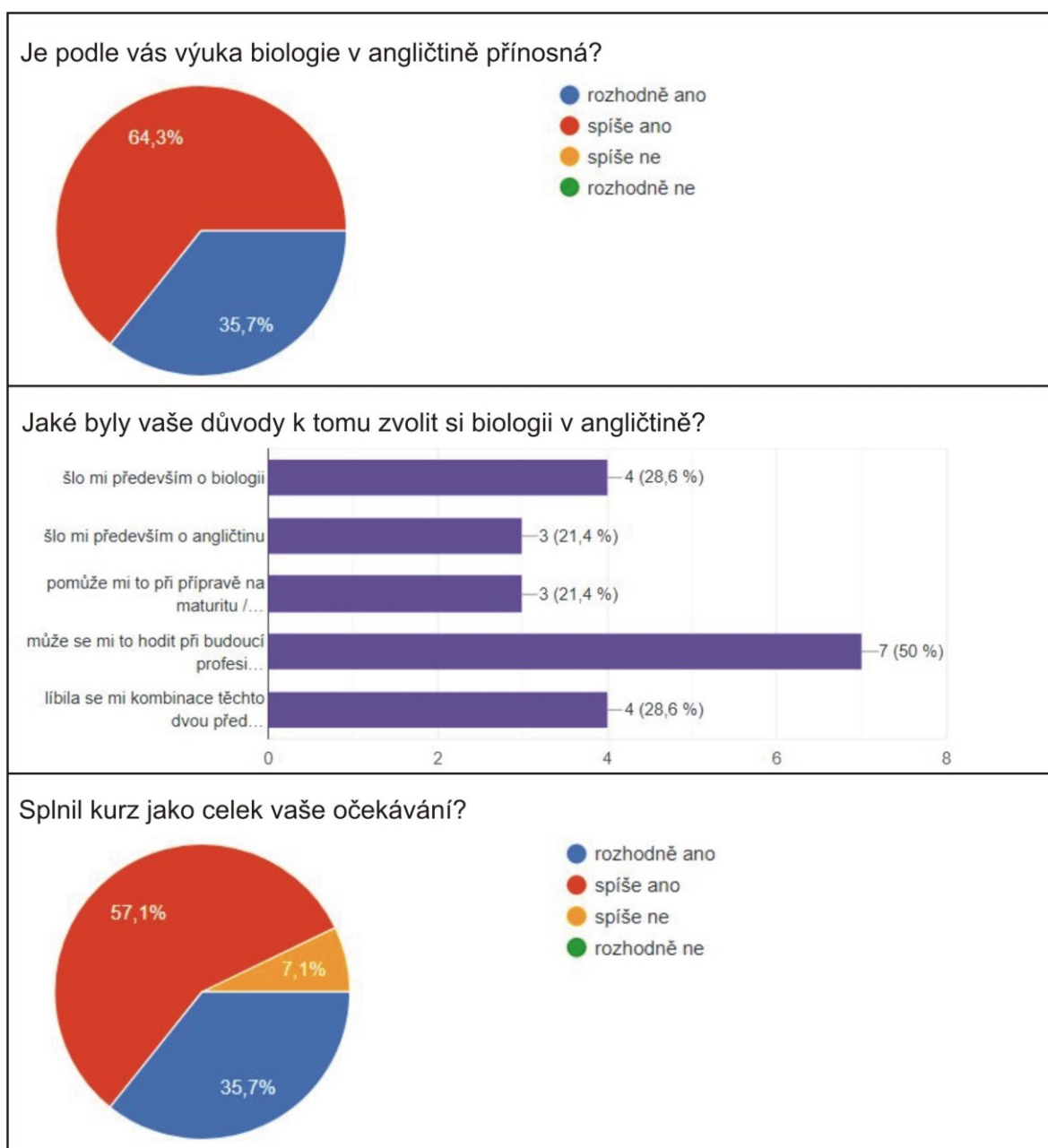
V otázce č. 6 jsme zjišťovali, zda žáci dostávali podle svého názoru v průběhu hodiny od vyučujícího dostatečnou zpětnou vazbu (graf 6). Opět až na jednu výjimku převažují odpovědi Rozhodně ano a Spíše ano, odpověď Spíše ne byla patrně záležitostí jednoho žáka, jehož očekávání byla v tomto smyslu zřejmě poněkud odlišná.



Graf 6: Odpovědi na otázku „Dostával/a jste v průběhu hodiny od vyučujícího dostatečnou zpětnou vazbu ohledně toho, jak si vedete, jak tématu rozumíte a zda odpovídáte správně?“

### 3.8.3 Hodnocení kurzu jako celku

U celkového hodnocení kurzu byla očekávání žáků téměř jednoznačně splněna, stejně jako byl jednoznačně vnímán přínos tohoto způsobu výuky (graf 7). Důvody, které žáky ke zvolení si tohoto semináře vedly, byly značně různorodé, do popředí mezi nimi vystupuje především využitelnost v budoucnosti, ať už se jedná o přípravu na maturitu nebo užitečnost při budoucí profesi.

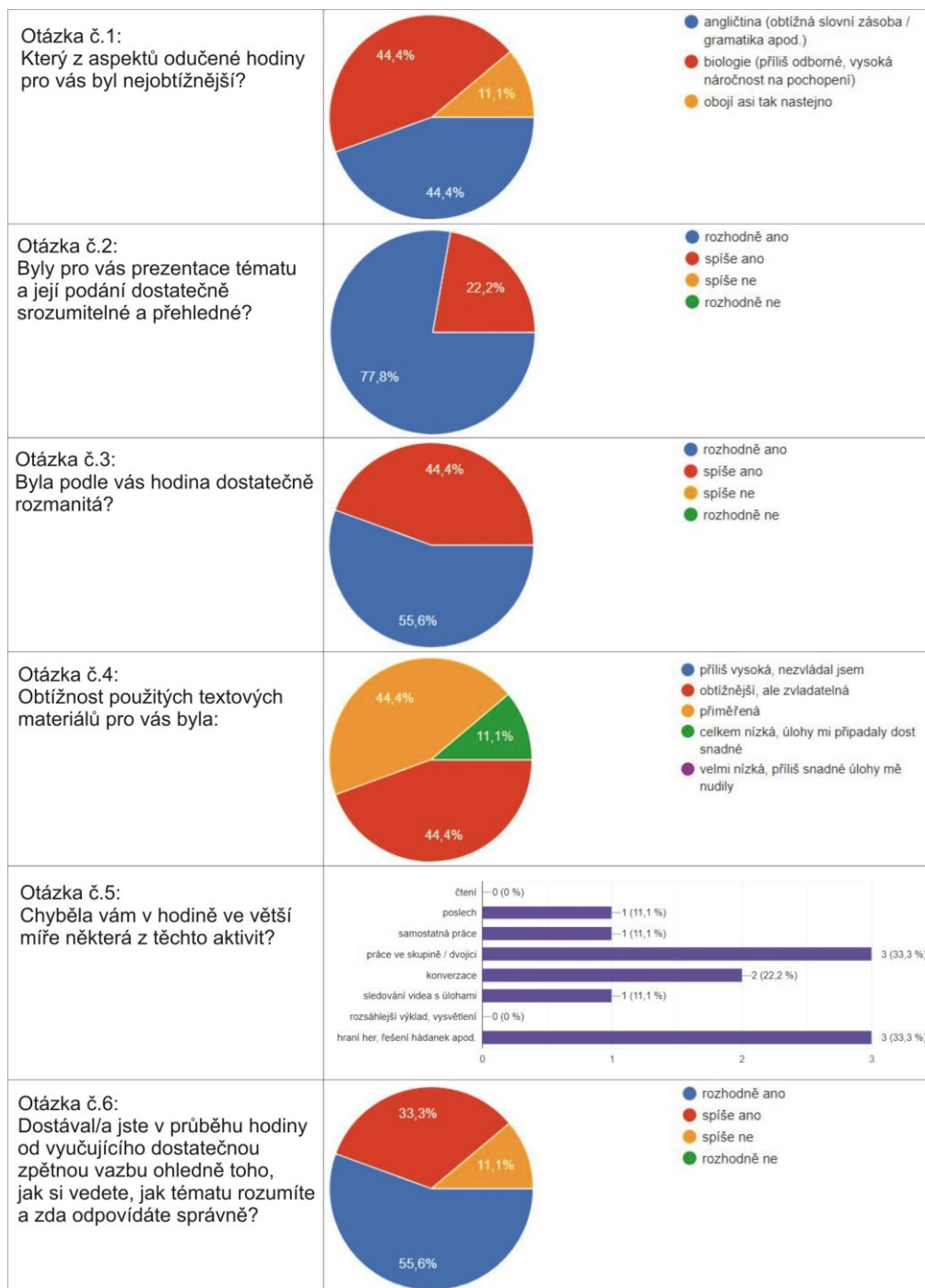


Graf 7: Hodnocení kurzu jako celku



### 3.8.4 Hodnocení lekce č. 4 druhou skupinou žáků

Jak již bylo zmíněno v úvodu této kapitoly, lekci č. 4 na téma Genetics absolvovala ve školním roce 2020/21 také skupina žáků (12) z maturitního semináře anglického jazyka. Lekce byla do učebního plánu zařazena po dohodě s žáky jako zpestření distanční výuky.



Graf 8: Hodnocení lekce č.4 druhou skupinou



Výsledky ankety ukázaly, že přes úvodní nejistotu a obavy z toho, zda budou žáci, kteří měli často biologii jako předmět naposledy před několika lety, zvládat, byla nakonec hodina všeobecně vnímána jako zajímavá a přínosná (graf 8), což někteří potvrdili i v poznámkách u ankety, např. „Nebudu lhát, zpočátku jsem se toho dost bála, protože biologii jsem měla naposledy 4 roky dozadu, ale mile mě to překvapilo, bylo to skvělé.“ Nebo „Chtěl bych ocenit, že pan profesor vybral takto biologicky zajímavé téma. Já sám o sobě nejsem biolog a biologii nemám dvakrát v lásce, ale toto téma zaujalo i mě a bylo velmi zajímavé o něm mluvit v angličtině.“ Ve výsledku nebyl mezi hodnocením této lekce první a druhou skupinou žádný výrazný rozdíl.

### **3.8.5 Shrnutí výsledků hodnocení**

Větší část studentů hodnotila různé aspekty výuky biologie v angličtině vesměs kladně. Vyskytly se drobné výhrady k obtížnosti výuky a pestrosti náplně jednotlivých hodin, avšak všichni studenti vnímají kurz jako celek buď jako rozhodně nebo alespoň spíše přínosný. Z důvodů proč si zvolili výuku biologie v angličtině byla nejčastěji uváděna užitečnost pro přípravu na maturitu / profesi. V komentářích ke kurzu někteří studenti z druhé skupiny (maturitní seminář z anglického jazyka) uvedli, že díky této formě je zaujala i témata, o která se dříve nezajímali.

Výsledky dotazníkového šetření všech čtyř lekcí jsou značně homogenní, odchylky jsou dané spíše názory jednotlivců, než nějakým celkovým trendem. Fakt, že jedna skupina byla přímo zaměřená na využití CLIL ve výuce biologie (třída semináře Biologie v angličtině), zatímco druhá měla CLIL zařazen pouze jako obohacení maturitního semináře z anglického jazyka, se ve výsledném hodnocení příliš neprojevil.

Odpovědi žáků v anketě jasně dokládají použitelnost předloženého souboru výukových materiálů v praxi buď bez nebo jen s minimálními úpravami či doplněními a tím i splnění hlavního cíle této práce.

## 4 Diskuse

Využití CLIL při výuce biologie – potažmo kteréhokoli jiného nejazykového předmětu – má potenciál vnést do současného školství více z Komenského odkazu „školy hrou“, protože už jen aspekt používání cizího jazyka pro žáky nezvyklým způsobem je sám o sobě tak trochu hrou i výzvou.

Kladné reakce studentů Dvořákova gymnázia na realizaci tohoto typu výuky dokazují, že je pro ně motivující, zábavná, ale i přínosná. Středoškoláci v posledních letech studia si začínají uvědomovat význam jazykové vybavenosti pro jejich budoucí studium a profesní život a to, že pro jejich budoucí kariéru už zdaleka nestačí umět se v cizím jazyce pouze domluvit v běžných životních situacích.

Velkou výzvou je však využití CLIL ve výuce biologie také pro vyučujícího. Pro učitele biologie bude značně obtížné zvládnutí jazykové stránky tak, aby byl schopný správně a v plné šíři podávat výklad, reagovat na nenadálé situace během výuky a odpovídat na případné dotazy žáků. Angličtinář zase nutně narazí na nedostatek znalostí z biologie, pokud se o ni nějak významně nezajímá.

U obou to tedy znamená požadavek rozšiřování kvalifikace nebo získávání nových kompetencí. To je však zcela v souladu se současnými snahami a mohlo by v důsledku vést k celkovému zkvalitňování výuky na středních školách.

Jazyková vybavenost učitelů je však jeden z důvodů, proč se zavádění CLIL na našich školách v širším měřítku stále nedaří. Průzkum Národního institutu pro další vzdělávání realizovaný v roce 2011 ukázal, že nejčastější důvody, proč ředitelé škol nevyužívají cizí jazyk ve výuce nejazykových předmětů, byly nízká úroveň cizího jazyka žáků, celkově nevhodné podmínky na škole, nedostatek časového prostoru v hodinách pro začlenění cizího jazyka a také nedostatečná znalost cizího jazyka u pedagogů. (Kubů, Matoušková, & Mužík, 2011) .

Z perspektivy toho, že počátky přístupu CLIL spadají do devadesátých let minulého století, se sice zdá, že jeho zavádění na českých školách stále značně vázne a úspěšné realizace jsou spíš záležitostí zapálených jednotlivců a osvědčeného vedení několika málo škol, avšak blýská se na lepší časy. Naději můžeme vkládat především do nastupující generace

mladých pedagogů, kteří jsou již lépe jazykově vybaveni, než jejich starší kolegové a také jeví větší zájem o nové přístupy ve vzdělávání. Jen na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy bylo v posledních deseti letech obhájeno 34 diplomových prací zabývajících se CLIL, z nichž valná většina se týkala jeho praktické aplikace přímo ve vyučování. Nejčastěji zastoupenými předměty jsou zde matematika a informační technologie na ZŠ, např. Výuka matematiky metodou CLIL na 2. stupni ZŠ (Sedláčková, 2016), ale objevují se i další, včetně středoškolské biologie - zde vyniká především diplomová práce Výuka biologie člověka s využitím CLIL v ruském jazyce (Mutlová, 2019). Povědomím o přístupu CLIL mezi učiteli biologie se zase zabývá diplomová práce Výuka biologie metodou CLIL (Benešová P., 2017) na Univerzitě Hradec Králové.

Překvapivé využití CLIL můžeme také najít např. u společnosti META, která provozuje stránky [inkluzivniskola.cz](http://www.inkluzivniskola.cz) a zaměřuje se na výuku žáků s odlišným mateřským jazykem a díky tomu zdůrazňuje, že „každý učitel je učitelem specifického obsahu, ale také učitelem jazyka tohoto předmětu.“ (<http://www.inkluzivniskola.cz>).

Objevují se i první snahy o komerční využití CLIL v podobě vydávání učebnic na CLIL založených, jako je např. řada učebnic pro několik předmětů ZŠ včetně přírodopisu od společnosti Labyrinth. (<http://www.ucebniceclil.cz/>).

Doufejme, že podobné publikace budou postupně vznikat i pro střední školy.

Výsledky ankety mezi žáky byly jednoznačné. Prokázaly, že využití CLIL skýtá velký potenciál pro zkvalitnění a zatraktivnění biologie mezi žáky středních škol. Zapojení cizího jazyka a otevření nových obzorů v podobě cizojazyčných zdrojů informací má velký motivační význam. To se ukázalo i u třídy, která nebyla vůbec zaměřená na biologii. Podařilo se v ní do hodiny aktivně zapojit i žáky, kteří původně neměli s biologii nic společného a ani se o ni nijak zvlášť nezajímali. I v tom je vidět, že využití přístupu CLIL má středním školám co nabídnout, a to nejen ve výuce biologie, ale především v otázce motivace žáků. Není důvod, proč by obdobným způsobem nemohla být řešena i výuka jiných předmětů nebo jejich propojení s biologii v rámci průřezových témat. Tuto cestu ostatně naznačuje i úspěšné zakomponování např. učiva zeměpisu, občanské nauky nebo chemie do tohoto kurzu.

Samozřejmě je zde stále prostor pro zlepšování. Z ankety vyplynulo, že by bylo potřeba ještě zapracovat na větší pestrosti – pokud bude dostatečná časová dotace, tak téma například ve větší míře „odlehčit“ aktivitami, hrami apod. Ukázalo se, že přestože cílovou skupinou jsou žáci maturitních ročníků, i oni ocení hravější a neformálnější přístup.

Z osobní zkušenosti autora této práce z pilotního ověřování dále vyplývají následující postřehy:

Pro efektivnější průběh hodiny by bylo vhodné dávat žákům slovníček pojmů s předstihem, nejlépe po dokončení předchozího tématu v rámci evokace toho, co studenty čeká příště, případně jej s nimi i podrobně projít. Další hodina už pak bude moci probíhat plynule bez zbytečných zastávek na vyhledávání nové slovní zásoby.

Kromě důkladnější přípravy na novou slovní zásobu by bylo dobré se rovněž při hodinách snažit příliš nepřekládat z anglického do českého jazyka, usilovat spíše např. o automatické propojování obrázků a jejich popisků, významy slov vysvětlovat pomocí synonym, příkladů apod. Dají se zde také využít různé další pomůcky typu flashcards, slovní bingo apod.

Do budoucna by bylo ideální soubor výukových materiálů rozšířit i o další témata, jako je např. botanika, antropologie či mikrobiologie. Některá z těchto témat už v tuto chvíli existují v rozpracované podobě a společně se čtyřmi lekcemi z této práce by se měly stát základem uceleného výukového programu CLIL biologie na Dvořákově gymnáziu pokrývajícího celý jeden školní rok jazykového semináře maturitních ročníků.

Otázkou také je, zda se snažit takovýmto způsobem zpracovaná biologická témata vyučovat i ve skupinách, které nejsou zaměřeny na biologii – např. v rámci maturitních seminářů apod. Jak prokázaly výsledky ankety u druhé skupiny, není třeba se tohoto kroku příliš obávat. Důležitá je volba tématu, které může potenciálně oslovit i nebiology. V úvahu by také možná připadalo vytvořit jakousi „light“ verzi pro třídy nebiologů, která by jim zpřístupnila i hůře uchopitelná témata, případně se zaměřit spíše na různá průřezová témata dotýkající se vzdělávacího okruhu Člověk a příroda, jako je ochrana životního prostředí, zdravý životní styl, problematika výživy populace apod.

Situace ohledně vzdělávání ve školním roce 2020/21 rovněž díky vládním protiepidemickým opatřením poskytla jeden neplánovaný výstup – totiž že takto zpracované lekce lze jen s minimálními úpravami použít i při online výuce v rámci distančního vzdělávání. Zdá se, že vzhledem k pravděpodobnosti opakování podobných krizových situací bude nutné při tvorbě výukových materiálů do budoucna více a více počítat i s touto alternativou.

Zcela samostatnou kapitolou je pak možnost využití přístupu CLIL v laboratorních cvičeních. Jak již bylo nastíněno dříve v této práci, na Internetu existuje velké množství kvalitně zpracovaných výukových plánů v anglickém jazyce na kompletní laboratorní cvičení. Ty mohou dát využití CLIL ve výuce biologie další rozměr a přidat aspekt badatelsky orientované výuky. Tyto zdroje je však třeba vnímat spíše jako rychlé nouzové řešení nebo inspiraci, jedinou správnou cestou do budoucna je vytvoření nových materiálů vycházejících z našeho školního i kulturního prostředí a v ideálním případě provázaných se zde prezentovanými lekcemi teoretické výuky nebo dalšími, které k nim přibudou.

## 5 Závěr

Prvotní cíl projektu – totiž integrovat výuku biologie a anglického jazyka do jednoho předmětu s využitím CLIL a tímto způsobem rozvíjet další kompetence v obou předmětech – se podařilo splnit. Biologie v angličtině se stala součástí učebního plánu posledního ročníku gymnázia a zvolila si ji poměrně početná skupina studentů. Podle výsledků dotazníkového šetření studenti výuku biologie v angličtině vnímali jako přínosnou a zajímavou. U několika studentů se dokonce podařilo touto formou vzbudit zájem i o témata, která jim dříve nic neříkala.

Podle odpovědí v dotazníku se převážně podařilo naplnit i výukové cíle jednotlivých lekcí, studenti ve způsobu podání témat a jejich procvičovaná shledali jen drobnější nedostatky.

Odpovědi v dotazníku potvrdily předpoklad, že přínos tohoto způsobu výuky budou studenti shledávat především při přípravě na vysokoškolské studium nebo další profesní život.

Autentické výukové materiály určené přímo pro rodilé mluvčí se osvědčily, vedly k automatickému a přirozenému používání anglického jazyka v mnohem větší míře, než u materiálů kombinujících anglický a český jazyk. Zároveň nikdo ze studentů neměl pocit, že by se v těchto materiálech neorientoval nebo pro něj byly příliš obtížné.

Výuka byla i z pohledu učitele sice náročná, ale zajímavá a obohacující, což se jistě projevilo i na atmosféře hodiny a mělo pozitivní vliv na to, jak výuku vnímali i studenti.

Výsledky našeho průzkumu nás opravňují k názoru, že by se CLIL měl co nejdříve stát natolik běžnou součástí výuky na našich školách, že už žákům a studentům nepřijde výuka předmětu v cizím jazyce jen jako zajímavé zpestření, ale jako něco naprosto přirozeného. Jen tak budou moci obstát v životních zkouškách a výzvách, které jim budoucnost přinese – a to i v mezinárodním měřítku.

## 6 Slovníček pojmů

**Bilingvní, bilingvismus** – dvojjazyčnost, bilingvní škola = škola, kde jsou vyučovány rovnoměrně dva jazyky, které mohou být odlišné od jazyka prostředí, kde se škola nachází. Vysoký podíl rodilých mluvčích v ped. Sboru.

**Badatelsky orientovaná výuka** – výuka zaměřující se na osvojování si učiva pomocí aktivního a samostatného bádání. Napodobuje skutečný badatelský přístup, kdy žák nejprve vytvoří nějakou hypotézu a poté ji např. pokusem ověřuje a dochází sám ke konkrétním závěrům.

**Bloomova taxonomie** – hierarchické řazení vzdělávacích cílů podle jejich kognitivní náročnosti. Používá aktivní slovesa pro charakterizování jednotlivých kategorií, např. pamatovat – pochopit – aplikovat – analyzovat – vyhodnotit – vytvořit.

**CLIL** = „Content and Language Integrated Learning“ – Obsahově a jazykově integrované učení. Předmět této práce.

**Formativní hodnocení** – Způsob hodnocení v průběhu vzdělávacího procesu, průběžně informuje žáky o tom, kde se v něm nacházejí, aktivně je zapojuje. Opakem je tzv. sumativní hodnocení.

**Hard-CLIL / Soft-CLIL** – formy CLILu podle míry a způsobu integrace nejazykového a jazykového obsahu. Pokud je určující učivo nejazykového předmětu a jazyková složka je tomuto obsahu podřízena, jedná se o Hard-CLIL (typicky výuka odborného předmětu v cizím jazyce), pokud jsou prvky z nejazykového předmětu včleňovány do hodin cizího jazyka a tento je zde určující, jedná se o Soft-CLIL.

**Imerze** – „ponoření se do jazyka“ – pojetí bilingvního vzdělávání, kdy je jeden jazyk jasně oddělen od druhého a výuka probíhá buď částečně („partial immersion“) nebo zcela („total immersion“) v cizím jazyce, aby mohli být žáci daným jazykem zcela obklopeni.

**Konstruktivismus** – „pedagogický proud, který klade důraz na procesy objevování, na myšlenkové konstrukce nových poznatků. Žák nové poznatky postupně začleňuje do již existujícího mentálního systému, rozšiřuje ho a aktualizuje. Učitel by měl být tím, kdo

zprostředkuje dostatek podnětů, vede žáky a je oporou, nikoliv tím, kdo předává hotové poznatky.“ (Šmídová, Tejkalová, & Vojtková, 2012, str. 23)

**Language showers** – „jazykové sprchy“ – krátké aktivity v cizím jazyce zařazované do nejazykových předmětů.

**Lesson plan** – plán výuky, anglický termín, který se především v prostředí internetu ujal jako pojmenování pro veškeré didaktické materiály, které nabízejí různé podpůrné servery pro učitele.

**Scaffolding** – z angl. „lešení“ – strategie poskytující žákům pracujícím na nějakém náročnějším úkolu (např. čtení náročného textu) oporu v podobě nápověd, pomůcek atd., tato opora je však postupně odstraňována tak, jak žák do tématu postupně proniká.

**ŠVP** – Školní vzdělávací plán, kurikulární dokument obsahující realizaci učiva na dané škole do jednotlivých předmětů či modulů. Tvoří ho škola a její pedagogičtí pracovníci podle závazného RVP (rámcového vzdělávacího programu).



## 7 Seznam použitých informačních zdrojů

- Abercombie, M., Hickman, C. J., & Johnson, M. L. (1987). *The Penguin Dictionary of Biology*. London: Penguin Books.
- Aguero, J. B. (2012). *Natural Sciences*. Madrid: OUP España.
- Altmann, A. (1975). *Metody a zásady ve výuce biologie*. Praha: SPN.
- Benešová, B., & Vallin, P. (2015). *CLIL - inovativní přístup nejen k výuce cizích jazyků*. Praha: UK Praha.
- Benešová, P. (2017). *Výuka biologie metodou CLIL*. Hradec Králové: Univerzita Hradec Králové, Přírodovědecká fakulta.
- Clil4U. (2016). *CLIL Guidebook - project outcome*. Copenhagen: Clil4U.
- Coyle, D., Hood, P., & Marsh, D. (2010). *Content and Language Integrated Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Davies, P. A., & Falla, T. (2012). *Maturita Solutions Pre-Intermediate Student's Book*. Oxford: Oxford University Press.
- European Commission. (2006). *Content and Language Integrated Learning (CLIL) at School in Europe*. Brussels: Eurydice.
- Experts in Language Assessment. (2009). *CLIL - handbook for teachers*. Cambridge: University of Cambridge ESOL Examinations.
- Ginclová, P. (2012). *CLIL ve výuce biologie - výstup projektu*. Orlová: Jazykový pedagogický park.
- Hastings, B., & Uminska, M. (2009). *Maturita Activator*. Harlow: Pearson ELT.
- Holá, A., & Kopřivová, T. (2016). *Medical English 1*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- <http://www.dgkralupy.cz>. (nedatováno). Získáno 25. 1 2021, z <http://www.dgkralupy.cz>:  
<http://www.dgkralupy.cz>
- <http://www.inkluzivniskola.cz>. (nedatováno). Získáno 23. 03 2021, z <http://www.inkluzivniskola.cz>: <http://www.inkluzivniskola.cz>

- <http://www.ucebniceclil.cz/>. (nedatováno). Získáno 23. 03 2021, z <http://www.ucebniceclil.cz/>: <http://www.ucebniceclil.cz/>
- Hutchinson, M., Mallatt, J., & Marieb, E. N. (2005). *Lidské tělo - Obrazový atlas latinsko-česko-anglický*. Brno: CP Books.
- Chráška, M. (2007). *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada Publishing a.s.
- Jones, V., Kay, S., & Brayshaw, D. (2016). *Focus 4 Student's Book*. Harlow: Pearson ELT.
- Kozulin, A., Gindis, B., Ageyev, V. S., & Miller, S. M. (2003). *Vygotsky's Educational Theory in Cultural Context*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Krashen, S. D. (1981). *Second Language Acquisition and Second Language Learning*. University of South Carolina.
- Kubů, M., Matoušková, P., & Mužík, P. (2011). *Výzkum implementace metody CLIL v České republice 2011*. Praha: NIDV.
- McPeck, J. E. (2016). *Critical Thinking and Education*. Abingdon-on-Thames: Routledge.
- Mehisto, P., Marsh, D., & Frigols, M. J. (2008). *Uncovering CLIL*. Oxford: Macmillan Publishers Limited.
- MŠMT. (4. 12 2002). *Bílá kniha - Národní program rozvoje vzdělávání v České republice*. Získáno 7. 12 2020, z [https://www.msmt.cz/file/35405\\_1\\_1/](https://www.msmt.cz/file/35405_1_1/)
- MŠMT. (2013). *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Získáno 05. 01 2021, z <http://www.nuv.cz/file/159>
- Muskopf, S. (nedatováno). *biologycorner.com*. Získáno 6. January 2021, z <http://www.biologycorner.com>
- Mutlová, T. (2019). *Výuka biologie člověka s využitím CLIL v ruském jazyce*. Praha: Univerzita Karlova, pedagogická fakulta.
- NGSS. (nedatováno). *NGSS Biology*. Získáno 6. January 2021, z <https://www.ngsslifescience.com/>
- Pavlasová, L. (2014). *Přehled didaktiky biologie*. Praha: UK Praha, Pedagogická fakulta.
- Quinn, R. (2011). *Earth Then and Now*. Oxford: Oxford University Press.

- Spilková, V. (2005). *Proměny primárního vzdělávání v ČR*. Praha: Portál.
- Starý, K., & Laufková, V. (2016). *Formativní hodnocení ve výuce*. Praha: Portál.
- Šmídová, T., Tejkalová, L., & Vojtková, N. (2012). *CLIL ve výuce*. Praha: NUOV.
- Tennant, A. (2021). *onestopenglish.com*. Získáno 6. January 2021, z <https://www.onestopenglish.com/clil-lesson-plans/charles-darwin/551202.article?adredir=1>
- Tkacz, A. (2016). *Focus 4 Teacher's Book*. Harlow: Pearson Education Limited.
- Vallin, P. (2017). *Implementace CLILu do výuky v primární škole - Disertační práce*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- Waring, R. (2010). *The Amazing Human Body*. London: Sherrise Roehr.

## 8 Zdroje obrázků k jednotlivým lekcím

### Unit 1 – Taxonomy:

BREEN Annina. Taxonomic Rank Graph.svg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Taxonomic\\_Rank\\_Graph.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Taxonomic_Rank_Graph.svg)

BØCKMAN Petter. Spindle diagram.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spindle\\_diagram.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spindle_diagram.jpg)

GABA Eric. Phylogenetic tree.svg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/File:Phylogenetic\\_tree.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Phylogenetic_tree.svg)

GOULD John. Darwin's finches by Gould.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Darwin%27s\\_finches\\_by\\_Gould.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Darwin%27s_finches_by_Gould.jpg)

MADPRIME. Simplified tree.png [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Simplified\\_tree.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Simplified_tree.png)

DOSTÁL Vojtěch. Eukaryota tree.svg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eukaryota\\_tree.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eukaryota_tree.svg)

ROSLIN Alexander. Carl von Linné, 1707-1778, botanist, professor (Alexander Roslin) - Nationalmuseum - 15723.tif [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carl\\_von\\_Linn%C3%A9,\\_1707-1778,\\_botanist,\\_professor\\_\(Alexander\\_Roslin\)\\_-Nationalmuseum\\_-\\_15723.tif](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carl_von_Linn%C3%A9,_1707-1778,_botanist,_professor_(Alexander_Roslin)_-Nationalmuseum_-_15723.tif)

HALASZ Peter. Biological classification L Pengo vflip.svg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/File:Biological\\_classification\\_L\\_Pengo\\_vflip.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Biological_classification_L_Pengo_vflip.svg)

CAMERON Julia Margaret. Charles Darwin 01.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charles\\_Darwin\\_01.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charles_Darwin_01.jpg)

LATORILLA. Golden crowned fruit bat.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Golden\\_crowned\\_fruit\\_bat.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Golden_crowned_fruit_bat.jpg)

SCHULENBURG Frank. Mirounga angustirostris, Point Reyes.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mirounga\\_angustirostris,\\_Point\\_Reyes.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mirounga_angustirostris,_Point_Reyes.jpg)

DAN90266. Jelly cc11.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jelly\\_cc11.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jelly_cc11.jpg)

Wilson4461. CornishMussels.JPG [obrázek]. Dostupné z www:  
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CornishMussels.JPG>

Marek\_bydg. Anguidae.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anguidae.jpg>

*Ostatní fotografie archiv autora*

## Unit 2 – Geology:

SCHMITT Harrison, EVANS Ron. The Earth seen from Apollo 17.jpg [obrázek]. Dostupné z www: [https://en.wikipedia.org/wiki/File:The\\_Earth\\_seen\\_from\\_Apollo\\_17.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:The_Earth_seen_from_Apollo_17.jpg)

SURACHIT. Oceanic spreading.svg [obrázek]. Dostupné z www: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oceanic\\_spreading.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oceanic_spreading.svg)

EYRIAN. ConvectionCells.svg [obrázek]. Dostupné z www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ConvectionCells.svg>

USGS. Earth cutaway schematic-en.png [obrázek]. Dostupné z www: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earth\\_cutaway\\_schematic-en.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earth_cutaway_schematic-en.png)

Hawaii Volcano Observatory (DAS). Pahoehoe toe.jpg [obrázek]. Dostupné z www: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pahoehoe\\_toe.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pahoehoe_toe.jpg)

Gringer. Pacific Ring of Fire.svg [obrázek]. Dostupné z www: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pacific\\_Ring\\_of\\_Fire.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pacific_Ring_of_Fire.svg)

Dr Peter James Chisholm. Tavurvur volcano eruption 2010.jpg [obrázek]. Dostupné z www: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tavurvur\\_volcano\\_eruption\\_2010.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tavurvur_volcano_eruption_2010.jpg)

PIETROBON Massimo. Map of Pangaea [obrázek]. Dostupné z www: <https://www.openculture.com/2014/07/map-showing-where-todays-countries-would-be-located-on-pangea.html>

TAL Ehud. Diagram of the Water Cycle.jpg [obrázek]. Dostupné z www: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagram\\_of\\_the\\_Water\\_Cycle.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagram_of_the_Water_Cycle.jpg)

USGS. Earthquake wave paths.png [obrázek]. Dostupné z www: [https://en.wikipedia.org/wiki/Seismic\\_wave](https://en.wikipedia.org/wiki/Seismic_wave)

USGS. Earthquake wave shadow zone.svg [obrázek]. Dostupné z www: <https://earthquake.usgs.gov/learn/glossary/?termID=170&alpha=S>

Davezelenka. S-p-waves.png [obrázek]. Dostupné z www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:S-p-waves.png>

Woudloper. Rockcycle.jpg [obrázek]. Dostupné z www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rockcycle.jpg>

Wilson44691. GabbroRockCreek1.jpg [obrázek]. Dostupné z www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GabbroRockCreek1.jpg>

LAVINSKY Robert M. Halite-Nahcolite-51411.jpg [obrázek]. Dostupné z www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Halite-Nahcolite-51411.jpg>

James St. John. Bituminous Coal (Washington Coal, Upper Pennsylvanian).jpg [obrázek].

Dostupné z www:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bituminous\\_Coal\\_\(Washington\\_Coal,\\_Upper\\_Pennsylvanian\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bituminous_Coal_(Washington_Coal,_Upper_Pennsylvanian).jpg)

Haz0.2. Sea snails and shells 2 - Seaton Beach.jpg [obrázek]. Dostupné z www:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sea\\_snails\\_and\\_shells\\_2\\_-\\_Seaton\\_Beach.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sea_snails_and_shells_2_-_Seaton_Beach.jpg)

Wilsonbiggs. Horizons.gif [obrázek]. Dostupné z www:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Horizons.gif>

*Ostatní obrázky archiv autora*

### **Unit 3 – Animals:**

Charles J. Sharp. Meerkat (Suricata suricatta) Tswalu.jpg [obrázek]. Dostupné z www:

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Meerkat\\_\(Suricata\\_suricatta\)\\_Tswalu.jpg](https://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Meerkat_(Suricata_suricatta)_Tswalu.jpg)

Pidalka44. Gastrulation.png [obrázek]. Dostupné z www:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gastrulation.png>

Pidalka44. Blastulation.png [obrázek]. Dostupné z www:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blastulation.png>

KDS444. Annelid redone w white background.svg [obrázek]. Dostupné z www:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Annelid\\_redone\\_w\\_white\\_background.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Annelid_redone_w_white_background.svg)

Joseph Wolf. Zoological sketches - The Hipopotamus [obrázek]. Dostupné z www:

<https://www.biodiversitylibrary.org/item/252717#page/62/mode/1up>

Joseph Wolf. Zoological sketches - The Green Boa [obrázek]. Dostupné z www:

<https://www.biodiversitylibrary.org/item/252717#page/108/mode/1up>

Joseph Wolf. Zoological sketches - The Greenland Falcon [obrázek]. Dostupné z www:

<https://www.biodiversitylibrary.org/item/252717#page/76/mode/1up>

Tomás Castelazo. Crocodylus acutus mexico 02-edit1.jpg [obrázek]. Dostupné z www:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Crocodylus\\_acutus\\_mexico\\_02-edit1.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Crocodylus_acutus_mexico_02-edit1.jpg)

Chris Frazee and Margaret McFall-Ngai. Euprymna scolopes - image.pbio.v12.i02.g001.png

[obrázek]. Dostupné z www: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Euprymna\\_scolopes\\_-\\_image.pbio.v12.i02.g001.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Euprymna_scolopes_-_image.pbio.v12.i02.g001.png)

fir0002. European wasp white bg02.jpg [obrázek]. Dostupné z www:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:European\\_wasp\\_white\\_bg02.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:European_wasp_white_bg02.jpg)

NOAA National Estuarine Research Reserve. Nerr0328.jpg [obrázek]. Dostupné z www:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nerr0328.jpg>

Johnmartindavies. A colourful Sponge on the Fathom.jpg [obrázek]. Dostupné z www:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A\\_colourful\\_Sponge\\_on\\_the\\_Fathom.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_colourful_Sponge_on_the_Fathom.jpg)

Bob Goldstein. CelegansGoldsteinLabUNC.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CelegansGoldsteinLabUNC.jpg>

Dennis Mojado. Sea nettles.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sea\\_netttles.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sea_netttles.jpg)

Pam Brophy. Starfish, Caswell Bay - geograph.org.uk - 409413.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Starfish,\\_Caswell\\_Bay\\_-\\_geograph.org.uk\\_-\\_409413.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Starfish,_Caswell_Bay_-_geograph.org.uk_-_409413.jpg)

Eduard Solà. Dugesia subtentaculata 1.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dugesia\\_subtentaculata\\_1.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dugesia_subtentaculata_1.jpg)

Muhammad Mahdi Karim. Giraffe Mikumi National Park.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Giraffe\\_Mikumi\\_National\\_Park.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Giraffe_Mikumi_National_Park.jpg)

Steve Bourne. Southern bentwing bat.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Southern\\_bentwing\\_bat.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Southern_bentwing_bat.jpg)

Benjamint444. Koala and joey.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Koala\\_and\\_joey.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Koala_and_joey.jpg)

Frettie. Fingerprint detail on male finger in Třebíč, Třebíč District.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fingerprint\\_detail\\_on\\_male\\_finger\\_in\\_T%C5%99eb%C3%AD%C4%8D,\\_T%C5%99eb%C3%AD%C4%8D\\_District.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fingerprint_detail_on_male_finger_in_T%C5%99eb%C3%AD%C4%8D,_T%C5%99eb%C3%AD%C4%8D_District.jpg)

*Ostatní obrázky archiv autora*

#### **Unit 4 – Genetics:**

Richard Wheeler. DNA orbit animated static thumb.png [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/db/DNA\\_orbit\\_animated\\_static\\_thumb.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/db/DNA_orbit_animated_static_thumb.png)

USDA. Food safety laboratory with scientist.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Food\\_safety\\_laboratory\\_with\\_scientist.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Food_safety_laboratory_with_scientist.jpg)

Aldo Tadeo Suárez Guido. Laboratory UMAR Puerto Escondido.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Genetics\\_Laboratory\\_UMAR\\_Puerto\\_Escondido.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Genetics_Laboratory_UMAR_Puerto_Escondido.jpg)

Dominikmatus. Gregor Mendel 2.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gregor\\_Mendel\\_2.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gregor_Mendel_2.jpg)

Topjabot. Illustration Pisum sativum0.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustration\\_Pisum\\_sativum0.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustration_Pisum_sativum0.jpg)

LadyofHats. Gregor Mendel - characteristics of pea plants - english.png [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gregor\\_Mendel\\_-\\_characteristics\\_of\\_pea\\_plants\\_-\\_english.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gregor_Mendel_-_characteristics_of_pea_plants_-_english.png)

Xubor. Jug Ear Heredity.jpg [obrázek]. Dostupné z www:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jug\\_Ear\\_Heredity.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jug_Ear_Heredity.jpg)

National Human Genome Research Institute. NHGRI human male karyotype.png [obrázek]. Dostupné z www: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NHGRI\\_human\\_male\\_karyotype.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NHGRI_human_male_karyotype.png)

Madprime. Punnett square mendel flowers.svg [obrázek]. Dostupné z www: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Punnett\\_square\\_mendel\\_flowers.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Punnett_square_mendel_flowers.svg)

YassibeMranet. Pedigree-chart-example.svg [obrázek]. Dostupné z www: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pedigree-chart-example.svg>

René Maltête. [obrázek]. Dostupné z www: [https://static.boredpanda.com/blog/wp-content/uploads/2017/03/french-street-photography-rene-maltete-34-58de03961f479\\_700.jpg](https://static.boredpanda.com/blog/wp-content/uploads/2017/03/french-street-photography-rene-maltete-34-58de03961f479_700.jpg)

Downtowngal. Alternating peas in peapod.jpg [obrázek]. Dostupné z www: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alternating\\_peas\\_in\\_peapod.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alternating_peas_in_peapod.jpg)

Sponk, Tryphon, Magnus Manske, User:Dietzel65, LadyofHats (Mariana Ruiz), Radio89, CC BY-SA 3.0. Eukaryote DNA-en.svg [obrázek]. Dostupné z www: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e2/Eukaryote\\_DNA-en.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e2/Eukaryote_DNA-en.svg)

Zephyris. Benzopyrene DNA adduct 1JDG.png [obrázek]. Dostupné z www: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Benzopyrene\\_DNA\\_adduct\\_1JDG.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Benzopyrene_DNA_adduct_1JDG.png)

Ingrid Moen, Charlotte Jevne, Jian Wang, Karl-Henning Kalland, Martha Chekenya, Lars A Akslen, Linda Sleire, Per Ø Enger, Rolf K Reed, Anne M Øyan and Linda EB Stuhr. GFP Mice 01.jpg [obrázek]. Dostupné z www: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GFP\\_Mice\\_01.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GFP_Mice_01.jpg)

IRRI. Golden Rice.jpg [obrázek]. Dostupné z www: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Golden\\_Rice.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Golden_Rice.jpg)

Vanellus Foto. Boy with Down Syndrome.JPG [obrázek]. Dostupné z www: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boy\\_with\\_Down\\_Syndrome.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boy_with_Down_Syndrome.JPG)

*Ostatní obrázky archiv autora*



## 9 Seznam příloh

Příloha č.1. Dotazník na hodnocení odučené hodiny

### Evaluace vyučovací hodiny

\*Povinné pole

1. Který z aspektů odučené hodiny pro vás byl obtížnější? \*

Označte jen jednu elipsu.

- angličtina (obtížná slovní zásoba / gramatika apod.)  
 biologie (příliš odborné, vysoká náročnost na pochopení)  
 obojí asi tak nastejno

2. Byly pro vás prezentace tématu a její podání dostatečně srozumitelné a přehledné? \*

Označte jen jednu elipsu.

- rozhodně ano  
 spíše ano  
 spíše ne  
 rozhodně ne

3. Byla podle vás hodina dostatečně rozmanitá (střídání různých aktivit a způsobů učení) \*

Označte jen jednu elipsu.

- rozhodně ano  
 spíše ano  
 spíše ne  
 rozhodně ne

4. Obtížnost použitých textových materiálů a cvičení pro vás byla \*

Označte jen jednu elipsu.

- příliš vysoká, nezvládal jsem  
 obtížnější, ale zvladatelná  
 tak akorát  
 celkem nízká, úlohy mi připadaly dost snadné  
 velmi nízká, příliš snadné úlohy mě nudily

5. Chyběla vám v hodně ve větší míře některá z těchto aktivit? \*

*Zaškrtněte všechny platné možnosti.*

- čtení
- poslech
- samostatná práce
- práce ve skupině / dvojici
- konverzace
- sledování videa s úlohami
- rozsáhlejší výklad, vysvětlení
- hraní her, řešení hádanek apod.

6. Dostával/a jste v průběhu hodiny od vyučujícího dostatečnou zpětnou vazbu ohledně toho, jak si vedete, jak tématu rozumíte a zda odpovídáte správně? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- rozhodně ano
- spíše ano
- spíše ne
- rozhodně ne

7. Máte k této hodině nějakou poznámku, připomínku, doporučení apod.?

---

---

---

---

---

Obsah není vytvořen ani schválen Googlem.

Google Formuláře

## Příloha č.2. Dotazník na celkové hodnocení kurzu

### Evaluace kurzu

\*Povinné pole

1. Je podle vás výuka biologie v angličtině přínosná? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- rozhodně ano  
 spíše ano  
 spíše ne  
 rozhodně ne

2. Jaké byly vaše důvody k tomu zvolit si biologii v angličtině? \*

*Zaškrtněte všechny platné možnosti.*

- šlo mi především o biologii  
 šlo mi především o angličtinu  
 pomůže mi to při přípravě na maturitu / VŠ  
 může se mi to hodit při budoucí profesi (např. práce v zahraničí)  
 líbila se mi kombinace těchto dvou předmětů

Jiné:  \_\_\_\_\_

3. Splnil kurz jako celek vaše očekávání? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- rozhodně ano  
 spíše ano  
 spíše ne  
 rozhodně ne

4. Měl/a byste k tomuto kurzu nebo obecně k výuce biologie v angličtině nějakou poznámku, připomínku, doporučení apod.?

---

---

---

---

---