



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Bakalářská práce

Nositelé Nobelovy ceny a reflexe jejich objevů
v učivu přírodopisu

Vypracoval: Monika Jungvirthová
Vedoucí bakalářské práce: doc. PaedDr. Radka Závodská, Ph. D.

České Budějovice 2018

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum:

Podpis studenta:

Poděkování

Děkuji vedoucí bakalářské práce doc. PeadDr. Radce Závodské, Ph. D. za odborné vedení, cenné rady, ochotu a pomoc při zpracování bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala své rodině za trpělivost a podporu, kterou mi poskytovala během celého studia.

Abstrakt

Jungvirthová M., 2018: Nositelé Nobelovy ceny a reflexe jejich objevů v učivu přírodopisu. Bakalářská práce, Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, České Budějovice. 60 s.

Bakalářská práce mapuje historickou metodu výběru učiva pro výuku přírodopisu na 2. stupni základní školy v souvislosti s nositeli Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu a jejich objevy. Součástí práce je analýza přírodopisného učiva v 10 vybraných školních vzdělávacích programech pro základní vzdělávání a v 25 učebnicích přírodopisu. Podle výsledků těchto analýz byly vypracovány učební materiály, které představují způsob, jak seznámit žáky 2. stupně základní školy s vybranými laureáty Nobelovy ceny a jejich objevy.

Vedoucí bakalářské práce: doc. PaedDr. Radka Závodská, Ph. D.

Katedra biologie, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity.

Abstract

Jungvirthová M., 2018: Nobel laureates and a reflection of their findings in the study of biology. Bachelor's thesis, University of South Bohemia, Pedagogical Faculty, České Budějovice. 60 p.

This bachelor thesis surveys the historical method of the selection of the biology curriculum for lower secondary school in relation to the Nobel price laureates in physiology or medicine and their discoveries. A part of the thesis is the analysis of the biology curriculum in 10 chosen school education programmes for basic education and in 25 biology textbooks. Some teaching materials were made according to the results of these analyses. The materials present the way of introducing chosen Nobel price laureates and their discoveries to the pupils of lower secondary school.

Thesis Supervisor: doc. PaedDr. Radka Závodská, Ph. D.

Department of Biology, Pedagogical Faculty, University of South Bohemia

Obsah

1. Úvod	1
2. Teoretická část.....	2
2.1. Nobelova cena.....	2
2.1.1. Alfred Nobel.....	3
2.1.2. Nobelova cena za fyziologii a medicínu	5
2.2. Učivo přírodopisu	7
2.2.1. Zásady a principy ve výuce přírodopisu	7
2.2.2. Metody výběru učiva.....	8
2.2.3. Obsah vyučování v současnosti.....	9
3. Praktická část.....	12
3.1. Analýza učiva přírodopisu ve vybraných ŠVP	12
3.1.1. Výsledky analýzy	13
3.1.2. Závěr analýzy	13
3.2. Analýza učebnic přírodopisu.....	16
3.2.1. Výsledky analýzy	16
3.2.2. Závěr analýzy	20
3.3. Životopisy vybraných laureátů Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu.....	22
3.3.1. Pavlov, Ivan Petrovič	22
3.3.2. Koch, Robert	23
3.3.3. Banting, Frederick Grant.....	25
3.3.4. Landsteiner, Karl.....	26
3.3.5. Fleming, sir Alexander.....	28
3.3.6. Krebs, sir Hans Adolf.....	30
3.3.7. Lorenz, Konrad	31
3.3.8. Palade, George Emil.....	33
3.3.9. Sperry, Roger Wolcott	34
3.3.10. zur Hausen, Harald.....	35
3.4. Návrhy výukových materiálů.....	37
3.4.1. Nositelé Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu a jejich objevy (pracovní list).....	37
3.4.2. Roger W. Sperry a studie mozkových hemisfér (pracovní list)	41
3.4.3. Problémy transfúze krve (pracovní list).....	43
3.4.4. Konrad Lorenz (pracovní list).....	47

3.4.5.	Nejmladší laureát Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu (učební text)	50
3.4.6.	Harald zur Hausen a rakovina děložního čípku (učební text)	53
4.	Závěr.....	54
5.	Seznam literatury.....	55
6.	Seznam tabulek.....	59
7.	Seznam příloh.....	60

1. Úvod

Biologie je z hlediska obsahu odborných pojmů velice rozsáhlá věda. Mnohdy proto může docházet při výuce přírodopisu na základních školách k přehlcování žáků jejich velkým počtem. Větším důrazem na tzv. historickou metodu výběru učiva, při níž se žáci učí o významných vědcích a jejich objevech, může zvýšit jejich motivaci k učení a zájem o předmět.

Vycházím z předpokladu, že by žáky mohlo více zaujmout probírané téma učiva, když bude spojeno s informacemi o tom, kdo byl autor objevu, o kterém se učí, a jak k objevu došlo. Lidé čtou časopisy a sledují televizní pořady řešící životy druhých lidí. Rozvoj sociálních sítí potvrzuje, že se zajímají o to, co ten či onen člověk dělá. Když se žáka druhého stupně základní školy zeptáme, kdo je jeho idolem, odpovědí často bývá zpěvák, herec či jiný umělec. Ale i přírodovědné vědy nabízejí vzory, které mohou žáky inspirovat. Především na druhém stupni základní školy, kdy se rozhodují o svém budoucím profesním zaměření.

Cílem bakalářské práce je zmapovat historickou metodu výběru učiva přírodopisu na druhém stupni základní školy. Prostřednictvím analýzy učiva přírodopisu zjistit, zda jsou dle didaktiky biologie a Rámcově vzdělávacího programu pro základní vzdělávání historická fakta o vědcích a jejich objevech součástí učiva přírodopisu. Práce je zaměřena na nositele Nobelovy ceny, protože se jedná o vědce, kteří učinili natolik významný objev, že byli oceněni ve vědecké společnosti cenou nejvyšší. Teoretická část proto obsahuje také přehled o Nobelově ceně.

Praktická část práce obsahuje analýzu vybraných školních vzdělávacích programů a učebnic přírodopisu ve vztahu k vybraným laureátům Nobelovy ceny a jejich objevům. Cílem analýzy školních vzdělávacích programů je zjistit, zda školy zařazují do učebních osnov přírodopisu učivo související s historií biologických věd. Analýzou učebnic se zjistí, jak je učivo přírodopisu v učebnicích propojeno s laureáty a jejich objevy. Na základě výsledků těchto analýz jsou vytvořeny učební materiály sloužící k seznámení žáků s vybranými vědci a objevy v propojení s tématy základního učiva přírodopisu.

2. Teoretická část

2.1. Nobelova cena

Stejně jako sportovci či umělci získávají za své výkony různá ocenění, také vědci mají šanci, že jejich vědecká práce bude podobně ohodnocena. Již v 19. století některé univerzity udělovaly ceny a čestné doktoráty vědcům, kteří se stali průkopníky ve svých oborech. Pravděpodobně nejslavnější a nejprestižnější ocenění známé po celém světě je pojmenováno po svém zakladateli Alfredu Nobelovi.

Nobelova cena je udělována každoročně v pěti kategoriích –

- a) za fyziku – za nejdůležitější objev a vynález,
- b) za chemii – za nejdůležitější objev či zdokonalení,
- c) za fyziologii a medicínu – za nejdůležitější objev,
- d) za literaturu – za nejdůležitější dílo,
- e) za mír – za zachování míru mezi národy, za zrušení armád či snížení jejich počtu a uskutečňování mírových konferencí (Bober, 1971, Norrby, 2013, Benešová, 1996).

Laureát Nobelovy ceny získá kromě prestiže především finanční odměnu (Bober, 1971, Norrby, 2013). Ta je vyplácena z fondu zřízeného u Královské švédské akademie věd. Fond spravuje Nobelova nadace. Jeho základ tvořilo přibližně 31 milionů švédských korun (zbylé cca 2 miliony zdělili přátelé a Nobelovi příbuzní). Výše odměny je určována podle ročních úroků z celého kapitálu fondu. Úrok je každý rok jiný, proto i výše odměny. Nobel chtěl tímto způsobem podpořit vědce, který se díky tomu mohl soustředit pouze na svoji práci a nemusel příštích několik let řešit finanční stránku výzkumu. Laureátům je dále věnována zlatá medaile a pamětní diplom, jejichž podoba se u jednotlivých kategorií liší (Bober, 1971, Norrby, 2013).

Norrby (2013) uvádí podmínky, které byly stanoveny v Nobelově závěti, podle nichž mohou cenu získat ti, jejichž objev v uplynulém roce přinesl společnosti největší prospěch. Tento požadavek se ale postupem času začal opomíjet. Ocenění dostávají lidé, kteří svoji práci publikovali před několika desítkami lety. Peníze proto již většinou nejdou na rozvoj práce, za kterou cenu dostali. Co je důvodem? Důležitost daného objevu či díla lze většinou posoudit až s odstupem času (Norrby, 2013).

V závěti také není přesně určeno, zda cenu smí obdržet pouze jeden člověk či více. Bylo proto stanoveno pravidlo, podle kterého mohou cenu za stejný objev získat až tři lidé. Zároveň smí být oceněny dva různé objevy. Vždy však mohou být nejvýše tři laureáti. Nositelem Nobelovy ceny nebývají jen fyzické osoby, ale i různé instituce jako například Červený kříž, který ocenění obdržel již několikrát. Vyplývá z toho také, že každý se laureátem může stát vícekrát. Nikdy však ne in memoriam. Národnost při tom není důležitá (Norrby, 2013).

Další podstatnou otázkou je, kdo rozhoduje o udělování. Jsou celkem čtyři instituce, které mají toto právo –

- Královská švédská akademie věd – fyzika, chemie,
- Karolinský institut – fyziologie a medicína,
- Švédská akademie – literatura,
- Norský parlament – mír (Benešová, 1996).

Na každé instituci je zvolen přibližně pěti členný výbor. Členové výboru jsou voleni z členů instituce a rozhodují, komu bude cena udělena. Výsledky jsou známy vždy první týden v říjnu. Do té doby je vše drženo v tajnosti. Slavnostní ceremoniál probíhá 10. prosince v Oslu a ve Stockholmu (Norrby, 2013).

V roce 1901 došlo ke zvolení prvních laureátů. Od té doby byly ceny udělovány každoročně kromě let během světových válek a v několika dalších letech po jejich skončení, kdy to situace ve společnosti nedovolovala. (Norrby, 2013)

2.1.1. Alfred Nobel

Zakladatel mezinárodní vědecké ceny, Alfred Bernhard Nobel, byl sám významný vynálezce a badatel. Je znám především díky své továrně na dynamit, kterou vedl nějaký čas i se svým otcem Immanuelem. Byl to právě Nobel, kdo vynalezl dynamit. Jeho hlavní složkou je nitroglycerin, látka zrozená pod rukama italského vědce Ascania Sobrera, s nímž se Nobel seznámil během svých cest po světě. K ovládnutí tak výbušné látky jako je nitroglycerin vedla dlouhá cesta plná neúspěchů. Pro překonání všech problémů byla zapotřebí silná a nezdolná osobnost, jakou Nobel byl (Bober, 1971).

Jeho rodným městem se stal Stockholm. V roce 1833 se v hlavním městě Švédska narodil, ale již v devíti letech se se zbytkem rodiny musel odstěhovat do Petrohradu

za svým otcem, který tam zkoušel své obchodní štěstí. V té době Nobel dokončil první rok školního vzdělávání a dále ho vyučovali pouze soukromí učitelé. Zajímal se o chemii a podle Norrbyho (2013) byl velice inteligentní, ale nepraktický a samotářský. Od 17 let pobýval v zahraničí, kde pracoval pod zaštitěním mnoha slavných vědců. Navštívil Německo, Itálii, Francii i Severní Ameriku. Díky tomu také ovládal až pět jazyků (Norrby, 2013).

Bober (1971) popisuje zrod dynamitu od okamžiku, kdy se Nobelův otec začal zajímat o praktické využití nitroglycerinu, přes finanční problémy a velký výbuch roku 1864, který byl zároveň rodinou tragédií (smrt Alfredova bratra Emila a následná mrtvice jeho otce), až k podání patentu (v roce 1866 (Benešová, 1996)). Nobel se nevzdal a cílevědomě šel za svou představou. Nikdy neměl v úmyslu stvořit něco, čím by se lidé mohli zničit. Naopak. Vynález měl sloužit k zlepšení práce ve stavebnictví a hornictví. Vyděl v něm prostředek pro ukončení všech válečných sporů. Domníval se, že si lidstvo uvědomí jeho ničivou sílu, a proto ho nikdy proti sobě nepoužije, jak uvádí Bober (1971). Bohužel opak se stal pravdou.

Nobel si na své konto připsal 355 patentů často související s dynamitem, jeho vylepšením (želatina) a ochranou před jeho účinky (poplašná zařízení) (Benešová, 1996). Řídil zároveň všechny své továrny na výbušniny po celém světě. Podporoval vědeckou činnost jiných badatelů a radil se k nejúspěšnějším a nejbohatším lidem své doby (Bober, 1971). Za objev dynamitu mu byla věnována cena od Královské švédské akademie věd. Později se stal také členem této instituce, ale osobně ji nikdy nenavštívil, ani neudržel kontakt s jinými členy. Spolupracoval také s Karolinským institutem. Přivedl ho k tomu zájem o experimentální medicínu. Na Uppsalské univerzitě dostal čestný doktorát filosofie (Norrby, 2013).

Při tom všem si zachoval svou lidskost, skromnost. Nikdy se neoženil, ani natrvalo neusadil. Za zmínku ale stojí hraběnka Kinská, neboli baronka Bertha von Suttnerová. Byla představitelkou mírového hnutí. Pořádala různé mírové konference a s Nobelem měla nějaký čas velice blízký vztah, pracovala jako jeho sekretářka. Benešová (1996) uvádí, že kdyby Bertha nebyla již přislíbená jinému, pravděpodobně by se vdala za Nobela. Ona byla zřejmě také podnětem ke vzniku ceny za mír, kterou sama získala v roce 1905 (Benešová, 1996).

Na konci roku 1895 Alfred napsal v Paříži závěť, v níž poprvé popsal podobu Nobelovy ceny (Bober, 1971). Ještě několikrát ji upravil a podle výsledné verze bylo ocenění zřízeno (viz. kapitola 4.). Závěť napsal sám ve švédštině (Norrby, 2013) bez právních zástupců jen za účasti dvou jeho asistentů (Bober, 1971). Uložil ji do švédské banky a obsah držel v tajnosti (Norrby, 2013). Podnětem k sepsání závěti byly Alfredovy narůstající problémy se srdcem (Bober, 1971). Zemřel o rok později, 10. prosince 1896, v San Remu v důsledku krvácení do mozku (Benešová, 1996).

Jeho závěť byla vyřizována dlouhé tři roky. Někteří příbuzní se dokonce pokusili obvinít Nobela z psychické nezpůsobilosti při jejím psaní a napadli tak její platnost (Benešová, 1996). Nakonec se plnění závěti ujal především Alfredův synovec Emanuel, který za to později roku 1910 dostal čestný doktorát od Karolinského institutu, a Ragnar Sohlman (Norrby, 2013), jehož tím pověřil sám Nobel v závěti a byl to jeden ze dvou asistentů přítomných u jejího sepsání (Bober, 1971). Institucím, které Nobel určil jako vykonavatele udělování cen, se do vyřizování jeho přání nechtělo. Viděli v tom příliš problémů a starostí. Zvláště z hlediska spravování financí. Byl to právě Ragnar Sohlman, který rozhodl založit Nobelovu nadaci a sám ji dlouhá léta řídil (Norrby, 2013).

2.1.2. Nobelova cena za fyziologii a medicínu

Jak je již v předešlé kapitole zmíněno, Nobel spolupracoval s Karolinským institutem. Tato spolupráce začala po smrti Nobelovy matky, kdy většinu jejího dědictví věnoval institutu pro lékařské výzkumy. Zajímal se o různé experimentální metody, které medicína teprve zkoumala, jako je například přímá transfuze. Objevil také různé způsoby ničení bakterií. Sledoval výzkum I. P. Pavlova a nemalou částkou ho rovněž podpořil. Stejně jako dál podporoval Karolinský institut. Není proto ani překvapením, že vzniklo ocenění za fyziologii a medicínu (Norrby, 2013).

Za co je v podstatě cena věnována? Většinou jde o objevy související s více vědeckými obory. Dalo by se ale říct, že se jedná o cenu za biologii. Tento pojem zahrnuje předmět, který zkoumá fyziologie, a také představuje teoretickou stránku medicíny. Zatímco fyziologie zkoumá procesy probíhající v živých organismech, medicína se zabývá lidským tělem, jeho fyziologií a léčením. Ceny ukazují pokrok v biologii, jež vědci učinili během posledních dvou staletí (Sodomka a kol., 2004).

Právo nominovat má jen několik vědců a předchozí laureáti, které každý rok institut iniciuje k zaslání návrhů nových kandidátů. Tento proces probíhá na podzim předešlého roku. Na konci ledna končí možnost nominace a začíná výběr. Výběr provádí pěti členný Nobelův výbor, který výsledky předkládá padesáti člennému Nobelovu shromáždění. Členové obou skupin jsou příslušníci Karolinského institutu. Shromáždění se nakonec na začátku října usnese na konečném výsledku, resp. na laureátovi Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu. Ve stejný den je laureát informován. Ve dnech mezi 6. a 11. prosincem probíhají přednášky a vždy 10. prosince se ve Stockholmu koná slavnostní předávání (Norrby, 2013).

Při slavnosti je laureátovi předán diplom a medaile. Diplom je v podstatě uměleckým dílem. Medaile vyrobená ze zlata má na jedné straně Nobelův portrét a na druhé straně zobrazuje symbol medicíny. Jedná se o ženu objímající nemocnou dívku a nabírající pro ni vodu z pramene do misky. Chybět ani nemůže nápis „*Inventas vitam juvat excoluisse per artes*“, který pochází z Aeneidy od Vergilia (Benešová, 1996).

K prvnímu předávání došlo roku 1901. Tehdy cenu získal Emil Adolf von Behring, který objevil sérum proti záškrtu (Sodomka a kol., 2004). Na oficiálních webových stránkách Nobelovy ceny je uvedeno, že od té doby až do roku 2017 byla cena za fyziologii a medicínu udělena 108 krát, přičemž laureátů bylo celkem 214 (Nobel Media AB, 2014a)

Cena za fyziologii a medicínu nebyla udělena v letech 1915 – 1918, 1940 – 1942 a navíc roku 1921 a 1925, kdy byly peníze určené jako odměna použity na vytvoření Nobelových institucí, které ale ke svému účelu nakonec nefungovaly (Norrby, 2013).

2.2. Učivo přírodopisu

Jednou z otázek této práce je, do jaké míry jsou historická fakta o vědcích a jejich objevech součástí učiva přírodopisu. Pro nalezení odpovědi je nutné provést analýzu učiva a zaměřit se při tom na zásady a principy ve výuce přírodopisu, na metody výběru učiva a zejména na obsah Rámcově vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV).

2.2.1. Zásady a principy ve výuce přírodopisu

Aby učitel při výuce dosáhl stanovených cílů, musí dodržovat základní zásady a principy. Tato pravidla byla vytvořena na základě pedagogických a psychologických poznatků o vyučovacím procesu. Pro výuku biologie, resp. přírodopisu, je zpracovala řada autorů, např. Řehák (1965), Altmann (1971a), Maňák (1995), Tulenková (2006), Pavlasová (2014).

Autoři uvádějí různé rozdělení a počet didaktických zásad a principů, které jsou ale obsahově obdobné. Pro výuku přírodopisu lze vycházet z pěti zásad a tří principů výuky, jež uvedl Řehák (1965). Podle něj jsou ve výuce přírodopisu tři principy –

- princip vědeckosti,
- princip výchovného vyučování,
- princip těsného spojení školy se životem (Řehák, 1965).

Přírodovědného kurikula se z hlediska zaměření této práce nejvíce týká princip vědeckosti.

2.2.1.1. Princip vědeckosti

Hlavním zdrojem učiva přírodopisu je biologie jako věda. Biologické poznatky jsou didakticky zpracovány tak, aby byly přiměřené rozumovým schopnostem žáků a jejich věku. Zároveň je důležité žáky nepřehlcovat velkým množstvím pojmů a teorií. K cílům principu vědeckosti patří rozvoj samostatného myšlení, kritického myšlení a schopnosti řešit problémy (Řehák, 1965).

Žáci by si měli osvojit odbornou terminologie, znát vědecké poznatky a metody zkoumání. Co je ale zásadní, většina autorů (Altmann, 1971a; Řehák, 1965; Tulenková, 2006; Pavlasová; 2014) uvádí, že učitel by své žáky měl seznámit s historií vědy,

s životem významných vědců a jejich objevy. Žáci se tak mohou dozvědět, jak dlouhá a náročná práce je za tím vším, co dnes známe. Jakými nesnázemi vědci museli projít. Jak museli bojovat o uznání. Žáky by to mohlo inspirovat a vytvořit u nich úctu ke vědě.

2.2.2. Metody výběru učiva

Existuje několik metod výběru učiva přírodopisu, přičemž každá klade důraz na jinou oblast, která má být součástí učiva. Např. metoda didaktického typu je zaměřená na systematiku, exemplární metoda si zakládá na příkladech, z nichž lze vyvodit obecný závěr, metoda integrace a koordinace výuky biologie s jinými přírodovědnými předměty propojuje obsahy vyučování a na zdůrazňování historických faktů je založená tzv. historická metoda (Horníček a kol., 1988).

2.2.2.1. Historická metoda výběru učiva přírodopisu

Jak je výše zmíněno, aby se naplnil didaktický princip vědeckosti, musejí být součástí výuky přírodopisu historická fakta. Při historické metodě však nejde o pouhé předávání základních dat z historie biologie. Tato metoda je založena na prožitcích, které by si žáci měli odnést. Učitel by měl žákům různými způsoby umožnit vcítit se do života vědce, který učinil významný objev, a také do situace, kdy k objevu došlo (Horníček a kol., 1988).

Z hlediska pedagogického je historická metoda velice dobrý motivační činitel. Zvyšuje zaujetí žáků o probírané téma, dokonce i o vědu samotnou. Využívá se při tom zajímavé vyprávění, práce s populárněvědeckou literaturou a různé pokusy, při kterých žáci jdou ve šlépějích vědců (Horníček a kol., 1988). V současné době je dokonce do přírodovědného vzdělávání zaváděno badatelsky orientované vyučování biologie, jež umožňuje žákům poznat způsoby myšlení a bádání vědců.

Historická metoda výběru učiva přírodopisu lze uplatnit především v tématech –

- teorie vzniku života,
- evoluční teorie,
- vývoj organismů (rostlin, živočichů),
- genetika,
- buňka,
- biologie člověka, onemocnění,

- fotosyntéza (Horníček a kol., 1988).

2.2.3. Obsah vyučování v současnosti

V ČR je vzdělávání řízeno centrálně. Rozhodujícím dokumentem je Národní program rozvoje vzdělávání, ze kterého vychází celá podoba vzdělávacího systému. Jedná se o kurikulární dokument na státní úrovni, podle něhož byl vytvořen RVP ZV. Čemu mají být žáci vyučováni, určuje RVP ZV. Každá škola si dále vytváří vlastní Školní vzdělávací program (dále jen ŠVP). To znamená, že školy mohou mít rozdílné obsahy vyučování. Všechny však musí splňovat podmínky RVP ZV, které určuje očekávané výstupy vzdělávacích obsahů. Ty jsou podrobněji definovány ve Standardech pro základní vzdělávání (Jeřábek a kol., 2017).

2.2.3.1. RVP ZV

RVP ZV stanovuje devět vzdělávacích oblastí, do nichž je rozděleno učivo pro základní školy. Do každé vzdělávací oblasti spadají určité vzdělávací obory, u nichž je definován obsah vzdělávání prostřednictvím očekávaných výstupů a učivem. Vzdělávací oblasti mají své zaměření. Jejich cíle by měly vést k tomu, aby si žáci osvojili klíčové kompetence charakterizované RVP ZV (Jeřábek a kol., 2017).

Přírodopis, jako vzdělávací obor, spadá do vzdělávací oblasti Člověk a příroda. V rámci této oblasti jsou žáci seznamováni s přírodními zákony, fakty i s prostředky zkoumání přírody. Učí se mít otevřenou mysl, kriticky a logicky uvažovat, zajímat se o své přírodní okolí, jeho ochranu a udržitelnost. Kromě přírodopisu se do této oblasti řadí Fyzika, Chemie, Zeměpis (Jeřábek a kol., 2017).

Obor Přírodopis je rozdělen do tematických celků –

- Obecná biologie a genetika,
- Biologie hub,
- Biologie rostlin,
- Biologie živočichů,
- Biologie člověka,
- Neživá příroda,
- Základy ekologie,
- Praktické poznávání přírody (Jeřábek a kol., 2017).

V rámci každého tematického celku jsou samozřejmě stanoveny očekávané výstupy a učivo. Po jejich prostudování je vidět, že i autoři RVP ZV vzali v patrnost, že je důležité seznamovat žáky s biologickými objevy a vědci. Tematický celek Praktické poznávání přírody zahrnuje v učivu kromě metod zkoumání přírody také téma „významní biologové a jejich objevy“ (Jeřábek a kol., 2017, s. 76).

Tato bakalářská práce je zaměřena na významné vědce, kteří získali Nobelovu cenu, a jak se jejich objevy reflektují v učivu přírodopisu. Jedná se tedy o biology, resp. o nositele Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu, kteří by dle RVP ZV mohli být v rámci výše zmíněného tématu součástí učiva přírodopisu. O nich a jejich objevech může učitel hovořit i během probírání učiva, do něhož tematicky spadají. Jako vhodné se jeví učivo s tématy –

- vznik, vývoj, rozmanitost, projevy života a jeho význam,
- základní struktura života,
- dědičnost a proměnlivost organismů,
- viry a bakterie,
- houby bez plodnic,
- fyziologie rostlin,
- stavba těla, stavba a funkce jednotlivých částí těla živočichů,
- vývoj, vývin a systém živočichů,
- rozšíření, význam a ochrana živočichů,
- anatomie a fyziologie člověka,
- nemoci, úrazy a prevence,
- praktické metody poznávání přírody.

2.2.3.2. Standardy pro základní vzdělávání - přírodopis

Standardy jsou přílohou RVP ZV. Slouží jako pomoc učitelům při dosahování cílů vzdělávacího oboru. Jsou v nich podrobně definovány očekávané výstupy (Jeřábek a kol., 2017). U každého očekávaného výstupu je charakterizována minimální úroveň toho, co by měl žák znát a navíc je vždy uvedena ilustrační úloha, kterou by měl zvládnout (Kvasničková a kol., n.d.).

Mezi očekávanými výstupy nenajdeme požadavek, že by měl žák mít znalosti o vědcích, nositelích Nobelovy ceny nebo jejich objevech. Proto to také dle standardů

není součástí minimální úrovně znalostí žáků z přírodopisu. Přesto je znalost historie vědy důležitá k lepšímu pochopení učiva, které je mezi očekávanými výstupy.

3. Praktická část

3.1. Analýza učiva přírodopisu ve vybraných ŠVP

Školní vzdělávací program je kurikulární dokument, který si školy tvoří samy, přičemž musí splňovat RVP ZV. Součástí ŠVP musejí být učební osnovy obsahující kromě charakteristiky vyučovacího předmětu také vzdělávací obsah (Jeřábek a kol., 2017).

Pro analýzu učiva přírodopisu bylo náhodně vybráno 10 ŠVP zveřejněných na webových stránkách 10 základních škol (dále jen ZŠ). Cílem analýzy je zjistit, zda učební osnovy pro přírodopis obsahují historii biologické vědy. Jedná se o ŠVP z následujících ZŠ –

- 1) Základní škola a mateřská škola Brno, Kotlářská 4, příspěvková organizace
- 2) 22. Základní škola Plzeň, Na Dlouhých 49, příspěvková organizace
- 3) Základní škola Olomouc, Stupkova 16, příspěvková organizace
- 4) Základní škola Pardubice – Studánka, Pod Zahradami 317
- 5) Základní škola Liberec, Dobiášova 851/5, příspěvková organizace
- 6) Základní škola Jana Wericha, Španielova 1111/19 Praha 6 - Řepy
- 7) Základní škola Slovan, Kroměříž, příspěvková organizace
- 8) Základní škola a Mateřská škola Nový Jičín, Jubilejní 3, příspěvková organizace
- 9) Základní škola Prachatice, Zlatá stezka 240
- 10) Základní škola, Nerudova 9, České Budějovice

Jak uvádí Pavlasová (2014), většina ZŠ má přírodopis jako samostatný předmět se systematickým pojetím výuky. To znamená, že jsou témata probírána postupně, podle vývoje organismů. Začíná se obecnou biologii a pokračuje se přes botaniku, zoologii až k biologii člověka (8. ročník). Končí se geologií a ekologií (9. ročník). Stejně tomu je i v případě vybraných ZŠ kromě 22. Základní školy Plzeň. Tato škola má tzv. Ekologický přírodopis. Podle jejich učebních osnov se učivo přírodopisu až tak příliš neliší od učiva přírodopisu na ostatních vybraných školách, ale je zde kladený důraz na propojení témat s ekologickými prvky.

3.1.1. Výsledky analýzy

V Tabulce 1 je zaznamenáno, zda učební osnovy přírodopisu vybraných ŠVP obsahují témata o historii biologie jako vědy či o vědcích a objevech. ŠVP jsou uvedeny pod číslem, které odpovídá pořadí vybraných škol v kapitole 3.1, jejichž ŠVP bylo pro analýzu použito.

ŠVP ze ZŠ	Ročník			
	6.	7.	8.	9.
1)	ne	ne	ne	ne
2)	ne	ne	ne	ano
3)	ne	ne	ne	ne
4)	ne	ano	ano	ne
5)	ano	ne	ne	ne
6)	ano	ne	ano	ne
7)	ne	ne	ne	ne
8)	ne	ne	ne	ne
9)	ano	ano	ano	ano
10)	ano	ano	ne	ne

Tabulka 1: Analýza vybraných ŠVP - Jsou v učebních osnovách přírodopisu zahrnuta témata historie biologie, biologové, objevy?

3.1.2. Závěr analýzy

U čtyř škol není v rámci ŠVP zahrnuto do učebních osnov přírodopisu učivo o historii biologie, objevech či vědcích. Zbylé školy mají toto učivo v osnovách obsaženo a v následujících odstavcích je uvedeno, v rámci kterých tematických okruhů nebo témat.

22. Základní škola Plzeň (2)

- 9. ročník
 - Tematický okruh – Praktické poznávání přírody
 - Výstup – žák rozezná významné biology a objasní jejich objevy
 - Učivo – významní biologové a jejich objevy (J. G. Mendel, Ch. Darwin, J. B. Lamarck, C. Linné, L. Pasteur)

Základní škola Pardubice – Studánka (4)

- 7. ročník
 - Téma – společenstva
 - Učivo – významní biologové a jejich objevy
- 8. ročník

- Téma – orgánové soustavy člověka, genetika
- Učivo – významní biologové a jejich objevy

Základní škola Liberec (5)

- 6. ročník
 - Tematický okruh – Praktické poznávání přírody
 - Výstup – žák vyjmenuje a objasní nejdůležitější biologické objevy, žák vyjmenuje významné biology
 - Učivo - významní biologové a jejich objevy

Základní škola Jana Wericha (6)

- 6. ročník
 - Tematický okruh – Praktické poznávání přírody
 - Učivo - významní biologové a jejich objevy
- 8. ročník
 - Tematický okruh – Biologie člověka, Obecná biologie a genetika
 - Učivo – Zdravý způsob života a péče o zdraví, třídění organismů
 - Průřezové téma – Environmentální výchova
 - Náměty na činnosti žáků - referát o významných objevitelích biologií, referát o významných objevitelích v oblasti genetiky

Základní škola Prachatice (9)

- 6. – 9. ročník
 - Učivo - významní biologové (pravděpodobně v rámci všech tematických okruhů)

Základní škola České Budějovice (10)

- 6. – 7. ročník
 - Tematický okruh – Praktické poznávání přírody
 - Učivo - významní biologové a jejich objevy

Podle zpracování učebních osnov přírodopisu vybraných ŠVP lze usoudit, že školy zařazují učivo o bioloziích a jejich objevech do výuky jako samostatné téma v rámci tematického okruhu Praktické poznávání přírody nebo jej integrují do tematických okruhů Biologie člověka, Genetika, Obecná biologie.

Téma laureátů Nobelovy ceny a jejich objevů lze zařadit k mnoha tématům učiva přírodopisu, která stanovuje RVP ZV a která jsou také součástí většiny ŠVP.

Z provedené analýzy vybraných ŠVP totiž vyplývá, že učivo přírodopisu je tematicky na všech vybraných školách téměř stejné.

Protože cílem této práce je zjistit, jak se objevy nositelů Nobelovy ceny zařadily do učiva přírodopisu, dále je praktická část práce zaměřena na analýzu hlavního zdroje učiva – učebnic přírodopisu. Dle témat, která jsou obsažena ve všech vybraných ŠVP a také v RVP ZV, bylo vybráno 10 laureátů Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu, kteří cenu získali za objev, jež s některým tématem základního učiva přírodopisu souvisí, a mohli by proto být v učebnicích přírodopisu zmíněni (oni či jejich objevy). Jedná se o následující laureáty.

	Laureáti Nobelovy ceny	Téma učiva	Tematický okruh
1.	Pavlov, Ivan Petrovič	Reakce na podněty	Obecná biologie, biologie člověka
2.	Koch, Robert	Bakterie, nemoci	Obecná biologie, biologie člověka
3.	Banting, Frederick Grant	Endokrinní soustava člověka, nemoci	Biologie člověka
4.	Landsteiner, Karl	Tělní tekutiny, oběhová soustava člověka	Biologie člověka
5.	Fleming, sir Alexander	Plísně, léčba bakteriálních nemocí	Biologie hub, obecná biologie, biologie člověka
6.	Krebs, sir Hans Adolf	Buněčné dýchání	Obecná biologie
7.	Lorenz, Konrad	Vrozené chování (projevy chování živočichů)	Biologie živočichů
8.	Palade, George Emil	Buňka	Obecná biologie
9.	Sperry, Roger Wolcott	Nervová soustava člověka	Biologie člověka
10.	zur Hausen, Harald	Viry, nemoci	Obecná biologie, biologie člověka

Tabulka 2: Vybraní laureáti Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu v propojení s tématy učiva přírodopisu

3.2. Analýza učebnic přírodopisu

Učebnice jsou knižní publikace, které obsahují didakticky vhodně zpracované základní učivo. Pro žáky jsou zdrojem poznatků, jež by si měli osvojit. Přesto by však učebnice měly pouze doplňovat výklad učitele (Altmann, 1971b). Kromě základního učiva dále obsahují látku, která hlouběji osvětluje danou problematiku, a popř. nejrůznější zajímavosti (Řehák, 1965). Učebnice přírodopisu musí být navíc dostatečně názorné (pomocí obrázků, schémat, návodů na různé pokusy a pozorování) (Altmann, 1971b, Řehák, 1965).

Analýza učebnic je jednou z metod jejich hodnocení. Využívá se při hodnocení srozumitelnosti, čtivosti a strukturování učebnice. Dále se posuzuje obsah z hlediska ilustrací, zajímavostí, návodů k učení, sebehodnotících testů a výchovy k hodnotám (Maňák a kol. 2007).

Tato analýza učebnic přírodopisu je zaměřena na jejich obsah. Cílem je zjistit, zda jsou v jejich textech obsaženy informace o vybraných laureátech Nobelovy ceny (viz Tabulka 2), popř. o dalších přírodovědcích. Analýza je provedena u vybraných učebnic přírodopisu (viz Tabulka 3 a kapitola 5), které se na základních školách používají nejčastěji.

3.2.1. Výsledky analýzy

V Tabulce 3 je uvedeno, zda jsou v učebnicích přírodopisu zmíněni vybraní laureáti Nobelovy ceny (označeno symbolem +), či nikoliv (označeno symbolem –). V tabulce jsou uvedeni pod číslem (odpovídajícím jejich pořadí v Tabulce 2, kapitola 3.1) a jmenovitě jsou vypsáni v legendě.

Učebnice přírodopisu (vydavatel)	Vybraní laureáti Nobelovy ceny (viz tabulka 2)									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Přírodopis I (Scientia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis II (Scientia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis III (Scientia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis IV (Scientia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ekologický přírodopis 6 (Fortuna)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ekologický přírodopis 7 (Fortuna)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ekologický přírodopis 8 (Fortuna)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ekologický přírodopis 9 (Fortuna)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis 1 (SPN)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Přírodopis 2: 1. část (SPN)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis 2: 2. část (SPN)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Přírodopis 3 (SPN)	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Přírodopis 4 (SPN)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis pro 6. ročník ZŠ (Jinan)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Přírodopis pro 7. ročník ZŠ (Jinan)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis pro 8. ročník ZŠ (Jinan)	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis pro 9. ročník ZŠ (Jinan)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis 6 (Fraus)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis 7 (Fraus)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis 8 (Fraus)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis 9 (Fraus)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis 6 (Prodos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis 7 (Prodos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis 8 (Prodos)	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Přírodopis 9 (Prodos)	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-

Tabulka 3: Analýza učebnic přírodopisu - laureáti Nobelovy ceny. 1. Pavlov, 2. Koch, 3. Banting, 4. Landsteiner, 5. Fleming, 6. Krebs, 7. Lorenz, 8. Palade, 9. Sperry, 10. zur Hausen.

V Tabulce 4 jsou vypsáni další přírodovědci, kteří jsou v učebnicích zmíněni, a je uvedeno v souvislosti s kterými tématy. Symbolem * jsou označeni nositelé Nobelovy ceny.

Učebnice přírodopisu (vydavatel)	Přírodovědci	Téma učiva
Přírodopis I (Scientia)	Darwin Ch. Leeuwenhoek A. van Hooke R. Barrande J.	Vznik světa Buňka Buňka Členovci
Přírodopis II (Scientia)	-	-
Přírodopis III (Scientia)	Mendel J. G. Janský J.	Genetika Krevní skupiny
Přírodopis IV (Scientia)	Herodotos Plinius Starší Agricola G. Steno N. Arduino G. Hutton J. Smith W. Cuvier G. Lamarck J. B. Darwin Ch. Barrande J. Sternberg K. M.	Člověk poznává Zemi, vývoj života
Ekologický přírodopis 6 (Fortuna)	-	-
Ekologický přírodopis 7 (Fortuna)	-	-
Ekologický přírodopis 8 (Fortuna)	-	-
Ekologický přírodopis 9 (Fortuna)	Dorst J. Aristoteles Helmont J. B. van Galilei G. Redi F. Leeuwenhoek A. van Pasteur L. Darwin Ch. Mendel J. G.	Zkoumání života Vývojová teorie Dědičnost
Přírodopis 1 (SPN)	Purkyně J. E. Leeuwenhoek A. van Linné C.	Mikroskop Mikroskop Třídění organismů
Přírodopis 2: 1. část (SPN)	Leeuwenhoek A. van Purkyně J. E.	Mikroskop
Přírodopis 2: 2. část (SPN)	-	-
Přírodopis 3 (SPN)	Darwin Ch.	Etologie, vývoj člověka

	Hrdlička A. Janský J. Mendel J. G.	Lidské rasy Krevní skupiny Dědičnost
Přírodopis 4 (SPN)	Darwin Ch.	Vznik a vývoj života na Zemi
Přírodopis pro 6. ročník ZŠ (Jinan)	Aristoteles Plinius Leeuwenhoek A. van Hooke R. Purkyně J. E. Linné C. Presl J. S. Barrande J.	Biologie – věda známá i neznámá Mikroskop Buňka Buňka Soustava organismů Soustava organismů Členovci
Přírodopis pro 7. ročník ZŠ (Jinan)	-	-
Přírodopis pro 8. ročník ZŠ (Jinan)	Darwin Ch. Hrdlička A. Janský J. Barnard Ch. Purkyně J. E. Pasteur L.	Vývoj člověka Rasy člověka Krevní skupiny Srdce člověka Smyslové ústrojí Nemoci a úrazy člověka
Přírodopis pro 9. ročník ZŠ (Jinan)	Mendel J. G. *Morgan T. H. *Watson J. D. *Crick F. H. Smith H. Linné C. Presl J. S. Mohs F. Lamarck J. B. Darwin Ch. Kettner R. Barrande J.	Dědičnost Sluneční soustava Krystaly, třídění nerostů Krystaly, třídění nerostů Tvrdość minerálů Vývoj země a života Vývoj země a života Geologické dějiny ČR Geologické dějiny ČR
Přírodopis 6 (Fraus)	Leeuwenhoek A. van Hooke R. Purkyně J. E. Linné C. Barrande J.	Mikroskop Buňka Buňka Soustava organismů Členovci
Přírodopis 7 (Fraus)	Linné C.	Botanika
Přírodopis 8 (Fraus)	Darwin Ch. Hrdlička A. Vesalius A. Janský J. Purkyně J. E. *Cajal S. R. y *Gajdusek D. C. Priessnitz V. Braille L. Leeuwenhoek A. van Mendel J. G.	Původ a vývoj člověka Lidská plemena Stavba kostry člověka Krevní skupiny Kožní soustava Nervová soustava Nervová soustava Nervová soustava Smyslové orgány Pohlavní soustava Genetika

Přírodopis 9 (Fraus)	Wegener A. Richter Ch. Chlupáč I. Barrande J.	Vnitřní geologické děje Vnitřní geologické děje První organismy na Zemi Geologická mozaika Česka
Přírodopis 6 (Prodos)	Hooke R. Darwin Ch. Barrande J.	Buňka Rozmanitost organismů Členovci
Přírodopis 7 (Prodos)	-	-
Přírodopis 8 (Prodos)	Janský J. Mendel J. G. *Watson J. D.	Krevní skupiny Genetika Genetika
Přírodopis 9 (Prodos)	Darwin Ch. *Frisch K. von *Tinbergen N.	Vývoj života, etologie Etologie Etologie

Tabulka 4: Analýza učebnic přírodopisu - přírodovědci

3.2.2. Závěr analýzy

Z výsledků analýzy učebnic přírodopisu vyplývá, že z 25 přírodopisných učebnic se o vybraných laureátech píše v sedmi učebnicích (viz Tabulka 3). Z deseti vybraných laureátů (viz Tabulka 2) jsou zmiňováni jen čtyři. Jedná se o Kocha, Fleminga, Pavlova a Lorenze. Pavlova uvádějí především učebnice pro 8. ročník (SPN, Jinan, Fraus, Prodos) v souvislosti s učivem podmíněných reflexů. Učebnice od vydavatelů Jinan a Prodos pro 8. ročník zmiňují také Kocha v učivu o onemocněních člověka. Fleminga zařadili autoři učebnice Jinan pro 6. ročník a učebnic SPN pro 6. a 7. ročník k tématu léčení bakteriálních nemocí a biologie hub. Lorenz je zmíněn v souvislosti s učivem etologie živočichů v učebnici pro 8. ročník (SPN) a pro 9. ročník (Prodos). Učebnice od vydavatelů Scientia a Fortuna neobsahují žádné informace o vybraných laureátech.

V učebnicích jsou žákům představovány především objevy, které učinili Pavlov, Fleming, Landsteiner a Lorenz, ale většinou bez uvedení autora objevu. Jedná se o témata, která jsou vypsána v Tabulce 2. Kochův objev je uveden ve dvou učebnicích pro 8. ročník (Jinan a Prodos). V žádné učebnici nejsou zmíněny objevy ani jména ostatních pěti vybraných laureátů (Banting, Krebs, Palade, Sperry, zur Hausen).

Analýza textu učebnic ukázala, že je v učebnicích uvedeno dalších 7 nositelů Nobelovy ceny (viz Tabulka 4). Přírodopis pro 9. ročník (Jinan) obsahuje učivo o genetice, v jehož souvislosti jsou zmíněni laureáti Morgan, Watson a Crick. O Watsonovi je psáno ve stejné souvislosti v učebnici pro 8. ročník (Prodos). Z učebnice pro 9. ročník (Prodos) se žáci mohou dozvědět nejen o Lorenzovi a Pavlovovi, ale také o Frischovi a

Tirbergenovi, kteří jsou dalšími nositeli Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu. Stejně tak jimi jsou Cajal a Gajdusek, o kterých se píše v Přírodopisu 8 (Fraus) ve spojení s učivem o nervové soustavě člověka.

Nelze říct, že učebnice přírodopisu neobsahují fakta z historie biologických věd. Kromě sedmi většina uvádí základní informace o významných přírodovědcích (viz Tabulka 4). Ve všech řadách učebnic (Scientia, Fortuna, SPN, Jinan, Fraus, Prodos) je zmíněn Darwin a Mendel. K dalším často zmiňovaným jménům patří Janský (v učebnicích všech nakladatelství kromě Fortuna), Leeuwenhoek (v učebnicích všech nakladatelství kromě Prodosu), Linné, Barrande, Purkyně. O historii biologie se nejméně píše v učebnicích pro 7. ročník a v Ekologickém přírodopisu (Fortuna).

Za zmínku také stojí skutečnost, že autoři učebnic zařadili do textu české přírodovědce, jako již výše zmíněného Janského a Purkyně. Janský je popisován jako objevitel krevních skupin, ale v žádné učebnici se již neuvádí, že ve stejné době nezávisle na Janském objevil krevní skupiny K. Landsteiner, který za tento objev získal Nobelovu cenu. Purkyně se objevuje v souvislosti s učivem o buňce a o mikroskopu v učebnicích pro 6. a 8. ročník. Přírodopis 9 (Fraus) zmiňuje I. Chlupáče v souvislosti s geologickou historií Země a v téže souvislosti je uveden R. Kettner v Přírodopisu pro 9. ročník ZŠ (Jinan). Dalším českým přírodovědcem je J. S. Presl, jehož jméno se objevuje v učebnicích pro 6. a 9. ročník od nakladatelství Jinan společně s C. Linném v učivu taxonomie organismů. Posledním českým biologem zmíněným ve vybraných přírodopisných učebnicích je A. Hrdlička (v Přírodopisu pro 8. ročník z nakladatelství Jinan a Fraus), který se zabýval lidskými rasami.

Vzhledem k tomu, že vybraní laureáti Nobelovy ceny uskutečnili dle vědecké společnosti natolik významný objev, jež si zaslouží ocenění, měli by se o nich dozvědět také žáci základních škol. Učebnice tyto informace podle analýzy většinou neposkytují, proto jsou v dalších kapitolách (kapitola 3.3 a 3.4) vypracovány životopisy deseti vybraných laureátů a návrhy učebních materiálů, které mohou učitelé přírodopisu využít podle svého uvážení ve výuce.

3.3. Životopisy vybraných laureátů Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu

Následující kapitoly obsahují přehled o životě a zásadních dílech vybraných nositelů Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu. Přehled má sloužit jako výukový materiál a zdroj informací pro učitele (informace o vybraných vědcích a jejich objevech) i pro žáky (součást pracovních listů vypracovaných v kapitole 3.4). Na začátku každé kapitoly jsou uvedeny zdroje, ze kterých byly informace čerpány a do kterých lze nahlédnout v případě hlubšího zájmu o téma.

3.3.1. Pavlov, Ivan Petrovič

Nobelova cena r. 1904 – „za práce a objevy v oblasti fyziologie zažívání (podmíněné reflexy), kterými podstatně přetvořil a rozšířil poznatky v této oblasti“ (Weinlich, 1999, s. 16)

Zdroje informací - Bober, 1971; Brož, 2010; Frolov, 1948; Sodomka a kol., 2004; Weinlich, 1999

3.3.1.1. Život

V září roku 1849 se v ruském městě Rjazaň narodil jeden z nejvýznamnějších vědců přelomu 19. a 20. století, jehož výzkum ovlivnil nejen vývoj přírodních věd, ale také humanistické obory jako je např. psychologie, pedagogika. Ivan Petrovič Pavlov se měl stát knězem a jít tak ve šlépějích svého otce. Před koncem teologického semináře ho ale zaujali práce ruského publicisty Pisareva a fyziologa Sečenova. Rozhodl se seminář ukončit a věnovat se přírodním vědám. V roce 1870 začal studovat na přírodovědecké fakultě v Petrohradě. Ale jeho zájem o fyziologii šel dál, a proto začal studovat na lékařské fakultě, kde se později dokonce stal profesorem. Během života obsadil několik pozic a získal několik titulů. Byl profesorem farmakologie, ředitelem ústavu experimentální medicíny, členem Ruské akademie věd. Vždy velice rád podporoval mladé vědce a pracoval až do 87 let.

3.3.1.2. Výzkum

Jak je již výše zmíněno, Pavlova významně ovlivnila díla ruského fyziologa Sečenova, který se společně s fyziologem Botkinem zabýval nervstvem a řízením tělních orgánů.

Pavlov pokračoval v jejich výzkumech. Ze začátku zkoumal odstředivé nervové dráhy srdce a řízení oběhové soustavy. Následně se jeho pozornost obrátila na řízení činnosti trávicích žláz. Byl to právě tento výzkum, který z Pavlova udělal světoznámého vědce.

Vymyslel tehdy zcela novou metodu zjišťování množství sekrece enzymů slinných žláz a žaludku. Díky tomu mohl při pokusech se zvířaty, resp. se psy, získat přesné výsledky jejich reakcí. Co bylo cílem těchto pokusů? Již vědci před ním zjistili, že základem chování lidí a dalších vyšších obratlovců jsou vrozené reakce na různé podněty. Jedná se o nepodmíněné reflexy, jako je např. produkce slin při podání jídla do ústní dutiny. Pavlova zajímalo, zda žlázy produkují sliny až v okamžiku podání jídla nebo ještě před tím. Co vše má na jejich produkci vliv. Odpověď na všechny otázky našel při pokusech se psy, při nichž objevil podmíněný reflex.

Pokus probíhal zjednodušeně takto. Psovi byla v laboratorních podmínkách podávána potrava. Potrava je podnět, který vyvolává nepodmíněnou reakci – sekreci slin. Následně před každým krmením zaznělo zvonění. Když se tak stalo několikrát, pes začal slinit již v okamžiku, kdy uslyšel zazvonění. Vytvořil se u něho podmíněný reflex. Jakmile ale několikrát před krmením neproběhlo zazvonění, pes ho neslyšel, podmíněný reflex vymizel a pes už na zvonění nereagoval. Z toho vyplývá, že podmíněný reflex je dočasný a musí se neustále posilovat, aby se zachoval. Při jeho vzniku totiž vznikají pouze dočasná nervová spojení, která se snadno rozpadnou, pokud nejsou posilována.

Pavlov svými experimenty dokázal, že se organismus dokáže přizpůsobit vnějším podnětům, jež na něj působí a vytvořit nové reakce. Sídlem řízení těchto reakcí je kůra mozková. Pavlov dal psychologům zcela nový pohled na chování a proces učení člověka. Zabýval se také z fyziologického hlediska spánkem, neurózami nebo hypnózou.

Nelze v žádném případě vznést námitky proti udělení Nobelovy ceny Ivanu Petrovičovi Pavlovi. Jeho vědecký přínos lidstvu byl obrovský a dodnes bezpochybně významný.

3.3.2. Koch, Robert

Nobelova cena r. 1905 – „za výzkumy a objevy při léčení tuberkulózy“ (Sodomka a kol., 2004, s. 258)

Zdroje informací - Bober, 1971; Blahota, 1999; Brož, 2010; Sodomka a kol., 2004; Weinlich, 1999

3.3.2.1. Život

Robert Koch, slavný německý lékař narozený v roce 1843, je považován za zakladatele bakteriologie. Jeho inteligence se projevila již v pěti letech, kdy se sám naučil číst. Jeho otec byl horník, ale nikdy Roberta nenutil, aby se jím stal také. Místo toho vystudoval medicínu na univerzitě v Göttingenu.

Několik let pracoval jako venkovský lékař, ale v roce 1870 vyhlásila Francie Německu válku, a tak se Koch dobrovolně rozhodl nastoupit jako vojenský lékař do nemocnice na oddělení břišního tyfu. Po válce o deset let později se odstěhoval do Berlína a stal se členem Říšského zdravotního úřadu. Na berlínské univerzitě byl jmenován profesorem a v roce 1901 ředitelem institutu infekčních chorob.

Po celý život neúnavně pracoval. Své poznatky vždy zveřejňoval až po získání všech potřebných důkazů. Svou poslední přednášku měl dva dny před svou smrtí v roce 1910.

3.3.2.2. Výzkum

Zpočátku chtěl Robert Koch pouze léčit. Ale ničily ho pohledy na ženy a děti umírající na nevléčitelné nemoci jako byla tuberkulóza, cholera nebo tyfus. Rozhodl se proto hledat příčiny těchto nemocí. Zřídil si vlastní menší laboratoř a začal zkoumat původce sněti slezinné neboli antraxu, který způsoboval hynutí celých stád dobytka, ovcí a koní. Objevil bakterii *Bacillus anthracis*.

V Berlíně se začal zabývat tuberkulózou. Zkoumal žluté uzlíky vznikající v plicích lidí, kteří jsou tuberkulózou nakaženi. Trvalo dlouho, než našel správné barvivo a poprvé mohl pozorovat zakřivená tělíska – mikroba *Mycobacterium tuberculosis*, který je znám také jako Kochův bacil. Koch také pokusem s morčaty potvrdil, že se tuberkulóza přenáší vzduchem. Měchem vháněl nasátý vzduch s mikroby do láhve, v níž byly morčata. Ta se nakazila a první příznaky byly pozorovatelné po několika měsících. V roce 1882 Koch zveřejnil své výsledky a ohromil nejen ostatní vědce ale i širokou veřejnost.

V dalším roce (1883) podnikl cestu do Egypta a do Indie, kde objevil bakterii *Vibrio cholerae*, která způsobuje cholera. Zároveň zjistil, že se šíří močály a znečištěnou

vodou. Např. v Německu od té doby začaly přísně dodržovat hygienické předpisy zamezující šíření této smrtelné nemoci.

Koch se snažil také nalézt původce malárie, spavé nemoci nebo moru. Nikdy mu nestačilo pouze nalézt bakterie pod mikroskopem. Chtěl se o nich dozvědět co nejvíc. Chtěl je vidět v pohybu, jak se množí, jak se přenášejí. Zdokonalil barvicí techniku a na kultivačních půdách s agarem pěstoval jednotlivé kultury bakterií. Dokázal tak, že určité nemoci jsou vždy způsobené určitým druhem bakterií. Významně tak přispěl ke zdokonalení léčby mnoha závažných chorob, které celá staletí způsobovaly smrtelné epidemie.

3.3.3. Banting, Frederick Grant

Nobelova cena r. 1923 – „za objev inzulinu“ (Sodomka a kol., 2004, s. 269)

Zdroje informací – Bober, 1971; Norrby, 2013; Sodomka a kol., 2004; Weinlich, 1999

3.3.3.1. Život

Podobně jako I. P. Pavlov i Banting začal svá studentská léta na teologické fakultě. Narodil se v listopadu 1891 v Allistonu v Kanadě a navštěvoval univerzitu v Torontu. Teologii opustil. Věnoval se studiu medicíny. To ukončil v roce 1916 s titulem bakaláře. Vstoupil do armády, pracoval ve zdravotní službě ve Francii, kde byl také při jedné z bitev raněn. Později získal vyznamenání válečného kříže.

Následně si dodělal doktorát a od roku 1923 byl profesorem univerzity v Torontu. Za zásluhy mu byla do konce života vyplácena renta ve výši 7500 dolarů. Za svůj výzkum mu v roce 1923 byla udělena Nobelova cena za fyziologii a medicínu. Stal se tak nejmladším laureátem. Zároveň se jednalo o jeden z ojedinělých případů, kdy byl oceněn člověk, jehož přesně charakterizoval Nobel ve své závěti jako toho, komu má být cena určena (viz kapitola 2.1.). Když přišla druhá světová válka, stal se styčným důstojníkem v kanadské a britské zdravotní službě. Ale v roce 1941 zemřel při leteckém neštěstí.

3.3.3.2. Výzkum

Cukravka je nemoc, která postihuje nejen člověka, ale i další živočichy celá staletí. Desítky let před tím, než se Banting narodil, byly objeveny shluky podivných buněk

na slinivce břišní. Třicet let vědcům trvalo, než zjistili, že se jedná o část slinivky, která zajišťuje vnitřní sekreci. Látka, kterou vylučuje, se nazývá inzulin. Inzulin je hormon se schopností regulovat množství cukru v krvi. Když slinivka produkuje málo inzulinu, v krvi se zvýší hladina cukru a vzniká tak cukrovka. Aby se hladina cukru srovnala do normálu, je zapotřebí dodat inzulin do těla. Jak ale inzulin získat?

Na to hledal odpověď Banting. Vycházel z výzkumů svých předchůdců, jako byl Sobolev. Hned na začátku své práce se Banting svými pokusy dozvěděl, že inzulin nelze získat ze slinivky břišní, která bude vyoperována z těla. Slinivka totiž produkuje také enzym zvaný trypsin a ten dokáže inzulin rychle rozložit. Dostal tak nápad, že by mohl podvázat slinivku, počkat až odumřou buňky produkující trypsin a poté jen získat inzulin z buněk, jež ho sekretují.

S touto myšlenkou Banting přišel za skotským fyziologem J. J. R. Macleodem, který byl kromě jiného ředitelem fyziologické laboratoře v Torontu. Macleod poskytl Bantingovi laboratoř a asistenty. Pokus provedl na psech a jeho idea se potvrdila. V roce 1922 dokázal izolovat inzulin a dalšími pokusy potvrdil jeho schopnost léčit cukrovku. Prvním člověkem, kterému inzulin zachránil život, byl chlapec ve věku 14 let. Měl hyperglykemický šok a byl na pokraji smrti. Jediná injekce ho zachránila.

Bantingovi bylo pouhých 34 let, když mu byla věnována Nobelova cena. V prvních okamžicích ji ale chtěl odmítnout. Spolu s ním ji totiž za stejný objev dostal Macleod. Dle Bantina neoprávněně. Sám Nobelův výbor měl s tímto udělováním problémy. Nechal si vytvořit posudky, ze kterých ale vždy vyšlo, že bez poskytnutí Macleodových prostředků, by pravděpodobně Banting objev neučinil. A tak i shromáždění nakonec tuto společnou nominaci schválilo.

3.3.4. Landsteiner, Karl

Nobelova cena r. 1930 – „za objev lidských krevních skupin“ (Sodomka a kol., 2004, s. 274)

Zdroje informací - Bober, 1971; Sodomka a kol., 2004; Weinlich, 1999

3.3.4.1. Život

Vídeň se stala rodištěm mnohých slavných osobností. Řadí se k nim také Karl Landsteiner, lékař narozen v roce 1868. Hned po studiu se rozhodl pro vědeckou

kariéru. Z pozice asistenta se postupně dostal až do postavení profesora anatomie na vídeňské univerzitě. Čtyři roky po první světové válce se odstěhoval do USA, kde mu byly nabídnuty lepší podmínky pro jeho výzkum. A tak se jeho domovem stal New York a Rockefellerův ústav pro lékařské výzkumy. Zemřel v roce 1943 na srdeční slabost.

3.3.4.2. Výzkum

Karl Landsteiner se při svých výzkumech zaměřil na krev, její složení, imunologické faktory. S výzkumy začal ještě jako student. Několik let po studiu se rozhodl zjistit, proč se krev některých lidí sráží při kontaktu s krví jiných lidí. Vycházel z práce Leonarda Landoise, fyziologa z Německa, který přišel na to, že pokud se do krve člověka dostane krev zvířete, dojde k rozpadu krvinek a uvolní se hemoglobin.

Totéž Landsteiner prokázal na počátku 20. století, že probíhá i při spojení krví některých lidí. Dokázal tak schopnost krve shlukovat červené krvinky, což u člověka po transfúzi vede ke smrti. Podle toho, že ke shlukování dochází při kontaktu krve jen u některých lidí, došel k závěru, že lze krev rozdělit do několika skupin. Pomocí několika pokusů (zjišťoval, které krve se vzájemně snáší) tak stanovil tři krevní skupiny – A, B, 0. V roce 1909 k nim připojil ještě čtvrtou – AB. Při svých prvních pokusech ji neobjevil, protože ji pravděpodobně nikdo ze zkoumaných lidí neměl.

Je třeba se také zmínit o českém lékaři Janu Janském, protože mnozí lidé znají jeho jako objevitele krevních skupin. Skutečně tomu tak je. Jan Janský píše o krevních skupinách ve své práci Hematologická studie u psychotiků již dva roky před Landsteinerem, resp. před tím než Landsteiner klasifikoval čtyři krevní skupiny. Na Janského výzkum se však zapomnělo.

Stejně tak i Landsteinerovy práce si nikdo moc nepovšiml. Teprve až během první světové války se o jeho objev začali zajímat lékaři. Tisíce vojáků bylo zachráněno díky správnému určení krevní skupiny a podání transfúze. V roce 1930 proto byla Landsteinerovi udělena Nobelova cena.

Stále ale nebyla transfúze stoprocentní. Někteří lidé po ní zemřeli, přestože jejich krev byla určena správně. Mnozí vědci se tím proto dál zabývali. Příčinu zjistil Landsteiner společně s americkým vědcem Alexandrem Wienerem v roce 1940. Při pokusech s opicí makak rhesus objevili krevní faktor – Rh faktor (rhesus faktor), jehož přítomnost či

nepřítomnost v krvi významně ovlivňuje úspěšnost transfúze a navíc je příčinou hemolytické nemoci novorozenců.

Mohl by se vést spor o tom, kdo ve skutečnosti objevil krevní skupiny a kdo tak měl získat Nobelovu cenu. Karl Landsteiner nebo Jan Janský? Je doloženo, že jako první objevil krevní skupiny Janský. Stejný objev ale učinil i Landsteiner jen o několik let později. A z jeho výzkumu vědci dále vycházeli. Proto také získal Nobelovu cenu.

3.3.5. Fleming, sir Alexander

Nobelova cena r. 1945 – „za objev penicilínu a jeho léčivého účinku na různé infekční choroby“ (Sodomka a kol., 2004, s. 288)

Zdroje informací - Bober, 1971; Blahota, 1999; Maurois, 1963; Sodomka a kol., 2004; Weinlich, 1999

3.3.5.1. Život

Alexander Fleming byl, jak uvádějí mnozí autoři, typickým skotem. Nikdy neusiloval o světový věhlas. Při uveřejňování svých vědeckých úspěchů se nikdy neodvážil říct, že učinil objev. Vždy mluvil jen o výsledcích pozorování. Jeho život ovlivnila především náhoda a samozřejmě jeho introvertní, a dalo by se říci, skotská povaha. Co to znamená? Nejlépe to vystihuje autor knihy Přemožitelé času, v níž píše, že Fleming „nevyhodil nic, pokud si nebyl jist, že už mu to nemůže nic dát“ (Blahota, 1999, s. 328).

Byla to v podstatě náhoda, že se Fleming mohl stát vědcem. V roce 1881 se narodil do početné rodiny, takže peníze na studium neměl. Až díky penězům, které náhodou zdědil po vzdálených příbuzných, směl studovat medicínu na univerzitě v Londýně.

Tehdy se také seznámil s mužem, který ovlivnil jeho další profesní zaměření. Byl to Almroth Wright, uznávaný bakteriolog, který si vzal Fleminga pod svá křídla a podporoval ho ve výzkumech. Fleming se tak začal zajímat o bakteriologii a to nejen vlivem Wrighta, ale příčinou byly také zážitky z první světové války, kdy pracoval jako lékař ve zdravotní službě. Viděl, jak tisíce lidí umírají na infekce. Rozhodl se to změnit.

Profesorem mikrobiologie na londýnské univerzitě se stal v roce 1929. Přestože jeho stěžejní objevy učinil ještě před druhou světovou válkou, uznání se dočkal až o mnoho let později.

3.3.5.2. Výzkum

Štěstí a opět náhoda stojí za velkými objevy Alexandera Fleminga. Jedná se o nalezení látky zvané lysozym a penicilín, které jsou schopné ničit nepatogenní i patogenní bakterie. Jak to celé začalo?

Jako každý začal Fleming s obvyčejnou prací pod vedením Wrighta. Zkoumal krev a jiné tkáně, kultivoval bakterie, apod. V té době se mnozí vědci snažili nalézt sérum, které by ničilo bakterie způsobující pro člověka smrtelné nemoci. Většinou se ale jednalo o látky, které sice bakterie zničí, ale zároveň jsou toxické pro lidské tělo. Fleming se proto rozhodl najít látku neškodnou pro tkáně člověka a zároveň dostatečně silnou proti bakteriím.

V roce 1922 Fleming ve své laboratoři objevil lysozym. Jedná se o enzym, který je schopen rozložit buňku bakterie tak, že naruší její buněčnou stěnu. Tento enzym se nachází ve slinách, slzách, hlenech, nehtech, krvi, vaječném bílku, mateřském mléce, nebo dokonce i v rostlinách. Jeho baktericidní účinky jsou nesporné. Objevem lysozymu se Flemingovi ověřila jeho vlastní teorie. Vždy tvrdil, že v těle každého organismu musí být nějaká látka, která tělo chrání před napadením, protože bakterie jsou všude kolem nás a organismy by jinak nepřežily.

Jak je již výše zmíněno, Fleming lysozym našel náhodou. Podle Mauroise (1963) byla Flemingova kancelář plná Petriho misek s různými kulturami bakterií. Jednou, když si mezi nimi dělal pořádek, vzal do ruky jednu, na níž byla vidět žlutá skvrna a zničené bakterie. To ho zaujalo. Vzpomněl si, že tam dal svůj hlen z nosu, když měl rýmu. Hned to začal zkoumat. Zjistil, že stejný účinek na bakterie mají i slzy. Potřeboval stále více slz, a tak kupoval citróny, aby mohl slzet. Dokonce odkupoval slzy od svých asistentů a kolegů za tři pence. A tak postupně objevil lysozym i v dalších tkáních. Zjistil při tom také, že lysozym působí pouze na nepatogenní bakterie. Byl to revoluční objev. Fleming se bohužel uznání od vědecké společnosti nedočkal.

Stejně tak tomu bylo i při objevení penicilínu v roce 1928. Látky, která na rozdíl od lysozymu má schopnost ničit patogenní bakterie. Fleming toho roku zkoumal stafylokoky. Při jednom ze svých úklidů, kdy si obezřetně prohlédl každou Petriho misku, než její obsah vyhodil, zpozoroval plíseň. Bylo celkem normální, že se na některé bakteriální kultivace dostane vzduchem plíseň. U této však byly vidět místa

se zničenými bakteriemi. Fleming se tak pustil do pozorování. Zjistil, že se jedná o plíseň *Penicillium notatum*. Ověřil baktericidní účinek filtrátu této plísně a nazval ho penicilín. Čistou aktivní látku, která by mohla být podávána lidem, z něho však nedokázal získat.

Teprve o deset let později v roce 1938 se o Flemingův výzkum začal zajímat biochemik sir Ernst B. Chain a lékař sir Howard W. Florey. Dokázali izolovat čistou aktivní látku penicilínu a v roce 1939 ověřili její účinek u lidí. Velkovýroba byla ale náročná a především velmi nákladná. Začala válka a Velká Británie si to nemohla dovolit. První antibiotika se proto začala ve velkém množství vyrábět v USA. Jejich důležitý význam se ověřil hned během války. Fleming, Chain a Florey zachránili milióny životů a právem jim byla v roce 1945 věnována Nobelova cena.

3.3.6. Krebs, sir Hans Adolf

Nobelova cena r. 1953 – „za objev cyklu kyseliny citronové“ (Sodomka a kol., 2004, s. 300)

Zdroje informací - Bober, 1971; Sodomka a kol., 2004; Weinlich, 1999

3.3.6.1. Život

Biochemik pocházející ze slezské židovské rodiny se narodil na počátku 20. století v srpnu roku 1900. Po dovršení 18 let začal studovat. Lze říci, že částečně následoval svého otce, který byl lékařem. Krebs navštěvoval univerzity v Göttingenu, Freiburgu, Berlíně, Mnichově. Doktorát udělal na univerzitě v Hamburku.

Svou vědeckou kariéru započal v roce 1926 jako asistent profesora Warburga, který se o čtyři roky později stal laureátem Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu. Krebs se postupně vyšplhal až do postavení docenta na univerzitě ve Freiburgu. Přišel ale rok nástupu fašismu k moci (1933). Protože Krebs byl žid, znamenalo to pro něj výpověď a nucený odchod z Německa.

Využil nabídky sira Hopkinse, který byl také nositelem Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu, a pracoval pod jeho vedením na biochemické fakultě v Cambridgi. Po druhé světové válce se stal profesorem biochemie a ve své kariéře vystoupal až na post vedoucího katedry biochemie v Oxfordu. To bylo rok poté, kdy získal Nobelovu cenu.

Oceněn byl také anglickou královnou v roce 1958 povýšením do šlechtického stavu. Podporoval zřízení univerzity v Jeruzalémě a zemřel v 81 letech.

3.3.6.2. Výzkum

Krebsův výzkum se týkal především metabolismu a dýchání buněk. Zjistil, že chemické reakce v organismech, při kterých dochází k přeměně kyselin, probíhají cyklicky. Objasnili tak vznik močoviny a kyseliny močové. Když vědci zkoumali buněčné dýchání, při němž dochází k tvorbě oxidu uhličitého z glukózy, věděli, že na počátku těchto reakcí se glukóza mění v pyruvát. K jakým reakcím ale dochází dál?

Krebs byl přesvědčen, že se opět bude jednat o cyklickou reakci. V roce 1937 sledoval ve svalových tkáních holubů průběh reakcí a přišel na to, že se pyruvát s kyselinou oxaloctovou mění v kyselinu citronovou. Kyselina citronová vstupuje do dalších reakcí, při nichž se uvolňuje oxid uhličitý a energie ve formě ATP. Konečným výsledkem těchto reakcí je vznik kyseliny oxaloctové, která se opět společně s pyruvátem mění v kyselinu citronovou a celý proces se opakuje.

Svůj objev Krebs zveřejnil, ale upřesnil ho až F. A. Lipmann v roce 1953, který zjistil, že důležitou roli při vzniku kyseliny citronové hraje také koenzym A (meziprodukt metabolismu). O Nobelovu cenu za rok 1953 se tak Krebs dělil s Lipmannem. Zatímco Krebs ji získal za objev citrátového cyklu, Lipmann za objev koenzymu A.

Citrátový cyklus (Krebsův cyklus) je jednou z fází buněčného dýchání, kdy dochází k oxidaci cukrů. Řadí se k hlavním zákonitostem biochemie. Krebs také dokázal se svým spolupracovníkem Hansem Kornbergem, že podobný cyklus probíhá i u rostlin. Dali tak světu další důkaz potvrzující evoluční teorii.

3.3.7. Lorenz, Konrad

Nobelova cena r. 1973 – „za objevy týkající se organizace a vyvolání individuálních a společenských vzorců chování“ (Sodomka a kol., 2004, s. 344)

Zdroje informací – Mündl, 1992; Sodomka a kol., 2004; Weinlich, 1999

3.3.7.1. Život

Rakouský lékař, psycholog a zoolog Konrad Lorenz narozený v listopadu 1903 je považován za zakladatele vědy, která se zabývá chováním živočichů, zvané etologie.

Lorenz se o živočichy a jejich chování zajímal od dětství. Žil s rodiči v domě s velkou zahradou, kde si v podstatě vytvořil vlastní zoologickou zahradu. V deseti letech ho zaujala kniha o vykopávkách, v níž autor zmiňuje také evoluční teorii Darwina. Od té doby si přál studovat paleontologii a zoologii.

Jeho otec byl ale lékař a chtěl, aby se jím stal i Konrad. Ten ho nakonec poslechl a v roce 1928 absolvoval na univerzitě ve Vídni. Stal se asistentem anatomie a během toho studoval zoologii a psychologii. Stal se profesorem psychologie. Velice ho ovlivnila druhá světová válka. V roce 1941 začal pracovat pro wehrmacht jako neurolog a psychiatr. O rok později se dostal do ruského zajetí, kde zůstal až do roku 1948 a léčil zajatce v tamních zajateckých táborech.

Po návratu do Rakouska vytvořil výzkumnou stanici v Altenbergu. V 60. letech se stal ředitelem Planckova ústavu v Seewiesenu (Německo). V polovině 70. let se ale vrátil zpět do Rakouska na Rakouskou akademii věd, kde vytvořil oddělení sociologie živočichů. Zemřel roku 1989 v Altenbergu.

3.3.7.2. Výzkum

Lorenz začal s výzkumem již v dětství. Byl odborníkem na domácí chov vodních ptáků. Svůj největší objev učinil, když dostal jako dárek čerstvě vylíhlé kachně. Toto kachně za ním začalo všude chodit. Tento jev se nazývá vtištění (imprinting) a Lorenz ho popsal až v dospělosti. Při pokusech s čerstvě vylíhnutými housaty z umělé líhně, zjistil, že pro utváření primárních sociálních vazeb, jako je vazba na matku, jsou rozhodující zkušenosti, které mládě získá v kritickém období raného vývoje. Mládě při tom následuje matku a za matku považuje první pohybující se předmět, který vidí. Při tomto jednání nevznikají reflexní oblouky podmíněných reflexů, které se vytvářejí při učení, ale jedná se o vrozené chování, které je předurčeno geny.

Jeho další výzkum se týkal domestikace. Studijním objektem byli kříženci divoké a domácí husy. Zjistil rozdíl mezi sociálním a pohlavním chováním domestikovaných a divokých hus. Z tohoto výzkumu vyplývá, že divoce žijící ptáci mají výraznější sociální i pohlavní jednání, protože se musí více starat o získání potravy a možnosti se spářit. Domestikace tedy vede ke genetické degeneraci. Lorenz toto převedl na člověka a není proto divu, že v době nástupu nacismu sympatizoval s rasovou ideologií (ne však s vražděním).

V Planckově ústavu se zabýval agresivním vnitrodruhovým chováním a veškeré etologické poznatky se snažil zobecnit a převést jejich platnost na člověka. Společně s N. Tinbergenem a K. von Frischem, kteří se také zabývali chováním živočichům, získal Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu. Jeho výzkum potvrzuje evoluční teorii a přispívá k pochopení lidského chování.

3.3.8. Palade, George Emil

Nobelova cena r. 1974 – „za objevy strukturální a funkční organizace buňky“ (Sodomka a kol., 2004, s. 348)

Zdroje informací - Nobel Media AB, 2014b; Sodomka a kol., 2004; Weinlich, 1999

3.3.8.1. Život

V Rumunsku se v roce 1912 narodil lékař George Emil Palade. Medicínu vystudoval na univerzitě v Bukurešti a své znalosti a schopnosti hned využil během druhé světové války, při které sloužil ve zdravotní službě rumunské armády. Více než lékařská praxe ho lákala výzkumná činnost. Proto se také rok po válce odstěhoval do USA.

K významným momentům v jeho životě jistě patří setkání s Albertem Claudem, který přednášel o elektronové mikroskopii na univerzitě v New Yorku, kde Palade pracoval. Claudeho velice zaujal, a proto mu učinil nabídku, aby se stal součástí jeho pracovní skupiny v Rockefellerově institutu. Palade nabídku přijal, stal se tamním profesorem a společně s Claudem a Ch. R. de Duvem získal v roce 1974 Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu.

3.3.8.2. Výzkum

S Paladeho jménem se lze setkat v literatuře zaměřené na cytologii nebo elektronovou mikroskopii. Palade zdokonalil metody, pomocí kterých se připravují vzorky tkání pro pozorování buněk. Díky tomu mohly být buňky hlouběji prozkoumány. Sám Palade tak objevil organely do té doby neznámé. Jedná se o ribozómy. Tělíška, na nichž se tvoří bílkoviny. Vědci se domnívali, že k syntéze bílkovin dochází na membránách, ale Palade tuto domněnku vyvrátil. V 50. letech ještě ribozómy důkladněji prozkoumal a výsledkem byl poznatek, že základem jejich stavby je ribonukleová kyselina.

Zabýval se také dalšími organelami buňky. Popsal strukturu mitochondrií, tvorbu buněčných membrán, nebo obsah váčků endoplazmatického retikula. Dále také zjistil, že membrána kapilár tvořící glomerulus slouží jako bariéra k filtraci. Společně s Claudem a Duvem se mu podařilo hlouběji popsat strukturu buněčných organel a jejich funkci. Dnes jsou tyto poznatky základem nauky o buňkách.

3.3.9. Sperry, Roger Wolcott

Nobelova cena r. 1981 – „za objevy týkající se funkční specializace mozkových hemisfér“ (Sodomka a kol., 2004, s. 364)

Zdroje informací - Sodomka a kol., 2004; Weinlich, 1999

3.3.9.1. Život

Univerzita v Chicagu, v New Yorku a Harvard. Byly to tyto instituce, které daly vzdělání dalšímu nositeli Nobelovy ceny. Roger Wolcott Sperry se narodil v roce 1913. Jeho otec pracoval v bance, matka byla učitelka v obchodní škole. Sperry se ale rozhodl pro jiný směr své kariéry, než byla ekonomie. Byl zoologem, biochemikem, lékařem, psychobiologem. Své výzkumy prováděl jednak na univerzitách, na nichž studoval, ale pracoval také v Rockefellerově institutu nebo v Caltechu. Rokem jeho smrti se stal rok 1994.

3.3.9.2. Výzkum

Sperry se při svém výzkumu zabýval nervovou soustavou. Svou výzkumnou činnost započal studiem zrakových nervů u žab. Pokoušel se zjistit, zda je zrakový nerv schopen se obnovit a opět zajišťovat zrak. Při pokusu, kdy žábám přerušil zrakový nerv a následně sledoval jeho obnovu, došel k závěru, že nervy dokáží obnovit spoje a žáby znovu mohly vidět.

Jeho stěžejní výzkum, za který dostal Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu, uskutečnil v 60. letech. Zaujal ho způsob léčení lidí s epilepsií. V 30. letech byla vytvořena chirurgická metoda léčení různých psychóz nazývaná jako lobotomie. Jde o přerušování nervového spojení tzv. corpusu callosum mezi hemisférami koncového mozku. Za objevem této metody stojí laureát Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu z roku 1949 Egas Moniz. Lobotomie se zdála být dobrým řešením i pro léčení epilepsie. U většiny pacientů poklesl výskyt epileptických záchvatů. Zároveň se ale projevovaly

osobnostní změny. Vědci věděli, že hemisféry plní rozdílné funkce. Uznávanou hypotézou bylo nadřazené postavení levé hemisféry nad pravou, která není tolik aktivní.

Sperry se rozhodl určit jednotlivé funkce mozkových hemisfér. Pomocí různých testů zjistil, že obě hemisféry vzájemně spolupracují a jsou téměř synchronní i při přerušení jejich spojení. Znamená to, že obě hemisféry mají své vědomí, dokáží samostatně myslet, vnímat a pamatovat si. Levá hemisféra je jako počítač. Zodpovídá za abstraktní myšlení, řeč, psaní, počítání, vnímání detailů. Pokud by fungovala pouze pravá hemisféra, člověk by rozuměl jenom základním slovům a uměl by počítat jen do dvaceti. Pravá hemisféra zajišťuje především prostorové vnímání, konkrétní myšlení, vnímání zvuků, tvarů, emoce, intuici. Obecně by se dalo říct, že levá hemisféra zajišťuje logiku a pravá kreativitu. Sperry tak objevil, na jaké funkce se mozkové hemisféry specializují. Mozek byl a stále je pokládán za málo prozkoumanou oblastí lidského těla. Vědci o něm získávají stále nové poznatky. Sperryho objev tyto poznatky významně posunul.

3.3.10. zur Hausen, Harald

Nobelova cena r. 2008 – „za objev lidských papilomavirů způsobujících rakovinu děložního čípku“ (Nobel Media AB, 2014c)

Zdroje informací - Eberhard-Metzger a kol., 2009; Nobel Media AB, 2014c

3.3.10.1. Život

Své dětství zur Hausen prožil ve válčícím Německu. Narodil se v roce 1936 a vždy se velice zajímal o přírodu. Přál si zkoumat a stát se vědcem. Jeho začátky však byly těžké. Většina škol byla zničena, proto mu chyběly základy pro studium na gymnáziu a vše musel dohnat svou pílí. Nakonec patřil k nejlepším žákům a úspěšně odmaturoval. Při rozhodování, zda studovat biologii či medicínu, zvolil medicínu. Studium započal na univerzitě v Bonnu, kde navštěvoval také biologické předměty. Poté odešel na univerzitu do Hamburku a disertaci obhájil v roce 1960 v Düsseldorfu.

Po absolvování dvouleté lékařské praxe, při které se také dostal na gynekologické a porodnické oddělení, se stal praktickým lékařem. Vždy chtěl být ale především vědcem, proto se vrátil na Düsseldorfskou univerzitu jako asistent na katedře mikrobiologie a imunologie. Tento obor mu zcela nevyhovoval. Rozhodl se přijmout pracovní nabídku

filadelfské dětské nemocnice, kde se věnoval virologii. Do USA se odstěhoval v roce 1965.

O čtyři roky později se vrátil zpět do Německa. Přijal místo na univerzitě ve Würzburgu na oddělení virologie. Od roku 1972 byl profesorem virologie na univerzitě v Nürnbergu a Freiburgu. Dalším významným rokem v jeho životě byl rok 1983, kdy se stal ředitelem Německého centra pro výzkum rakoviny a tento závazek udržel 20 let. Poté pracoval jako šéfredaktor mezinárodního vědeckého časopisu Cancer.

3.3.10.2. Výzkum

Svou hlavní výzkumnou činnost Harald zur Hausen započal v 60. letech v USA v tamní virologické laboratoři ve filadelfské dětské nemocnici. Spolu s výzkumným týmem zjistil, že příčinnou infekční mononukleózy je určitý typ viru (Epstein-Barr virus).

Po návratu zpět do Německa se rozhodl dále tento virus studovat z hlediska jeho vlivu na vznik lymfomů. Přítomnost DNA tohoto viru v nádorových buňkách se mu podařilo potvrdit v roce 1973. Následně svůj výzkum zaměřil konkrétně na rakovinu děložního čípku. Již před tím bylo podezření, že ji způsobuje infekce. Studium mnoha biopsií se zur Hausenovi v roce 1976 podařilo zjistit skutečnou příčinu, kterou jsou papilomaviry. Ty způsobují infekci na sliznici pohlavních orgánů a jejím důsledkem je vznik nádorů. Viry totiž zabudují svou DNA do DNA napadených buněk a tak dochází k tvorbě nádorových buněk.

Částice papilomavirů našel zur Hausen v genitálních bradavicích. Bylo proto možné, že virus genitálních bradavic způsobuje rakovinu děložního čípku. To se ale porovnáním biopsií bradavic a rakoviny děložního čípku zcela nepotvrdilo. Potvrdila se ale zur Hausenova hypotéza, že existuje více papilomavirů. Další jeho kroky proto vedly k izolaci jednotlivých papilomavirů.

V roce 1979 se jeho týmu podařilo izolovat první typy papilomavirů (HPV) genitálních bradavic. U nich ale zjistili, že rakovinu nezpůsobují. Až v roce 1983 a 1984 se podařilo izolovat dva typy papilomavirů – HPV-16 a HPV-18, které rakovinu děložního čípku způsobují nejčastěji. Díky tomu mohla být vytvořena očkovací séra, která chrání před určitými typy HPV. V roce 2008 získal Harald zur Hausen za tento objev a za příspěvek k vytvoření očkovacího séra Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu.

3.4. Návrhy výukových materiálů

3.4.1. Nositelé Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu a jejich objevy (pracovní list)

Ročník: 8.

Předpoklady: znalost učiva o buňce, bakteriích, virech, houbách, chování živočichů, biologii člověka a jeho onemocněních

Zařazení k tématu: závěrečné opakování biologie člověka

Cíle metodické: Žák dokáže pracovat s odbornou literaturou, třídit a vyhledávat informace, analyzovat text, aplikovat své již dříve získané znalosti.

Cíle vědomostní: Žák si zopakuje učivo z obecné biologie o stavbě buňky, bakteriích, virech, houbách, reakcích živočichů na podněty a učivo z biologie člověka. Osvojí si znalosti o významných přírodovědcích, jejich objevech a Nobelově ceně.

Doporučená literatura a internetové stránky: Blahota, 1999; Bober, 1971; Brož, 2010; Frolov, 1948; Maurois, 1963; Sodomka a kol., 2004; Weinlich, 1999; Eberhard-Metzger a kol., 2009; Nobel Media AB, 2014b; Nobel Media AB, 2014c (viz kapitola 5.). Lze také využít vypracované životopisy v kapitole 3.3 a 2.1.

Pokyny pro učitele: pod otázkami a úkoly v pracovním listu jsou uvedeny metodické pokyny pro učitele (psáno kurzívou)

Pracovní list pro žáky je uveden v Příloze 1.

Pracovní list: Nositelé Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu a jejich objevy

1. Doplň do textu chybějící slova (můžeš využít dostupnou literaturu či internet):
Žák doplní do textu chybějící slova, která jsou zvýrazněna červeně za pomoci doporučené literatury a internetových stránek. Z textu se dozví, kdo byl Alfred Nobel a co je Nobelova cena. Je možné tento úkol použít i samostatně pro seznámení žáků s Nobelovou cenou.

Alfred Nobel se stal světoznámým díky vynalezení třaskaviny zvané **dynamit**. Ten významně usnadnil práci ve **stavebnictví** a hornictví, ale také se často používá během

válečných bojů. Nobel postupně založil několik továren po celém světě. Zajímal se i o další vědecké obory jako např. o experimentální **medicínu** a podporoval mnohé badatele v jejich výzkumné činnosti. Díky vlastnictví továren byl velice majetný. Svou závětí zajistil, aby se jeho peníze využívaly i po jeho **smrti** na podporu vědy. Popsal v ní podobu ocenění, které mohou badatelé získat, když učiní významný objev.

Tak vznikla Nobelova cena. Uděluje se od roku 1901 každoročně v pěti kategoriích –

- 1) za **fyziku**
- 2) za **chemii**
- 3) za **fyziologii a medicínu**
- 4) za **literaturu**
- 5) za **mír**

Laureát obdrží **finanční** odměnu, medaili a diplom. Slavnostní předávání probíhá ve městě **Stockholm**, které je hlavním městem Švédska, a cena za mír je předávána v hlavním městě Norska v **Oslu**.

Cena za **fyziologii a medicínu** odráží pokrok v biologii. Díky badatelskému nadšení, vytrvalé práci a objevům laureátů této ceny lékaři již zachránili miliony životů. Jejich poznatky a vědecké výsledky se staly součástí přírodopisného učiva na základní škole.

2. Znáš tyto slavné vědce? Přečti si jejich životní příběhy.

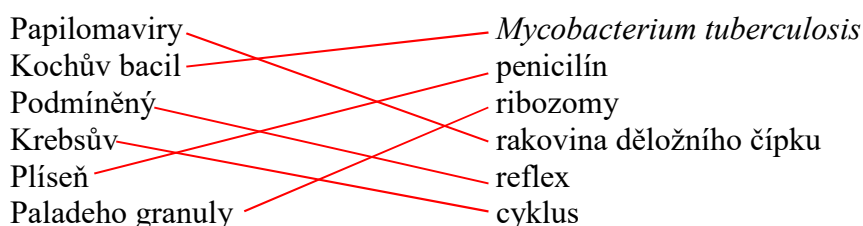
Cílem tohoto úkolu je, aby se žák seznámil, příp. si připomněl, níže uvedené vědce a jejich objevy. Z textů vychází úkol č. 3 a 4. Texty lze využít také samostatně během probírání učiva v souvislosti s tématy uvedenými v Tabulce 2.

<p>Ivan Petrovič Pavlov V září roku 1849 se v ruském městě Rjazaň narodil jeden z nejvýznamnějších vědců přelomu 19. a 20. století, jehož výzkum ovlivnil nejen vývoj přírodních věd, ale také humanistické obory jako je např. psychologie, pedagogika. Ivan Petrovič Pavlov se měl stát knězem a jít tak ve šlépějích svého otce. Rozhodl se ale věnovat přírodním vědám. Zabýval se nervovou soustavou a především reakcemi na podněty. Díky pokusům se psy objasnil, jak se člověk a další živočichové učí.</p>	<p>Robert Koch Slavný německý lékař narozený v roce 1843, je považován za zakladatele bakteriologie. Jeho inteligence se projevila již v pěti letech, kdy se sám naučil číst. Zpočátku chtěl Robert Koch pouze léčit nemocné. Ale ničily ho pohledy na ženy a děti umírající na nevléčitelné nemoci jako byla tuberkulóza, cholera nebo tyfus. Rozhodl se proto hledat příčiny těchto nemocí. Objevil např. bakterii <i>Bacillus anthracis</i>, <i>Mycobacterium tuberculosis</i>, <i>Vibrio cholerae</i>.</p>	<p>Sir Alexander Fleming Narodil se v roce 1881 a stal se bakteriologem. Za jeho velkými objevy stojí především náhoda. Podařilo se mu objevit látky, které jsou schopné ničit bakterie. Jednou, když si uklízel svou laboratoř plnou Petriho misek s různými kulturami bakterií a jako vždy si obezřetně každou misku prohlédl, než její obsah vyhodil, zpozoroval plíseň, kolem níž byly vidět místa se zničenými bakteriemi. Fleming se tak pustil do pozorování. Zjistil, že se jedná o plíseň <i>Penicillium notatum</i> schopnou zničit některé bakterie způsobující smrtelné nemoce.</p>
<p>Sir Hans Adolf Krebs Biochemik pocházející z německé židovské rodiny se narodil v srpnu roku 1900. Po nástupu fašismu k moci byl donucen emigrovat a žil v Británii. Krebsův výzkum se týkal především metabolismu a dýchání buněk. Zjistil, že chemické reakce v organismech, při kterých dochází k přeměně kyselin, probíhají cyklicky. Objevil, jak probíhá jedna z fází buněčného dýchání, kdy dochází k oxidaci cukrů a uvolňuje se při tom CO₂ a energie ve formě ATP.</p>	<p>George Emil Palade V Rumunsku se v roce 1912 narodil lékař George Emil Palade. Více než lékařská praxe ho lákala výzkumná činnost. Proto se také rok po druhé světové válce odstěhoval do USA. Zdokonalil metody, pomocí kterých se připravují vzorky tkání pro pozorování buněk. Díky tomu mohly být buňky hlouběji prozkoumány. Sám Palade tak objevil organely do té doby neznámé. Jedná se o tělíška, na nichž se tvoří bílkoviny a základem jejich stavby je ribonukleová kyselina.</p>	<p>Harald zur Hausen Tento lékař narozen v roce 1936 v Německu patří k nejuznávanějším virologům. Z postu asistenta se postupně vypracoval do postavení univerzitního profesora. Jeho největší výzkum se týkal toho, zda viry mohou způsobit rakovinová onemocnění. To se mu podařilo potvrdit v roce 1976. Zjistil, že viry zvané papilomaviry způsobují rakovinu děložního čípku, což je jedno z nejčastějších smrtelných onemocnění žen. Díky tomuto objevu byly vytvořeny očkovací séra, která mohou ženy před rakovinou ochránit.</p>

3. Přiřaď pojmy:

Žák spojí pojmy, které spolu nejvíce souvisejí. Osvojí si tak souvislosti mezi nimi.

Vychází při tom z textů, které si v předchozím úkolu přečetl.



4. Vyber si z předchozího úkolu 3 pojmy a vysvětli je (jakou mají funkci, význam, apod.).

Žák si podle svého uvážení vybere 3 pojmy z úkolu č. 3, jež je schopen definovat.

Zopakuje si tak význam pojmů, které se učil již dříve, příp. o kterých četl v úkolu č. 2.

*Např. *Mycobacterium tuberculosis* = patogenní bakterie způsobující tuberkulózu*

*Penicilín = látka, která se užívá jako lék proti některým bakteriálním onemocněním, antibiotikum, izoluje se z plísně *Penicillium**

Ribozomy = tělíška v buňkách skládající se z ribonukleové kyseliny, na kterých dochází k syntéze bílkovin

5. Za pomoci dostupné literatury či internetu doplň, za jaký objev vědci získali Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu:

Žák si vyhledá v doporučené literatuře nebo na internetu informace, za jaký objev získali vědci, o nichž si přečetli v úkolu č. 2, Nobelovu cenu. Mohou se to také pokusit z přečtených textů odvodit.

I. P. Pavlov – za objevy v oblasti fyziologie zažívání (podmíněné reflexy), kterými podstatně přetvořil a rozšířil poznatky v této oblasti

R. Koch – za výzkumy a objevy při léčení tuberkulózy

Sir A. Fleming – za objev penicilínu a jeho léčivého účinku na různé infekční choroby

Sir H. A. Krebs – za objev penicilínu a jeho léčivého účinku na různé infekční choroby

G. E. Palade – za objevy strukturální a funkční organizace buňky

K. Landsteiner – za objev lidských papilomavirů způsobujících rakovinu děložního čípku

3.4.2. Roger W. Sperry a studie mozkových hemisfér (pracovní list)

Ročník: 8.

Zařazení k tématu: nervová soustava člověka

Cíle metodické: Žák dokáže pracovat s literaturou, třídít a vyhledávat informace, analyzovat text.

Cíle vědomostní: Žák se naučí funkce mozkových hemisfér, získá vědomosti o R. G. Sperry, jeho výzkumech mozku, popř. o chirurgickém zákroku – lobotomii.

Pokyny pro učitele: pod otázkami a úkoly v pracovním listu jsou uvedeny metodické pokyny pro učitele (psáno kurzívou). K pracovnímu listu patří životopis R. G. Sperryho, který je zpracovaný v kapitole 3.3.9 a žáci z něho zjistí potřebné informace (úkol č. 1)

Pracovní list pro žáky je uveden v Příloze 2.

Pracovní list: Roger W. Sperry a studie mozkových hemisfér

1. Přečti si životní příběh slavného vědce Rogera W. Sperryho.
Žák si přečte životopis R. W. Sperryho (kapitola 3.3.9) z přiloženého výukového materiálu. Získané informace využije pro plnění úkolu č. 2 a 3.
2. Odpověz na otázky:
Na základě informací, které se žák dozvěděl z přečteného životopisu, odpoví na následující otázky (odpovědi jsou označeny červeně)
 - a) Kým byl Roger W. Sperry?
Zoologem, biochemikem, lékařem, psychobiologem
 - b) Jakou orgánovou soustavu zkoumal?
Nervovou soustavu

- c) Co studoval na začátku své kariéry, na kterém výzkumném objektu a co zjistil?
Studiem zrakového nervu u žab zjistil, že se nervové spoje dokáží obnovit.
- d) Jak se dříve léčily psychózy (duševní onemocnění)? V čem tato léčba spočívá?
Léčily se lobotomií. Jedná se o chirurgické přerušení spoje mozkových hemisfér.
- e) Jsou mozkové hemisféry schopné samostatně fungovat? Proč?
Mozkové hemisféry mohou samostatně fungovat, protože každá má své vědomí, pamatuje si, myslí a vnímá.
- f) Jaké ocenění R. W. Sperry získal a za jaký objev?
Sperry získal Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu za objev funkční specializace mozkových hemisfér.

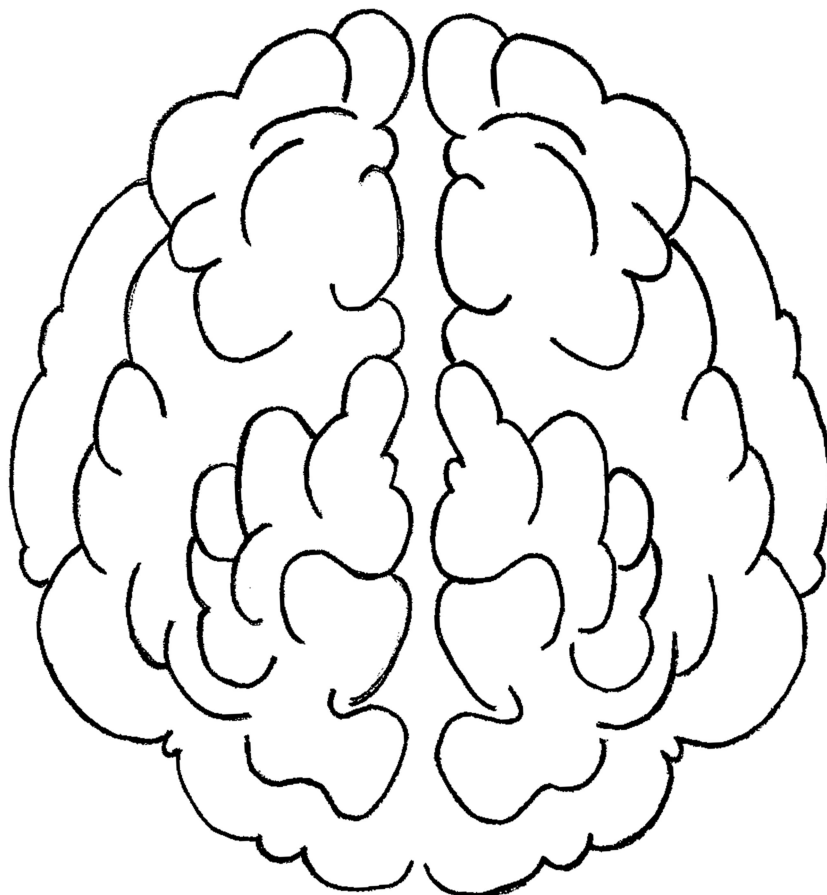
3. Do obrázku znázorňující mozkové hemisféry napiš, kterou z následujících funkcí zajišťuje pravá či levá hemisféra.

Žák doplní do obrázku znázorňující mozkové hemisféry níže uvedené pojmy podle toho, které funkce ovládá příslušná hemisféra. Využije při tom opět poznatky, jež získal přečtením životopisu R. W. Sperryho. Vytvoří si tak zároveň jednoduchý přehled o specializaci mozkových hemisfér.

Logika, emoce, kreativita, konkrétní myšlení, řeč, počítání, intuice, abstraktní myšlení, psaní, prostorové vnímání, vnímání detailů

Levá hemisféra

Pravá hemisféra



Levá hemisféra – logika, řeč, počítání, abstraktní myšlení, psaní, vnímání detailů

Pravá hemisféra – emoce, kreativita, konkrétní myšlení, intuice, prostorové vnímání

3.4.3. Problémy transfúze krve (pracovní list)

Ročník: 8.

Předpoklady: znalost učiva o krvi a krevních skupinách

Zařazení k tématu: opakování učiva o oběhové soustavě člověka, tělních tekutinách (krvi)

Cíle metodické: Žák dokáže provést pokus, vyvozovat závěry, řešit problémy, pracovat s literaturou, třídit a vyhledávat informace, analyzovat text.

Cíle vědomostní: Žák pozná rozdíl mezi krevními skupinami, uvědomí si důležitost tohoto rozdílu vzhledem k záchraně životů, získá vědomosti o K. Landsteinerovi a J. Janském (příp. o I. P. Pavlovovi a R. Kochovi).

Pokyny pro učitele: pod otázkami a úkoly v pracovním listu jsou uvedeny metodické pokyny pro učitele (psáno kurzívou). K pracovnímu listu patří **životopisy I. P. Pavlova, R. Kocha a K. Landsteinerja** (části život a výzkum), které jsou v kapitolách 3.3.1., 3.3.2., 3.3.4. Žáci z nich zjistí informace k úkolu č. 1.

Hlavní částí pracovního listu je pokus, při němž žáci určují krevní skupinu. K tomu je využit pokus popsáný Rokosem a Liškovou (2018). Pokus, při němž jsou krevní skupiny a diagnostická séra simulována chemickými látkami snadno dostupnými ve školních podmínkách, je uveřejněn v článku Simulace určení krevních skupin v časopise Biologie, chemie, zeměpis – časopis pro výuku přírodovědných předmětů na základních a středních školách, ročník 27., č. 2/2018, s. 2 – 10 (dostupné z: <http://dx.doi.org/10.14712/25337556.2018.2.1>). **V tomto článku jsou popsány veškeré pomůcky (dále proto nejsou uvedeny).**

Pracovní list pro žáky je uveden v Příloze 3.

Pracovní list: Problémy transfúze krve

Žáci vytvoří skupiny po třech až čtyřech a pracovní list řeší společně. Každá skupina dostane k pracovnímu listu výše zmíněné životopisy.

Píše se rok 1914. Evropa je ve válce. Denně jsou zraněny stovky vojáků. Mnozí smrtelně. V některých případech by při tom stačila transfúze krve. Bohužel ani ta někdy nepomůže, protože ne každý jí přežije. Je to veliký risk. Ale proč? Proč někteří lidé krev přijmou bez potíží a jiní kvůli tomu umírají?

1. Představte si, že jste lékařem zdravotní služby v roce 1914 a chcete nalézt odpověď na tuto otázku. Prohledejte do té doby známé výzkumy některých vědců a zjistěte odpovědi na následující otázky.

Žáci si přečtou životopisy vědců, ze kterých se dozví odpovědi na otázky.

- a) Který z vědců našel řešení?

Karl Landsteiner (před ním také Jan Janský)

b) Co objevil?

Krevní skupiny A, B, AB, 0, Rh faktor

c) Proč je u některých lidí transfúze neúspěšná?

Krev, kterou dostanou, není shodná s jejich vlastní. Dojde proto ke shlukování červených krvinek a to vede ke smrti člověka.

d) Co je důležité pro to, aby byla transfúze úspěšná?

Krevní skupina dárce i příjemce musí být stejná.

2. Vysvětli pojmy:

Žáci si zopakují pojmy, které se dříve naučili a souvisejí s tématem.

Krevní plazma – **tekutá složka krve nažloutlé barvy**

Červené krvinky – **bezejaderné krevní buňky, které zajišťují přenos dýchacích plynů**

Aglutinogen (antigen) – **shlukovatelné látky, které jsou v červených krvinkách**

Aglutinin (protilátka) – **shlukující látky, které jsou v krevní plazmě**

3. Doplň tabulku:

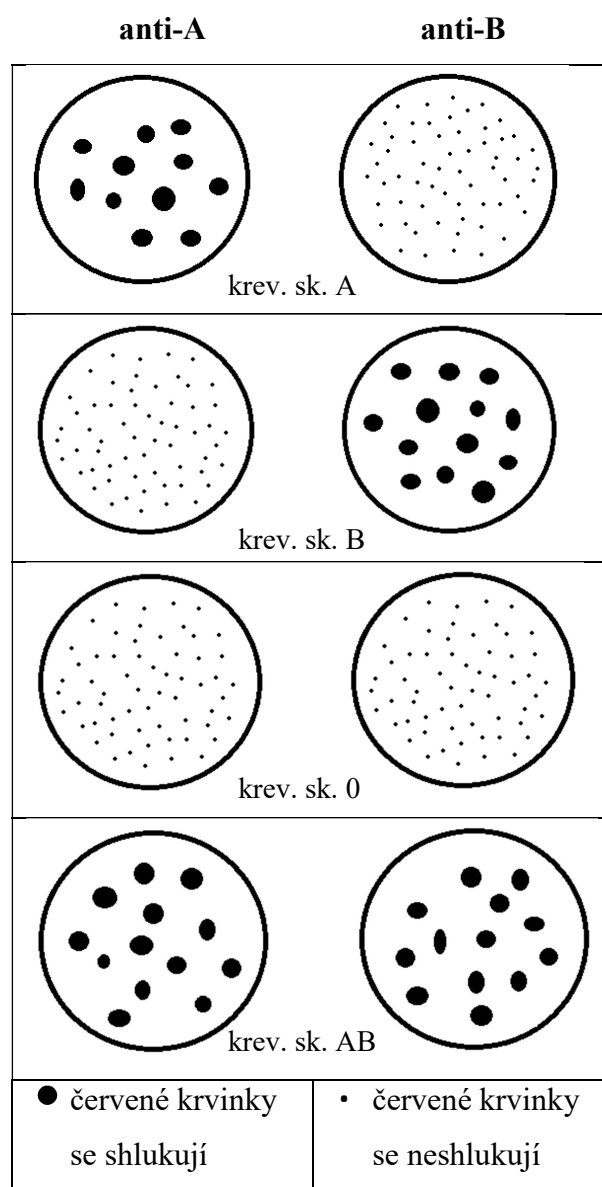
Krevní skupina	Aglutinogen	Aglutinin
A	A	anti-B
B	B	anti-A
AB	A + B	-
0	-	anti-A + anti-B

4. Teď už jako lékař víte, v čem problém s transfúzí spočíval. Z fronty přivezli muže, který ztratil mnoho krve. Určete jeho krevní skupinu. K dispozici máte „odebranou krev zraněného muže“, séra anti-A a anti-B, dvě Petriho misky, pipety a obrázek znázorňující reakce krve jednotlivých skupin. Navrhněte postup určení krevní skupiny (můžete se poradit s vyučujícím).

Žáci by se měli pokusit sami navrhnout postup řešení úkolu (badatelský přístup k určování krevních skupin inspirovaný Rokosem a Liškovou, 2018). Žáci mohou

vyčíst z obrázku co je principem pokusu. Učí se tak ve spolupráci se spolužáky řešit stanovený problém. Učitel předem připraví veškeré pomůcky. Každá skupina dostane vzorek jiné „krevní skupiny“, aby si své výsledky mohly porovnat.

Postup: Na obě Petriho misky se pomocí pipet vloží séra anti-A a anti-B. Následně se odebere krev, jejíž skupina se určuje, a vkápně do obou sér na miskách. Pozorováním reakcí a jejich srovnáním s obrázkem se vyvodí závěr, o jakou krevní skupinu se jedná.



5. Proved'te pokus a výsledek zakreslete:

Viz obrázek v úkolu č. 3

6. Závěr (k čemu při pokusu došlo, o jakou krevní skupinu se jedná):

7. Svůj závěr prezentujte před třídou.

Žáci si porovnají své výsledky a mohou z toho vyvodit odpověď na otázku č. 8

8. Kdo je univerzálním dárce krve a kdo univerzálním příjemcem?

Dárce s krevní skupinou 0

Příjemce s krevní skupinou AB

3.4.4. Konrad Lorenz (pracovní list)

Ročník: 7.

Zařazení k tématu: chování živočichů

Cíle metodické: Žák dokáže pracovat s literaturou, třídít a vyhledávat informace, analyzovat text, aplikovat své dříve získané znalosti.

Cíle vědomostní: Žák získá vědomosti o K. Lorenzovi, vrozeném chování a zopakuje si znalosti z obecné biologie, botaniky a zoologie bezobratlých.

Pokyny pro učitele: Žáci doplní do textu chybějící pojmy (správné řešení označeno červeně), které získají správným vyřešením tajenek. Tajenky obsahují pojmy, které by žáci měli znát z učiva obecné biologie, botaniky a zoologie bezobratlých.

Učební text pro žáky je uveden v Příloze 4.

Pracovní list – Konrad Lorenz

Přečti si o nositeli Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu. Chybějící pojmy získáš správným vyřešením tajenek.

Konrad Lorenz narozený v roce 1903 byl rakouským lékařem, psychologem a zoologem. Je považován za zakladatele vědy, která se zabývá chováním živočichů, zvané **etologie** (Tajenka 1). Lorenz se o živočichy a jejich chování zajímal od dětství. Žil s rodiči v domě s velkou zahradou, kde si vytvořil vlastní zoologickou zahradu. Byl odborníkem na domácí chov vodních ptáků a svůj největší objev učinil, když dostal jako dárek čerstvě vylíhlé kachně. Toto kachně za ním začalo všude chodit. Tento jev, který se nazývá **vtištění** (Tajenka 2) (imprinting), se projevuje tak, že mládě hned po vylíhnutí následuje matku a za matku při tom považuje první pohybuující se předmět, který vidí. Jedná se o **vrozené** (Tajenka 3) chování, které je předurčeno **geny** – úseky DNA.

Společně s N. Tinbergenem a K. von Frischem, kteří se také zabývali chováním živočichům, získal Konrad Lorenz v roce 1973 Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu.

Tajenka 1:

1. Věda o léčení, zdraví a chorobných stavech člověka (synonymum = lékařství)
2. Organela v buňce zajišťující dýchání
3. Jednobuněčné eukaryotní organismy, jejich studiem se zabývá protozoologie
4. Náš největší suchozemský měkkýš s ulitou (..... zahradní)
5. Organela v buňce obsahující fotosyntetická barviva
6. Bakteriální onemocnění, které se projevuje silnou bolestí v krku, jedná se o zánět krčních mandlí
7. Jednobuněčné houby rozmnožující se pučením, využívají se např. pro výrobu piva, vína
8. Největší živočišný kmen, do něhož se řadí živočichové s členěnými končetinami (hmyz, koryši, pavoukovci, atd.)

		M	E	D	I	C	Í	N	A			
		M	I	T	O	CH	O	N	D	R	I	E
P		R	V	O	C	I						
			H	L	E	M	Ý	Ž	Ď			
			CH	L	O	R	O	P	L	A	S	T
			A	N	G	I	N	A				
K	V		A	S	I	N	K	Y				
			Č	L	E	N	O	V	C	I		

Tajenka 2:

1. Nebuněčné organismy schopné se rozmnožovat pouze v hostitelské buňce, způsobují různá onemocnění jako např. chřipka, spalničky, AIDS, rakovina děložního čípku, atd.
2. Biologická věda zabývající se veškerým rostlinstvem na Zemi
3. Část tělní stavby hub, která produkuje výtrusy
4. Symbiotické spojení houby a řasy či sinice
5. Nadzemní orgán rostlin nesoucí listy a rozmnožovací orgány

6. Rozmnožovací orgán rostlin, v němž jsou uloženy pohlavní orgány (tyčinky, pestíky)
7. Proces probíhající v buňkách, při němž vzniká energie a oxid uhličitý (nejčastěji probíhá v mitochondriích), část tohoto procesu popsal sir Hans A. Krebs (tzv. Krebsův cyklus kyseliny citrónové)
8. Houba mikroskopické velikosti, objevuje se např. na starém chlebu, ovoci, zdech nebo také způsobuje mykotická onemocnění člověka (např. na nohou)

				V	I	R	Y			
			B	O	T	A	N	I	K	A
P	L	O	D	N	I	C	E			
			L	I	Š	E	J	N	Í	K
				S	T	O	N	E	K	
			K	V	Ě	T				
	D	Ý	CH	Á	N	Í				
			P	L	Í	S	E	Ň		

Tajenka 3:

1. Kmen vodních bezobratlých živočichů s žahavými buňkami, do něhož se řadí např. medúzovci, polypovci
2. Jednobuněčné prokaryotické organismy, kterými se zabýval např. Robert Koch (Kochův bacil)
3. Biologická věda zabývající se živočichy
4. Proces probíhající v chloroplastech, při kterém vzniká kyslík a cukry z energie slunečního záření, vody a oxidu uhličitého.
5. Prvok řadící se mezi nálevníky - velká
6. Látka používaná pro léčbu některých bakteriálních nemocí, kterou objevil sir Alexander Fleming v roce 1928

Záznam textu:

r. 1922

Je půlnoc, ale moje služba ještě nekončí. Každou chvíli se mohou opět otevřít dveře. Nemocní stále přicházejí a smrt si nevybírám. Dneska se ale objevila naděje, která dokáže zachránit mnoho životů. Nový lék!!!

Ráno k nám přinesli chlapce. Mohlo mu být asi 14, víc ne. Vůbec nevnímám, přesto stále dýchal. Byl z něho cítit alkohol. Doktor řekl, že je v šoku, protože má v krvi příliš cukru. Hned mi bylo jasné, že chlapec zemře. Takové případy nikdy nekončí dobře. Už tak byl na pokraji smrti. Náhle jsem zjistila, že doktor již nestojí vedle mě. Někam odešel!

Zůstala jsem s chlapcem sama. Bylo mi ho líto. Během války jsem viděla mnoho mužů zraněných, mrtvých. Ale vidět zemřít dítě? To mě vždycky zasáhne. Nejhorší je ta bezmoc...

Po několika minutách přišel zpátky doktor. Prý existuje nový lék, který snižuje množství cukru v krvi. O chvíli později vešel mladý muž v bílém plášti. Ještě jsem ho tady neviděla... asi pracuje v laboratoři. V ruce držel injekci s nějakou látkou. Okamžitě ji chlapci vpíchl. Pak jsme jen čekali. Zabere to nebo ne? Chlapcův stav byl opravdu velice vážný. Vteřiny byly jako minuty a minuty ještě delší. Nevím, jak dlouho jsme ho pozorovali, ale probudil se!!!

Jakou nemocí chlapec trpěl?

V textu jsou popsány základní informace o cukrovce, které by žáci měli znát, o první pomoci a projevech. Důležité pojmy jsou zvýrazněny.

Chlapci špatně fungovala **slinivka břišní**. Tomuto onemocnění se říká **cukrovka**, nebo také diabetes. Slinivka totiž produkuje **hormon zvaný inzulin**. Ten reguluje množství cukru v krvi. Když slinivka produkuje inzulinu hodně, velice se sníží hladina cukru v krvi. V takovém případě dochází k **hypoglykemii**. Tělo nemá kde brát energii, a proto musí člověk sníst nebo vypít něco sladkého (na sacharidy bohatého). Pokud slinivka produkuje inzulinu málo, zvýší se hladina cukru v krvi. Důsledkem je **hyperglykemie**, kdy dochází k poškození cév a dalších tělních orgánů. Člověku musí proto být aplikován inzulin, aby se množství cukru snížilo.

První pomoc

Pro laika je těžké poznat, zda dotyčný upadá do hypoglykemického nebo hyperglykemického šoku. V prvním případě je třeba nemocnému podat nějaké jídlo (nejlépe slazený nápoj, čokoládu), v druhém případě je nutné mu aplikovat inzulín. Pokud ale dojde k omylu a člověku s hyperglykemií se podá cukr, jeho stav se výrazně nezhorší. V opačném případě, když dotyčný má hypoglykémii a podá se mu inzulín, jeho stav se může vážně zhoršit. Je proto důležité především **zavolat záchrannou službu (155)**.

Příznaky:

Hypoglykemie

(příznaky nastupují velice rychle)

- hlad
- únava
- třes
- zmatenost (jako u opilého, i agrersivita)
- dech bez zápachu, mělký

Hyperglykemie

(příznaky nastupují až po několika dnech)

- žízeň
- zarudlá pokožka
- nevolnost
- páchnoucí dech (alkoholem)

Kdo byl mladý lékař, který vpíchl chlapci lék?

Frederick Grant Banting

Text představuje základní fakta o objeviteli inzulínu ve spojení s prvním textem (z deníku).

Kanadský lékař, který léčil a ošetřoval zraněné v první i ve druhé světové válce. Během svých 49 let dokázal vystudovat medicínu, stát se důstojníkem kanadské a britské armády, profesorem na univerzitě v Torontu, významným vědcem, který **objevil inzulín**, a díky němuž jsou zachraňovány lidské životy dodnes, a **nositelem Nobelovy ceny**. Toto ocenění získal v pouhých 34 letech. Stal se nejmladším nositelem Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu. Tak významný byl jeho objev pro lidstvo, že se ho vědecká společnost rozhodla ihned ocenit. Většina laureátů totiž získává cenu až několik let (mnohdy i desítek let) po učinění objevu. V případě Bantinga tomu tak nebylo. Svůj objev zveřejnil v roce 1922 a Nobelovu cenu za fyziologii a lékařství získal v roce 1923.

3.4.6. Harald zur Hausen a rakovina děložního čípku (učební text)

Ročník: 6. nebo 8.

Zařazení k tématu: patogenní viry, rozmnožovací soustava člověka – onemocnění

Cíle metodické: Žák dokáže pracovat s literaturou, třídit a vyhledávat informace, analyzovat text.

Cíle vědomostní: Žák získá vědomosti o H. zur Hausenovi, rakovině děložního čípku a způsobu ochrany před tímto onemocněním. Hlavním cílem je žáky varovat před rakovinou děložního čípku, upozornit je, že se jich to týká už nyní (v jejich věku).

Pokyny pro učitele: v textu se žáci dozvědí informace o rakovině děložního čípku, o objevu papilomavirů, který učinil Harald zur Hausen, za což získal Nobelovu cenu roku 2008, a možnostech očkování. Práce s tímto učebním textem může být využita také v souvislosti s učivem o imunitě, očkování (jeho význam, povinná a nepovinná očkování), příp. o pohlavně přenosných nemocech.

Učební text pro žáky je uveden v Příloze 6.

4. Závěr

Bakalářská práce byla zaměřena na nositele Nobelovy ceny a reflexi jejich objevů v učivu přírodopisu na 2. stupni základní školy. Na základě obsahu RVP ZV a analýzy učebních osnov přírodopisu deseti vybraných ŠVP ZV bylo zvoleno deset laureátů Nobelovy ceny, jejichž práce, objevy a získané ocenění souvisejí s tématy přírodopisného kurikula.

Cílem analýzy textů v učebnicích přírodopisu bylo zjistit, jak se objevy nositelů Nobelovy ceny zařadily do učiva přírodopisu. V 25 analyzovaných učebnicích byly nalezeny odkazy na čtyři laureáty a to v sedmi přírodopisných učebnicích. Čtyři učebnice ale obsahují informace o sedmi jiných nositelích Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu. Mohlo by se z těchto výsledků zdát, že učebnice přírodopisu nezohledňují zařazení historických faktů do učiva přírodopisu, ale celkem v 18 učebnicích jsou uvedena jména dalších 43 přírodovědců a žáci se mohou seznámit s jejich objevy. Většina učebnic popisuje historii a způsoby, které vedly ke zjištění nových poznatků, i když dané objevy nespojují se jmény konkrétních badatelů.

V praktické části bakalářské práce byly zpracovány životopisy vybraných laureátů a výukové materiály. Životopisné texty se dají využít ve výuce přírodopisu, i vzhledem k tomu, že v učebnicích o nich pojednáno nebylo, jako výukové materiály pro doplnění učiva, motivaci žáků k učení, k zájmu o předmět, či jejich inspiraci. Čtyři pracovní listy a dva učební texty pro 6. až 8. třídu ZŠ žáky seznámí s objevy, životem a badatelskou prací těchto vědců v souvislosti s poznatky a fakty, které jsou součástí učiva. Navržené výukové materiály nebyly vyzkoušené v praxi, ale vycházejí z analýzy kurikula uvedeného v ŠVP a RVP ZV.

5. Seznam literatury

Altmann A., 1971a: Didaktické zásady ve výuce biologii: kapitola z didaktiky biologie. Praha: SPN, 65 s.

Altmann A., 1971b: Pomůcky pro výuku biologii. Praha: SPN, 131 s.

Benešová O., 1996: Nobelova cena: historie Nobelovy nadace: laureáti Nobelovy ceny 1901-1996: čeští laureáti [Jaroslav Heyrovský, Jaroslav Seifert]. Praha: Psychiatrické centrum, 91 s.

Blahota J., 1999: Přemožitelé času. Praha: X-Egem, 395 s.

Bober J., 1971: Laureáti Nobelovy ceny. Bratislava: Obzor, 378 s.

Brož I., 2010: Slasti a strasti: příběhy ze života nositelů Nobelovy ceny a jejího zakladatele. Praha: Olympia, 206 s.

Eberhard-Metzger C. a Seltmann S., 2009, [online]: Harald zur Hausen – Nobelpreis für Medizin 2008. Heidelberg: Deutsches Krebsforschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft. [cit. 23. 1. 2018]. Dostupné z:
http://www.dkfz.de/de/presse/veroeffentlichungen/nobel-Broschuere_web.pdf

Frolov J. P., 1948: I. P. Pavlov a jeho nauka o podmíněných reflexech. Praha: Dělnické nakladatelství, 264 s.

Horníček F. a Altmann A., 1988: Vybrané kapitoly z didaktiky biologie III. Praha: SPN, 121 s.

Jeřábek J. a kol., 2017: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: VÚP, 165 s.

Kvasničková D. a kol., [online]: Standardy pro základní vzdělávání: přírodopis. [cit. 12. 1. 2018]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/standardy-ovo>

Maďar R., 2015 [online]: Rakovina děložního čípku, HPV. Avenier a. s. [cit. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.ockovacentrum.cz/cz/rakovina-delozniho-cipku#top>

Maňák J., 1995: Nárys didaktiky. Brno: Masarykova univerzita, 104 s.

- Maňák J., Knecht P. (eds.), 2007: Hodnocení učebnic. Brno: Paido, 140 s.
- Maurois A., 1963: Život sira Alexandra Fleminga. Praha: Státní nakladatelství krásné literatury a umění, 269 s.
- Mündl K., 1992: Zachraňme naději: Rozhovory s Konradem Lorenzem. Praha: Panorama, 147 s.
- Nobel Media AB, 2014a: Nobelprize.org [online]: All Nobel Prizes in Physiology or Medicine. [cit. 1. 1. 2018]. Dostupné z:
https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/index.html
- Nobel Media AB, 2014b: Nobelprize.org [online]: George E. Palade – Biographical. [cit. 23. 1. 2018]. Dostupné z:
https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1974/palade-bio.html
- Nobel Media AB, 2014c: Nobelprize.org [online]: Harald zur Hausen – Facts. [cit. 23. 1. 2018]. Dostupné z:
https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2008/hausen-facts.html
- Norrby E., 2013: Nobelovy ceny a přírodní vědy. Praha: Academia, 359 s.
- Pavlasová L., 2014: Přehled didaktiky biologie. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 60 s.
- Rokos L. a Lišková J., 2018: Simulace určení krevních skupin. Biologie, chemie, zeměpis – časopis pro výuku přírodovědných předmětů na základních a středních školách 27., č. 2, s. 2 – 10. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.14712/25337556.2018.2.1>
- Řehák B., 1965: Vyučování biologii na základní devítileté škole a střední všeobecně vzdělávací škole. Praha: SPN, 271 s.
- Sodomka L, Sodomková M. a Sodomková M., 2004: Kronika Nobelových cen. Praha: Knižní klub, 775 s.
- Tulenková M., 2006: Didaktika biologie I. Prešov: FHPV PU, 155 s.
- Weinlich R., 1999: Laureáti Nobelovy ceny za fyziologii a lékařství. Olomouc: Alda, 180 s.

Učebnice přírodopisu:

Cílek V. a kol., 2000: Přírodopis IV pro 9. ročník základní školy. Praha: Scientia, 135 s.

Čabradová V. a kol., 2005: Přírodopis 7. Plzeň: Fraus, 128 s.

Čabradová V. a kol., 2012: Přírodopis 6. Plzeň: Fraus, 120 s.

Černík V. a kol., 1997: Přírodopis 2 pro žáky základní školy (7. ročník) a nižší ročníky víceletých gymnázií. 1. část, Zoologie. Praha: SPN, 79 s.

Černík V. a kol., 1997: Přírodopis 2 pro žáky základní školy (7. ročník) a nižší ročníky víceletých gymnázií. 2. část, Botanika. Praha: SPN, 87 s.

Černík V. a kol., 1998: Přírodopis 3 pro žáky základní školy (8. ročník) a nižší ročníky víceletých gymnázií. Praha: SPN, 80 s.

Černík V. a kol., 1998: Přírodopis 4 pro žáky základní školy (9. ročník) a nižší ročníky víceletých gymnázií. 2. část, Botanika. Praha: SPN, 87 s.

Černík V. a kol., 1999: Přírodopis 1 pro 6. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií. Praha: SPN, 103 s.

Dobroruka L. J. a kol., 1997: Přírodopis I pro 6. ročník základní školy. Praha: Scientia, 127 s.

Dobroruka L. J. a kol., 2001: Přírodopis III pro 8. ročník základní školy. Praha: Scientia, 159 s.

Dobroruka L. J. a kol., 2003: Přírodopis II pro 7. ročník základní školy. Praha: Scientia, 151 s.

Jurčák J. a kol., 1997: Přírodopis 6. Olomouc: Prodos, 127 s.

Jurčák J. a kol., 1998: Přírodopis 7. Olomouc: Prodos, 143 s.

Jurčák J. a kol., 1999: Přírodopis 8. Olomouc: Prodos, 127 s.

Jurčák J. a kol., 2000: Přírodopis 9. Olomouc: Prodos, 95 s.

Kočárek E., 1998: Přírodopis pro 6. ročník základní školy. Úvaly: Jinan, 95 s.

- Kočárek E., 1998: Přírodopis pro 7. ročník základní školy. Úvaly: Jinan, 95 s.
- Kočárek E., 2000: Přírodopis pro 8. ročník základní školy. Úvaly: Jinan, 94 s.
- Kočárek E., 2001: Přírodopis pro 9. ročník základní školy. Úvaly: Jinan, 96 s.
- Kvasničková D. a kol., 1997: Ekologický přírodopis 7: pro 7. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií. Praha: Fortuna, 94 s.
- Kvasničková D. a kol., 1999: Ekologický přírodopis 8: pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií. Praha: Fortuna, 128 s.
- Kvasničková D. a kol., 2002: Ekologický přírodopis 9: pro 9. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií. Praha: Fortuna, 111 s.
- Kvasničková D. a kol., 2002: Ekologický přírodopis 6: pro 6. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií. Praha: Fortuna, 128 s.
- Švecová M. a Matějka D., 2012: Přírodopis 9. Plzeň: Fraus, 128 s.
- Vaněčková I. a kol., 2006: Přírodopis 8. Plzeň: Fraus, 128 s.

6. Seznam tabulek

Tabulka 1: Analýza vybraných ŠVP - Jsou v učebních osnovách přírodopisu zahrnuta témata historie biologie, biologové, objevy?	13
Tabulka 2: Vybraní laureáti Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu v propojení s tématy učiva přírodopisu	15
Tabulka 3: Analýza učebnic přírodopisu - laureáti Nobelovy ceny..	17
Tabulka 4: Analýza učebnic přírodopisu - přírodovědci	20

7. Seznam příloh

Příloha 1: Nositelé Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu a jejich objevy (pracovní list)	61
Příloha 2: Roger W. Sperry a studie mozkových hemisfér (pracovní list)	64
Příloha 3: Pracovní list – Problémy transfúze krve	66
Příloha 4: Konrad Lorenz (pracovní list)	69
Příloha 5: Nejmladší laureát Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu (učební text)	73
Příloha 6: Harald zur Hausen a rakovina děložního čípku (učební text)	75

Příloha 1: Nositelé Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu a jejich objevy (pracovní list)

Pracovní list: Nositelé Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu a jejich objevy

1. Doplně do textu chybějící slova (můžeš využít dostupnou literaturu či internet):

Alfred Nobel se stal světoznámým díky vynalezení třaskaviny zvané _____. Ten významně usnadnil práci ve _____ a hornictví, ale také se často používá během _____ bojů. Nobel postupně založil několik továren po celém světě. Zajímal se i o další vědecké obory jako např. o experimentální _____ a podporoval mnohé badatele v jejich výzkumné činnosti. Díky vlastnictví továren byl velice majetný. Svou závětí zajistil, aby se jeho peníze využívaly i po jeho _____ na podporu vědy. Popsal v ní podobu ocenění, které mohou badatelé získat, když učiní významný objev.

Tak vznikla _____ cena. Uděluje se od roku 1901 každoročně v pěti kategoriích –

1. za _____
2. za _____
3. za _____
4. za _____
5. za _____

Laureát obdrží _____ odměnu, medaili a diplom. Slavnostní předávání probíhá ve městě _____, které je hlavním městem Švédska, a cena za mír je předávána v hlavním městě Norska v _____.

Cena za _____ odráží pokrok v biologii. Díky badatelskému nadšení, vytrvalé práci a objevům laureátů této ceny lékaři již zachránili miliony životů. Jejich poznatky a vědecké výsledky se staly součástí přírodopisného učiva na základní škole.

2. Znáš tyto slavné vědce? Přečti si jejich životní příběhy.

<p>Ivan Petrovič Pavlov V září roku 1849 se v ruském městě Rjazaň narodil jeden z nejvýznamnějších vědců přelomu 19. a 20. století, jehož výzkum ovlivnil nejen vývoj přírodních věd, ale také humanistické obory jako je např. psychologie, pedagogika. Ivan Petrovič Pavlov se měl stát knězem a jít tak ve šlépějích svého otce. Rozhodl se ale věnovat přírodním vědám. Zabýval se nervovou soustavou a především reakcemi na podněty. Díky pokusům se psy objasnil, jak se člověk a další živočichové učí.</p>	<p>Robert Koch Slavný německý lékař narozený v roce 1843, je považován za zakladatele bakteriologie. Jeho inteligence se projevila již v pěti letech, kdy se sám naučil číst. Zpočátku chtěl Robert Koch pouze léčit nemocné. Ale ničily ho pohledy na ženy a děti umírající na nevléčitelné nemoci jako byla tuberkulóza, cholera nebo tyfus. Rozhodl se proto hledat příčiny těchto nemocí. Objevil např. bakterii <i>Bacillus anthracis</i>, <i>Mycobacterium tuberculosis</i>, <i>Vibrio cholerae</i>.</p>	<p>Sir Alexander Fleming Narodil se v roce 1881 a stal se bakteriologem. Za jeho velkými objevy stojí především náhoda. Podařilo se mu objevit látky, které jsou schopné ničit bakterie. Jednou, když si uklízel svou laboratoř plnou Petriho misek s různými kulturami bakterií a jako vždy si obezřetně každou miskou prohlédl, než její obsah vyhodil, zpozoroval plíseň, kolem níž byly vidět místa se zničenými bakteriemi. Fleming se tak pustil do pozorování. Zjistil, že se jedná o plíseň <i>Penicillium notatum</i> schopnou zničit některé bakterie způsobující smrtelné nemoci.</p>
<p>Sir Hans Adolf Krebs Biochemik pocházející z německé židovské rodiny se narodil v srpnu roku 1900. Po nástupu fašismu k moci byl donucen emigrovat a žil v Británii. Krebsův výzkum se týkal především metabolismu a dýchání buněk. Zjistil, že chemické reakce v organismech, při kterých dochází k přeměně kyselin, probíhají cyklicky. Objevil, jak probíhá jedna z fází buněčného dýchání, kdy dochází k oxidaci cukrů a uvolňuje se při tom CO₂ a energie ve formě ATP.</p>	<p>George Emil Palade V Rumunsku se v roce 1912 narodil lékař George Emil Palade. Více než lékařská praxe ho lákala výzkumná činnost. Proto se také rok po druhé světové válce odstěhoval do USA. Zdokonalil metody, pomocí kterých se připravují vzorky tkání pro pozorování buněk. Díky tomu mohly být buňky hlouběji prozkoumány. Sám Palade tak objevil orgány do té doby neznámé. Jedná se o tělíška, na nichž se tvoří bílkoviny a základem jejich stavby je ribonukleová kyselina.</p>	<p>Harald zur Hausen Tento lékař narozen v roce 1936 v Německu patří k nejuznávanějším virologům. Z postu asistenta se postupně vypracoval do postavení univerzitního profesora. Jeho největší výzkum se týkal toho, zda viry mohou způsobit rakovinová onemocnění. To se mu podařilo potvrdit v roce 1976. Zjistil, že viry zvané papilomaviry způsobují rakovinu děložního čípku, což je jedno z nejčastějších smrtelných onemocnění žen. Díky tomuto objevu byly vytvořeny očkovací séra, která mohou ženy před rakovinou ochránit.</p>

3. Přiřaď pojmy:

Papilomaviry	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
Kochův bacil	penicilín
Podmíněný	ribozomy
Krebsův	rakovina děložního čípku
Plíseň	reflex
Paladeho granuly	cyklus

4. Vyber si z předchozího úkolu 3 pojmy a vysvětli je (jakou mají funkci, význam, apod.).

5. Za pomoci dostupné literatury či internetu doplň, za jaký objev vědci získali Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu:

I. P. Pavlov – za _____

R. Koch – za _____

Sir A. Fleming – za _____

Sir H. A. Krebs – za _____

G. E. Palade – za _____

K. Landsteiner – za _____

Příloha 2: Roger W. Sperry a studie mozkových hemisfér (pracovní list)

Pracovní list: Roger W. Sperry a studie mozkových hemisfér

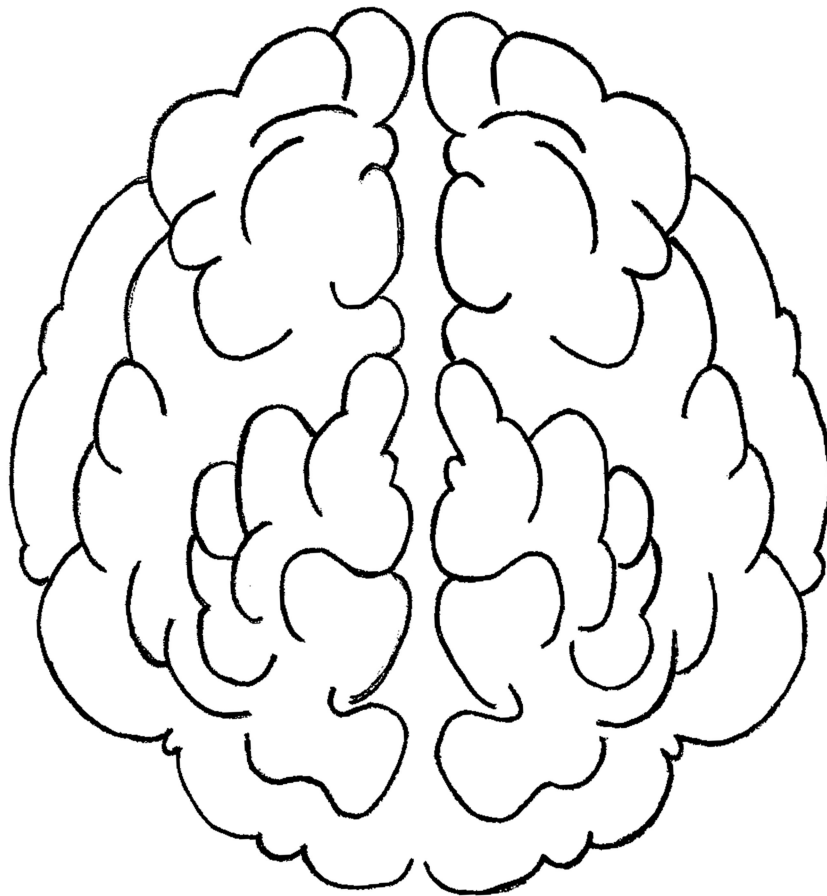
1. Přečti si životní příběh slavného vědce Rogera W. Sperryho.
2. Odpověz na otázky:
 - a) Kým byl Roger W. Sperry?
 - b) Jakou orgánovou soustavu zkoumal?
 - c) Svůj výzkum započal studiem čeho a u koho? Co zjistil?
 - d) Jak se dříve léčily psychózy (duševní onemocnění)? V čem tato léčba spočívá?
 - e) Jsou mozkové hemisféry schopné samostatně fungovat? Proč?
 - f) Jaké ocenění R. W. Sperry získal a za jaký objev?

3. Do obrázku znázorňující mozkové hemisféry napiš, kterou z následujících funkcí zajišťuje pravá či levá hemisféra.

Logika, emoce, kreativita, konkrétní myšlení, řeč, počítání, intuice, abstraktní myšlení, psaní, prostorové vnímání, vnímání detailů

Levá hemisféra

Pravá hemisféra



Příloha 3: Pracovní list – Problémy transfúze krve

Pracovní list: Problémy transfúze krve

Píše se rok 1914. Evropa je ve válce. Denně jsou zraněny stovky vojáků. Mnozí smrtelně. V některých případech by při tom stačila transfúze krve. Bohužel ani ta někdy nepomůže, protože ne každý jí přežije. Je to veliký risk. Ale proč? Proč někteří lidé krev přijmou bez potíží a jiní kvůli tomu umírají?

1. Představte si, že jste lékařem zdravotní služby v roce 1914 a chcete nalézt odpověď na tuto otázku. Prohledejte do té doby známé výzkumy některých vědců a zjistěte odpovědi na následující otázky.
 - a) Který z vědců našel řešení? Jaké za to získal ocenění?

 - b) Proč je u některých lidí transfúze neúspěšná?

 - e) Co je důležité pro to, aby byla transfúze úspěšná?

2. Vysvětli pojmy:

Krevní plazma –

Červené krvinky –

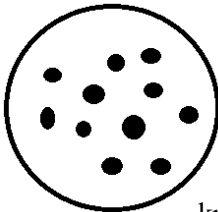
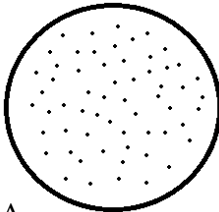
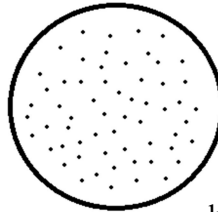
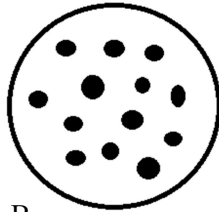
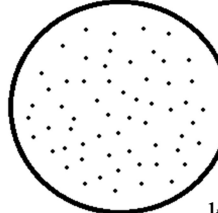
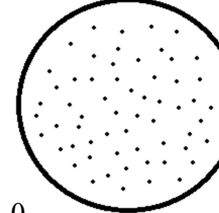
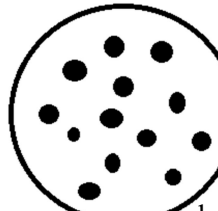
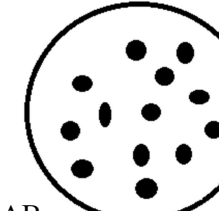
Aglutinogen (antigen) –

Aglutinin (protilátka) –

3. Doplň tabulku:

Krevní skupina	Aglutinogen	Aglutinin
A	A	anti-B
B	B	anti-A
AB	A + B	-
0	-	anti-A + anti-B

4. Teď už jako lékař víte, v čem problém s transfúzí spočívá. Z fronty přivezli muže, který ztratil mnoho krve. Určete jeho krevní skupinu. K dispozici máte „odebranou krev muže“, séra anti-A a anti-B a obrázek znázorňující reakce krve jednotlivých skupin. Navrhněte postup určení krevní skupiny (můžete se poradit s vyučujícím):

	anti-A	anti-B
krev. sk. A		
krev. sk. B		
krev. sk. 0		
krev. sk. AB		
	● červené krvinky se shlukují	• červené krvinky se neshlukují

5. Proved'te pokus a výsledek zakreslete:

6. Závěr (k čemu při pokusu došlo, o jakou krevní skupinu se jedná):

7. Svůj závěr prezentujte před třídou.

8. Kdo je univerzálním dárce krve a kdo univerzálním příjemcem?

Příloha 4: Konrad Lorenz (pracovní list)

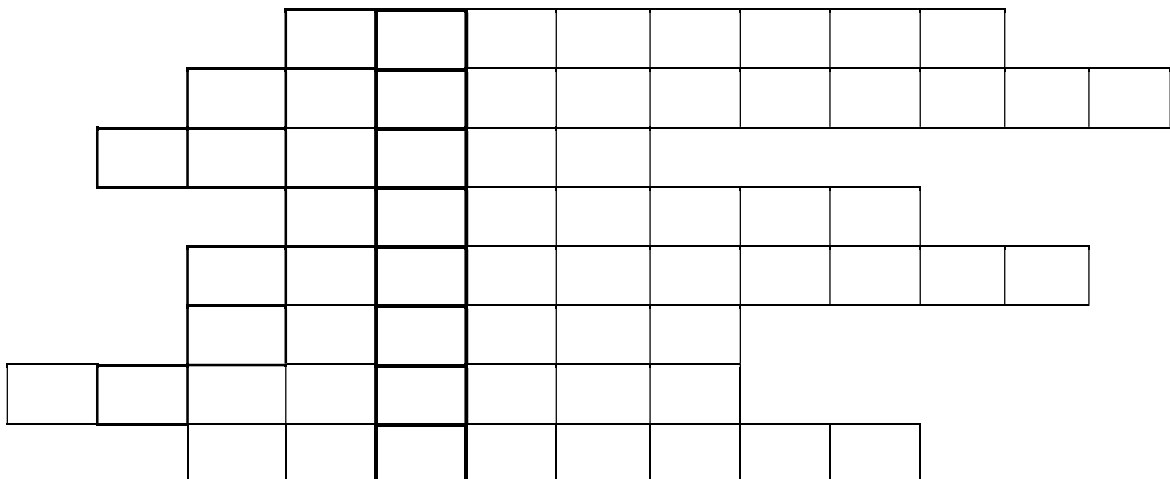
Pracovní list – Konrad Lorenz

Přečti si o nositeli Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu. Chybějící slova získáš správným vyřešením tajenek.

Konrad Lorenz narozený v roce 1903 byl rakouským lékařem, psychologem a zoologem. Je považován za zakladatele vědy, která se zabývá chováním živočichů, zvané _____ (Tajenka 1). Lorenz se o živočichy a jejich chování zajímal od dětství. Žil s rodiči v domě s velkou zahradou, kde si vytvořil vlastní zoologickou zahradu. Byl odborníkem na domácí chov vodních ptáků a svůj největší objev učinil, když dostal jako dárek čerstvě vylíhlé kachně. Toto kachně za ním začalo všude chodit. Tento jev, který se nazývá _____ (Tajenka 2) (imprinting), se projevuje tak, že mládě hned po vylíhnutí následuje matku a za matku při tom považuje první pohybující se předmět, který vidí. Jedná se o _____ (Tajenka 3) chování, které je předurčeno _____ – úseky DNA. Společně s N. Tinbergenem a K. von Frischem, kteří se také zabývali chováním živočichů, získal Konrad Lorenz v roce 1973 Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu.

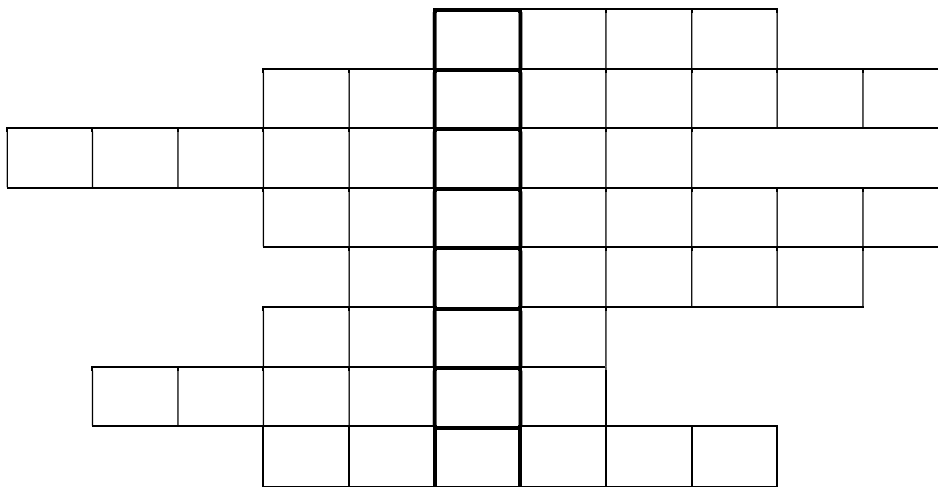
Tajenka 1:

1. Věda o léčení, zdraví a chorobných stavech člověka (synonymum = lékařství)
2. Organela v buňce zajišťující dýchání
3. Jednobuněčné eukaryotní organismy, jejich studiem se zabývá protozoologie
4. Náš největší suchozemský měkkýš s ulitou (..... zahradní)
5. Organela v buňce obsahující fotosyntetická barviva
6. Bakteriální onemocnění, které se projevuje silnou bolestí v krku, jedná se o zánět krčních mandlí
7. Jednobuněčné houby rozmnožující se pučením, využívají se např. pro výrobu piva, vína
8. Největší živočišný kmen, do něhož se řadí živočichové se členěnými končetinami (hmyz, koryši, pavoukovci, atd.)



Tajenka 2:

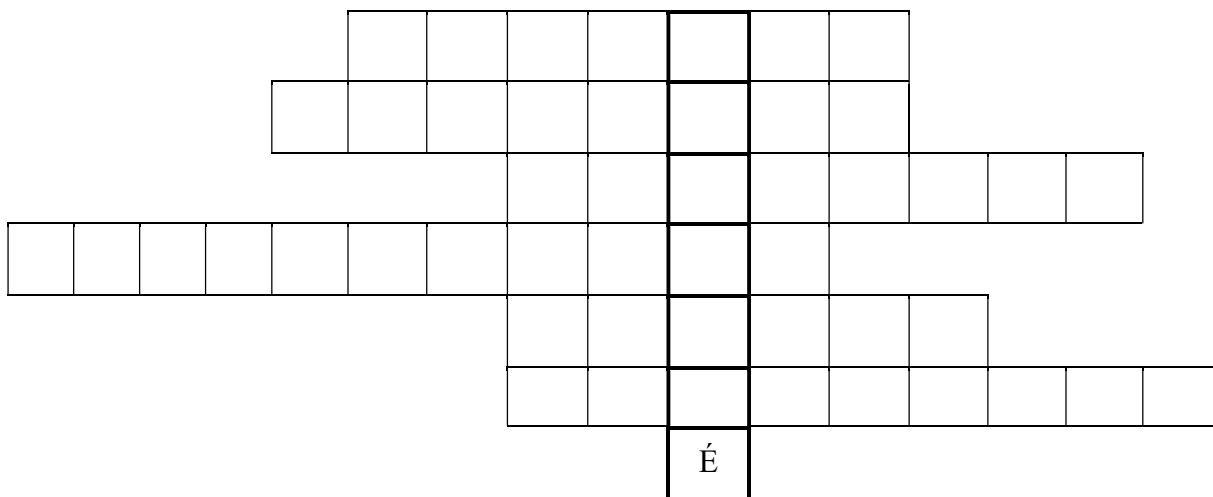
1. Nebuněčné organismy schopné se rozmnožovat pouze v hostitelské buňce, způsobují různá onemocnění jako např. chřipka, spalničky, AIDS, rakovina děložního čípku, atd.
2. Biologická věda zabývající se veškerým rostlinstvem na Zemi
3. Část tělní stavby hub, která produkuje výtrusy
4. Symbiotický spojení houby a řasy či sinice
5. Nadzemní orgán rostlin nesoucí listy a rozmnožovací orgány
6. Rozmnožovací orgán rostlin, v němž jsou uloženy pohlavní orgány (tyčinky, pestíky)
7. Proces probíhající v buňkách, při němž vzniká energie a oxid uhličitý (nejčastěji probíhá v mitochondriích), část tohoto procesu popsal sir Hans A. Krebs (tzv. Krebsův cyklus kyseliny citrónové)
8. Houba mikroskopické velikosti, objevuje se např. na starém chlebu, ovoci, zdech nebo také způsobuje mykotická onemocnění člověka (např. na nohou)



Tajenka 3:

1. Kmen vodních bezobratlých živočichů s žahavými buňkami, do něhož se řadí např. medúzovci, polypovci
2. Jednobuněčné prokaryotické organismy, kterými se zabýval např. Robert Koch (Kochův bacil)
3. Biologická věda zabývající se živočichy

4. Proces probíhající v chloroplastech, při kterém vzniká kyslík a cukry z energie slunečního záření, vody a oxidu uhličitého.
5. Prvok řadící se mezi nálevníky - velká
6. Látka používaná pro léčbu některých bakteriálních nemocí, kterou objevil sir Alexander Fleming v roce 1928



Příloha 5: Nejmladší laureát Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu (učební text)

Nejmladší laureát Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu

Z deníku zdravotní sestry Alice Eibrich

r. 1922

Je půlnoc, ale moje služba ještě nekončí. Každou chvíli se mohou opět otevřít dveře. Nemocní stále přicházejí a smrt si nevybírám. Dneska se ale objevila naděje, která dokáže zachránit mnoho životů. Nový lék!!!

Ráno k nám přinesli chlapce. Mohlo mu být asi 14, víc ne. Vůbec nevnímám, přesto stále dýchal. Byl z něho cítit alkohol. Doktor řekl, že je v šoku, protože má v krvi příliš cukru. Hned mi bylo jasné, že chlapec zemře. Takové případy nikdy nekončí dobře. Už tak byl na pokraji smrti. Náhle jsem zjistila, že doktor již nestojí vedle mě. Někam odešel!

Zůstala jsem s chlapcem sama. Bylo mi ho líto. Během války jsem viděla mnoho mužů zraněných, mrtvých. Ale vidět zemřít dítě? To mě vždycky zasáhne. Nejhorší je ta bezmoc...

Po několika minutách přišel zpátky doktor. Prý existuje nový lék, který snižuje množství cukru v krvi. O chvíli později vešel mladý muž v bílém plášti. Ještě jsem ho tady neviděla... asi pracuje v laboratoři. V ruce držel injekci s nějakou látkou. Okamžitě ji chlapci vpíchl. Pak jsme jen čekali. Zabere to nebo ne? Chlapcův stav byl opravdu velice vážný. Vteřiny byly jako minuty a minuty ještě delší. Nevím, jak dlouho jsme ho pozorovali, ale probudil se!!!

Jakou nemocí chlapec trpěl?

Chlapci špatně fungovala **slinivka břišní**. Tomuto onemocnění se říká **cukrovka**, nebo také diabetes. Slinivka totiž produkuje **hormon zvaný inzulin**. Ten reguluje množství cukru v krvi. Když slinivka produkuje inzulinu hodně, velice se sníží hladina cukru v krvi. V takovém případě dochází k **hypoglykemii**. Tělo nemá kde brát energii, a proto musí člověk sníst nebo vypít něco sladkého (na sacharidy bohatého). Pokud slinivka produkuje inzulinu málo, zvýší se hladina cukru v krvi. Důsledkem je **hyperglykemie**,

kdy dochází k poškozování cév a dalších tělních orgánů. Člověku musí proto být aplikován inzulín, aby se množství cukru snížilo.

První pomoc

Pro laika je těžké poznat, zda dotyčný upadá do hypoglykemického nebo hyperglykemického šoku. V prvním případě je třeba nemocnému podat nějaké jídlo (nejlépe slazený nápoj, čokoládu), v druhém případě je nutné mu aplikovat inzulín. Pokud ale dojde k omylu a člověku s hyperglykemií se podá cukr, jeho stav se výrazně nezhorší. V opačném případě, když dotyčný má hypoglykémii a podá se mu inzulín, jeho stav se může vážně zhoršit. Je proto důležité především **zavolat záchrannou službu (155)**.

Příznaky:

Hypoglykemie	Hyperglykemie
(příznaky nastupují velice rychle)	(příznaky nastupují až po několika dnech)
<ul style="list-style-type: none">• hlad• únava• třes• zmatenost (jako u opilého, i agrersivita)• dech bez zápachu, mělký	<ul style="list-style-type: none">• žízeň• zarudlá pokožka• nevolnost• páchnoucí dech (alkoholem)

Kdo byl mladý lékař, který vpíchl chlapci lék?

Frederick Grant Banting

Kanadský lékař, který léčil a ošetřoval zraněné v první i ve druhé světové válce. Během svých 49 let dokázal vystudovat medicínu, stát se důstojníkem kanadské a britské armády, profesorem na univerzitě v Torontu, významným vědcem, který **objevil inzulín**, a díky němuž jsou zachraňovány lidské životy dodnes, a **nositelem Nobelovy ceny**. Toto ocenění získal v pouhých 34 letech. Stal se nejmladším nositelem Nobelovy ceny za fyziologii a medicínu. Tak významný byl jeho objev pro lidstvo, že se ho vědecká společnost rozhodla ihned ocenit. Většina laureátů totiž získává cenu až několik let (mnohdy i desítek let) po učinění objevu. V případě Bantinga tomu tak nebylo. Svůj objev zveřejnil v roce 1922 a Nobelovu cenu za fyziologii a lékařství získal v roce 1923.

Příloha 6: Harald zur Hausen a rakovina děložního čípku (učební text)

Rakovina děložního čípku

Rakovina děložního čípku je **druhé nejčastější rakovinové onemocnění žen**. Způsobuje ji infekce vyvolaná určitými typy papilomavirů. Tuto skutečnost zjistil v roce 1976 německý lékař **Harald zur Hausen**, celosvětově uznávaný virolog a specialista na rakovinová onemocnění. Jeho objev byl v roce 2008 oceněn Nobelovou cenou za fyziologii a medicínu. Díky němu mohla být vytvořena očkovací séra chránící před vznikem nemoci.

Papilomaviry nenapadají pouze ženy! Také u mužů mohou způsobit nádorová onemocnění a bradavice.

Přenos nákazy:

Nejčastěji k přenosu dochází při pohlavním styku. Přenašečem může být i osoba, u které se nemoc neprojeví.

Ochrana:

Vyvarování se rizikových faktorů, které mají vliv na vznik rakoviny – nechráněný pohlavní styk, střídání sexuálních partnerů, užívání návykových látek, dlouhodobé užívání hormonální antikoncepce.

Očkování proti infekci způsobené papilomaviry. V současné době existují tři očkovací séra – **Cervarix, Silgard, Gardasil 9**. Každé chrání před určitými typy papilomavirů (většinou před nejčastějšími). Ochrana proto není stoprocentní, ale významně se snižuje riziko vzniku nemoci. Ačkoli se za očkování musí platit, mnohé zdravotní pojišťovny mají programy (určené především dívkám kolem 14 roku života), které ho částečně hradí.

Zptejte se svého lékaře na toto očkování! Může vám zachránit život.