

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Viry ve výuce biologie na vyšším stupni gymnázia (ISCED 3A)

Viruses in teaching biology at upper secondary school (ISCED 3A)

Anežka Blahnová

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

Studijní program: Učitelství pro střední školy

Studijní obor: Biologie – Výchova ke zdraví

Rok 2020

Odevzdáním této diplomové práce na téma *Víry ve výuce biologie na vyšším stupni gymnázia (ISCED 3A)* potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně, za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha

Ráda bych poděkovala vedoucí práce RNDr. Lence Pavlasové PhD. za vedení mé práce, cenné rady, a veškerou pomoc při jejím zpracování. Mé poděkování patří i vyučujícím, kteří mi poskytli prostor ve svých hodinách, k odučení připravených témat. Z Gymnázia Evolution Sázavská Mgr. Michalovi Mikovi a Mgr. Štěpánovi Gabrielovi, z Gymnázia a Střední odborné školy ekonomické Sedlčany Evě Blahnové.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá výukou tématu Viry na vyšším stupni gymnázií. V teoretické části se věnuje zařazení tématu v průběhu vyučování, analyzuje dostupné učebnice a jiné učební materiály, věnuje se z teoretické strany aktivizačním metodám, a navrhuje výukové jednotky. Ve výukových jednotkách využívá především metody aktivizační a cílí na kritické myšlení. V praktické části navržené výukové jednotky ověřuje ve výuce, a hodnotí jejich úspěšnost z hlediska míry zapamatování učiva žáky.

Klíčová slova

viry, výuka biologie, aktivizační metody výuky, kritické myšlení, metoda práce s textem

Abstract

The diploma thesis deals with the educational topic Viruses at a higher level of grammar schools. The theoretical part deals with the inclusion of the topic during school year, analyses available textbooks and other teaching materials, focuses on the theoretical side of the activation methods, and suggests teaching units. In the teaching units it mainly uses activation methods and methods targeting on critical thinking. In the practical part of the proposed teaching unit verifies in teaching, and evaluates their success in terms of the degree of remembering pupils.

Keywords

viruses, teaching biology, activation methods of teaching, critical thinking, method of working with text

Obsah

Úvod	7
1 Zařazení tématu viry v průběhu vyššího sekundárního vzdělávání	9
1.1 <i>Obsahová analýza vybraných ŠVP</i>	9
1.2 <i>Analýza učebnic a dostupných výukových materiálů</i>	12
1.2.1 Metodologie	12
1.2.2 Výsledky analýzy jednotlivých učebnic	13
1.2.3 Výsledky porovnání učebnic dle zvýrazněných pojmů v kapitolách Viry	19
1.3 <i>Shrnutí analýzy učebnic</i>	23
1.4 <i>Výsledky analýzy doplňující literatury</i>	25
2 Kritické myšlení a metody výuky cílicí na jeho rozvoj	28
2.1 <i>Aktivizační metody</i>	30
2.1.1 Skládankové učení	30
2.1.2 Práce s textem	31
2.1.3 Diskuze a diskuzní metody	32
2.1.4 Práce s videem	34
3 Výukové materiály s tematikou viry	35
3.1 <i>Materiály v českém jazyce</i>	35
3.2 <i>Cizojazyčné materiály</i>	35
3.2.1 Cambridge International AS and A Level Biology	35
3.2.2 Materiály pro vyučující	36
4 Návrhy vyučovacích hodin	38
4.1 <i>Přípravy na výuku</i>	38
4.1.1 Stavba viru a infekce hostitelské buňky	38
4.1.2 Virová onemocnění, jejich původce, příznaky	40
4.1.3 Léčba virových onemocnění v porovnání s léčbou onemocnění bakteriálních	42
4.1.4 Očkování	43
4.1.5 Očkování a autismus	45
4.1.6 Epidemiologická opatření a infekčnost	46
5 Ověření ve výuce	49
5.1 <i>Pedagogický experiment</i>	49
5.2 <i>Účastníci ověřování</i>	49
5.3 <i>Průběh a vyhodnocení ověřování u skupiny 1</i>	50
5.3.1 <i>Téma Virová onemocnění a jejich původce, příznaky</i>	50
5.3.2 <i>Téma Očkování</i>	54
5.3.3 <i>Téma Očkování a autismus</i>	55
5.4 <i>Průběh a vyhodnocení ověřování u skupiny 2</i>	56
5.4.1 <i>Téma Infekce hostitelské buňky</i>	56
5.5 <i>Průběh a vyhodnocení ověřování u skupiny 3</i>	58
5.5.1 <i>Téma Virová onemocnění a jejich původce, příznaky</i>	58
6 Diskuze	64
Závěr	69
Zdroje	70

Úvod

Práce se zabývá možnostmi pojetí výuky tematiky virů u žáků na vyšším stupni gymnázia. Téma je povinnou součástí výuky biologie a úzce souvisí i s praktickým životem jedince, mimo jiné v oblasti virových onemocnění rostlin, živočichů a člověka. Každý člověk potřebuje mít přesné, a vědecky správné znalosti o prevenci, případně průběhu a léčbě onemocnění, která mohou jeho zdraví ohrožovat jak přímo, tak nepřímo, skrze zdroje surovin nezbytných k životu. Zároveň lze na tomto učivu vysvětlovat základy molekulárních buněčných a metabolických živočišných dějů, především díky jejich snadné demonstraci na poměrně jednoduchých organismech, jakými viry bezesporu jsou.

Do tématu Viry spadá v sekundárním vzdělávání i výuka o virových onemocněních člověka a možnostech prevence, mezi jinými i očkování. Prevence obecně a očkování zvláště je v dnešní době velice aktuálním tématem, mimo jiné díky mediálně prezentovaným epidemiím ve světě (koronavirus¹, Ebola², virus Zika³, atd.) i v ČR (spalničky⁴). Žáci se mohou zcela běžně setkat v různých zdrojích s protichůdnými informacemi. Schopnost informace tohoto rázu kriticky hodnotit vyžaduje kromě jiného i základní znalosti související s vakcinací, stavbou, metabolismem, množením viru, a s procesy, které v těle svých hostitelů vyvolává. V této problematice se často laická veřejnost setkává s informacemi, které mohou vypadat jako informace odborné a lékařské úrovně, ale takový charakter ve skutečnosti nemají.

Považuji proto za nutné, aby se ve vzdělávání tomuto tématu věnovala zvýšená pozornost. Pokud se žáci budou pravidelně setkávat s různými zdroji, a budou vedeni ke kritickému myšlení, jejich schopnost aplikovat tyto schopnosti v běžném životě se zvýší. Věřím, že vzdělání jako takové je jedna z mála účinných metod, jak zabránit šíření „fake news“ na toto i jiná témata v naší společnosti.

¹ <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>

² https://www.who.int/health-topics/ebola/#tab=tab_1

³ <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus>

⁴ <https://www.bbc.com/news/health-49507253>

Cíle mé práce jsou:

1. Příprava vlastních návrhů vyučovacích hodin s využitím vybraných metod kritického myšlení (skládankové učení, práce s textem) a aktivizačních metod (diskuze, práce s videem).
2. Aplikace návrhů hodin v reálném vyučování.
3. Zhodnocení průběhu vyučování a míry zapamatování informací žáky.

1 Zařazení tématu viry v průběhu vyššího sekundárního vzdělávání

Zařazení tématu v průběhu vzdělávání určuje primárně Národní program vzdělávání, na který navazuje Rámcový vzdělávací program (RVP). Jedná se o kurikulární dokument, který provazuje klíčové kompetence, jejichž rozvíjení je v dnešní době považováno za stěžejní úkol vzdělávání, a samotný obsah v jednotlivých tématech. V Rámcovém vzdělávacím programu najdeme jednak předpokládané učivo probírané v dané etapě vzdělávání (pro diplomovou práci je stěžejní Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, RVP G), tak i očekávané výstupy žáka (Balada et al., 2007).

Téma Viry spadá dle RVP G (2007) do učiva Stavba a funkce virů. Toto učivo patří do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, do oboru Biologie a tematického okruhu Biologie virů. Očekávanými výstupy z okruhu Biologie virů jsou:

1. *„Žák charakterizuje viry jako nebuněčné soustavy.“*
2. *„Žák zhodnotí způsoby ochrany proti virovým onemocněním a metody jejich léčby.“*
3. *„Žák zhodnotí pozitivní a negativní význam virů.“*

Na Rámcový vzdělávací program navazuje Školní vzdělávací plán.

1.1 Obsahová analýza vybraných ŠVP

Školní vzdělávací plán si vypracovává každá škola samostatně, což je důvodem, proč se na jednotlivých školách liší (Balada et al., 2007). Proto byla pro zhodnocení zařazení tématu v sekundárním vzdělávání náhodně vybrány školní vzdělávací plány čtyř různých gymnázií, a to:

- Gymnázium Botičská, Praha
- Gymnázium a střední odborná škola ekonomická Sedlčany
- Gymnázium profesora Jana Patočky, Praha
- Gymnázium Trutnov

U těchto plánů byla provedena obsahová analýza (Pelikán, 2007) na jejíž základě bude hodnocena hodinová dotace věnovaná oboru Biologie v jednotlivých ročnících i obsah učiva. Následně byla provedena i analýza učebnic (viz dále). Obě analýzy sloužily jako výchozí informace pro přípravu výukových materiálů.

Na Gymnáziu Botičská v Praze můžeme téma virů nalézt v prvním ročníku ve vlastním tematickém celku Biologie virů, s učivem zaměřujícím se na virová onemocnění a funkci,

stavbu a význam virů. Výstupy zahrnují i lytický a lyzogenní cyklus, porovnávání rostlinných a živočišných virů, virová onemocnění, jejich léčbu a prevenci, a v neposlední řadě zdůvodnění pozitivního a negativního významu virů pro člověka. Od druhého ročníku si mohou žáci zapsat Přírodovědný seminář (*Školní vzdělávací program pro gymnázium, 2017*).

V ŠVP Gymnázia a střední odborné školy ekonomické Sedlčany nalezneme téma virů zařazené do celku Obecná biologie, které se také probírá v prvním ročníku čtyřletého oboru, a v pátém ročníku osmiletého oboru. Jedná se tedy o žáky ve stejné věkové kategorii. Učivo i výstupy jsou téměř totožné, je do nich zařazena stavba a funkce virů, přehled významných zástupců, onemocnění, které viry způsobují, metody léčby těchto onemocnění, i možná pozitiva a negativa, která viry mohou mít. Znovu se s učivem Virologie mohou žáci setkat ve třetím ročníku čtyřletého oboru a sedmém ročníku osmiletého oboru ve volitelném předmětu Seminář z biologie. Výstupy zahrnují stavbu a rozdělení virů, virové rozmnožování, virová onemocnění a charakteristiku viroidů, virusoidů a prionů (*Školní vzdělávací program Gymnázium a Střední odborná škola ekonomická Sedlčany, 2017*).

Ve školním vzdělávacím plánu Gymnázia prof. Jana Patočky v Praze nalezneme téma virů o něco širší. Tematicky je řazeno do Biologie virů, viroidů a prionů, a obsahuje učivo cílicí na stavbu a klasifikaci virů, na životní projevy virů, věnuje se virovým onemocněním a jejich prevenci, rozebírá možnosti využití virů v genetické manipulaci a nezapomíná ani na subvirové patogeny, priony a viroidy. V plánu není uvedeno, pro který ročník je tento úsek učiva určen, plán obsahuje učivo z celého oboru Biologie pro 1. – 4. ročník čtyřletého oboru, a 5. – 8. ročník osmiletého oboru. Žáci si ve 3. a 4. ročníku mohou zapsat předmět z nabídky volitelných Seminářů z biologie, jejich seznam ani zaměření ale v ŠVP není uvedeno (*Jana Patočky Praha, 2009*).

Ve školním vzdělávacím plánu Gymnázia Trutnov nalezneme téma virů v kapitole Biologie virů, stejně jako u ostatních středních škol v prvním ročníku. Učivo se zaměřuje na stavbu nebuněčných a funkci a rozmnožování virů. Specifickým výstupem žáků by měla být schopnost zhodnotit význam virů v evoluci. Znovu se žáci s tímto tématem mohou setkat ve 3. ročníku ve volitelném předmětu Seminář z biologie, v učivu Botanika (*Školní vzdělávací program čtyřletého Gymnázia Trutnov, 2015*).

Týdenní hodinové dotace byly na mnou zkoumaných gymnáziích velice podobné (viz Tabulka č. 1). Liší se pouze v dotaci ve 4. ročníku, kde Gymnázium Botičská a Gymnázium profesora

Jana Patočky mají pouze jednu hodinu týdně, zatímco Gymnázium a střední odborná škola ekonomická Sedlčany a Gymnázium Trutnov 2 hodiny týdně.

Tabulka č. 1 Hodinové dotace předmětu Biologie (zdroj: ŠVP uvedených škol)

	1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník	Celkem
Botičská	2	2	2	1	7
Sedlčany	2	2	2	2	8
Jana Patočky	2	2	2	1	7
Trutnov	2	2	2	2	8

V hodinových dotacích laboratorních prací (případně biologických nebo přírodovědných praktik – označení jednotlivých škol se liší) už jsou mezi zkoumanými školami větší rozdíly. Gymnázium Botičská má jednoznačně nejvyšší týdenní dotaci laboratorních prací v 1. ročníku. V 2. a 3. ročníku má nejvyšší počet hodin věnovaných laboratorním pracím Gymnázium a střední odborná škola ekonomická Sedlčany (viz Tabulka č. 2). Naopak nejméně hodin věnuje laboratorním pracím Gymnázium profesora Jana Patočky (*Školní vzdělávací program Gymnázium a Střední odborná škola ekonomická Sedlčany*, 2017; prof. Jana Patočky Praha, 2009; *Školní vzdělávací program pro gymnázium*, 2017; *Školní vzdělávací program čtyřletého Gymnázia Trutnov*, 2015).

Tabulka č. 2 Hodinové dotace laboratorních prací (zdroj: ŠVP uvedených škol)

	1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník
Botičská	1 x za 14 dní 2 hodiny	1 x za měsíc	1 x za měsíc	X
Sedlčany	1 x za 3 týdny	1 x za 3 týdny	1 x za 3 týdny	X
Jana Patočky	6 x za rok	6 x za rok	6 x za rok	X
Trutnov	1 x za 6 týdnů	1 x za 6 týdnů	1 x za 6 týdnů	X

Hodinová dotace laboratorních prací zaměřených na téma Viry v ŠVP gymnázií není uvedena. Vzhledem k obtížnosti zpracování tohoto tématu v rámci klasických laboratorních cvičení se dá předpokládat, že spíše než práci v laboratoři (s mikroskopem, atd.) je čas věnovaný tomuto tématu zaměřen na odlišné aktivity.

1.2 Analýza učebnic a dostupných výukových materiálů

Před vlastní přípravou výukových materiálů byla provedena obsahová analýza učebnic a dalších dostupných materiálů věnujících se tématu virů.

1.2.1 Metodologie

Pro střední školy existuje na našem trhu několik systematicky pojatých řad učebnic. Z těchto učebnic byly vybrány ty, které se věnují problematice virů, a byly podrobeny obsahové analýze.

Obsahová analýza se věnuje pramenům, na nichž lze stavět pedagogický výzkum, což jsou školní ukazatele (např. absence žáků), školské a školní dokumenty (např. učebnice), a osobní dokumentace. Do osobní dokumentace spadá dokumentace jak žáka, tak vyučujícího (Pelikán, 2007). V případě této práce byla využita obsahová analýza školských a školních dokumentů.

Analýza byla provedena u následujících učebnic:

- Chalupová - Karlovská, V. (2002). *Obecná biologie*. 1. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, ISBN 80-7182-100-4
- Jelínek, J., Zicháček, V. (2014). *Biologie pro gymnázia*. 7. Olomouc, ISBN 80-7182-177-2
- Kočárek, E. (2008). *Genetika*. 2. Praha: Scientia, ISBN 978-80-86960-36-4
- Kubišta, V. (2004). *Obecná biologie*. 3. Praha: Fortuna, ISBN 80-7168-714-6
- Závodská, R. (2006). *Biologie buněk*. Praha: Scientia, ISBN 80-86960-15-3

V jednotlivých učebnicích byla sledována následující kritéria:

1. zda učebnice uvádí obecnou charakteristiku virů
2. zda se věnuje základní stavbě virové částice
3. zda viry rozlišuje na DNA a RNA viry
4. zda uvádí životní cyklus virů
5. zda viry rozlišuje na živočišné a rostlinné (případně další skupiny)
6. zda a jaké příklady virů a virových onemocnění učebnice používá
7. jakým dalším oblastem z problematiky virů se učebnice věnuje
8. jestli a jaké obrázky učebnice obsahuje
9. zda učebnice obsahuje otázky pro žáky, shrnutí, nebo doplňující informace pro zájemce
10. grafická stránka zpracování učebnice

Učebnice jsou nejprve jednotlivě slovně popsány, a následně porovnány ve vybraných parametrech.

1.2.2 Výsledky analýzy jednotlivých učebnic

Obecná biologie (Chalupová – Karlovská, 2002)

Skupinu viry autorka zařazuje do kapitoly Organismy nebuněčné (str. 40 – 47). Charakterizuje je jako organismy neschopné samostatné reprodukce i samostatného života, které splňují atributy jak živé, tak neživé hmoty. Zmiňuje i vývoj virů, který vidí ve zjednodušení jiných, buněčných organismů (Chalupová – Karlovská, 2002).

Učebnice zavádí pojem virion a kapsida. Uvádí, že se vir skládá z nukleové kyseliny, kterou vysvětluje jako místo uschování genetického programu viru, a z bílkovinného obalu, který tvoří kapsomery. Věnuje se také možné přítomnosti glykolipidového obalu na povrchu viru, který může být jak virového, tak hostitelského původu (Chalupová – Karlovská, 2002).

Viry autorka rozděluje dle nukleové kyseliny na DNA a RNA. Uvádí i další možnosti rozmanitosti virů z hlediska genetické informace, a to na základě výskytu lineární, cirkulární, jednořetězcové nebo dvouřetězcové genetické informace. Zmiňuje i možnost výskytu vlastních virových enzymů (Chalupová – Karlovská, 2002).

Rozebírá lytický i lyzogenní životní cyklus. Oba vysvětluje, u lytického podrobně uvádí a popisuje jednotlivé kroky v mechanismu infekce hostitelské buňky, včetně rozlišení replikace virové genetické informace v závislosti na typu nukleové kyseliny, kterou daný vir obsahuje. U lyzogenního cyklu zavádí a vysvětluje termín provirus. Ve zvláštním odstavci vysvětluje také mechanismus replikace retrovirů (Chalupová – Karlovská, 2002).

Učebnice zmiňuje schopnost virů napadat pouze specifické hostitelské buňky. Na tomto základu uvádí rozdělení virů na živočišné, rostlinné, mykoviry, cyanofágy a bakteriofágy (Chalupová – Karlovská, 2002).

Autorka uvádí pouze příklady onemocnění člověka, které dělí dle nukleové kyseliny, kterou obsahuje původce. Např. mezi RNA viry uvádí AIDS, vzteklinu, zarděnky, příušnice, chřipku, aj., mezi DNA viry uvádí opary, plané neštovice, bradavice, aj. (Chalupová – Karlovská, 2002).

U stavby viru můžeme nalézt zmínku o existenci infekčních jednotek, na jejichž stavbě se nepodílí bílkovinný obal, tedy o viroidech. Jinak učebnice obsahuje spíše základní informace,

kteře v některých případech (např. co se rozmnořování virů týče) mírně rozšiřuje do větších podrobností (Chalupová – Karlovská, 2002).

Učebnice obsahuje celkově tři obrázky a schémata. Všechny jsou černobílé a kreslené, nejedná se o fotografie. Na prvním obrázku můžeme nalézt srovnání různých tvarů a typů virů, včetně podrobné stavby viru tabákové mozaiky. Další dva obrázky jsou schémata. První znázorňuje proteosyntézu podle genetické informace viru dle typu nukleové kyseliny (DNA a RNA vir, retrovir), druhý představuje lytický a lyzogenní cyklus (Chalupová – Karlovská, 2002).

Na konci kapitoly čtenář najde otázky týkající se probraného tématu. Jedná se o otázky s výběrem jak jedné, tak více odpovědí. Učebnice obsahuje i správné řešení pro samostatnou opravu (Chalupová – Karlovská, 2002).

Učebnice je přehledná, s jasně oddělenými kapitolami a s obrázky propojenými s textem. Je celkově černobílá (Chalupová – Karlovská, 2002).

Biologie pro gymnázia (Jelínek, & Zicháček, 2014)

Učebnice uvádí obecnou charakteristiku virů, představuje viry jako nitrobuněčné parazity, jejichž životní projevy jsou zcela závislé na hostitelské buňce (Jelínek, & Zicháček, 2014).

V krátkosti se věnuje i základní stavbě virové částice, zavádí pojem virion, kapsid a kapsomera. Zmiňuje velikost virů, a jejich rozdělení podle nukleové kyseliny, kterou vir obsahuje – tedy na RNA a DNA viry. Vedle nukleové kyseliny se dotýká i enzymů, které viry mohou obsahovat. Na závěr lze v učebnici najít i zmínku o povrchu viru, tedy o možném výskytu obalu viru, tvořeného fosfolipidovou membránou, a o antigenech (Jelínek, & Zicháček, 2014).

Životní cyklus virů a samotný průběh napadení buňky virem řeší učebnice poměrně podrobně. Okrajově zmiňuje, že ne každý vir je schopen napadnout každou buňku, a dotýká se antigenů, které jsou buď na fosfolipidovém obalu buňky, nebo na kapsidě. Vysvětluje pojem permissivita buňky, a přes průnik viru do buňky, a replikaci jeho genetické informace, se dostává k uvolňování nových částic z buňky. Uvádí a vysvětluje lyzi buňky. Dále řeší možnost včlenění genetické informace viru do genetické informace buňky, a zavádí pojem provirus (Jelínek, & Zicháček, 2014).

Dále se učebnice věnuje rozdělení virů a u každé ze skupiny i příkladům. Viry rozděluje na vyskytující se u člověka, u zvířat a u rostlin, u každé skupiny uvádí několik příkladů (Jelínek, & Zicháček, 2014).

1. Vyskytující se u člověka – dětská obrna, chřipka, klíšťová encefalitida, plané neštovice, opar, aj.
2. Vyskytující se u zvířat – myxomatóza králíků, vzteklna lišek, aj.
3. Vyskytující se u rostlin – mozaika tabáku, rajčat, aj.

Mezi příklady virových onemocnění vyskytujících se u zvířat učebnice chybně uvádí kulhavku a slintavku hovězího dobytka (BSE; *bovine spongiform encephalopathy*). Toto onemocnění je způsobeno priony, ne virem (Kayser, et al., 2005). Zároveň uvedení onemocnění vzteklna lišek může být pro čtenáře matoucí (je snad vzteklna lišek jiné onemocnění, než vzteklna u jiných teplokrevných savců?) (Jelínek, & Zicháček, 2014).

Dále se autor věnuje i subvirovým částicím, do kterých řadí i viroidy a chybně priony. Charakterizuje obecně subvirové částice, a obrací pozornost ke stavbě viroidů a příkladům onemocnění, která způsobují (např. zakrnělost chmele). Následně krátce charakterizuje virusoidy, a dál se věnuje tématu prionů a mechanismu, díky kterému způsobují onemocnění. Zmiňuje přesné názvy jak infekční, tak neinfekční formy prionů, a onemocnění s příznaky jimi způsobená, např. BSE a Creutzfeld – Jakobovu nemoc (Jelínek, & Zicháček, 2014).

Mezi obrázky uvádí učebnice stavbu bakteriofága, viru tabákové mozaiky a herpes simplex virus. Dále schémata zobrazující životní cyklus bakteriofága a srovnání velikosti vybraných virionů. Obrázky i schémata jsou opatřeny popisky (Jelínek, & Zicháček, 2014).

Učebnice mezi obrázky uvádí reakci prionových bílkovin i přes to, že priony pod skupinu virů nepatří.

Text je v učebnici psán ve sloupcích, což při prvním kontaktu ztěžuje orientaci. Učebnice je celkově černobílá, obrázky názorné a kreslené. Text je dělen přehledně, s jasnými nadpisy, a zvýrazněné pojmy čtenáři, který se s učebnicí nesetkává prvně, ulehčují orientaci. Drobný nedostatek spatřuji ve faktu, že obrázky stavby vybraných virů nejsou nijak provázány s textem, který o nich pojednává (Jelínek, & Zicháček, 2014).

Hlavní kapitolu Viry nalezneme na stranách 17 – 18, viry jsou dále zmiňovány i v dalších kapitolách, např. v souvislosti s nádorovým onemocněním, nebo u soustav člověka (např. onemocnění dýchací soustavy – str. 266; onemocnění trávicí soustavy / jater – str. 270) (Jelínek, & Zicháček, 2014).

Obecná biologie (Kubišta, 2004)

Učebnice se na samém začátku stručně věnuje historii výzkumu virů, včetně role porcelánového filtru, z čehož jasně vyplývá rozdílnost ve velikosti mezi viry a bakteriemi. Viry uvádí jako nebuněčné a nejjednodušší organismy, vázané na metabolické procesy v hostitelské buňce (Kubišta, 2004).

Ve stavbě viru zavádí pojmy virion, nukleovou kyselinu, kapsid a virové bílkoviny. Pojmy vysvětluje, a rozlišuje nukleovou kyselinu na DNA a RNA. Věnuje se tvaru a stavbě kapsidy virové částice, zmiňuje i možný výskyt membránového obalu na povrchu viru (Kubišta, 2000).

Z životního cyklu virů se učebnice věnuje samotné infekci hostitelské buňky. Proces rozlišuje dle nukleové kyseliny, tedy na viry s DNA a s RNA. Infekce hostitelské buňky je poměrně podrobná, ale přehledná. U RNA virů je zmíněna nutnost přítomnosti replikázy RNA pro zdárnou replikaci. Základní cyklus při infekci buněk je prezentován na obrázku (Kubišta, 2004).

Učebnice viry jednoznačně nedělí na rostlinné a živočišné. Rostlinným virům je věnována jedna, sice krátká, ale jasně označená kapitola, která je výrazně nadepsaná a oddělená od zbytku textu. V ní se čtenář může dozvědět o zástupcích z řad rostlinných virů – např. je uveden vir tabákové mozaiky nebo onemocnění pruhová mozaika pšenice. Následně rozebírá problémy s léčbou rostlin, krátce se věnuje přenosu virů na rostliny a zmiňuje i šlechtění rostlin pro zvyšování odolnosti vůči patogenům (Kubišta, 2004).

Živočišným virům se učebnice věnuje také, ale tato část je podstatně více schovaná v textu. Autor plynule, z části věnující se fágům, přechází k retrovirům a následně na poměrně rozsáhlý popis viru HIV, jeho přenosu a příznakům, které se mohou u nakaženého objevit. Dále rozebírá vliv virů na vznik nádorů (bez specifikace, jestli se jedná jen o lidské buňky, nebo o jakékoli jiné), a až následně se dostává ke krátkému odstavci o ostatních virových onemocněních vyskytujících se u člověka. Viry patogenní pro člověka rozděluje na DNA a RNA viry, a udává příklady, jako např. (Kubišta, 2004):

1. DNA viry napadající člověka – neštovice, bradavice, záněty horních cest dýchacích aj.
2. RNA viry napadající člověka – spalničky, hepatitida A, zarděnky, dětská obrna aj.

Učebnice se věnuje také fágům, jejich lytickému životnímu cyklu a mechanismu infekce hostitelské buňky retrovirem (Kubišta, 2004).

Můžeme nalézt schématický obrázek mechanismu napadení hostitelské buňky DNA virem, stavbu bakteriofágu a viru tabákové mozaiky (Kubišta, 2004).

Schématický obrázek infekce buňky DNA virem není rozlišen do jednotlivých fází, ale vše na něm probíhá v rámci jedné buňky. Ač se na první pohled nezdá, je poměrně přehledný a názorný. Umístění obrázku stavby viru tabákové mozaiky se může zdát na první pohled náhodné – je umístěn do textu věnujícímu se ochraně proti viru HIV. Po pečlivějším přečtení se ukáže, že je na poměrně strategickém místě, přímo na protější straně textu, který o infekci buňky pojednává (Kubišta, 2004).

Na konci kapitoly věnující se virům můžeme nalézt otázky pro zopakování nejdůležitějších informací z kapitoly. Jako poznámky pro zájemce můžeme chápat části textu natištěné výrazně menším písmem, než zbylý text. Takto se učebnice v rychlosti věnuje stavbě a mechanismu infekce bakterie fágem, a možnému významu začlenění virové DNA do bakteriálních buněk (Kubišta, 2004).

Po grafické stránce je učebnice poměrně přehledná, text má ve sloupcích, kapitoly jsou jasně odděleny (Kubišta, 2004).

Genetika (Kočárek, 2008)

Učebnice viry uvádí jako nebuněčné, ale zároveň živé soustavy (Kočárek, 2008).

Věnuje se stavbě virové částice, jako základní stavební prvky zmiňuje nukleovou kyselinu, proteiny, případně specifické enzymy a fosfolipidovou membránu. Vysvětluje ale také pojmy genofor, a kapsomera, a v rámci komplexního pohledu na stavbu virů nalezneme poznámku i o antigenech na jejich povrchu (Kočárek, 2008).

Viry rozlišuje na DNA a RNA, u obou skupin zmiňuje a vysvětluje také ss a ds⁵ DNA/RNA (Kočárek, 2008).

V rámci životního cyklu virů učebnice upřesňuje, v které části života se viry chovají jako „živé“. Dále se podrobně věnuje mechanismu infekce hostitelské buňky viry, a vysvětluje lytický i lyzogenní cyklus – jak v textu, tak na přehledném schématu (Kočárek, 2008).

Skupinu virů autor dělí i podle hostitele, na živočišné, rostlinné a bakteriální. Jako zvláštní skupinu uvádí cyanofágy. Příklady konkrétních virů učebnice neuvádí (Kočárek, 2008).

⁵ ss = z angl. *single-stranded nucleic acid*; nukleová kyselina přítomna pouze v jednom vlákně (Kayser, et al., 2005)

ds = z angl. *double-stranded nucleic acid*; nukleová kyselina přítomna ve dvou vláknech (Kayser, et al., 2005)

Poměrně výrazně se, dle očekávání, učebnice věnuje genetické informaci virů, a jejich využití v genovém inženýrství. Vysvětluje mechanismus využití virů a zavádí pojmy jako vektor a transdukce. V neposlední řadě se věnuje také vlivu virů na onemocnění rakovinou (Kočárek, 2008).

Učebnice obsahuje poměrně velké množství různých schémat a názorných obrázků. Příkladem může být názorná a popsaná kresba znázorňující stavbu viru, bakteriofága a viru tabákové mozaiky, dále schéma popisující lytický a lyzogenní cyklus, nebo schéma reprodukce DNA, RNA a retrovirů. Obrázky i schémata jsou přehledné, barevné a poutavé. Jsou zpravidla provázány s textem, díky čemuž poskytují čtenáři oporu při orientaci v pojmech (Kočárek, 2008).

Učebnice v textu obsahuje jasně zvýrazněné otázky pro opakování kratších, ale složitějších úseků tématu. Na samém konci kapitoly můžeme nalézt slova k zapamatování, uzavřené otázky s volbou odpovědi, shrnutí, a pro zájemce internetové odkazy s doplňujícími informacemi. Text je také v mnoha místech rozlišen velikostí – menší písmo se zpravidla věnuje nadstavbovým informacím (Kočárek, 2008).

Grafická stránka učebnice je příjemná. Text je členěn na každé straně do dvou sloupců, a ač od sebe jednotlivá témata nejsou oddělena výraznými nadpisy, je přehledný, s logickou návazností. K přehlednosti výrazně přispívá i vhodné zvolení zvýrazněných pojmů (Kočárek, 2008).

Biologie buněk (Závodská, 2006)

Viry autorka charakterizuje jako nebuněčné částice, které jsou svým rozmnožováním závislé na různých typech hostitelských buněk (Závodská, 2006).

Ve stavbě viru rozlišuje primárně nukleovou kyselinu a bílkovinový plášť, zavádí pojmy kapsid a kapsomera. Věnuje se různým tvarům virové kapsidy a zmiňuje i možnost výskytu obalu viru, u kterého rovnou uvádí i příklad. Stavbě bakteriofága se věnuje v krátkém odděleném odstavci (Závodská, 2006).

Rozděluje viry dle typu nukleové kyseliny, na DNA a RNA viry (Závodská, 2006).

V rámci podkapitoly o rozmnožování učebnice zmiňuje, že jsou viry nitrobuněční parazité. Informuje, že každý vir má svou cílovou hostitelskou buňku (např. buňku bakterie, živočišnou buňku, sinici,..) a v souvislém textu vysvětluje mechanismus infekce buňky. Věnuje se

lytickému cyklu, zmiňuje i latentní infekci, virogenní cyklus a pojem provirus (Závodská, 2006).

Viry dělí dle hostitelské buňky na viry rostlinné, živočišné a bakteriofágy (Závodská, 2006).

Jako příklady živočišných virů učebnice zmiňuje virus rýmy, virus chřipky, spalničky, neštovice, vzteklinu, hepatitidu, aj. Mezi virová onemocnění napadající zvířata řadí chybně i BSE (Kayser, et al., 2005; Závodská, 2006). Jako příklad rostlinných virů uvádí virus tabákové mozaiky, a charakterizuje i typické projevy virového onemocnění u rostlin (Závodská, 2006).

V krátkém odstavci drobnějšího písma autorka podává informace o viroidech. Věnuje se také tématu onkovirů a charakterizuje vir HIV. Čtenář nalezne také kapitolu věnovanou prevenci a očkování. Na závěr uvádí kapitolu Priony, v které jasně vymezuje, že se jedná pouze o bílkoviny, a uvádí příklady prionových onemocnění (Závodská, 2006).

V učebnici nalezneme mnoho různých obrázků. Např. obrázek znázorňující rozdílné velikosti buňky, bakterie a viru, tvary virů a stavbu obaleného viru. Dále lze nalézt schémata, např. jednotlivé kroky v rozmnožovacím cyklu viru HIV zaznamenané v rámci jedné buňky. Uvádí také snímek viru HIV z elektronového mikroskopu (Závodská, 2006).

Učebnice nabízí vedle „standardního“ textu také doplňkové informace, vepsané většinou menším písmem, nebo barevně odlišené. Na konci učebnice nalezneme nejdůležitější pojmy k zapamatování, a otázky a úkoly sloužící k zopakování učiva (Závodská, 2006).

Grafická stránka učebnice je velice dobře zpracovaná. Nabízí barevné obrázky, a barvou odlišuje nadstavbové informace od těch běžných. Text je orientován vždy do dvou sloupců na jednu stránku. Podkapitoly jsou jasně označené a oddělené od zbytku textu, díky čemuž je učebnice pro čtenáře přehledná. Obrázky sloužící k lepšímu pochopení problematiky jsou umístěny k textu, ve kterém se o dané problematice mluví (Závodská, 2006).

1.2.3 Výsledky porovnání učebnic dle zvýrazněných pojmů v kapitolách Viry

Jednotlivé učebnice využívají ve svém textu zvýraznění různých klíčových pojmů, které uvádím v následující tabulce.

Některé pojmy jsem do tabulky nezahrnula z důvodu minimální souvislosti s tématem viry. Příkladem je zvýrazněný pojem *prion*, který lze nalézt v učebnici Biologie pro gymnázia (Jelínek, & Zicháček, 2014). Priony jako takové do skupiny virů nepatří, proto se jim v této práci ani nevěnuji. Do tabulky nejsou zahrnuty ani zvýrazněné názvy virových onemocnění,

kteře se vyskytovaly v učebnici Biologie buněk (Závodská, 2006). Z učebnice Obecná biologie nejsou zahrnuty jednotlivé kroky při infekci hostitelské buňky virem. Jedná se často o celé větvy, a jejich zahrnování do tabulky se mi zdálo neprůkazné (Chalupová – Karlovská, 2002).

Ve všech pěti učebnicích se jako zvýrazněné shodně vyskytují pouze dva pojmy, bakteriofág v různých podobách (*fág*, *polyvalentní bakteriofág*, *bakteriofág*) a kapsid (případně v ženském rodu *kapsida*). Další nejčastější (ve čtyřech učebnicích) jsou pojmy virion, DNA vir a nitrobuněčný parazit. Nejvíce, přesně 9 pojmů, se shodně vyskytuje ve třech učebnicích, a to nukleová kyseliny, RNA vir, kapsomer, provirus, retrovir, lytický cyklus, živočišné viry, rostlinné viry a virový onkogen (nebo pojem stejného významu onkoviry). Ostatní pojmy se vykytují ve dvou učebnicích, nebo pouze v jedné (Jelínek, & Zicháček, 2014; Kočárek, 2008; Závodská, 2006; Chalupová – Karlovská, 2002; Kubišta, 2004).

Učebnice poskytují celou paletu možností pojetí zvýrazněných pojmů. V každé z učebnic se tímto způsobem projevil jak osobní zájem, tak zaměření autora. Právě kvůli subjektivnímu pojetí této problematiky není možné hodnotit správnost, případně chybnost při volbě jednotlivých pojmů. Stejně jako učebnice neobsahují zcela totožnou šíři informací, tak i z tohoto pohledu si čtenář musí vybírat tu publikaci, která mu z hlediska kritéria zvýrazněných pojmů bude vyhovovat. Pro vyhodnocení, jakým směrem se učebnice ubírá, nám ale porovnání zvýrazněných pojmů může být velice užitečné.

Tabulka č. 3 Zvýrazněné pojmy v učebnicích (celkem zkoumáno 62 pojmů), X = pojem je přítomen

	Biologie pro gymnázia (Jelínek, & Zicháček, 2014).	Obecná biologie (Kubišta, 2004)	Genetika (Kočárek, 2008)	Biologie buněk (Závodská, 2006)	Obecná biologie (Chalupová – Karlovská, 2002)
(bakterio)fág	X	X	X	X	X
kapsid/a	X	X	X	X	X
virion	X	X	X		X
DNA vir		X	X	X	X
nitrobuněčný parazit	X		X	X	X

nukleová kyselina		X	X	X	
RNA vir		X		X	X
kapsomer	X		X	X	
provirus	X			X	X
retrovir		X	X		X
lytický cyklus			X	X	X
živočišné viry			X	X	X
rostlinné viry			X	X	X
virový onkogen / onkoviry			X	X	X
RNA			X	X	
cyanofág			X		X
lyzogenní cyklus			X		X
reverzní transkriptáza		X	X		
virová bílkovina		X		X	
viroid	X				X
membránový / vnější obal	X			X	
infekce (virem)		X			
replikáza RNA		X			
národový růst		X			
pohlavní styk		X			
antigenita	X				
permisivita buňky	X				
replikace	X				
podvirová infekční jednotka	X				
nebuněčná živá soustava			X		
genofor			X		
fosfolipidová membrána			X		

receptorový protein			X		
segmentovaný genom			X		
ssDNA			X		
dsDNA			X		
bakteriální viry			X		
reprodukční cyklus			X		
endocytóza			X		
exocytóza			X		
profág			X		
vektor			X		
transdukce			X		
komplementární DNA			X		
biologický mutagen			X		
říše RNA			X		
genová terapie			X		
nebuněčná částice				X	
bílkovinný plášť				X	
bičík				X	
bičíkovitá vlákna				X	
Tvar tyčinkovitý / mnohostěnu				X	
hostitelská buňka				X	
skrytá / zjevná infekce				X	
nádorová buňka				X	
HIV / AIDS				X	
očkování				X	
mykovír / mykofág					X

virogení cyklus					X
reverzní transkripce					X

1.3 Shrnutí analýzy učebnic

Sledovaná kritéria použitá pro shrnutí analýzy učebnic jsou uvedena v kapitole Analýza učebnic a dostupných výukových materiálů.

Všechny učebnice se věnují obecné charakteristice virů (kritérium 1), uvádí základní stavbu virové částice (kritérium 2), rozdělují viry na DNA a RNA (kritérium 3), věnuje se rozmnožování virů (kritérium 4), a obsahují obrázky (kritérium 8) (Jelínek, & Zicháček, 2014; Kočárek, 2008; Závodská, 2006; Kubišta, 2004; Chalupová – Karlovská, 2002).

Na rostlinné a živočišné (kritérium 5) viry rozdělují učebnice Genetika, Biologie buněk a Obecná biologie (Chalupová – Karlovská, 2002). V učebnici Biologie pro gymnázia najdeme dělení virů na viry napadající člověka, zvířata a rostliny. Učebnice Obecná biologie (Kubišta, 2004) dělení virů dle hostitele vůbec neuvádí, v textu ale rostlinné a živočišné viry zmiňuje (Jelínek, & Zicháček, 2014; Kočárek, 2008; Závodská, 2006; Kubišta, 2004; Chalupová – Karlovská, 2002).

Příklady virů (kritérium 6) nalezneme ve 4 z 5 učebnic, ani jeden příklad neuvádí pouze učebnice Genetika (Kočárek, 2008). Ve zbylých učebnicích jsou užívána velice různá virová onemocnění, častěji se opakuje chřipka, dětská obrna, hepatitida, aj.

Z dalších oblastí problematiky virů uváděných v učebnicích (kritérium 7) byly vybrány dvě, a to podkapitola Priony (v tabulce kritérium 7 a.) a problematika očkování (v tabulce kritérium 7 b.) (Jelínek, & Zicháček, 2014; Kočárek, 2008; Závodská, 2006; Kubišta, 2004; Chalupová – Karlovská, 2002).

Dvě ze čtyř učebnic do kapitoly viry zařazují i podkapitolu Priony, a to přes to, že toto téma do virů v podstatě nepatří. Jedná se o Biologii pro gymnázia a Biologii buněk. Pouze jedna z učebnic (Biologie buněk) čtenáře seznamuje s očkováním jako s možností prevence virových onemocnění (Jelínek, & Zicháček, 2014);(Závodská, 2006).

Čtyři z učebnic nabízejí shrnutí a otázky pro žáky (kritérium 9). Učebnice Genetika, Biologie buněk a Obecná biologie (Chalupová – Karlovská) mají pro tento účel vyhrazenou dvoustranu

s testovými otázkami (Jelínek, & Zicháček, 2014; Kočárek, 2008; Závodská, 2006; Kubišta, 2004; Chalupová – Karlovská, 2002).

Tabulka č. 4 Kritéria analýzy učebnic. X = kritérium uspokojivě splněno

Kritéria	Biologie pro gymnázia (Jelínek, & Zicháček, 2014)	Obecná biologie (Kubišta, 2004)	Genetika (Kočárek, 2008)	Biologie buněk (Závodská, 2006)	Obecná biologie (Chalupová – Karlovská, 2002)
1.Učebnice uvádí obecnou charakteristiku virů	X	X	X	X	X
2.Učebnice se věnuje základní stavbě virové částice.	X	X	X	X	X
3.Učebnice viry rozlišuje na DNA a RNA viry	X	X	X	X	X
4.Učebnice uvádí životní cyklus virů.	X	X	X	X	X
5.Učebnice rozlišuje viry na rostlinné a živočišné.			X	X	X
6. Učebnice uvádí příklady virů a virových onemocnění.	X	X		X	X
7 a. Učebnice v kapitole viry zařazuje podkapitolu Priony.	X			X	
7 b. Učebnice se věnuje i problematice očkování.				X	
8.Učebnice obsahuje obrázky.	X	X	X	X	X
9.Učebnice obsahuje shrnutí, otázky, doplňující info.		X	X	X	X

Z hlediska grafické stránky vyčnívají učebnice Genetika a Biologie buněk. Na rozdíl od zbylých jsou barevné, jasně členěné, a díky tomu také pro žáka více poutavé (Jelínek, & Zicháček, 2014; Kočárek, 2008; Závodská, 2006; Chalupová – Karlovská, 2002; Kubišta, 2004).

Co se základních informací k tématu virů týče, byly učebnice srovnatelné. V této základní informační rovině zůstala pouze Biologie pro gymnázia. Ostatní učebnice nabízely mnoho rozličných, „nadstandardních“ informací (Jelínek, & Zicháček, 2014; Kočárek, 2008; Závodská, 2006; Kubišta, 2004; Chalupová – Karlovská, 2002).

Pro užití v běžném vyučování se mi jako nejvhodnější jeví učebnice Biologie buněk. V biologických seminářích by pro žáky jistě byla přínosem i učebnice Genetika. Obecná biologie a Biologie pro gymnázia se dle mého názoru hodí spíše pro samostudium, nebo k zopakování základních znalostí (Jelínek, & Zicháček, 2014; Kočárek, 2008; Závodská, 2006; Kubišta, 2004; Chalupová – Karlovská, 2002).

1.4 Výsledky analýzy doplňující literatury

Do doplňující literatury jsem zařadila Nový přehled biologie od Stanislava Rosypala (2003), kvůli jasné odlišnosti této knihy od ostatních učebnic.

Autor v kapitole Základní strukturální typy živých soustav (str. 7 – 8) řadí viry mezi nebuněčné živé soustavy. Uvádí je jako intracelulární parazity, a zároveň „*nukleo-proteinové částice vyznačující se schopností infikovat své hostitelské buňky a v nich se reprodukovat v závislosti na jejich translačním systému*“ Rozsáhleji se virům věnuje v hlavní kapitole Viry na stranách 579 – 604 (Rosypal, 2003).

Stavbě se autor věnuje prvně z hlediska velikosti virů, a to jak celkové, tak co se velikosti genomu týče. Zmiňuje možnost segmentovaného genomu, a udává příklady délky genomu konkrétních virů (např. Partiviridae – 2 800 bp⁶). Následně zavádí pojem virion, kapsida, nukleová kyselina a nukleokapsid. Věnuje se obaleným virům, a zmiňuje, že u tohoto typu musí obal nést molekulární strukturu, díky které se viry přichytí na povrch buňky. Stavbě se věnuje poměrně podrobně, na další straně zmiňuje autoagregaci kapsomer, symetrie kapsidy rozebírá v oddělených krátkých podkapitolách. Mluví také o velké variabilitě i systematicky nepříbuzných virů. Ve vlastní podkapitole se také věnuje stavbě bakteriofága (Rosypal, 2003).

Viry dělí na DNA a RNA viry. Dále genetickou informaci rozděluje na dvouřetězcovou a jednořetězcovou, lineární a kružnicovou. Jednořetězcovou dělí na pozitivní a negativní. Zavádí

⁶ bp = z angl. *base pairs*, počet párů bází v genomu (Kayser, et al., 2005)

pojmy ds a ss ⁷DNA a RNA, zkratky vysvětluje. Věnuje se také replikaci, a to jak u DNA virů, tak u retrovirů s reverzní transkriptázou (Rosypal, 2003).

Publikace se věnuje vztahu mezi hostitelskou buňkou a virem, a jeho důležitostí pro reprodukci viru. Zmiňuje možný průběh infekce hostitelské buňky, vysvětluje lytický cyklus, a informuje také o možnosti latentní infekce nebo začlenění genomu viru do genetické informace hostitelské buňky. Na dalších stranách (586 – 592) podrobně rozebírá rozmnožování bakteriálních, rostlinných a živočišných virů. Uvádí také obecně jednotlivé kroky v reprodukčním cyklu virů (Rosypal, 2003).

Viry dělí na živočišné (viry obratlovců a bezobratlých), rostlinné, bakteriální, a cyanofágy. Okrajově zmiňuje i viry prvoků, hub a řas (Rosypal, 2003).

U rostlinných virů uvádí pouze virus tabákové mozaiky, ale věnuje se také obecnému vysvětlení, jak se viry u rostlin projeví (skvrny na listech, malé rostlinné orgány, ...). U živočišných virů uvádí jako příklad virus neštovic, virus Epstein-Barrové. Jako živočišný vir uvádí chybně i virus slintavky a kulhavky, jehož původce ale není vir, nýbrž prion (Kayser, et al., 2005);(Rosypal, 2003).

Na stranách 592 - 604 se autor věnuje systematice virů. Vedle běžného dělení (viry rostlinné, viry živočišné, bakteriofágy) rozsáhle rozebírá jednotlivé čeledi živočišných virů (např. Iridoviridae, Coronaviridae, aj.). U každé čeledi uvádí stavbu, přenos, i onemocnění, které způsobují. Autor také zařazuje kapitoly Satelity a viroidy, ve které rozebírá historii jejich výzkumu a stavbu. Jako poslední kapitolu uvádí priony, které dělí na priony savců a priony kvasinek. V poslední kapitole se věnuje prionům, a to jak jejich stavbě, tak mechanismu přeměny infekční a neinfekční bílkoviny. Uvádí i mnoho různých příkladů (např. Creucfeld – Jakobova choroba, Kuru, fatální familiární nespavost, encefalopatie norků, a BSE) (Rosypal, 2003).

V učebnici nalezneme u kapitoly Viry velké množství obrázků. Mnoho z nich jsou snímky z mikroskopu (např. zachycený lytický účinek, snímek viru tabákové mozaiky nebo lidského papilomu, snímky různých tvarů kapsid seřazených vedle sebe pro porovnání, atd.), další jsou ilustrované obrázky (např. stavba bakteriofága, stavba viru tabákové mozaiky, srovnání tvarů

⁷ ss = z angl. *single-stranded nucleic acid*; nukleová kyselina přítomna pouze v jednom vlákně (Kayser, et al., 2005)

ds = z angl. *double-stranded nucleic acid*; nukleová kyselina přítomna ve dvou vláknech (Kayser, et al., 2005)

kapsidy virů, aj.) a schémata (jak se připojuje bakteriofág k buněčné stěně, průběh lytického cyklu bakteriofága, proteosyntéza virů a retrovirů, aj.) (Rosypal, 2003).

Otázky pro žáky, opakování, ani další zdroje publikace neuvádí (Rosypal, 2003).

Grafická stránka publikace je příjemná a poutavá, každá velká kapitola má svou vlastní barvu, což ulehčuje orientaci v učebnici. Text je orientován do sloupců – vždy jsou 2 sloupce na stránku. Kapitoly jsou výrazné, obrázky jsou provázány s okolním textem (Rosypal, 2003).

Od středoškolských učebnic se Nový přehled biologie výrazně liší především množstvím a šíří informací. I nadstavbové informace pečlivě rozebírá do detailů. Spíše než vzdělávací materiál pro žáky vyššího stupně gymnázia by mohl být vhodný pro vysokoškolské studenty (Rosypal, 2003).

2 Kritické myšlení a metody výuky cílící na jeho rozvoj

Tématem kritického myšlení se zabývá více oborů, z nichž nejvýraznější jsou psychologie a filozofie (Lewis & Smith, 1993). Nelze opomenout ale ani pedagogy, kteří mají na kritické myšlení také svůj názor související s jejich oborem (Grecmanová, & Urbanovská, 2007). Obory se mohou u jednotlivých autorů navzájem prolínat, což je jedním z důvodů, proč neexistuje jediná ucelená definice.

Facione (1990) uvádí, že se jedná o účelný, sebe sama regulující úsudek, který ústí v interpretaci, analýzu, hodnocení a závěr (Facione, 1990). Bailin (2002) o kritickém myšlení mluví jako o specifickém typu myšlení, které se vyznačuje jistou kvalitou. Tuto kvalitu dle autora zajišťuje v myšlení přesnost a přiměřenost (Bailin, 2002). Lai (2011) kritické myšlení prezentuje jako schopnost analyzovat argumenty, vytvářet závěry pomocí induktivního nebo deduktivního uvažování, posuzování nebo hodnocení, a vytváření rozhodnutí nebo řešení problémů (Lai, 2011). Ennis (1985), který je zástupcem filozofického směru, kritické myšlení popisuje jako reflexní a rozumné myšlení, v kterém se jedinec soustředí na rozhodování o tom, čemu věřit (Ennis, 1985).

U pedagogů se setkáme s o něco praktičtějším náhledem, tedy že kritické myšlení je především schopnost využívat nejen základní, ale i vyšší úrovně kognitivních schopností v taxonomii dle Blooma (např. analýzu nebo hodnocení) (Grecmanová, & Urbanovská, 2007; Chandio, Pandhiani, & Iqbal, 2016).

Mnoho autorů také definuje základní dovednosti kritického myšlení, a ani v těch se nijak výrazně neshodují. Dle Aretze, Bolena a Devereuxe (2017) jsou základními složkami vědomosti, schopnost přemýšlení a schopnost tvorby postojů. Facione představuje názor, že základními dovednostmi jsou kognitivní dovednosti, schopnost interpretace, analýzy, hodnocení, interference, vysvětlení a samoregulace (Facione, 1990).

Osvojením kritického myšlení se jedinec stává „kritickým myslitelem“ (z anglického *critical thinker*). Takový jedinec má být otevřený, zvědavý, dobře informovaný, ochotný přehodnotit vlastní názor, čestný při hodnocení, odhodlaný při hledání dalších informací, měl by si být vědom vlastní zaujatosti, aj. K tomuto ideálu by mělo směřovat veškeré vzdělávání v oblasti kritického myšlení (Facione, 1990). „Kritický myslitel“ by měl být v porovnání s jedincem, který kriticky nepřemýšlí, schopen lépe řešit problémy a dělat lepší rozhodnutí, a to nehledě na jeho inteligenci nebo míře znalostí (Carroll, 2004).

Při osvojování kritického myšlení lze rozlišit 6 fází. První, nejnižší stupeň tvoří tzv. nereflektující myslitel (z anglického *the unreflective thinker*). Pro tuto fázi je typické, že jedinec nedovede plnohodnotně užívat své schopnosti v oblasti myšlení, často sklouzává ke stereotypům a předsudkům. Druhý stupeň tvoří tzv. zpochybňující myslitel (z anglického *the challenged thinker*). V této fázi se jedinec staví čelem k problémům v rámci svého myšlení a přemýšlení, začíná si uvědomovat, že úhel pohledu je důležitým faktorem a dovede podrobit své vlastní myšlení reflexi. Třetím stupněm je tzv. začínající myslitel (z anglického *the beginning thinker*), který se snaží vědomě své myšlení rozvíjet. Čtvrtá fáze, tzv. praktikující myslitel (*the practising thinker*), je jedinec schopný dále rozvíjet své myšlení, a to díky uvědomění si svých slabých i silných stránek. V páté fázi se jedinec stává tzv. pokročilým myslitelem (*the advanced thinker*), který dokáže podrobit analýze proces svého myšlení. Posledním, šestým stupněm, je dokonalý myslitel (*the accomplished thinker*), který kritické myšlení užívá automaticky, a stejně tak ho i rozvíjí a reflektuje (Novotná, & Jurčíková, 2012; Paul, & Elder, 2020).

Kritické myšlení je v dnešní době často skloňovaným pojem. Poukazuje se na nezbytnost osvojení a užívání kritického myšlení pro úspěšnost v reálném světě, ve kterém je člověk zahlcován větším množstvím informací, než kdy dřív. Pro užívání kritického myšlení je ale nezbytné jeho vyučování v rámci vzdělávání.

Může se zdát, že v České republice se pozornost ke kritickému myšlení obrací až v posledních letech. Již od školního roku 1997/98 je ale v českém školství užíván vzdělávací program RWCT (Čtením a psaním ke kritickému myšlení, z angl. *Reading and Writing for Critical Thinking*). Mezi jeho cíle patří snaha o rozvíjení schopnosti kriticky myslet, podpora schopností umožňující tvorbu svého vlastního názoru, schopnost argumentace, ale zároveň rozvoj tolerance co se názorů druhých týče. V rámci tohoto programu by žáci měli být ze strany vyučujícího stimulováni i k převzetí zodpovědnosti za své vlastní vzdělávání (Grecmanová, & Urbanovská, 2007).

V mnohých jiných zemích je ve společnosti téma kritického myšlení aktuální již delší dobu. V roce 1997 proběhlo šetření na fakultách Kalifornských univerzit zaměřené na zhodnocení úrovně znalostí o kritickém myšlení a jejich zařazování do vyučovacích metod. Přes to, že 89 % fakult uvedlo kritické myšlení jako hlavní cíl svých kurzů, jen 19 % z nich dovedlo vysvětlit, co kritické myšlení je, a v kurzech pouze 9 % skutečně docházelo k jeho vyučování (Bissell & Lemons, 2006).

V České republice se dnes můžeme setkat s velice podobnou situací. O kritickém myšlení mnoho lidí mluví, ale málokdo ho skutečně do vyučování zařazuje.

2.1 Aktivizační metody

Při užití aktivizačních metod ve vyučování je naším cílem vtáhnout žáka do procesu vyučování, získat jeho pozornost a motivovat ho k učení, které probíhá skrze jeho samostatné myšlení a aktivitu (Nováková, 2014).

Při výuce by se vyučující měl snažit směřovat žáky k samostatnému přemýšlení a hledání nových řešení problémů. Důvodem je lepší zapamatování informací, o jejichž získání se žák sám aktivně zasadil (Lacina & Kotrba, 2015). Informace, které žáci pouze pasivně vyslechnou, např. ve formě přednášky, mají dle Shapira míru zapamatování pouze okolo 5 % (Kalhous, & Obst, 2002).

Je ale třeba mít na paměti i stinné stránky využívání aktivizačních metod. Zajímavé poznatky přinesl výzkum Fisherové a Hänze (2019), a to i přes to, že byl provádět na studentech vysokoškolského studia. Aktivizační metody podle nich podporují získávání a upevňování praktických dovedností. Informace získané aktivizační metodou bývají lépe zapamatovány, na druhou stranu ale v rámci těchto metod nelze poskytnou stejně velké množství informací, jako je tomu u metod tradičnějších (Fischer & Hänze, 2019).

Úskalí může přinést i změna vztahu mezi žákem a vyučujícím. Ačkoli posunutí tohoto vztahu do uvolněnější atmosféry může vyvolávat dojem žádoucí změny, u žáků může přinést příliš uvolněný a přátelský přístup pocit, že nemusí do vlastního vzdělávání investovat žádnou energii (Kalhous, & Obst, 2002). Je proto třeba celkově vyučování i užívání aktivizačních metod přizpůsobovat konkrétním žákům.

Vybrané aktivizační metody a jejich charakteristiky jsou uvedeny v následujícím přehledu.

2.1.1 Skládankové učení

Skládankové učení je metoda řadící se do metod kooperativních (Marada, 2005).

Žáci jsou během této metody rozřazeni do několika skupin. Jejich rozřazení může být náhodné, na základě vzájemných vazeb žáků, atd. (Novotná, & Jurčíková, 2012). V těchto skupinách si rozdělí specializace / témata, a následně se setkávají se všemi členy ostatních skupin se stejnou specializací nebo tématem. V této druhé skupině se na dané téma stávají „odborníky“, nad tématikou diskutují a snaží se jí společně pochopit. Po zvládnutí této části se žáci vrací zpět, do

své domovské skupiny, kde své téma vysvětlují všem ostatním. Díky tomu celá skupina získá komplexní představu o všech tématech. Zároveň tímto způsobem mohou studenti plnit náročné a složité úkoly, které by bez vzájemné spolupráce nesplnili (Watetu Mbacho, 2013).

Nadšení žáků pro tuto metodu může podporovat fakt, že jsou ve své domovské skupině „odborníky“ na danou problematiku. Proto při procesu stávání se „odborníkem“ nezhájejí, a motivuje je, že do skupiny přinesou unikátní informace, jež nikdo jiný nebude znát (Watetu Mbacho, 2013).

Skládkové učení může být pro žáky metodou s vysokou úspěšností zapamatování. V této metodě lze propojit metodu práce s textem, která má dle Shapirovy pyramidy učení míru zapamatování asi 10%, diskuzi na dané téma ve skupině, kde je míra zapamatování dle Shapira 50%, a následně učení ostatních, které zaujímá v pyramidě příčku s nejvyšší mírou zapamatování, tedy 90% (Kalhous, & Obst, 2002).

2.1.2 Práce s textem

Metody práce s textem můžeme řadit mezi metody slovní (Nováková, 2014). Lze je dělit do dvou skupin. Na produktivní, které žáky vedou k vlastní tvořivé činnosti, např. při hledání nového řešení k předestřenému problému. Druhou skupinou je práce reproduktivní, v rámci které text a jeho čtení slouží jako prostředek k získávání nových informací (Lacina & Kotrba, 2015).

Práce s textem může být pro české žáky poměrně obtížná, především kvůli úrovni čtení. Aby byl jedinec schopen využívat čtení jako učební prostředek, tedy získávat jeho prostřednictvím z textu nové informace, musí jeho úroveň čtení dosahovat tzv. sociální únosnosti čtení. Této úrovni jedinec dosahuje pokud je schopen přečíst za 1 minut 60 – 70 slov. V roce 1995 bylo provedeno šetření u žáků základních škol, při kterém měli žáci za úkol číst jeden lehčí, a druhý složitější text. V tomto šetření se ukázalo, že někteří žáci sociální únosnosti čtení dosahují už ve třetí třídě, jiní této úrovni čtení nedosahují ani ve třídě osmé, a to jak při čtení těžšího, tak lehčího textu (Zelinková, 2015).

Již několikrát také na našem území proběhlo šetření PISA zaměřené na čtenářskou gramotnost. Toto šetření se zaměřuje na patnáctileté žáky, kterým předkládá dotazník sestávající jak z otevřených, tak uzavřených otázek. Z výsledků šetření PISA v roce 2009 vyplývá, že 23 % českých žáků dosahovalo pouze první úrovně gramotnosti, z šesti možných. Vzhledem k témuž šetření v roce 2000 dokonce došlo k zhoršení o téměř 5 % (Palečková, Tomášek & Basl, 2010).

Další šetření PISA zaměřené na čtenářskou gramotnost proběhlo v roce 2018. V tomto šetření se ukázalo, že procento žáků dosahující pouze první úrovně gramotnosti kleslo o 2 %, tedy na 21 %. Zároveň ale pouze 8 % žáků dosahovalo páté nebo šesté úrovně, která je hodnocena jako vynikající (“Česká republika - Country Note - PISA 2018 Výsledky,” n.d.).

Schopnost využívat čtení je ale pro žáky klíčová. Je nezbytné, aby práce s textem byla do hodin začleňována, a žáci se s ním naučili pracovat. Tato metoda nemusí být jen prostředkem pro zlepšení čtenářské gramotnosti, lze ji využívat i k aktuálním výukovým cílům, včetně kognitivních. Při užívání metody práce s textem může být dle Shapira úspěšnost zapamatování pohybující se okolo 10 %, což je dvojnásobek než při vedení výuky frontální přednáškou (Kalhous, & Obst, 2002). Nelze také přehlédnout důležitost čtení a čtenářské gramotnosti v běžném životě. Se čtením kratších nebo delších textů se setkáváme denně, a na schopnosti správně přečíst pracovní smlouvu a porozumět ji, může být postaven úspěch nebo zmar pracovní kariéry.

2.1.3 Diskuze a diskuzní metody

Diskuze je metodou, kterou lze řadit mezi metody slovní a dialogické (Lacina & Kotrba, 2015, Nováková, 2014). Vede žáky k osvojení základních dovedností spojených s veřejným vystupováním, prezentací svého názoru, a následnou argumentací pro obhájení proti námitkám ostatních (Nováková, 2014). Lze ji řadit mezi metody, jejichž využití má na žáky výrazný aktivizační dopad (Maňák, 1997).

Diskuzních metod je mnoho. Lze do nich řadit brainstorming, metodu sněhové koule, panelovou diskuzi, řetězovou diskuzi, aj. (Lacina & Kotrba, 2015).

Diskuzí se rozumí aktivita žáků, ve které všichni kladou otázky a následně na ně odpovídají. Díky tomu vyjadřují svůj názor, a zároveň získávají představu o názorech druhých (Maňák, 1997).

Lze ji zařazovat v situacích, kdy cílíme na schopnost žáků vycházet z jak poskytnutých, tak již osvojených informací, a vytvářet svůj vlastní názor. Vhodnou metodou může být i pro zpracování témat, na která se váží spíše afektivní cíle, než kognitivní, nebo pokud vyučujícího zajímají prekoncepty žáků (Nováková, 2014). Zároveň lze tuto metodu užívat i pro získání zpětné vazby pro vyučujícího, nebo pro procvičení učiva, které bylo s žáky již probráno (Lacina & Kotrba, 2015). Dle Shapira je míra zapamatování informací žáky při diskuzi ve skupině až 50% (Kalhous, & Obst, 2002).

Metoda diskuze by měla být vyučujícím pečlivě připravena, a to počínaje diskuzními otázkami, které mohou mezi žáky vyvolat názorový rozpor, a konče závěrem diskuze, který by nikdy neměl chybět. Vyučující si může připravit i podnětné otázky, po kterých lze sáhnout, pokud diskuze vážne (Lacina & Kotrba, 2015).

Diskuze může probíhat pouze mezi žáky, nebo i se zapojením učitele. Učitel může být v obou typech buď pouhým účastníkem diskuze, nebo se může zapojit jako řídicí a regulační síla (Nováková, 2014). Řízená diskuze je vhodná především v kolektivech, které na tuto metodu ještě nejsou tolik zvyklé, a teprve se jí učí. V takovém případě účastníkům lze nabídnout podporu při vyjadřování před ostatními, nebo může být třeba lehké usměrnění, aby neodbíhali od tématu, a dali prostor ostatním. Kolektiv, který metodu diskuze zvládl, již řízení nepotřebuje (Lacina & Kotrba, 2015).

Při výuce s využitím diskuze může být také třeba vymezit specifická pravidla, a zasadit se o jejich dodržování. Jedním z těchto pravidel by mělo být dodržování základních pravidel slušnosti, mezi které bezesporu patří, že nikdo z účastníků nesmí být druhým pro svůj názor urážen nebo napadán (Maňák, 1997). Ne jen během diskuzních metod je dobré navodit ve třídě uvolněnou atmosféru, pocit bezpečí, a celkově pozitivní klima. Bez těchto podmínek může být pro mnoho žáků těžké vyjádřit svůj názor (Průcha, 2009). Taková atmosféra ovšem nepanuje v kolektivu, ve které je běžný výsměch založený pouze na rozdílných názorech jednotlivých členů. Proto je dobré při plánování diskuzních metod vzít v potaz také povahu třídy a jejích členů.

Dle Maňáka (1997) by si žáci měli osvojit i další pravidla, jejich dodržování slouží k smysluplné diskuzi. Jedním z nich je vnímání nesouhlasícího jedince jako partnera, a ne jako nepřítel podněcujícího hádku. Dále by si žáci měli uvědomit, že diskuze je založena na komunikaci s ostatními, a že pouhé předvádění jich vlastního názoru, aniž by dostal prostor kdokoli jiný, diskuzi netvoří. Prezentovaný názor by navíc neměl odbíhat od tématu. A v neposlední řadě není na škodu zmínit, že každý argument, který může být během diskuze využit, musí být podložen fakty, a že porozumění, a aktivní snaha o něj, jsou nedílnou součástí diskuze (Maňák, 1997).

Pro budoucí život, a to jak osobní, tak pracovní, je schopnost komunikace zcela stěžejní. Pokud se má jedinec uplatnit ve společnosti, musí být schopen komunikovat, vyjadřovat své pocity, svůj názor, a do jisté míry si za ním i stát (Lacina & Kotrba, 2015). Diskuze pomáhá v tréninku vhodného vystupování a cílí na logické myšlení (Maňák, 1997). Pro diskuze v běžném životě

je zároveň nezbytné umění vybavování uložených informací pod tlakem, a jejich užití v argumentaci. Pokud si žáci během svého vzdělávání takovou situaci nevyzkouší, proces jejího učení se posune do běžného života, ve kterém ve výsledku mohou být upřednostňováni ti, kteří již komunikaci a diskuzi ovládají.

2.1.4 Práce s videem

Využívání videa jako výukového prostředku je dnes vcelku běžnou metodou. Tato metoda je postavena na kognitivní teorii multimediálního učení. Ta hovoří o existenci dvou různých kanálů sloužících pro získávání a zpracovávání informací. Prvním je vizuální kanál, kterým jedinec získává obrazovou představu o tématu, a na který míří snaha o vizualizaci učiva (Brame, 2015; Maňák, & Švec, 2003). Druhým je zvukový (nebo také verbální) kanál. Při využívání obou dvou kanálů může být začlenění nových informací do již stávajících struktur podstatně jednodušší (Brame, 2015).

Pro efektivní využití videa je také třeba, aby byl žák schopen dekódovat, a správně pochopit obraz. Pokud se toto podaří, může být učební čas výrazně zkrácen. Toho lze docílit díky možnosti rychleji skrze video předávat větší množství informací (Maňák, & Švec, 2003).

Při využívání videa je ale třeba mít na paměti i možná negativa. Prvním může být, že při volbě této metody se žák může v procesu vyučování stát snadno pasivním účastníkem. K jeho aktivizaci může sloužit jak jeho osobní zájem, o dané učivo, tak opatření, která za tímto účelem nastaví učitel. Využívání videa musíme také cílit pouze na ty nejdůležitější informace, které se shodují s našimi cíli. Je proto nutné vynechat, nebo pouze okrajově zmínit informace, které z hlediska našich cílů představují jen nedůležité podrobnosti (Maňák, & Švec, 2003).

Dle Maňáka a Švece je třeba při užívání videa ve výuce myslet i na únavu, která ze sledování obrazovky jako takové může plynout (Maňák, & Švec, 2003). Toto kritérium je v dnešní době, vzhledem k neustálé přítomnosti jakéhokoli typu obrazovky v každodenním životě, ještě aktuálnější. Pokud cílíme na vyučování prostřednictvím moderních technologií, s kterými je obrazovka často spjatá, pak je třeba nezapomínat na specifickou únavu žáků, která z takové práce může vzejít, a ovlivnit vyučovací proces.

3 Výukové materiály s tematikou viry

3.1 Materiály v českém jazyce

Mezi další materiály vhodné k využití ke vzdělávacím účelům kromě učebnic a jiné literatury (viz kapitola 2.2) lze bezesporu zařadit i videa od tvůrců z Akademie věd České republiky Nezkreslená věda. Přímo k tématu virů se nabízí díl z první řady projektu, O viru HIV a nemoci AIDS, případně z poslední, čtvrté řady, díl Vakcíny. Při jejich využití si můžeme být jisti správností prezentovaných informací, která ale ani v nejmenším neubírá výukovému videu na atraktivitě (Dlouhá, 2018).

Jako další se nabízí široká škála materiálů, které lze naléznout na internetu. Příkladem mohou být připravené pracovní listy, které lze využít i jako podklad pro hru AZ Kvíz, z webových stránek Metodický portál RVP. Materiály nabízejí dichotomické otázky (s volbou odpovědi ano / ne), a obsahem cílí na žáky gymnázií (Míková, n.d.).

Využít lze i webovou stránku Škola s nadhledem⁸, na které můžeme nalézt i opakování zaměřené na téma viry. V tomto opakování jsou využívány dichotomické otázky (s volbou odpovědi ano / ne). Otázky se zaměřují na stavbu viru, zařazení do systému, metabolismus virů, atd. Opakování je připraveno pro žáky druhého stupně základní školy, nepochybuji ale, že by bylo prospěšné i pro žáky středních škol. Přinejmenším pro počáteční zopakování tématu (“Viry,” n.d.).

Nabízí se i využití mnohých, často cizojazyčných materiálů, které lze nalézt buď v tištěném periodiku, nebo vcelku bez problému na internetu.

3.2 Cizojazyčné materiály

V dnešní době není problém čerpat informace, materiály a inspiraci i z cizojazyčných zdrojů. Vedle speciálních webů, které nabízejí materiály v různých jazycích, lze zaměřit pozornost i na učebnice využívané v zahraničí.

3.2.1 Cambridge International AS and A Level Biology

Učebnice Cambridge for AS – levels nepatří, jak už napovídá název, mezi učebnice používané v České republice. Vybrala jsem ji pro doplňkové srovnání s nám dostupnými řadami učebnic.

⁸ <https://www.skolasnadhledem.cz/game/1939>

Cambridge for AS – levels je určena pro žáky chystající se k britské období maturitní zkoušky, cílí tedy na podobné věkové spektrum čtenářů jako učebnice, kterými jsem se zabývala výše. Cílem učebnice je příprava ke zkoušce, pravděpodobně z toho důvodu je zaměřena pouze na biologii, a nepředstavuje učivo v balíčku Science (Jones et al., 2014).

Téma virů je v této učebnici zmiňováno v samostatné kapitole. V té můžeme najít stavbu virů, jejich rozlišení na DNA a RNA viry a rychlé objasnění životního cyklu virů. Z obrázků je v učebnici uveden pouze obrázek stavby viru tabákové mozaiky (Jones et al., 2014).

Kapitola věnována virům je poměrně krátká a není nijak zvlášť obsáhlá. Na druhou stranu jsou viry zmiňovány napříč dalšími kapitolami, například u kapitoly věnované genetice, u imunitního systému, v kapitole věnující se léčivům a antibiotikům aj. Souhrnně lze říct, že informace v učebnici nejsou tak rozsáhlé, jako v námi využívaných českých systematických učebnicích, jsou ale velice dobře propojené s ostatními tématy. Tomu napovídá i fakt, že na samém počátku kapitoly o virech je souhrn, kde čtenáři v předcházejících kapitolách už o virech četli (Jones et al., 2014).

Na úplném konci učebnice nalezneme testové otázky zaměřené na biologické učivo. Shrnutí a otázky na konci kapitoly věnující se virům učebnice neposkytuje, u jiných, rozsáhlejších kapitol ale doplňující otázky nalezneme. Z obrázků v učebnici nalezneme prostorový model viru tabákové mozaiky (Jones et al., 2014).

Grafické zpracování je moderní a poutavé. Učebnice je barevná, plná obrázků, a různorodá – autoři využívají mnoho různě barevných „čtverečků“ pro zvýraznění klíčových informací (Jones et al., 2014).

3.2.2 Materiály pro vyučující

V dnešní době není velký problém nalézt v různých zdrojích cizojazyčné materiály vztahující se k vyučovanému tématu, což samozřejmě platí i o tématu virů. Může se zdát, že takové materiály nemají pro vyučující v českých školách velký význam, nicméně právě dostupnost cizojazyčných materiálů usnadňuje zařazení některých vyučovacích metod a směrů, jako je například přístup CLIL.

Vzdělávací přístup CLIL (*Content and Language Integrated Learning*) pochází z finského školství, ale dnes se čím dál častěji objevuje i v českých školách. Jedná se o využívání cizího jazyka v rámci jinak běžně česky vyučovaného předmětu (například výuka biologie s užitím

materiálů v anglickém jazyce). Tento přístup umožňuje diskuzi v cizím jazyce nad rozdílnými tématy, než jaké se běžně objevují v hodinách jazykových předmětů. Žáci mají navíc i možnost rozšířit si své znalosti týkající se odlišné kultury, čímž mohou lépe poznávat i tu svoji (Šmídová, Tejkalová, & Vojtková, 2012).

Materiály pro využití lze nalézt v mnoha různých zdrojích, mimo jiné v magazínech *Science in School*. Jednotlivá čísla jsou přístupná i na webové stránce (scienceinschool.org), kde lze nalézt jak samotné přípravy, tak i inspiraci, pro co by se tento přístup dal využít. U jednotlivých článků lze vybrat jazyk, v kterém je daný text dostupný, je tedy možné využít ho k rozvíjení různých cizích jazyků. Cizojazyčný text může sloužit jako pomůcka k zadávání úkolů v cizím jazyce. Zároveň je ale možné navrhované úkoly a aktivity využívat i v běžné hodině, bez užívání cizího jazyka, pouze k dosažení výukových cílů daného tématu (“Science in School, www.scienceinschool.org,” n.d.).

Science in School nabízí jak přípravy pro děti, tak metodické pokyny pro vyučující. Mezi využitelné ve výuce virů lze zařadit cvičení zaměřené na šíření nákazy školní třídou. Cvičení cílí především na samostatnou aktivitu žáků, s některými prvky badatelské výuky (Kucharski et al., 2017). Dalším využitelným materiálem může být aktivita zaměřená na reakci imunitního systému na patogen, předávána žákům zábavnou formou hry (Kang, 2016).

4 Návrhy vyučovacích hodin

Na podkladu vybraných témat z učiva Stavba a funkce virů připravila autorka návrhy vyučovacích hodin, které sloužily jako výběrová baterie pro vyučující na oslovených gymnáziích. Vyučující si z této baterie vybrali návrhy, které jim do třídy připadaly vhodné, a ty autorka následně upravila na míru dané třídě.

Autorka na základě ŠVP vybraných škol a učebnic cílila na tato témata:

1. Stavba a typy virů
2. Infekce hostitelské buňky
3. Virová onemocnění a jejich původce, příznaky
4. Léčba virových onemocnění v porovnání s léčbou onemocnění bakteriálních
5. Očkování
6. Očkování a autismus
7. Epidemiologická opatření a infekčnost

Téma Stavba a typy virů je realizováno jako jediné ve dvou přípravách – Infekce hostitelské buňky a Virová onemocnění a jejich původce, příznaky. U ostatních témat se jedná vždy o jednu přípravu.

Pro výuku těchto témat byly vytvořeny přípravy a výukové materiály. Jejich přehled je uveden v následujících kapitolách.

4.1 Přípravy na výuku

4.1.1 Stavba viru a infekce hostitelské buňky

Cíle:

Cílem výukové jednotky v kognitivní oblasti je (1) Žák popíše stavbu viru, (2) Žák pochopí a vysvětlí rozdíl mezi antigenem a receptorem, (3) Žák uvede dělení virů na DNA a RNA viry, (4) Žák popíše základní mechanismus infekce hostitelské buňky virem.

Kompetence:

V rámci výukové jednotky jsou rozvíjeny kompetence k učení. Žák z textu vybírá a třídí pouze potřebné informace, povahou úkolu je nucen rozvrhnout si předem svou vlastní práci a následně získané informace uspořádat do logické posloupnosti (resp. do obrázků).

Pomůcky:

Předpřipravený text jako podklad k tvorbě obrázků (viz Příloha 1).

Metoda:

V přípravě je využita metoda práce s textem s cílem samostatné produkce kresby.

Obsah:

0 – 5 minut

Zahájení hodiny a seznámení žáků s náplní hodiny.

5 – 20 minut

Výklad problematiky.

Zápis:

- Viry jsou nebuněčné organismy.
- Viry jsou schopné rozmnožovat se pouze v hostitelské buňce, kvůli tomu je označujeme jako nitrobuněčné parazity.
- Stavba viru - společný nákres na tabuli a do sešitu.
Nákres obsahuje pojmy: kapsida, genetická informace, obal, antigen, receptor
Vysvětlení funkce jednotlivých částí viru.
- Dělení
 - dle hostitele (viry rostlinné, živočišné, napadající člověka)
 - dle genetické informace (viry DNA a RNA)

20 – 35 minut

Žáci si samostatně čtou předložený text, ve kterém je v několika bodech popsána infekce hostitelské buňky (viz Příloha 1). Dle textu žáci ke každému bodu dokreslí obrázek tak, aby daný bod vystihoval. Výsledkem by měl být komiks zachycující proces infekce (viz Příloha 2 a 3).

35 - 40 minut

Žáci (dobrovolníci) zakreslí na tabuli jeden z bodů infekce hostitelské buňky, aby „komiks“ vznikl i na tabuli. Následuje společná kontrola a shrnutí získaných informací.

40 – 45 minut

Prostor pro dotazy, závěr hodiny.

4.1.2 Virová onemocnění, jejich původce, příznaky

Cíle:

Cílem výukové jednotky v kognitivní oblasti je (1) Žák porovná stavbu jednotlivých typů virů a jimi způsobená onemocnění, a vyvodí z nich závěry, (2) Žák popíše obecnou stavbu viru, (3) Žák uvede základní informace týkající se vybraných onemocnění.

Z afektivní oblasti je cílem (1) Žák si uvědomí benefity plynoucí ze společné práce, (2) Žák chápe důležitost prevence a hodnotu vlastního zdraví.

Kompetence:

Přípravou dochází k rozvíjení (1) kompetence k učení, kdy se žák učí vytřídit požadované informace v textu, získané informace dává do souvislostí, a díky společné práci na skládkovém učení žák přebírá zodpovědnost za svou odvedenou práci, bez níž by skupina nedošla k výsledku. Dále (2) kompetence k řešení problému, kdy žák pracuje na určení, které specifické informace mu pro vyřešení zadané úlohy chybí. Po doplnění těchto informací si je schopen samostatně vytvořit názor. Dochází také k rozvíjení (3) kompetence komunikativní, kdy si žák osvojuje jakým způsobem optimálně předávat informace, které je schopen prezentovat před skupinou i celou třídou, a je schopen logicky je strukturovat. A jako poslední dochází k rozvoji (4) kompetence sociální a personální. Žák se aktivně zapojuje do společné práce skupiny, spolupracuje s jejími ostatními členy a poskytuje své nápady a rady, hledá, jaká role ve skupině mu nejvíce vyhovuje, a je si vědom, že jeho práce je nutná k vyřešení úkolu.

Pomůcky:

Texty pro metodu skládkového učení (viz Příloha 4) a předpřipravená tabulka pro zápis (viz Příloha 5).

Metoda:

Využívanými metodami jsou skládkové učení, práce s textem a diskuze.

Obsah:

0 – 10 minut

Zahájení hodiny a seznámení žáků s náplní hodiny. Žáci jsou náhodně rozděleni do několika skupin. Každá skupina dostane ke zpracování text týkající se jednoho původce virového onemocnění člověka.

Baterie připravených textů původcích virových onemocnění obsahuje:

1. virus chřipky (*Influenza virus*)
2. virus hepatitidy B (rod *Orthohepadnavirus*)
3. virus příušnic / parotitidy (rod *Rubulavirus*)
4. virus dětské obrny / poliomyelitidy (rod *Enteroviruses*, druh *Poliovirus*)
5. virus herpes simplex (rod *Simplexvirus*)
6. virus Lyssa (rod *Lyssavirus*)
7. virus varicella - zoster (rod *Herpesviridae*)
8. virus zarděnek (rod *Rubivirus*)
9. virus spalniček (rod *Morbilivirus*)
10. hepatitis delta virus

Každý z textů obsahuje informace o původci onemocnění, o přenosu, inkubační době onemocnění, příznacích a očkování, odkaz pro zájemce, na kterém mohou získat více informací, a zdroje, z kterých byly informace čerpány. U některých je zmíněna také infekčnost (viz Příloha 4).

10 – 15 minut

Žáci samostatně čtou svůj přiřazený text o vybraném onemocnění a vyplňují požadované informace do předpřipravené tabulky (viz Příloha 5).

15 – 30 minut

Žáci se na základě tahání papírků s hesly vztaženými k tématu virů (antigen, receptor, nukleová kyselina, replikace, lyze buňky) rozdělí do několika skupin. V těchto skupinách se setkává vždy jeden „odborník“ na dané onemocnění s ostatními „odborníky“. Tento „odborník“ své nabyté vědomosti, včetně informací o stavbě viru, předestře a vysvětlí ostatním, kteří si informace zapíší do tabulky. Tímto způsobem se vystřídají všichni „odborníci“.

30 – 40 minut

Žáci porovnají získané a zapsané informace ohledně stavby původců a příznaků onemocnění. Následně jak samostatně, tak ve spolupráci s ostatními členy skupiny, vyvodí obecné informace o stavbě viru a jejich dělení dle nukleové kyseliny na DNA a RNA.

40 – 45 minut

Zopakování veškerých zjištění, prostor pro odpovídání na dotazy. Závěr hodiny.

4.1.3 Léčba virových onemocnění v porovnání s léčbou onemocnění bakteriálních

Cíle:

Cílem výukové jednotky v kognitivní oblasti je (1) Žák porovná předkládané informace a vyvodí rozdíl mezi léčbou virového a bakteriálního onemocnění, (2) Žák uvede základní informace týkající se chřipky a lymeské boreliózy.

Kompetence:

V rámci výukové jednotky je rozvíjeno několik klíčových kompetencí. Jedná se o (1) kompetenci komunikativní, ve které žák rozvíjí schopnost komunikovat přiměřeně dané situaci, a ve svém projevu předávané informace logicky řadí, aby byly pro druhého srozumitelné. Dále žák rozvíjí (2) kompetenci k učení, kdy je nucen z textu vybrat pouze podstatné informace, porovnat je s informacemi od partnera, a vyvodit z nich logický závěr. Jako poslední se jedná o (3) kompetenci sociální a personální, kdy si žák uvědomuje, že pouze s jeho přispěním je možné daný úkol vyřešit, a přistupuje proto ke své práci zodpovědně, ve dvojici vyvíjí aktivní činnost a spolupracuje.

Pomůcky:

Pro realizaci přípravy jsou nezbytné texty pro samostatnou práci - 1. *Společnost infekčního lékařství - Doporučený postup diagnostiky a léčby lymeské boreliózy*; 2. *Společnost infekčního lékařství – Diagnostika a léčba chřipky*.

Texty jsou upravené do více variant, z kterých může být volena ta nejvhodnější na základě schopností konkrétních žáků. Mohou být ve zcela originální verzi, která je poměrně obtížná s vysokou odborností, ve verzi zkrácené o části, na které se v rámci hodiny necílí, nebo ve zkrácené verzi navíc se zvýrazněnými pojmy pro jednodušší orientaci (viz Příloha 7).

Metoda:

Využívanými metodami jsou práce s textem a diskuze.

Obsah:

0 – 5 minut

Zahájení hodiny, seznámení žáků s náplní hodiny. Žáci se (dle vlastních preferencí) rozdělí do skupin po dvou.

5 – 25 minut

Každý z žáků dostane odlišný text věnující se diagnostice a léčbě chřipky, nebo diagnostice a léčbě lymeské boreliózy. Tento text si samostatně přečte, podtrhá si důležité informace, a vepíše je do předpřipravené tabulky (původce, přenos, příznaky, léčba)(viz Příloha 8).

25 – 35 minut

Žáci se navzájem informují o zjištěných informacích tak, aby i druhý pochopil problematiku daného onemocnění, aby si mohl vyplnit zápisovou tabulku. Následně žáci nad svými zjištěními diskutují, a porovnávají rozdílné informace. Po společné konzultaci prezentují svá zjištění před třídou.

35 –40 minut

Společné shrnutí informací, zápis o léčbě.

40 – 45 minut

Prostor pro dotazy, závěr hodiny.

4.1.4 Očkování

Cíle:

Cílem výukové jednotky v kognitivní oblasti je (1) Žák vysvětlí mechanismus fungování očkování, (2) Žák zhodnotí důležitost očkování jako prevence onemocnění, (3) Žák vyhodnotí některé z důvodů obav veřejnosti vztahující se k očkování, (4) Žák aplikují své znalosti a vysvětlí, v čem jsou nejčastější obavy veřejnosti mylné.

Z afektivní oblasti je cílem výukové jednotky (1) Žáci pochopí mylnost některých důvodů nedůvěry veřejnosti k očkování.

Kompetence:

Přípravou dochází k rozvíjení kompetencí (1) k řešení problému porovnáváním jak informací získaných ze společnosti, a nových informací získaných přímo v hodině. Pro vytvoření uceleného názoru určuje, které informace mu chybí, a případně žádá o jejich doplnění. Jako druhá se diskutuje se svými spolužáky, a volbou správné formy komunikace v takové situaci rozvíjí (2) kompetence komunikativní.

Pomůcky:

Nutnou pomůckou je předpřipravený zápis (viz Příloha 9) a video z cyklu Nezkreslená věda – Vakcíny⁹.

Metoda:

Využívanými metoda je práce s videem a diskuze.

Obsah:

0 – 5 minut

Zahájení hodiny, seznámení žáků s náplní hodiny.

5 – 15 minut

Žáci sledují video ze čtvrté řady cyklu Nezkreslená věda, téma Vakcíny. V průběhu si zapisují chybějící informace do předpřipraveného zápisu (viz Příloha 9).

15 – 35 minut

Společné zopakování zjištěných informací, kontrola zapsaných informací, a vyvození shrnujících a doplňujících otázek:

- K čemu vlastně očkování slouží?
- Proč fungovalo využití strupů a hnisu od nemocných?
- Z čeho se běžná očkovací látka skládá?
- Jaké jsou výhody / nevýhody jednotlivých typů vakcín?
- Co je to kolektivní imunita?
- Jaká musí být proočkovanosť obyvatel, aby byla kolektivní imunita funkční?
- Jaké reakce můžeme zařadit mezi nežádoucí účinky očkování, a jaké reakce jsou naopak žádoucí?

35 – 45 minut

Prostor pro doplňující dotazy, společná diskuze nad tématem očkování. Např.:

- Proč někteří lidé odmítají očkování? Jaké k tomu mohou mít důvody?
- Z čeho mohou jejich obavy pramenit?

Závěr hodiny.

⁹ <https://www.youtube.com/watch?v=DWZBvsvFWG8&t=1s>

4.1.5 Očkování a autismus

Cíle:

Cílem výukové jednotky v kognitivní oblasti je (1) Žák získá dovednosti nutné pro aplikaci kritického myšlení a hodnocení, a tyto dovednosti následně aplikují (2) Žák shrne klíčové informace ve vztahu k problematice očkování a autismu.

V afektivní oblasti je výukovým cílem (1) Žák si uvědomí důležitost ověřování informací při čerpání z internetových zdrojů.

Kompetence:

Přípravou dochází k rozvíjení (1) kompetence sociální a personální tím, že je žák nevyhnutelně zapojen do společné práce ve skupině, v rámci které předává své nápady i názory získané četbou předloženého textu, a uvědomuje si, že bez jeho podílu by zadaný úkol jako skupina nebyli schopni dokončit. Dále se rozvíjí (2) kompetence komunikativní, kdy se žák učí předkládat svůj názor podložený argumenty, který dokáže před ostatními obhájit. Tyto názory prezentuje jak v malé skupině, tak před celou třídou, a osvojuje si dovednost optimální formy komunikace. Dále příprava pracuje s rozvojem (3) kompetence k řešení problému, kdy žák musí z textu vybrat informace vztahující se k zadání, na jejich základě si utváří názor na danou problematiku. Jako poslední dochází k rozvoji (4) kompetence k učení, kdy žák je v rámci práce nucen kriticky hodnotit zdroje, z kterých čerpá, a informace, které mu poskytují. Relevantní informace využívá jako oporu pro své utvořené názory.

Pomůcky:

Pro realizaci přípravy jsou nutné texty pro společnou práci zaměřené na problematiku očkování a autismu: – 1. Státní zdravotní ústav - *Očkování vakcínou MMR není spojeno se zvýšeným rizikem vzniku autismu* (viz Příloha 10), 2. Rozalio (Rodiče za lepší informovanost a svobodnou volbu v očkování, z.s.) – *Úprava článku Mýty a fakta o očkování z webu Ministerstva zdravotnictví –III.* (viz Příloha 11)., Studie - *Může MMR očkování spustit autismus?* (viz Příloha 12).

Texty byly v zájmu srozumitelnosti pro žáky částečně zkráceny.

Metoda:

Využívanými metodami je práce s textem a diskuze.

Obsah:

0 – 5 minut

Zahájení hodiny, seznámení žáků s náplní hodiny. Žáci se dle vlastních preferencí rozdělí do skupin po třech.

5 – 35 minut

Každý žák ze skupiny dostane jiný text (SZÚ, Rozalio, Studie – viz Přílohy 9, 10, 11). Žáci si text samostatně přečtou, a podtrhají si nejdůležitější informace. Nejdůležitější myšlenky textu si žáci vypíší ve formě poznámek.

Získané informace konzultují s ostatními členy skupiny. Po společné shodě na skupinovém názoru tento názor zapíší na papír s poznámkami, a prezentují ho před celou třídou. Zároveň žáci označí ty texty, které se jim zdají důvěryhodné, které se jim důvěryhodné nezdají, a vysvětlí, z jakého důvodu toto stanovisko zaujali.

35 – 45 minut

Shrnutí hodiny a všech zjištění. Závěr.

4.1.6 Epidemiologická opatření a infekčnost***Cíle:***

Cílem výukové jednotky v kognitivní oblasti je (1) Žák navrhne možná epidemiologická opatření cílící na zamezení šíření onemocnění, (2) Žák vysvětlí rychlost šíření infekčního onemocnění.

V afektivní oblasti je cílem (1) Žák si uvědomí důležitost epidemiologických opatření vzhledem k zachování zdraví společnosti.

Kompetence:

V rámci přípravy dochází k rozvíjení (1) kompetence sociální a personální, kdy žák sám přichází s vlastními nápady, diskutuje je a upravuje s ostatními členy skupiny. Dále (2) kompetence komunikativní, kdy žák prezentuje svůj názor ostatním členům skupiny, a pro jeho obhájení je nucen užívat cílené argumenty. V rámci skupiny si žák zkusí různé role a hledá, která mu vyhovuje nejvíc. Dochází k rozvoji i (3) kompetence k řešení problému, kdy žák sám přichází s možným řešením, které je schopen před ostatními zdůvodnit a obhájit. A jako

poslední dochází k rozvoji (4) kompetence k učení, kdy je žák nucen při prezentaci před ostatními své názory logicky strukturovat.

Pomůcky:

Pro realizaci je nutný text mapující šíření onemocnění Ebola ve městě Booué (viz Příloha 13).

Metoda:

Ve výukové jednotce je využívána metoda práce s textem a didaktická hra.

Obsah:

0 – 5 minut

Zahájení hodiny, seznámení žáků s náplní hodiny.

5 – 10 minut

Žáci si samostatně čtou text zachycující šíření onemocnění Ebola.

Zodpovězení případných doplňujících dotazů.

10 – 20 minut

Žáci se dle osobních preferencí rozdělí do skupin po třech. Ve skupinách vymýšlí epidemiologická opatření, která by šíření infekce mohla zabránit. Tato onemocnění společně sepiší tak, aby s nimi všichni členové skupiny souhlasili.

20 – 30 minut

Žáci prezentují svá epidemiologická opatření před třídou.

Shrnutí a diskuze nad tématem. Např.:

- Je v pořádku držet nakažené v uzavřeném prostoru, i když sami nechtějí?
- Jaké má takové opatření opodstatnění?
- Co by se mohlo stát, kdy se takové opatření nezavádělo?

30 – 40 minut

Didaktická hra zaměřená na rychlost šíření onemocnění, např. chřipky.

Hra:

1. Všichni žáci sedí, jeden je vybrán jako „infekční“ s chřipkou – může se jednat o dobrovolníka, případně i o vyučujícího.
2. Infekční žák ukáže na další dva, kteří si stoupnou, a stávají se též infekčními.
3. Každý nově „infekčních“ nakazí vždy chřipkou další dva.
4. Žáci mají za úkol spočítat, kolik kroků trvalo nakazit celou třídu.
Kolik kroků by trvalo nakazit celou školu, celou planetu (s aktuální obyvatelstvem přibližně 7 719 092 500)?

5 Ověření ve výuce

Ve výuce byly ověřeny přípravy Infekce hostitelské buňky, Virová onemocnění a jejich původce, příznaky, Očkování, Očkování a autismus.

5.1 Pedagogický experiment

Pro ověřování příprav na výuku byl použit pedagogický experiment. Pedagogický experiment lze dle Chráska (2006) provádět třemi různými způsoby. Jedná se o techniku jedné skupiny, techniku paralelních skupin, a techniku rotace faktorů.

Chráska (2006) techniku jedné skupiny představuje jako problematickou z hlediska získávání vypovídajících dat. Doporučuje spíše využití techniky paralelních skupin (Chráska, 2006). To ale z hlediska povahy příprav na hodiny nebylo možné. Proto bylo nutné využít techniku jedné skupiny, v rámci které je u žáků sledována míra zapamatování informací z jednotlivých hodin, a tím i efektivita navržených příprav.

Technika paralelních skupin je založena na existenci více skupin, z nichž některé jsou tzv. experimentální, tedy je u nich prováděn zamýšlený experiment, a další jsou tzv. kontrolní, u nichž navrhovaný experiment prováděn není. Z obou skupin jsou následně sebrána data, vztahující se k experimentu, a ta jsou porovnávána. Tímto způsobem lze dle Chráska (2006) získat data vyšší výpovědní hodnoty.

Technika rotace faktorů je založena jak na technice jedné skupiny, tak na technice paralelních skupin. V rámci techniky jsou zapojeny dvě různé skupiny, které jsou obě v jistý okamžik experimentu jak kontrolními, tak experimentálními skupinami. Tyto role si skupiny střídají v různých částech prováděného experimentu, a dochází k porovnávání dat mezi nimi (Chráska, 2006).

5.2 Účastníci ověřování

Ověřování návrhů vyučovacích hodin probíhalo ve dvou třídách na Gymnáziu Evolution Sázavská (skupina 1 a skupina 2), a v jedné třídě na Gymnáziu a Střední odborné škole ekonomické Sedlčany (skupina 3).

Na Gymnáziu Evolution Sázavská ověřování probíhalo v třídě kvinta A (skupina 1) s počtem 24 žáků, a kvinta B (skupina 2) se stejným počtem 24 žáků (13 chlapců a 11 dívek).

Ve třídě kvinta A byla ověřena příprava Virová onemocnění a jejich původce, příznaky (konkrétně na onemocněních spalničky, zarděnky, neštovice, vzteklna) (viz kapitola 4.1.1); Očkování (viz kapitola 4.1.4) a Očkování a autismus (viz kapitola 4.1.5). Základní informace z tématu Viry studenti probrali se svým vyučujícím (autorka práce se jí účastnila jako náslechové hodiny). Na základě náslechu autorka vycházela z těchto prekonceptů:

1. Žák zařadí viry do systému organismů (resp. mimo systém).
2. Žák zná základní stavbu virů (kapsida + nukleová kyselina).
3. Žák zná zkratky ds a ss ve vztahu k nukleové kyselině, a dovede vysvětlit jejich význam.
4. Žák porovná vir a virion, a reprodukuje jejich rozdílnost.
5. Žák zná a chápe různé možnosti dělení virů, např. dle nukleové kyseliny (DNA a RNA viry), patogenity, hostitele a dle nemocí, které způsobují.

Ve třídě kvinta B (skupina 2) byla ověřena příprava Infekce hostitelské buňky. V této skupině bylo téma virů pro žáky zcela novou látkou, v minulosti se jí ještě se svým vyučujícím nevěnovali. Jejich vstupní informací byla pouze znalost zařazení virů do systému, resp. mimo systém.

Na Gymnáziu a Střední odborné škole ekonomické Sedlčany (skupina 3) ověřování proběhlo v hodině Seminář z biologie s žáky ze třetích ročníků. Ve třídě je přítomno 12 žáků (10 dívek a 2 chlapci). V této třídě byla podruhé ověřena příprava Virová onemocnění a jejich původce, příznaky (na onemocněních chřipka, příušnice, hepatitida B, opary, dětská obrna, spalničky, zarděnky, klíšťová encefalitida, neštovice, vzteklna).

Míra zapamatování učiva byla u skupin hodnocena pomocí výsledků samostatné práce žáků zpravidla týden po odučení daného tématu.

5.3 Průběh a vyhodnocení ověřování u skupiny 1

5.3.1 Téma Virová onemocnění a jejich původce, příznaky

Správnost zapsaných informací:

Informace získané během hodiny a zapsané do zápisových tabulek (viz Příloha 14) byly všechny správné, nikde se nevyskytovala jasná chyba.

V několika případech zapsané odpovědi do tabulky nebyly zcela kompletní. Největší potíže žákům činila charakteristika stavby daného viru. Lze se domnívat, že část viny na chybějících informacích může nést i fakt, že do jedné kolonky bylo nutné vepsat 3 různé informace

(existence kapsidy a/nebo její tvar, typ nukleové kyseliny včetně ds / ss, a zda se jedná o obalený vir), aby tato kolonka byla zcela kompletní, což v zadání úlohy nebylo výslovně uvedeno. To mohlo některé žáky mást.

1 ze 13 žáků do kolonky určené pro stavbu viru spalniček vůbec neuvedl nukleovou kyselinu. Jeden uvedl, že vir obsahuje nukleovou kyselinu, už ale neuvedl, zda je jedno- nebo dvouřetězcová.

U 3 ze 13 odevzdaných tabulek (chybovost 23%) chyběla v kolonce věnující se stavbě viru zarděnek informace, že se jedná o viry obalené. V té samé kolonce u 4 ze 13 (31%) chyběla informace, jaký typ ribonukleové kyseliny tento vir obsahuje. V jednom případě žák pravděpodobně ve vztahu k nukleové kyselině vepsal, že daný vir obsahuj „1 vlákno“, již ale nespecifikoval, zda se jedná o ribonukleovou či nukleovou kyselinu.

Pouze jeden ze 13 žáků neuvedl ve stavbě viru neštovic, že se jedná o obalený vir.

Stejný počet, tedy jeden žák, v kolonce věnující se příznakům onemocnění vztekliny neuvedl všechny čtyři příznaky uváděné v textu (agresivita, hydrofobie, křeče, obrna svalstva), opomněl právě obrnu.

Tak, jako někteří žáci tabulky nevyplnily zcela kompletně, jiní vpisovali doplňkové informace, které v tabulce primárně nemusely být.

Takové informace se nejčastěji objevovaly v oblasti věnované prevenci proti daným onemocněním, a to u 6 ze 13 (46%). U pěti tabulek bylo doplněno, že pro vakcinaci proti spalničkám a zarděnkám se používá tatáž vakcína. Čtyři žáci do této části vepsali i typ očkování, který je u nás proti danému onemocnění užíván (povinné, dobrovolné). U jedné z tabulek je poznámka i o rozdílu ve vážnosti onemocnění neštovicemi v dětství a v dospělosti.

U 4 tabulek ze 13 (31%) se v kolonce věnující se příznakům spalniček vyskytuje „kašel“. Ten byl uváděn jako jedna z mnoha komplikací, která se během onemocnění spalničky může vyskytnout. Z počtu je pravděpodobné, že se jednalo o jednu skupinu, v které „odborník“ na toto onemocnění z neznámého důvodu tuto komplikaci považoval za důležitou, a předal ji i ostatním. U týchž tabulek bylo v kolonce cílící na přenos viru vztekliny kromě poznámky, že k přenosu dochází slinami, i doplnění, že k přenosu dochází pouze od teplokrevných savců.

Ze všech vyplněných políček (celkem 260) bylo ne zcela kompletních 11. Míra úspěšnosti při vyplňování je tedy 96 %. Míra chybovosti (nedoplnění veškerých informací) jsou 4%.

3 ze 13 žáků se v rámci hodiny díky své předchozí rychlé práci seznámilo i s texty zabývajícími se hepatitidou D a priony. Z tohoto důvodu byla hepatitida D také zařazena do následného ověřování.

Míra úspěšnosti:

Efektivita výuky v kognitivní oblasti byla hodnocena s týdenním rozestupem formou opakování ve variantách A a C (viz Příloha 16). V opakování žáci doplňovali informace z nabídky do již částečně vyplněné tabulky. Jednalo se o informace o původci onemocnění, příznacích onemocnění, a jménu onemocnění (viz Příloha 6). Tabulka zaměřená na onemocnění spalničky, opary, vztekliny a zarděnky byla upravena do dvou variant. Pro potřeby žáků na Gymnáziu Evolution Sázkavská bylo zahrnuto onemocnění hepatitida D.

Maximální počet bodů byl 10, tedy při naprosté správnosti (pokud žák doplnil do řádku obě informace tak, že odpovídaly i třetí, předtištěné informaci; viz Příloha 15) 2 body na řádek. Pokud byla doplněna pouze jedna informace správně, resp. pokud k sobě patřily dvě informace v řádku, které ale nepatřily ke třetí informaci (viz Příloha 15), pak bylo bodové ohodnocení pouze jeden bod. Opakování bylo provedeno s 20 žáky.

Nejvyšší chybovost (47 %) se objevovala v oblasti tabulky týkající se onemocnění opary a zarděnkami. Z obou témat pět žáků obdrželo 0 bodů, devět po jednom bodu, a šest žáků obdrželo plný počet bodů. U onemocnění opary 7 z 9 žáků, kteří získali pouze jednobodové ohodnocení, správně doplnili informaci týkající se výskytu původce v celé populaci (*Původcem onemocnění je infikována většinová populace na všech kontinentech*). Pouze dva měli správně druhou informaci, o projevech onemocnění při oslabení organismu. Tyto informace byly nejčastěji zaměňovány s oběma informacemi patřící k onemocnění zarděnky, a pouze jednou s informací řadící se k onemocnění spalničky (*Ač na toto onemocnění existuje očkovací látka, objevuje se v poslední době epidemicky v české společnosti.*)

Rozložení odpovědí v řádku týkající se onemocnění zarděnky bylo velice podobné. V šesti případech, kdy žáci získali pouze jeden bod, správně vepsali informaci pojednávající o rizicích zarděnek během těhotenství (*Onemocnění je spojeno především s rizikem poškození plodu v těhotenství*), pouze třikrát získali jeden bod za přiřazení k onemocnění zarděnky informaci o příznacích (*Onemocnění se projevuje zvýšenou teplotu a skvrnitou vyrážkou.*)

Druhá nejvyšší chybovost (37 %) se objevovala v prvním řádku, který se věnuje onemocnění spalničky. 11 z 20 žáků z této oblasti získalo ohodnocení pouze jedním bodem, a to bez výjimky

díky tomu, že dovedli přiřadit onemocnění spalničky k již předtištěné informaci hovořící o příznacích onemocnění. Pouze 7 žáků dovedlo přiřadit i druhou informaci narážející na epidemický stav spalniček v naší společnosti, a obdrželi dva body. Místo této informace žáci nejčastěji vpisovali informace vztahující se k onemocnění zarděnky (*Onemocnění je spojeno především s rizikem poškození plodu v těhotenství; Onemocnění se projevuje zvýšenou teplotu a skvrnitou vyrážkou*), a s informací patřící k onemocnění opary (*Původcem onemocnění je infikována většinová populace na všech kontinentech*). Z oblasti onemocnění spalničky dva z žáků získali ohodnocení 0 bodů.

Druhou nejúspěšnější oblastí (s chybovostí 32 %) byla oblast týkající se onemocnění hepatitidy D. 12 z 20 žáků dokázalo správně přiřadit obě informace, a získalo 2 body, 3 žáci získali pouze jeden bod, a 5 z žáků nezískalo ani jeden bod.

Nejnižší chybovost (30 %) byla u oblasti týkající se onemocnění vzteklina, kde 13 z 20 žáků získalo maximum dvou bodů, pouze 2 získali po jednom bodu, a pět z žáků získalo nula bodů.

Na opakování bylo ve třídě přítomno 20 žáků. Maximální bodové zhodnocení (10 bodů) měli dva z nich (10 %). Pouze jednu chybu vepsali taktéž jen dva žáci (10 %). Největší počet žáků, 6 z 20, obdrželo celkově 8 bodů (30 % žáků). Jen o jednoho méně, 5 žáků, vypracovali práci s bodovým hodnocením 5 bodů (25 %). Dva z žáků obdrželi 4 body (10 %). Dvoubodové ohodnocení dostala práce pouze jednoho žáka (5 %), a pouze jeden bod získali dva žáci (10 %). Ze společného maximálního bodového zisku 200 bodů, žáci získali 123 bodů. Úspěšnost řešení tedy činí 61 %.

Tabulka č. 5 Výsledky opakování tématu Virová onemocnění a jejich původce, příznaky

Počet získaných bodů	Počet žáků
10	2
9	2
8	6
5	5
4	2
2	1
1	2

5.3.2 Téma Očkování

Správnost zapsaných informací:

Žáci si v průběhu hodiny zapisovali informace do předpřipraveného zápisu (viz Příloha 9). Správnost zapsaných informací byla zajištěna společnou kontrolou (viz 4.1.4 Očkování). Během kontroly se žáci spontánně hlásili o slovo, a správně doplňovali chybějící informace. Díky tomu si i ostatní ucelili a zapsali správné informace.

Míra úspěšnosti:

Úspěšnost přípravy byla následně ověřována s týdenním rozestupem formou opakování (viz Příloha 16).

Maximální počet získaných bodů za celé opakování bylo 10. Za každou správně opravenou větu ve cvičení 1 mohli žáci obdržet dva body. Nanejvýš dvěma body bylo hodnoceno také cvičení dva.

Nejvyšší chybovost (60 %) se v prvním cvičení vyskytovala ve větě *a*. Polovina z 20 žáků za tuto část neobdržela ani jeden bod, 4 obdrželi po jednom bodu, 6 z žáků opravilo větu zcela správně a obdrželo 2 body. U žáků, kteří získali jen jeden bod, se u 4 z 6 vyskytla oprava věty ve smyslu *...hnis není nic jiného než mrtvé patogeny/viry*, a zcela opomenuli imunitní buňky jedince.

Druhou nejvyšší chybovost (40 %) ve cvičení 1 měli žáci ve větě *c*. Osm z nich větu opravilo zcela špatně, nebo ji neopravili vůbec, a získali 0 bodů. 12 žáků větu opravilo zcela správně, a obdrželi body dva. Ani jeden z žáků za tuto větu nezískal pouze jeden bod.

Věta *d* vykazovala v prvním cvičení druhou nejnižší chybovost (32,5 %). 12 z 20 žáků splnilo zadání zcela správně, a obdrželi 2 body, 3 z žáků získali po jednom bodu, a 5 z žáků za tuto větu nezískalo ani jeden bod. Žáci, kteří získali za opravu jeden bod, správně označili ve větě chybu, ale neopravili ji zcela přesně. Zvýšenou teplotu v době po očkování označovali místo za život ohrožující (jak bylo chybně v textu) za *nežádoucí*, případně za *nepříjemnou*.

Nejvyšší úspěšnost ze cvičení 1 vykazovala věta *b* (s chybovostí 15 %). 16 z 20 žáků ji opravilo zcela správně, a získali 2 body, 2 z žáků získali 1 bod, a 2 z nich získali 0 bodů.

Cvičení 2 mělo nejnižší chybovost z celého opakování (12,5 %). 15 z 20 žáků za něj získalo 2 body, 5 jich získalo jeden bod, a nikdo z žáků nezískal 0 bodů.

Na opakování bylo ve třídě přítomno 20 žáků. Nejvyšší počet žáků, šest z nich, získalo 6 bodů (30 %). Druhý nejčastější počet bodů byl plný počet, tedy 10, který získalo 5 žáků (25 %). Dva žáci získali 8 bodů (10 %), stejný počet žáků získalo i 7 bodů a 4 body. Pouze jeden žák získal 9 bodů (5 %), stejně tak pouze jeden žák získal 2 body a 1 bod. Z maxima 200 bodů žáci společně získali 136 bodů, tzn. úspěšnost řešení činí 68 %.

Tabulka č. 6 Výsledky opakování tématu Očkování

Počet získaných bodů	Počet žáků
10	5
9	1
8	2
7	2
6	6
4	2
2	1
1	1

5.3.3 Téma Očkování a autismus

Vypisované informace:

Při ověřování této přípravy bylo ve třídě přítomno 18 žáků, kteří utvořili 6 skupin. V rámci hodnocení je sledováno jak výsledné skupinové stanovisko, na kterém se žáci měli domluvit, tak „výpisky toho nejdůležitějšího“, které měl každý žák za úkol sepsat.

Žáci, kteří získávali informace ze studie věnující se vztahu očkování a autismu (viz Příloha 12) ve čtyřech případech ze sedmi jako nejdůležitější informaci uváděli, že u očkováných jedinců je nižší míra výskytu autismu než u neočkováných. Tři ze sedmi jako nejdůležitější uvedli, že očkování na vznik autismu u jedince nemá vliv.

Žáci s textem Státního zdravotního ústavu (viz Příloha 10) bez výjimky (v šesti případech ze šesti) jako nejdůležitější informaci uváděli studii Andrewa Wakefielda (případně používali označení „nějaký vědec“), a důvody, proč už jeho studie není uznávána.

Největší rozptýl nejdůležitějších informací se vyskytoval u výpisků žáků, kteří jako výchozí text četli článek z webu Rozalio (viz Příloha 11), který obsahuje i zprávu Ministerstva zdravotnictví. Z 12 nejdůležitějších informací se 4 týkaly Andrewa Wakefielda a jeho neuznávané studie, a 3 zmiňovaly souvislost autismu se střevními obtížemi. Ve dvou případech žáci jako nejdůležitější zvolili informaci, že vztah autismu a očkování nelze potvrdit ani vyvrátit, jiní dva z 12 žáků si zaznamenali, že mezi očkováním a autismem neexistuje žádný vztah. Jeden ve svých poznámkách volil informace obhajující A. Wakefielda.

Skupinový závěr:

Ve čtyřech z šesti skupinových stanovisek se žáci shodli, že očkování vakcínou MMR nemá žádnou souvislost s výskytem autismu, jedna skupina zastávala názor, že *„Vztah očkování a autismu nelze určit, ale spíše očkování snižuje riziko“*. Jedna skupina uvedla *„Nelze určit, ale spíše ne“*.

5.4 Průběh a vyhodnocení ověřování u skupiny 2

5.4.1 Téma Infekce hostitelské buňky

Správnost zapsaných informací:

Na toto téma bylo ve třídě přítomno 20 žáků, 4 z nich si ale nepřáli zahrnutí svých výsledků do této práce. Kresby jsou hodnocené z hlediska názornosti pro laika.

15 z 16 žáků (94 %) zakreslilo „komiks“ tak, že se v něm nevyskytovaly žádné chyby. Jediná zaznamenaná chyba se vyskytla u bodu číslo 5 (viz Příloha 2), ve kterém žák obrázkem nezachytil pučení nových virů z hostitelské buňky.

Kromě této chyby byl nejproblematictější bod šest. 4 z 16 žáků tento bod neztvárnilo chybně, ale ani zcela přesně, a jejich výkon je hodnocen jako jeden ze slabších, resp. z vytvořené kresby by laika zřejmě těžko poznal, že se jedná o provirus.

U 15 z 16 prací byl u kresby bodu číslo 1 správně a názorně zakreslen antigen a receptor, u jedné z těchto prací byl i správný popis.

Z 16 prací bylo 5 hodnoceno jako slabší (ne zcela perfektní), ostatní byly vypracovány jasně, přehledně, a bez jakýchkoli nedostatků.

Míra úspěšnosti:

Úspěšnost byla posuzována podle opakování, které žáci plnili o týden později (viz Příloha 3). V rámci opakování měli za úkol samostatně popsat a / nebo zakreslit mechanismus infekce hostitelské buňky. Toto opakování bylo hodnoceno z hlediska celistvosti informací (zda došlo či nedošlo k vynechání jednoho z bodů), názornosti a případně schopnosti spojit kresbu s textem.

Na opakování bylo ve třídě přítomno 18 žáků. 8 žáků zvolilo pro popis mechanismu pouze text, 6 žáků pouze kresbu, a 4 žáci kresbu i text zkombinovali.

Mezi čtyřmi pracemi žáků, kteří zkombinovali metodu kresby s textem, byla jedna práce zcela kompletní, včetně bodu 5 (pučení) a 6 (provirus). Zbývající 3 práce nebyly kompletní v bodech 5 a 6, v jedné z nich autor opomenul i bod 2 (rozpad kapsidy po proniknutí viru do vnitřního prostoru buňky).

Z šesti žáků, kteří zvolili pouze kresbu, všichni opomenuli body 5 a 6. Ostatní body zakreslili bez chyb.

Práce, u kterých žáci zvolili pouze slovní popis, byly poměrně pestré. U sedmi z nich nebyly vůbec uvedeny body 5 a 6. 3 z 8 prací mělo správně popsáný bod 1 (přilnutí viru k hostitelské buňce), ale nebyl zmíněn antigen a receptor. Poslední práce byla zcela kompletní. Mezi těmito pracemi se objevil i popis formou pohádky, s příměrem hradu jako hostitelské buňky (viz Příloha 3).

Z 18 odevzdaných prací byl pouze u 2 zahrnut a správně zakreslen a / nebo zapsán i bod šest, týkající se proviru. Všichni ostatní žáci měli alespoň jednu chybu, a to právě v oblasti odkazující na tento bod, který byl buď vynechán, nebo zakreslen (i popsán) nejednoznačně (chybovost 89 %).

Druhým nejčastěji opomíjeným bodem (vynechán v 11 z 18 odevzdaných prací) byl bod 5, zaměřený na uvolňování nových virů z hostitelské buňky pučením. Chybovost v tomto bodě činila 61 %.

Další zcela chybějící bod byl bod 2, který chyběl u 2 z 18 prací. Úspěšnost tohoto bodu činila 89 %.

Druhá nejvyšší úspěšnost (95 %) byla u bodu 3 (replikace genetické informace viru). Tento bod opomenul pouze jeden žák.

Nejvyšší úspěšnost vykazovaly body 1 (přilnutí viru k membráně hostitelské buňky) a 4 (kompletace nových virů a lyze buňky). Tyto body byly ve všech odevzdaných pracích správně.

5.5 Průběh a vyhodnocení ověřování u skupiny 3

5.5.1 Téma Virová onemocnění a jejich původce, příznaky

Správnost zapsaných informací:

V době realizace přípravy bylo ve třídě přítomno 9 žáků. Žáci pracovali se všemi deseti onemocněními, které vyplnili do dvou předpřipravených tabulek. Výsledkem práce tedy bylo 18 tabulek.

Ve vyplněných tabulkách se nevyskytovaly žádné chyby, informace byly vyplněny fakticky správně. Některé informace ale nebyly zcela kompletní.

Často se tento problém vyskytoval u oblasti věnující se stavbě konkrétního viru (za kompletní je považováno uvedení, že se na stavbě viru podílí kapsida a/nebo její tvar, typ nukleové kyseliny včetně ds / ss, a zda na povrchu viru nalezneme lipidový obal). U 70 % všech kolonek (98 ze 140), které se věnují stavbě viru, chyběla informace ohledně typu genetické informace (zda se jedná o ss neb ds DNA / RNA). U 22 % kolonek (30 ze 140) nebyly informace kompletní z hlediska informací o obalu. Tyto drobné nedostatky se vyskytovaly u všech onemocnění v průměru stejně (u každého onemocnění chyběly 5 – 7x), a u každé tabulky alespoň jednou.

U všech z devíti tabulek chyběla u příznaků onemocnění opary informace o puchýřcích. Žáci místo toho uváděli svědění, zarudnutí, případně suchost pokožky.

U 8 z 9 tabulek (88 %) v kolonce věnující se přenosu onemocnění klíšťová encefalitida, bylo uvedeno pouze klíště, a žáci nedoplňovali variantu přenosu mlékem zvířat.

Vynechané případně zanedbatelně pozměněné informace vztahující se k inkubační době onemocnění (o jeden až dva dny) se objevily u 8 z 18 tabulek (44 %).

Jeden z devíti žáků v kolonce věnující se příznakům onemocnění vztekliny neuvedl hydrofobii, ale uvedl všechny ostatní příznaky (7 %). Stejný počet žáků nezapsalo příznaky spalniček.

Ačkoli některé informace nejsou zcela kompletní, jiné jsou rozvedené nad rámec požadovaných informací, a jsou v tabulce zapsané jako „doplňkové“.

U všech tabulek (18 z 18) se alespoň jednou objevily doplňkové informace u kolonek týkající se prevence. 9 z 9 žáků zmiňuje nutnost posilovat obranyschopnost (např. užívat vit. C, mít zdravý životní styl). Taková poznámka se nejčastěji objevovala v kolonce věnující se prevenci onemocnění opary. 6 z 9 žáků uvedlo jako prevenci klíšťové encefalitidy užívat repelent a volit vhodné obutí a oblečení. Jeden z žáků navrhl vyhýbat se oblastem s velkým množstvím klíšťat. 6 z 9 žáků mezi možnosti prevence onemocnění uvedlo „vyhýbat se kontaktu s nakaženým“. Tato poznámka se objevila ve 4 tabulkách v kolonce věnující se onemocnění chřipka, ve 3 tabulkách u onemocnění hepatitida B, a ve 2 tabulkách u onemocnění opary a neštovice. 3 z 9 žáků rozlišilo očkování na dobrovolné a povinné. Jeden z žáků uvedl i podrobnosti k načasování očkování proti spalničkám u dětí, jeden z žáků u onemocnění dětská obrna uvedl poznámku, že se je na našem území vymýcena.

Jako další se objevovaly navíc informace k příznakům onemocnění. Např. zhoršený průběh onemocnění průšnice u dospělých, možné fatální důsledky onemocnění dětská obrna a vzteklina, aj.

Úspěšnost kompletně zapsaných informací je 75 %, chybovost (nekompletně zapsané informace) 25 %.

Míra úspěšnosti:

Úspěšnost byla hodnocena pomocí testu, který žáci psali neohlášený po probrání zbytku učiva řadící se do kapitoly viry se svým vyučujícím (viz Příloha 17), a opakováním (viz Příloha 6), které bylo žákům předloženo přibližně 8 týdnů po odučení přípravy na téma Virová onemocnění a jejich původce, příznaky. Opakování bylo žákům předloženo ve variantách A a C.

V testu byly tématům spadajícím do již zmíněné přípravy věnovány 3 otázky, konkrétně:

1. Složky těla viru.
2. Uveď 4 relevantní informace o varirole.
3. Jak vypadá virus chřipky?

Maximální bodový zisk z těchto otázek byl 6,5 bodu (tělo viru max. 3 body, relevantní informace o varirole max. 2 body, virus chřipky max. 1,5 bodu). Test byl předložen 10 žákům.

Z otázky č. 1 získali 4 žáci (40 %) plné bodové ohodnocení třemi body. 1 z žáků (10 %) ztratil půl bodu, 4 žáci (40 %) ztratili celý jeden bod, a získali 2 body. Pouze jeden z žáků (10 %) měl v této otázce chybovost 50 %, a získal 1,5 bodu. Celkově za tuto otázku mohli žáci společně získat 30 bodů. Se ztrátou 6 bodů měla tato otázka úspěšnost 80 %.

V otázce číslo dvě 6 z 10 žáků (60 %) získalo plné bodové ohodnocení 2 body. 4 žáci (40 %) ztratili po půl bodu, a získali 1,5 bodu. Společně mohli žáci za tuto otázku obdržet maximálně 20 bodů. Se ztrátou pouze dvou bodů měla tato otázka úspěšnost 90 %.

V poslední, třetí testové otázce, 7 z 10 žáků (70 %) získalo plný počet bodů. 1 žák (10 %) ztratil půl bodu. Jeden žák obdržel 0,5 bodu, a jeden žák získal bodové ohodnocení 0. Z celkových společných 15 možných bodů za třetí testovou otázku žáci získali 12 bodů (úspěšnost 80 %).

Plný počet bodů získali 3 žáci (30 % žáků), jeden žák získal o půl bod méně (10 %), dva žáci získali 5,5 bodu (20 %), jeden žák 5 bodů (10 %), dva z žáků ztratili 2 body, a jeden žák ztratil body 3.

Tabulka č. 7 Výsledky testu tématu Virová onemocnění a jejich původce, příznaky; skupina 3

Počet získaných bodů	Počet žáků
6,5	3
6	1
5,5	2
5	1
4,5	2
3,5	1

Z opakování byly žákům předloženy varianty A a B. Za jednu tabulku bylo možné získat maximálně 10 bodů. Zcela správně doplněná řádka byla hodnocena dvěma body, pokud v řádce byla jedna informace špatně, byl řádek hodnocen jedním bodem (viz kapitola 5.3.1, Míra úspěšnosti).

Na opakování bylo ve škole přítomno 9 žáků, z nichž každý vyplnil obě opakovací tabulky (viz Příloha 18).

Nižší úspěšnost (69 %) měla tabulka zaměřená na onemocnění hepatitida B, pásový opar, chřipka, dětská obrna a průšnice.

Nejčastěji se chyba objevovala v kolonce určené onemocnění dětská obrna. Z této části pouze 2 žáci získali plné 2 body, 7 žáků získalo po jednom bodu. 5 z těchto sedmi žáků k tomuto

onemocnění chybně přiřadilo informaci vztahující se k hepatitidě B (*příznaky jako únava, bolest kloubů, zažloutnutí bělma, aj.*). Jeden žák chybně přiřadil druhou z informací vztahující se k téže nemoci (*vir napadá jaterní buňky*). Jeden žák připsal informaci o třech různých formách viru – A, B a C, patřící k onemocnění chřipka.

Druhá nejvyšší chybovost (33 %) byla v oblastech týkajících se onemocnění hepatitida B a chřipka. O hepatitidě B dokázali správně doplnit obě informace 3 žáci z 9 a 6 žáků získalo po jednom bodu. 4 z 6 žáků chybně doplnilo informaci týkající se chřipky (*vir se vyskytuje ve třech formách – A, B a C*), 2 žáci vepsali informaci patřící k onemocnění dětská obrna (*původcem onemocnění je RNA virus poliomyelitidy*).

U onemocnění chřipka 6 žáků z 9 získalo jen jeden bod, 3 žáci získali 2 body. 5 z 6 chybujících žáků doplnilo informaci, že původcem je RNA virus poliomyelitidy, jeden doplnil, že se onemocnění projevuje otokem slinných žláz (informace patřící k onemocnění průšnice).

Druhá nejvyšší úspěšnost (72 %) byla u oblasti věnující se onemocnění průšnice. 4 z 9 žáků získali ohodnocení 2 body, 5 žáků získalo jeden bod. 4 žáci správně spárovali onemocnění s informací o otoku slinných žláz, ale vepsali je k již předtištěné informaci patřící k onemocnění pásový opar. Jeden z žáků chybně uvedl, že původcem onemocnění průšnice je RNA virus poliomyelitidy.

Nejvyšší úspěšnost (78 %) vykazoval řádek věnující se onemocnění pásový opar. 5 z 9 žáků získalo 2 body, 4 žáci chybovali, a získali jeden bod. Z těchto žáků všichni vepsali stejnou chybu, a to že původcem onemocnění pásový opar je RNA virus poliomyelitidy.

Žádný z žáků neobdržel ani jednou 0 bodů.

Tabulka č. 8 Výsledky opakování tématu Virová onemocnění a jejich původce, příznaky; tabulka 1 (viz Příloha 18), skupina 3

Počet získaných bodů	Počet žáků
10	1
8	2
7	3
5	3

Druhá tabulka, zaměřená na onemocnění spalničky, opary, vzteklna, zarděnky a klíšťová encefalitida vyhazovala úspěšnost 83 %.

Největší chybovost (28 %) se vyskytovala v části věnující se onemocnění zarděnky. Jeden žák z devíti v této oblasti nezískal ani jeden bod, 3 žáci získali po jednom bodu, 5 žáků doplnilo bezchybně a získali 2 body. Žák se ziskem 0 bodů spojil onemocnění zarděnky a příznaky patřícími ke vzteklině (hydrofobie,...) a s informací vztahující se k epidemickému výskytu onemocnění spalničky. U žáků, kteří získali jen jeden bod, se dvakrát vyskytla informace týkající se spalniček (*Ač na toto onemocnění existuje očkovací látka, objevuje se v poslední době epidemicky v české společnosti*). Jeden z žáků chybně uvedl informaci patřící k onemocnění opary (*Původcem je infikována většinová populace na všech kontinentech*).

Druhou nejnižší chybovost (22 %) vykazoval řádek věnující se onemocnění spalničky. 6 z 9 žáků získalo plně 2 body, 2 získali 1 bod, a 1 žák nezískal ani jeden bod. Žák s bodovým ohodnocením 0 chybně spojil onemocnění spalničky s informací ohledně infikování většinové populace, patřící k oparům, a s předtištěnými příznaky patřícími ke klíšťové encefalitidě.

Nejnižší chybovost (11 %) byla u 3 různých onemocnění – opary, vzteklna a klíšťová encefalitida.

V oblasti týkající se oparů získalo 7 z 9 žáků 2 body, 2 žáci 1 bod. Oba chybní žáci k tomuto onemocnění chybně připojili informaci ohledně tvaru původce onemocnění zarděnky (*Původce onemocnění má kapsidu ikosaedrálního tvaru*).

U onemocnění klíšťová encefalitida bylo rozložení bodů stejné – 7 z 9 žáků získalo dva body, 2 žáci jeden bod ztratili. Jeden z těchto žáků chybně přiřadil onemocnění k předtištěným příznakům spalniček, jeden onemocnění přiřadil k původci - viru Lyssa, což je původce onemocnění vzteklna, a ne klíšťové encefalidity.

V poslední oblasti, věnující se onemocnění vzteklna, 8 z 9 žáků získalo 2 body, jeden žák získal 0 bodů. Tento žák uvedl, že původce onemocnění vzteklna má ikosaedrální tvar (informace patřící k zarděnkám), a že příznaky tohoto onemocnění jsou prodromální, po kterých následuje zánět mozku nebo mozkových blan (informace patřící ke klíšťové encefalitidě).

Tabulka č. 9 Výsledky opakování tématu Virová onemocnění a jejich původce, příznaky;
tabulka 2 (viz Příloha 19), skupina 3

Počet získaných bodů	Počet žáků
10	5
8	2
5	1
4	1

6 Diskuze

Jak již bylo zmíněno výše (viz kapitola 1), Školní vzdělávací plán, který je založen na Rámcovém vzdělávacím plánu (Balada et al. 2007), si každá škola vypracovává samostatně. Proto musely být přípravy na výuku upravovány vždy přesně na míru daným žákům. Tyto úpravy byly založeny na požadavcích konkrétních vyučujících, aby bylo splněno preferované učivo, a tím i očekávané výstupy. Na jednotlivých institucích je i rozhodnutí, jaká časová dotace bude jednotlivým tématům poskytnuta. Pro učivo Stavba a funkce virů (do kterého téma Viry spadá) bývá vyčleněn poměrně krátký časový úsek. To je také důvodem proč se nepodařilo ve výuce ověřit všechny přípravy ani témata.

Z technického hlediska nebylo pro výuku potřeba zvláštního vybavení, ve všech školách byl k dispozici počítač. Nebyl proto problém s jeho využitím pro přípravu Očkování, v které byla využita práce s videem. Konkrétně žáci sledovali díl Vakcinace z cyklu Nezkreslená věda (viz kapitola 4.1.4.).

V rámci příprav byly využity především metody cílící na rozvoj kritického myšlení a metody aktivizační. Z komplexních vyučovacích metod byla využita práce s videem. V rámci práce s textem bylo cíleno na metody produktivní (Grecmanová, & Urbanovská, 2007; Maňák, & Švec, 2003; Nováková, 2014).

Vzhledem k povaze příprav, byla pro vyhodnocení efektivity výuky zvolena v rámci pedagogického experimentu metoda jedné skupiny (Chrásková, 2006), a to z několika důvodů. Prvně, pokud by mělo docházet k porovnávání výsledků dvou skupin, s motivací získat vypovídající data, bylo by nezbytně nutné porovnávat dvě zcela totožné skupiny. A to ne jen z hlediska počtu žáků, a poměru chlapců a dívek. Za další, v přípravách je často využívána práce s textem. Pro porovnávání výsledků žáků z takové práce by bylo nutné zjistit, zda všichni žáci dosahují sociální únosnosti čtení, a to ne jen v experimentální, ale i v kontrolní skupině. Úrovně čtení jednotlivých žáků v těchto skupinách by se musely shodovat. Dále by bylo na místě zjistit motivaci žáků ke studiu, a to jak vnitřní, tak vnější, jejich zájem o dané téma, i aktuální kondici. Ne jen, že takový experiment je mimo síly autorky, zároveň by už vlivem zjišťování nutných informací nebyl provádět v přirozeném prostředí.

Z výsledků přípravy zaměřené na téma *Virová onemocnění, jejich původce, příznaky* vyplývá, že skládkové učení bylo žáky provedeno zcela bez problémů. V obou skupinách (Skupina 1 a 3) nedošlo mezi žáky k předávání ani chybné, ani zkreslené informace. U obou skupin ale

docházelo k zapisování ne zcela kompletních informací, a to shodně především v oblasti týkající se stavby virů.

Zatím co se taková nepřesnost u skupiny 1 vyskytla u 7 ze 13 tabulek (53 %), u skupiny 3 se taková chyba vyskytovala alespoň jednou u každé tabulky. Lze se domnívat, že vliv na míru nekompletnosti těchto informací mohl mít fakt, že zatímco skupina 1 byla v předchozí hodině informována o stavbě viru (včetně ds/ss nukleové kyseliny), skupina 3 se v minulých hodinách tomuto tématu nevěnovala, a nebyla o této informaci spravena. Zároveň skupina 3 během jedné hodiny vypracovávala plnou sadu připravených onemocnění (všech 10), skupina 1 během jedné vyučovací hodiny vypracovala tabulku s pouze čtyřmi onemocněními. Pokud by se odhlédlo od aspektů stavby viru, která pro žáky skupiny 3 byla zcela neznámá, byla by jejich úspěšnost v zápisu údajů 82 %.

Do těchto tabulek žáci spontánně zapisovali některé doplňkové informace. Z těchto informací lze vyvozovat oblasti, které žáky v textu zaujaly, nebo se jednalo o oblast jejich zájmu již před realizací přípravy. Obě domněnky podporuje i situace, kdy žáci tyto informace předali i svým kolegům. K tomu u obou skupin docházelo především v oblasti prevence a očkování. Skupina 1 se zaměřila především na typy očkování, a s tím související informace. Skupina 3 častěji uváděla další způsoby prevence proti onemocnění, a to i takové, které nebyly obsaženy v poskytnutých textech. Dá se proto předpokládat, že z vlastní iniciativy doplnili informace, které sami věděli, a poskytli je i svým spolužákům.

Příprava zaměřená na toto téma vykazovala v opakováních vysokou míru zapamatování, a to jak v kratším časovém horizontu, tak i po delší době.

Skupina 1 nabyté učivo opakovala s týdenním odstupem. 15 z 20 žáků získalo 5 a více bodů (úspěšnost 50 % a více). Celková úspěšnost tohoto cvičení mírně převyšovala 62 %.

U skupiny 3 byla míra zapamatování ověřována s delším rozestupem. Test, který byl žákům předložen s třítýdenním odstupem, vyšel z hlediska tématu spadajícího do přípravy nad očekávání. Ze tří otázek dvě vykazovaly úspěšnost 80 %, a jedna dokonce 90 %. V průměru byla úspěšnost v testu 83 %.

Opakování žáci ze skupiny 3 plnili bez varování po osmi týdnech od realizace přípravy. I toto opakování vykazovalo vysokou úspěšnost, u první tabulky téměř 69 %, u druhé mírně přes 83 %. Průměrně tedy byla míra zapamatování 76 %.

Z výsledků vyplývá, že prostřednictvím skládankového učení si žáci zapamatovali vysoké procento předávaných informací. Tyto informace následně byli schopni poměrně úspěšně vybavovat, a to v různých časových odstupech. Po zprůměrování byla míra zapamatování 73 %. K podobným výsledkům došel i Dat (2016) ve studii zaměřené na účinnost skládankového učení u studentů vysoké školy. Studenti, kteří byli seznámeni s látkou touto metodou, vykazovali vyšší subjektivní důvěru, že dané problematice rozumí. V ověřování měsíc po provedení experimentu vykazovali vyšší úspěšnost než ti, kteří byli vyučováni tradičnějšími metodami. Co ale nelze přehlédnout je, že v dalším, pozdějším ověřování, obě skupiny vykazovaly téměř stejně vysokou úspěšnost přesahující 95 % (Dat, 2016).

Veškeré vyučovací jednotky spojené s tímto tématem proběhly zcela bez problémů. Žáci se využívané metody skládankového učení velice přirozeně zhostili, nedělaly jim problém ani opakovací úkoly, u nichž se neobjevila potíž s pochopením zadání.

Příprava *Očkování* byla ověřována opakováním s týdenním rozestupem. Dle získaných výsledků lze vyvodit míru úspěšnosti, která činila více než 68 %. 16 z 20 žáků z opakování získalo 6 a více z 10 bodů, tedy nadpoloviční většinu. Zdá se, že informace obsažené ve videu si žáci zapamatovali častěji, i když ne vždy byly zreprodukovány správně. Podobné výsledky prezentuje i Salina (2012). Ve své studii se zabývá rozdílem v osvojení informací týkajících se ošetrovatelských technik u dvou skupin. Ve výuce první skupiny bylo využito video, v druhé skupině byla využita práce s textem. V následném ověřování znalostí byl oběma skupinám předložen test s 33 položkami. V tomto ověřování byla první skupina úspěšnější v průměru o 6 bodů, než skupina druhá. (Salina et al., 2012)

V prvním cvičení bylo vzhledem k vyhodnocování nutné zohlednit i oblast českého jazyka a gramatiky. Z výsledků se zdá, že na úspěšnost měla vliv i složitost souvětí, které žáci měli za úkol opravit. V jednodušších souvětích se jim dařilo lépe, s úspěšností 71 %, zatímco ve složitějších souvětích se úspěšnost pohybovala okolo 50 %.

V druhém cvičení se žákům dařilo více, než v prvním (úspěšnost 87 %). Při hodnocení je ale třeba nepřehlížet i fakt, že se jednalo o jiný typ úlohy (otázka s širokou volbou odpovědi), a je tedy možné, že se na vyšší úspěšnosti podílel i tento faktor.

Ve výukové jednotce zaměřené na toto téma, kdy žáci sledovali video, se neobjevil problém. Dle autorčina pozorování, i dle zpětné vazby vyučujícího, žáci dávali pozor, a byli videem zaujati. V následné diskuzi se někteří žáci nezapojovali, jiní velice rychle nadnesli problematiku společensky diskutované spojitosti očkování a autismu.

Výsledky z přípravy *Očkování a autismus* byly sbírány ještě v téže hodině, a hodnocení se soustředí spíše na dovednosti spojené s kritickým myšlením.

Všechny skupiny žáků po přečtení textu uvedly, že se MMR vakcína na vzniku autismu nepodílí, případně, že se spíše nepodílí. Ve vypisovaných informacích se nehledě na typ textu, který žáci obdrželi, objevoval A. Wakefield. Bylo tomu tak i u těch žáků, kteří jako svůj primární zdroj využívali článek z rodičovského webu. Zdá se proto, že i přes to, že byl celý zbytek textu věnovaný úpravě údajně nepravdivých informací ze zprávy Ministerstva zdravotnictví, spíše čerpali informace právě z této zprávy, která byla k textu přiložena. Lze se domnívat, že tito žáci zprávu MZ automaticky vyhodnotili jako důvěryhodnější, a zbylému textu nevěnovali přílišnou pozornost. I jen možnost, že žáci disponovali takovou schopností, považují za velice pozitivní. Z výsledků také plyne, že s mírnou pomocí, a dostatečnou časovou dotací, jsou žáci schopni přečíst a zpracovat i poměrně složitý text. K orientaci v textu jim bezesporu pomáhá, pokud si do textu mohou dělat vlastní poznámky.

Dle studie z roku 2017 (Stefanova, Bobkina, & Pérez, 2017) využití práce s textem pro rozvoj kritického myšlení hodnotí pozitivně i studenti. V rámci studie zařadili práci s textem do vyučování cizího jazyka vysokoškolských studentů. Ti po ukončení experimentu uváděli subjektivně zvýšenou motivaci, a větší cit pro významy jednotlivých slov. Toto kritérium bylo pro autory důležité především kvůli povaze hodiny, v které aplikovali experiment (Stefanova, Bobkina, & Pérez, 2017). Tato data jsou ale důležitá i při využití metody práce s textem v hodinách využívající mateřský jazyk. Zvyšování porozumění textu je nezbytnou součástí čtenářské gramotnosti, která úzce souvisí se schopností kritického myšlení a kritického rozhodování. Nelze zapomínat ani na fakt, že v biologii je pro žáky mnoho slov zcela nových, a stejně jako v cizím jazyce se musí naučit chápat jejich správný význam.

V této výukové jednotce žáci pracovali s textem, a diskutovali ve skupinách. Je třeba podotknout, že ne všichni na počátku hodiny pochytili veškeré instrukce, a někteří čas vyměřený pro diskuzi nad tématem využívali i k diskuzi jiných oblastí. Celkově se ale žáci v textu zorientovali poměrně bez problémů, drobnou pomoc z autorčiny strany využila menšina. Nad tématem diskutovali bez problémů, a pokládali i doplňující dotazy.

Výsledky přípravy *Mechanismus infekce hostitelské buňky* naznačují, že žáci mírně preferovali slovní popis nad kresbou (8 z 18 žáků zvolilo pouze slovní popis, 6 z 18 žáků zvolilo pouze kresbu).

Chybovost byla u obou skupin téměř totožná, jediný rozdíl se objevoval v bodě číslo 1. Devět z deseti žáků, kteří zvolili pouze kresbu, nebo kresbu se slovním popisem, do svého mechanismu infekce správně znázornili i antigen na povrchu viru, a receptor na povrchu buňky (úspěšnost 90 %). U prací žáků využívajících pouze slovní popis, se tento aspekt objevil u 4 z 8 prací (úspěšnost 50 %). Lze se domnívat, že žáci dokázali zopakovat tutéž kresbu, kterou již jednou dělali. Nelze ale hodnotit, do jaké míry jim utkvěla pouze daná kresba, a do jaké míry byla spojena s relevantní informací. Zda žák danou problematiku skutečně chápe lze rozpoznat spíše u slovního popisu.

K rozdílným výsledkům dospěl Heideman (2017) ve své studii zaměřené na vysokoškolské studenty. Dle jeho experimentu měli studenti využívající při studiu drobné kresby, náčrty, a vizualizaci obecně až o 50 – 80 % vyšší míru zapamatování studovaného obsahu než u těch, kteří tyto metody nevyužívali (Heideman et al., 2017).

U nejčastější chyby, která se týkala začlenění genetické informace viru do genetické informace hostitelské buňky, je třeba zvážit i náročnost na představivost u takového děje. To by mohlo mít dopad i na míru zapamatování.

Výuková jednotka probíhala bez problémů, žáci velice rychle pochopili, co je jejich úkolem. V hodině se nevyskytovaly žádné kázeňské problémy.

Závěr

Diplomová práce se zabývá tématem Virů, jeho výukou různými metodami, a zároveň využitím tohoto tématu k rozvoji kritického myšlení.

V jednotlivých kapitolách je věnována pozornost zařazení daného tématu v průběhu vyššího sekundárního vzdělávání, výukovým materiálům, analýze učebnic a využívaným metodám. Následně jsou uvedeny připravené podklady k výukovým jednotkám, jejich ověření ve výuce a diskuze výsledků.

V rámci práce byly připraveny výukové jednotky zahrnující 7 témat z této kapitoly. Reálně bylo odučeno 5 témat v 7 hodinách ve 3 třídách. Úspěšnost odučených témat byla ověřována s týdenním až dvou měsíčním odstupem. Výsledky tohoto testování byly v práci podrobně zpracovány.

Právě z výsledků vyplývá, že metody vtahující žáka do výuky vykazují vysokou míru zapamatování, a to jak v krátkém časovém intervalu, tak i v rámci až dvou měsíců. Tyto metody jsou žáky přijímány velice dobře, žáci se s nimi rychle sžívají.

Ukázalo se, že téma je pro děti zajímavé a poutavé. Nesporný vliv má na tento zájem rezonance souvisejících otázek ve společnosti, jako například diskutovaná souvislost očkování a autismu, případně aktuální pandemie vyvolaná novým koronavirem.

Ačkoli využití metody vykazují vyšší míru zapamatování, je třeba vždy individuálně zvážit, pro jaké téma mají být využity. Je na vyučujícím, aby posoudil, zda se pro dané téma metoda hodí, a zda jsou žáci předkládanou problematiku schopni pochopit a přijmout právě zvolenou metodou. Může se zdát, že metody mají pouze pozitiva. Je ale nutné vzít v potaz fakt, že množství předaných informací nikdy nebude z hlediska času tak efektivní, jako při tradičnějších např. výkladových metodách. Zároveň při volbě využívané metody nesmíme zapomínat, že nutnou součástí vyučovacích jednotek musí být pestrost, a že jedna vyučovací metoda, ač se může zdát bezchybná, nikdy nemůže vyhovovat všem žákům.

Získané výsledky mohou vyučujícím poskytnout představu, jaké metody lze využívat, a jakou efektivitu při jejich využití mohou očekávat.

Zdroje

- Bailin, S. (2002). Critical thinking and science education. *Science and Education*, 11(4), 361–375. <https://doi.org/10.1023/A:1016042608621>
- Balada, J., et al. (2007). *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia RVP G*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, ISBN 978-80-87000-11-3
- Bissell, A. N., & Lemons, P. P. (2006). A New Method for Assessing Critical Thinking in the Classroom. *BioScience*, 56(1), 66. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2006\)056\[0066:anmfac\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2006)056[0066:anmfac]2.0.co;2)
- Brame, C. J. (2015). *Effective educational videos*. Retrieved from <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/effective-educational-videos/#load>
- Carroll, R. (2004). *Critical Thinking Ch.1 Dr.robert Todd Carroll | Apology (Plato) | Socrates*. Retrieved January 28, 2020, from <https://www.scribd.com/document/16426858/Critical-Thinking-Ch-1-Dr-robert-Todd-Carroll>
- Česká republika - Country Note - PISA 2018 Výsledky. (n.d.). Retrieved February 2, 2020, from http://www.csicr.cz/html/2019/PISA_2018_Country_note/html5/index.html?&locale=CSY&pn=10
- Chandio, M. T., Pandhiani, S. M., & Iqbal, S. (2016). Bloom's Taxonomy: Improving Assessment and Teaching-Learning Process. *Journal of Education and Educational Development*, 3(2), 203. <https://doi.org/10.22555/joeeed.v3i2.1034>
- Dat, T. Van. (2016). The Effects of Jigsaw Learning on Students' Knowledge Retention in Vietnamese Higher Education. *International Journal of Higher Education*, 5(2), 236. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v5n2p236>
- Dlouhá, M. (2018). *Výuková videa - Akademie věd České republiky*. Retrieved April 17, 2019, from <https://www.avcr.cz/cs/pro-verejnost/vyukova-videa/>
- Ennis, R. H. (1985). *A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills*. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/80a7/c7d4a98987590751df4b1bd9adf747fd7aaa.pdf>
- Facione, P. A. (1990). *"The Delphi Report" Critical Thinking: A Statement of Expert*

Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction.

- Fischer, E., & Hänze, M. (2019). Back from “guide on the side” to “sage on the stage”? Effects of teacher-guided and student-activating teaching methods on student learning in higher education. *International Journal of Educational Research*, 95, 26–35.
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.03.001>
- Gavora, P. (2015). Obsahová analýza v pedagogickém výskume: Pohľad na jej súčasné podoby. *Pedagogická orientace*, 25(3), 345-371
- Grecmanová, H., Urbanová, E. (2007). *Aktivizační metody ve výuce, prostředek ŠVP*. 1. Olomouc: Hanex Olomouc, ISBN 978-8085783-73-5
- Heideman, P. D., Flores, K. A., Sevier, L. M., & Trouton, K. E. (2017). Effectiveness and adoption of a drawing-to-learn study tool for recall and problem solving: Minute sketches with folded lists. *CBE Life Sciences Education*, 16(2). <https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0116>
- Chalupová - Karlovská, V. (2002). *Obecná biologie*. 1. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, ISBN 80-7182-100-4
- Chráska, M. (2006). *Metody pedagogického výzkumu*. 2. Praha: Grada, ISBN: 978-80 271-9225-0
- Jelínek, J., Zicháček, V. (2014). *Biologie pro gymnázia*. 11. Olomouc, ISBN 978-80 7182 338-4
- Jones, M., Fosbery, R., Gregory, J., Taylor, D. (2014). *Cambridge International AS and A Level Biology*. 4. Cambridge: Cambridge University Press, ISBN 978-1-107 63682-8
- Kalhous, Z., Obst, O. (2002). *Školní didaktika*. 1. Praha: Portál, ISBN 80-7178-253-X
- Kang, E. (2016). *Summer 2016 I 43 TEACH | Biology*. www.scienceinschool.org I *Science in School I Issue* (Vol. 36). Retrieved from www.scienceinschool.org
- Kayser, F. H., et al. (2005). *Medical Microbiology*. 1. Stuttgart: Thieme, ISBN 3-13 131991-7
- Kočárek, E. (2008). *Genetika*. 2. Praha: Scientia, ISBN 978-80-86960-36-4
- Kubišta, V. (2004). *Obecná biologie*. 3. Praha: Fortuna, ISBN 80-7168-714-6

- Kucharski, A., Wenham, C., Conlan, A., & Eames, K. (2017). Disease dynamics: understanding the spread of diseases. *Science in School*, (40), 52–56. Retrieved from www.scienceinschool.org
- Lacina, L., Kotrba, T. (2015). *Aktivizační metody ve výuce*. 3. Brno: Barrister & Principal, ISBN 978-80-7485-043-1
- Lai, E. R. (2011). *Critical Thinking: A Literature Review Research Report*. Retrieved from <https://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/CriticalThinkingReviewFINAL.pdf>
- Lewis, A., & Smith, D. (1993). Defining Higher Order Thinking. *Theory Into Practice*, 32(3), 131–137. <https://doi.org/10.1080/00405849309543588>
- Maňák J., a kol. (1997). *Alternativní metody a postupy*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, Pedagogická fakulta, ISBN 80-210-5049-7
- Maňák, J., Švec, V. (2003). *Výukové metody*. Brno: Paido, ISBN 80-7315-039-5
- Marada, M. (2005). Využití skládkového učení ve výuce zeměpisu. *Kritické listy* (17). Retrieved from http://www.kritickemysleni.cz/klisty/17/_komplet.pdf
- Míková, J. (n.d.). Viry a bakterie - Digitální učební materiály RVP. Retrieved March 15, 2020, from <https://dum.rvp.cz/materialy/viry-a-bakterie.html>
- Nováková, J. (2014). *Aktivizující metody výuky*. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, ISBN 978-80-7290-649-9. Retrieved from https://uprps.pedf.cuni.cz/UPRPS440-version1-08_novakova.pdf
- Novotná, J., Jurčíková, J. (2012). *Kritické a tvořivé myšlení v edukaci a výzkumu*. Brno: Paido, ISBN 978-80-7315-239-0
- Palečková, J., Tomášek, V., Basl, J. (2010). *Hlavní zjištění výzkumu PISA 2009. Umíme ještě číst?* Praha: Ústav pro informace a vzdělávání, ISBN 978-80-211 0608-6 Retrieved from <http://img2.ct24.cz/multimedia/documents/23/2281/228041.pdf>
- Paul, R., Elder, L. (2020). *The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts Tools*. 8. Londýn: Rowman & Littlefield, ISBN: 9781538139955 Retrieved from <https://books.google.cz/books?id=Cm6pDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=cs#v=onepage&q&f=false>
- Pelikán, Jiří. *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. 2. dotisk 1. vyd. Praha: Karolinum (nakladatelství), 2007. ISBN 978-80-7184-569-0.
- prof. Jana Patočky Praha, G. (2009). *Škoní vzdělávací program Vzdělání - cesta ke svobodě*. Retrieved from http://www.gpjp.cz/wp-content/uploads/2016/01/ŠVP_4GPJP_final_-

_revize_20_3_2018.pdf

Průcha, J. (2009). *Moderní pedagogika*. 4.Praha: Portál, ISBN 978-80-7367-503

-5

Rosypal, S. a kolektiv. (2003). *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia, ISBN: 80

7183-268-5

Salina, L., Ruffinengo, C., Garrino, L., Massariello, P., Charrier, L., Martin, B., ... Dimonte, V. (2012). Effectiveness of an educational video as an instrument to refresh and reinforce the learning of a nursing technique: a randomized controlled trial. *Perspectives on Medical Education*, 1(2), 67–75. <https://doi.org/10.1007/s40037-012-0013-4>

Science in School | www.scienceinschool.org. (n.d.). Retrieved December 16, 2019, from <https://www.scienceinschool.org/>

Stefanova, S., Bobkina, J., & Sánchez-Verdejo Pérez, F. J. (2017). The Effectiveness of Teaching Critical Thinking Skills through Literature in EFL Context: A Case Study in Spain. *International Journal of Applied Linguistics and English Literature*, 6(6), 252. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijalel.v.6n.6p.252>

Školní vzdělávací program čtyřletého Gymnázia Trutnov. (2015). Trutnov. Retrieved from <https://www.gymnaziumtu.cz/files/g-tu-svp-4g-15-16.pdf>

Školní vzdělávací program Gymnázium a Střední odborná škola ekonomická Sedlčany. (2017). Retrieved from http://www.goasedlcany.cz/storage/SVP_2017_cast_III_vyssi_gymnazium.pdf

Školní vzdělávací program pro gymnázium. (2017). Retrieved from <http://www.gybot.cz/data/l/p/P/09-Biologie.pdf>

Šmídová, T., Tejkalová, L., & Vojtková, N. (2012). *CLIL ve výuce Jak zapojit cizí jazyky do vyučování*. Praha : Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků. Retrieved from www.kurikulum.nuov.cz

Viry. (n.d.). Retrieved March 15, 2020, from <https://www.skolasnadhledem.cz/game/1939>

Watetu Mbacho, N. (2013). *Effects of jigsaw cooperative learning strategy on student's achievement in secondary school mathematics in laikipia east district, Kenya*. Nahuru.

Retrieved from [http://ir-library.egerton.ac.ke/jspui/bitstream/123456789/1157/1/Effects of jigsaw cooperative learning strategy on students' achievement in secondary school mathematics in Laikipia East District%2C Kenya..pdf](http://ir-library.egerton.ac.ke/jspui/bitstream/123456789/1157/1/Effects%20of%20jigsaw%20cooperative%20learning%20strategy%20on%20students%27%20achievement%20in%20secondary%20school%20mathematics%20in%20Laikipia%20East%20District%2C%20Kenya..pdf)

Závodská, R. (2006). *Biologie buněk*. Praha: Scientia, ISBN 80-86960-15-3

Zelinková, O. (2015). *Poruchy učení*. 12. Praha: Portál, ISBN 978-80-262-0875-4

Příloha 1. – Zadání úlohy Infekce hostitelské buňky virem

1. Jako první musí vir přilnout k membráně hostitelské buňky. Aby toto bylo možné, musí být buňka k danému typu viru citlivá – musí mít specifický receptor, který přilnutí umožní. U viru je specifita zapsána na jeho povrchu glykoproteinovou molekulou, které říkáme antigen.
2. Po přilnutí vir proniká do vnitřního prostoru buňky. U živočišných virů přes membránu přechází celá virová částice, v cytoplazmě buňky dochází k rozpadu kapsidy, a obnažuje se genetická informace.
3. Hostitelská buňka svými vlastními enzymy zajistí replikaci genetické informace viru do mnoha kopií. Zároveň dochází k tvorbě nových kapsid, do kterých budou nové genetické informace uloženy.
4. Po kompletaci nových kapsid a nových genetických informací se viry uvolňují z hostitelské buňky. Hostitelská buňka může praskat (lyzovat), a nové viry se uvolňují do okolí, kde napadají další buňky.
5. Nově tvořené částice se z hostitelské buňky mohou uvolňovat i tzv. pučením – virus „vyrůstá“ z buňky, až se úplně oddělí - během kterého získávají na povrch kapsidy i membránový obal.
6. V některých případech se může stát, že se genetická informace viru začleňuje do genetické informace hostitelské buňky. V takovém případě je genetická informace viru předávána dalším generacím dceřiných buněk, a říkáme jí provirus.

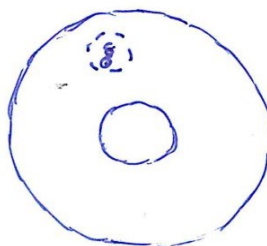
Zdroj: Jelínek, J., Zicháček, V. (2014). Biologie pro gymnázia. 7. Olomouc, ISBN 80-7182-177-2

Příloha 2. – Infekce hostitelské buňky virem, ukázka práce žáků

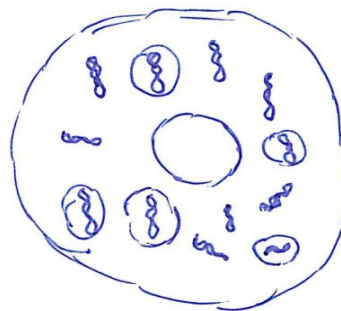
1. Jako první musí vir přilnout k membráně hostitelské buňky. Aby toto bylo možné, musí být buňka k danému typu viru citlivá – musí mít specifický receptor, který přilnutí umožní. U viru je specifita zapsána na jeho povrchu glykoproteinovou molekulou, které říkáme antigen.



2. Po přilnutí vir proniká do vnitřního prostoru buňky. U živočišných virů přes membránu přechází celá virová částice, v cytoplasmě buňky dochází k rozpadu kapsidy, a obnažuje se genetická informace.



3. Hostitelská buňka svými vlastními enzymy zajistí replikaci genetické informace viru do mnoha kopií. Zároveň dochází k tvorbě nových kapsid, do kterých budou nové genetické informace uloženy.



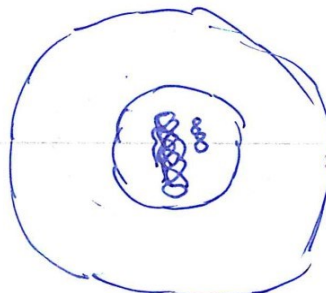
4. Po kompletaci nových kapsid a nových genetických informací se viry uvolňují z hostitelské buňky. Hostitelská buňka může praskat (lyzovat), a nové viry se uvolňují do okolí, kde napadají další buňky.



5. Nově tvořené částice se z hostitelské buňky mohou uvolňovat i tzv. pučením – virus „vyrůstá“ z buňky, až se úplně oddělí - během kterého získávají na povrch kapsidy i membránový obal.



6. V některých případech se může stát, že se genetická informace viru začleňuje do genetické informace hostitelské buňky. V takovém případě je genetická informace viru předávána dalším generacím dceřiných buněk, a říkáme jí provirus.



Příloha 3. – Infekce hostitelské buňky virem, ukázka práce žáků

BYL JEDNOU VIR NEVÍ, KTEŘÍ
 CHTEL DOBÝT BUNĚKU. VZEL
 SŮJ MEČ ANTIGEN DO RECEPTORU
 BUNĚKY A HRAD BUNĚKY BYL DOBÝT.
 A V HRADU SE ZAČAL VIR
 ROZMNOŽOVAT NAJEDNOU ZNĚIL
 ZDI HRADU BUNĚKA ZEUNTĚ
 A VYPUSŤIL MALÉ VIRY
 ABY DOBILI DALŠÍ HRADY

- virus se napojuje antigenem k receptoru buňky
- buňka ho vpuští dovnitř
- kapsida viru se uvolní a uvolní gen. informaci
- pomocí buněčných prostředků se replikuje gen. info. a vytvoří se nové kapsidy, ty se pak spojí
- ven se nové viry dostanou pomocí
 - 1) prasknutí buňky
 - 2) vypouštění - dostávají se skrz membránu - myš. pletivo ochrana od buňky
 - 3) gen. info. vlnu se spojí s gen. info. buňky a její dělení - pak mají viry gen. info. také

Příloha 4. – texty pro skládkové učení

Virus dětské obrny / poliomyelitidy (rod: *Enteroviruses*, druh: *Poliovirus*)

Virus poliomyelitidy má kapsidu kulovitého tvaru s jedním vláknem ribonukleové kyseliny (ssRNA).

Virus poliomyelitidy způsobuje onemocnění známé jako dětská obrna.

Vir dětské obrny napadá míchu, a tím způsobuje parézu končetin a bolestivé křeče. U více než 90 % nakažených probíhá onemocnění bezpříznakově. V závažných případech může dojít k trvalému ochrnutí svalstva, včetně polykacích a dýchacích svalů, a následně k smrti. Tak závažný průběh se objevuje maximálně u 1 % nakažených.

Vir je vylučován stolicí a sliznicemi úst a nosu. Vstupem do organismu je trávicí soustava. Inkubační doba bývá zpravidla 7 – 14 dní, v ojedinělých případech může dosahovat až 35 dní.

V České republice je proti onemocnění dětskou obrnou dostupné povinné očkování. Od roku 1960 se na našem území neobjevil jediný případ, lze ho tedy označit za vymýcené, stejně jako v celé Evropě.

Kde zjistím více informací: Státní zdravotní ústav, Přenosná dětská obrna (http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/Infekce_zakladni_informace/Prenosna_detska_obrna_zakladni_informace.pdf)

Zdroje:

Pavlasová, L. (2009). Mikrobiologie pro učitele přírodopisu a biologie. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, ISBN 978-80-7290-406-8

http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/Infekce_zakladni_informace/Prenosna_detska_obrna_zakladni_informace.pdf

<https://ismailpages.files.wordpress.com/2015/03/medical-microbiology.pdf>

Virus chřipky (*Influenza virus*)

Vir má šroubovicový tvar, proteinová kapsida je překryta lipidovou membránou pocházející z hostitelské buňky. Uvnitř kapsidy nalezneme 8 segmentů jednoho vlákna ribonukleové kyseliny (ssRNA)

Virus chřipky se vyskytuje ve třech formách – A, B a C. Jeho genom je složen ze sedmi až osmi segmentů ribonukleové kyseliny. Genom viru chřipky je velice náchylný k mutacím. Každým rokem vznikají nové subtypy viru díky kombinování segmentů forem A a B. Tyto subtypy se následně šíří mezi obyvatelstvo a způsobují každoroční chřipkové epidemie.

Virus chřipky se přenáší přímým kontaktem s nakaženými věcmi (např. použitý papírový kapesník, lahev s vodou, z které pil nakažený,...) nebo kapénkově, díky čemuž se vir velice rychle šíří. Chřipková epidemie se na našem území objevuje zpravidla v zimním období, nejčastěji mezi měsíci leden až duben. Příznaky jsou zvýšená teplota, bolest svalů, hlavy, kašel,

nevolnost aj. Inkubační doba viru chřipky je proměnlivá, může se pohybovat od několika hodin až do 4 dnů. Infekčním se jedinec stává po manifestaci prvních příznaků, jako je rýma a kašel.

Proti tomuto onemocnění je v České republice dostupné dobrovolné očkování.

Kde zjistím více informací: Státní zdravotní ústav, WHO Týden informovanosti o chřipce (<http://www.szu.cz/tema/prevence/who-tyden-informovanosti-o-chripce>)

Zdroje:

[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal))

<https://www.who.int/biologicals/vaccines/influenza/en/>

Pavlasová, L. (2009). Mikrobiologie pro učitele přírodopisu a biologie. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, ISBN 978-80-7290-406-8

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3074182/>

<https://ismailpages.files.wordpress.com/2015/03/medical-microbiology.pdf>

Virus varicella - zoster (rod: *Herpesviridae*)

Virus varicella – zoster patří do stejné skupiny virů jako virus herpes simplex, jejich stavba se tedy prakticky neodlišuje. Mají kapsidu kulovitého tvaru, kterou dále obaluje fosfolipidová dvojrůstka. Uvnitř kapsidy nalezneme dvě vlákna deoxyribonukleové kyseliny (dsDNA).

Virus varicella – zoster vyvolává onemocnění plané neštovice. Toto onemocnění ve většině případů probíhá v dětském věku. Projevuje se puchýřky na kůži celého těla, jejichž výskyt je doprovázen typickým svěděním. Virus se přenáší přímým kontaktem s nakaženým, inkubační doba může být 14 – 21 dní.

Virus se ukládá do nervových buněk a při oslabení organismu může dojít k jeho reaktivaci. V takových případech se projevuje jako pásový opar.

Proti viru je v České republice dostupné dobrovolné očkování. V dětském věku onemocnění probíhá zpravidla bez komplikací, může být ale nebezpečné pro dospělé, kteří infekci neprodělali v dětství, a pro těhotné ženy. Vir je schopen procházet transplacentárně, v takovém případě může dojít k poškození plodu.

Kde zjistím více informací: Společnost infekčního lékařství, Doporučený postup profylaxe a léčby varicely u těhotných a novorozenců (<https://www.infekce.cz/DPVaricGrav18.htm>)

Zdroje:

Pavlasová, L. (2009). Mikrobiologie pro učitele přírodopisu a biologie. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, ISBN 978-80-7290-406-8

(“Vaccine Information Statement | Chickenpox | Varicella | VIS | CDC,” 2018) -

<https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/vis/vis-statements/varicella.html>

<https://ismailpages.files.wordpress.com/2015/03/medical-microbiology.pdf>

Virus hepatitidy B (rod *Orthohepadnavirus*)

Vir hepatitidy B je složen z fosfolipidového obalu, proteinové kapsidy a negativního vlákna deoxyribonukleové kyseliny (ssDNA).

Virus hepatitidy B způsobuje onemocnění známé jako žloutenka typu B (hepatitida B). Vir odolává mnoha nepříznivým jevům, například mrazu, v rádech týdnů je schopen přežít v zaschlé kapce.

Onemocnění je přenosné tělními tekutinami, často se přenáší krví (tento způsob přenosu je častý u narkomanů, při opakovaném používání injekčních stříkaček) a nechráněným pohlavním stykem. Mezi počáteční příznaky se řadí únava, bolest kloubů, nevolnost, žloutenka (včetně zežloutnutí bělma), aj. Vir napadá jaterní buňky a způsobuje jejich praskání. Pokud hepatitida B přejde do chronického stádia, může dojít k cirhóze jater. U pacientů s chronickou hepatidou B je také prokázáno zvýšené riziko primární rakoviny jater. Inkubační doba se může pohybovat v rozmezí 4 – 12 týdnů. Nakaženého jedince je během léčby nutné izolovat na infekčním oddělení.

V České republice je proti hepatidě B dostupné očkování. Očkovány jsou plošně děti a kvůli vysokém riziku přenosu při styku s nakaženými i zdravotničtí pracovníci.

Kde zjistím více informací: Státní zdravotní ústav, Virová hepatitida B (http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/Infekce_zakladni_informace/VHB_zakladni_informace_2.pdf)

Zdroje:

Pavlasová, L. (2009). Mikrobiologie pro učitele přírodopisu a biologie. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, ISBN 978-80-7290-406-8

<https://www.infekce.cz/DoporVHB09.htm>

http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/Infekce_zakladni_informace/VHB_zakladni_informace_2.pdf

<https://ismailpages.files.wordpress.com/2015/03/medical-microbiology.pdf>

Virus příušnic / parotitidy (rod: *Rubulavirus*)

Virus příušnic a spalniček patří do stejné skupiny, mají tedy i stejnou stavbu. Sestávají se z bílkovinné kapsidy, která chrání jedno negativní vlákno ribonukleové kyseliny (ssRNA). Celá kapsida je obalena lipidovou membránou.

Virus příušnic způsobuje onemocnění příušnice. Jedná se o onemocnění objevující se nejčastěji v dětském věku. Příznaky jsou většinou prodromální (bolesti hlavy, svalů, zvýšená teplota,...) spojené s otokem a bolestí slinných žláz, nejčastěji příušních. V dětství může být onemocnění bezpříznakové, případně probíhá zpravidla bez závažnějších komplikací, v dospělosti může být častěji spojeno se zánětem varlat, vaječníků, nebo centrální nervové soustavy (např. meningitida). V nejzávažnějších případech může vést zánět varlat ke sterilitě. Onemocnění může být rizikové, pokud dojde k nákaze v těhotenství. V takovém případě hrozí poškození plodu.

Onemocnění se přenáší kapénkově, inkubační doba se pohybuje v rozmezí 14 – 25 dní. Nemocný je pro své okolí infekční již 9 dní před prvními příznaky.

V České republice je dostupné očkování. Jedná se o jednu vakcínu proti příušnicím, zarděnkám a spalničkám. Podobně jako u neštovic, je po prodělání onemocnění doživotní imunita.

Kde zjistím více informací: Státní zdravotní ústav, Příušnice
(http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/Infekce_zakladni_informace/Priusnice.pdf)

Zdroje:

Pavlasová, L. (2009). Mikrobiologie pro učitele přírodopisu a biologie. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, ISBN 978-80-7290-406-8

http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/Infekce_zakladni_informace/Priusnice.pdf

<https://ismailpages.files.wordpress.com/2015/03/medical-microbiology.pdf>

Virus herpes simplex (rod: Simplexvirus)

Virus herpes simplex patří do stejné skupiny virů jako virus varicella – zoster, jejich stavba se tedy prakticky neodlišuje. Mají kapsidu kulovitého tvaru, kterou dále obaluje fosfolipidová dvojvrstva. Uvnitř kapsidy nalezneme dvě vlákna deoxyribonukleové kyseliny (dsDNA).

Viry herpes simplex jsou původcem oparů. Vyskytují se ve dvou typech, HSV – 1, jinak také orální typ, a HSV – 2, jinak genitální typ. Označení viru úzce souvisí s jeho přenosem, zatímco HSV – 2 se předává zpravidla při porodu, z matky na dítě, HSV – 1 je předáván nejčastěji slinami. K přenosu může dojít i od asymptomatického jedince.

Herpes virem je infikována většinová populace na všech kontinentech. Usazuje se v nervových buňkách v oblasti hlavy nebo genitálu, a pokud nedojde k jeho reaktivaci, nepociťuje nositel žádné subjektivní potíže. Reaktivace je způsobena snížením odolnosti organismu, na čemž se může podílet stres, horečka nebo i nadměrné sluneční záření. Pokud k reaktivaci dojde, projevuje se jako infekce epitelových buněk na sliznici v dutině ústní, v oblasti rtů, očí, na nose a genitáliích. Mezi vystavením některému z vnějších faktorů způsobující reaktivaci viru, a samotným projevem, může proběhnout 2 – 5 dní. Infekce se může objevit několikrát během jednoho měsíce, ale i jen jednou za 5 – 10 let.

Kde zjistím více informací: Interní medicína pro praxi, Lidská onemocnění vyvolaná viry herpes simplex (zájemci se přihlásí o internetový odkaz)

Zdroje:

Pavlasová, L. (2009). Mikrobiologie pro učitele přírodopisu a biologie. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, ISBN 978-80-7290-406-8

Bartošová CSc, D. (2004). Lidská onemocnění vyvolaná viry herpes simplex. *Interní Med.*, 6(12), 586-588. -

[https://www.internimedica.cz/artkey/int-200412-](https://www.internimedica.cz/artkey/int-200412-0006_Lidska_onemocneni_vyvolana_viry_herpes_simplex.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dsk%25E1%2Bone)

[0006_Lidska_onemocneni_vyvolana_viry_herpes_simplex.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dsk%25E1%2Bone](https://www.internimedica.cz/artkey/int-200412-0006_Lidska_onemocneni_vyvolana_viry_herpes_simplex.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dsk%25E1%2Bone)

[mocn%25ECn%25ED%2Bvyvolan%25E1%2Bviry%2Bherpes%2Bsimplex%26sfrom%3D0%26spage%3D30](https://www.internimedica.cz/artkey/int-200412-0006_Lidska_onemocneni_vyvolana_viry_herpes_simplex.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dsk%25E1%2Bone)

<https://ismailpages.files.wordpress.com/2015/03/medical-microbiology.pdf>

Virus zarděnek (rod: *Rubivirus*)

Kapsida viru zarděnek má tvar dvacetistěnu (ikosaedrální tvar), který v sobě chrání jedno vlákno ribonukleové kyseliny (ssRNA). Vir řadíme mezi obalené, tedy na povrchu kapsidy nalezneme i membránový obal.

Virus zarděnek způsobuje onemocnění zarděnky. Jedná se o typicky dětské onemocnění projevující se výsevem skvrnitě vyrážky a zvýšenou teplotou. Vyrážka je zřetelná především na obličeji a na trupu, na končetinách už více splývá. U dětí onemocnění zpravidla odezní bez komplikací, vysoké nebezpečí ale představuje infekce během prvního trimestru těhotenství. V takovém případě s velkou pravděpodobností dochází k vážnému poškození plodu, případně k potratu. Děti s vrozenými zarděnkami (s vrozeným zarděnkovým syndromem) trpí vrozenými vadami srdce, sluchu a oka.

Inkubační doba zarděnek se pohybuje od 12 do 21 dní. Vir se šíří kapénkově. Nakažený je infekční již týden před objevením vyrážky, a následně minimálně 4 další dny po jejím zmizení. Jedinci s vrozenými zarděnkami mohou ve výjimečných případech vir vylučovat až do 3 let života.

V České republice je proti zarděnkám dostupné očkování, které se řadí mezi povinné. Jedná se o jednu vakcínu proti zarděnkám, příušnicím a spalničkám.

Kde zjistím více informací: Státní zdravotní ústav, Zarděnky (http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/Infekce_zakladni_informace/Zardenky_zakl_informace.pdf)

Zdroje:

Pavlasová, L. (2009). Mikrobiologie pro učitele přírodopisu a biologie. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, ISBN 978-80-7290-406-8
<https://ismailpages.files.wordpress.com/2015/03/medical-microbiology.pdf>

Virus spalniček (rod: *Morbilivirus*)

Virus spalniček a příušnic patří do stejné skupiny, mají tedy i stejnou stavbu. Sestávají se z bílkovinné kapsidy, která chrání jedno negativní vlákno ribonukleové kyseliny (ssRNA). Celá kapsida je obalena lipidovou membránou.

Virus spalniček způsobuje onemocnění spalničky. Spalničky se v poslední době ve velké míře objevují na našem území. Spalničky jsou závažné onemocnění, které může i ve vyspělých zemích končit smrtí.

Spalničky se přenáší kapénkově. Onemocnění se projevuje vysokými horečkami a vyrážkou. Ve 30 % případů se objevují komplikace, jako průjmy, zánět spojivek, dehydratace, zánět středního ucha, kašel, zápal plic, laryngitida, aj. Léčba spalniček je pouze symptomatická, nelze použít medikaci zaměřenou přímo na virus. Inkubační doba se pohybuje v rozmezí 10 – 12 dní.

Onemocnění šíří nakažený člověk již od prvotních příznaků (což je např. zvýšená teplota, kašel aj.) až šest dní po výsevu vyrážky.

V České republice je dostupné očkování proti spalničkám, které se řadí mezi povinná očkování. Jedná se o jednu vakcínu proti spalničkám, zarděnkám a příušnicím. V současné době rapidně klesla proočkovanost obyvatel. Významným faktorem odmítání očkování proti spalničkám je víra, že toto očkování způsobuje autismus. Tento vztah se ale v žádné studii nepodařilo prokázat.

Kde zjistím více informací: Státní zdravotní ústav, Spalnice – význam onemocnění a aktuální situace v Evropě

(http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/2017_Spalnicky_vyznam_onemocneni_a_aktualni_situace.pdf)

Zdroje:

http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/Ockovani/Fakta_a_myty_spalnicky.pdf

Pavlasová, L. (2009). Mikrobiologie pro učitele přírodopisu a biologie. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, ISBN 978-80-7290-406-8

http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/2017_Spalnicky_vyznam_onemocneni_a_aktualni_situace.pdf

<https://ismailpages.files.wordpress.com/2015/03/medical-microbiology.pdf>

Priony

Priony jsou proteinové částice, které se staly infekčními změnou prostorového uspořádání z α -helix (šroubovice) na β (skládaný list). Prionový protein je ve formě α – helix pro tělo zcela přirozený, a vyskytuje se například na povrchu neuronů. Priony v uspořádání β (skládaný list) se ale ukládají v mozkových buňkách a způsobují degenerativní onemocnění centrální nervové soustavy jako je Creutzfeld-Jakobova choroba a Kuru u lidí, nebo BSE („nemoc šílených krav“) u zvířat.

U lidí se tato onemocnění vyznačují dlouhou inkubační dobou, až v řádech let, a progresivní demencí. V mozku nemocného dochází k ubývání neuronů, a k ukládání amyloidních plaků.

Výskyt Creutzfeld-Jakobovy choroby je velice nízký, v průměru se jedná o jedno onemocnění na milion obyvatel za rok. Kuru se objevovalo pouze u domorodých kanibalistických kmenů na ostrovu Nová Guinea, v současné době již nebyl zaznamenán žádný případ tohoto onemocnění.

Onemocnění lze diagnostikovat z mozkomíšního moku.

Zdroje:

<https://ismailpages.files.wordpress.com/2015/03/medical-microbiology.pdf>

Pavlasová, L. (2009). Mikrobiologie pro učitele přírodopisu a biologie. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, ISBN 978-80-7290-406-8

Hepatitis delta virus

Hepatitis delta virus způsobuje onemocnění hepatitida D. Skládá se pouze z kruhového vlákna ribonukleové kyseliny a několika dalších proteinů, které neobaluje žádná bílkovinná kapsida,

ani buněčná membrána. Virus hepatitidy D je často řazen do skupiny viroidů, právě kvůli podobnosti ve stavbě.

Přenos viru hepatitidy D je závislý na viru hepatitidy B, sám o sobě se hepatitis delta virus není schopen přenést. Přenáší se tedy zcela stejně jako vir hepatitidy B, tělními tekutinami.

Virus napadá stejně jako virus hepatitidy B jaterní buňky.

Prevenčí proti hepatitidě D je očkování proti hepatitidě B.

Kde zjistím více informací k hepatitis delta virus a prionům:

<https://ismailpages.files.wordpress.com/2015/03/medical-microbiology.pdf> - str. 472 - 474

Zdroje:

<https://ismailpages.files.wordpress.com/2015/03/medical-microbiology.pdf>

Pavlasová, L. (2009). Mikrobiologie pro učitele přírodopisu a biologie. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, ISBN 978-80-7290-406-8

Virus Lyssa (rod: *Lyssavirus*)

Kapsida viru Lyssa má tvar dvacetistěnu (ikosaedrální tvar), který v sobě chrání jedno vlákno ribonukleové kyseliny (ssRNA). Vir řadíme mezi obalené, tedy na povrchu kapsidy nalezneme i membránový obal.

Virus Lyssa je původce onemocnění vztekliny. Napadá teplokrevné savce, pro které je onemocnění zpravidla smrtelné. Pouze u krev sajících a hmyzožravých netopýrů se vztekliny vyskytuje bezpříznakově, a nákazu přežívají. Onemocnění se vyskytuje ve dvou formách. Pro první je typický velice rychlý průběh spojený s hydrofobií, zvýšenou aktivitou, křečemi a obrnou. Druhá forma probíhá pomaleji, u obou ale v případě rozvinutí onemocnění nastává smrt.

Vir se přenáší slinami od nakaženého zvířete. Inkubační doba se pohybuje okolo 20 – 60 dnů, může být ale i výrazně kratší nebo delší. Délku inkubační doby určuje mimo jiné vzdálenost místa vniku viru do organismu od centrální nervové soustavy. Nakažený savec je infekčním až 10 dní před manifestací prvních příznaků onemocnění.

Proti viru vztekliny je v České republice dostupné očkování. Očkování je doporučeno při cestování do zemí s běžným výskytem vztekliny. Na našem území byla poslední nakažená liška zaznamenána v roce 2002, v roce 2015 byl zaznamenán poslední nakažený netopýr v Praze. V případě nákazy je nezbytné ošetřit místo vniku viru do organismu a okamžitě vyhledat lékařskou pomoc.

Kde zjistím více informací: Státní zdravotní ústav, Základní informace o infekcích v rámci očkování v ČR (<http://www.szu.cz/tema/vakciny/zakladni-informace-o-infekcich-v-ramci-ockovani-v-cr-ii?highlightWords=vztekliny>).

Zdroje:

<http://www.szu.cz/tema/vakciny/zakladni-informace-o-infekcich-v-ramci-ockovani-v-cr-ii?highlightWords=vzteklina>
Pavlasová, L. (2009). Mikrobiologie pro učitele přírodopisu a biologie. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, ISBN 978-80-7290-406-8
<https://ismailpages.files.wordpress.com/2015/03/medical-microbiology.pdf>

Virus klíšťové encefalidity

Vir klíšťové encefalidity má kapsidu tvaru dvacetistěnu (ikosaedrální tvar), na kterou nasedá membránový obal. V kapsidě nalezneme jedno vlákno ribonukleové kyseliny.

Virus klíšťové encefalidity je přenášen zpravidla nakaženými klíšťaty. Způsobuje encefalidu, tedy zánět mozku. Napadá široké spektrum zvířat, od nichž se může přenést na člověka. Divoce pasoucí se zvěř může vir vylučovat mlékem, které, před pasterizací, může být zdrojem infekce stejně jako nakažené klíšťe.

Inkubační doba se pohybuje v rozmezí 3 – 28 dní. Na počátku onemocnění se objevují prodromální příznaky, jako bolesti svalů, kloubů, únava aj. Následuje samotný zánět mozku nebo mozkových blan. V nejzávažnějších formách bez poskytnutí odborné léčby může onemocnění skončit až úmrtím.

V České republice je proti klíšťové encefalidě dostupné dobrovolné očkování.

Kde zjistím více informací: Státní zdravotní ústav, Základní informace o infekcích v rámci očkování v ČR (<http://www.szu.cz/tema/vakciny/zakladni-informace-o-infekcich-v-ramci-ockovani-v-cr-ii?highlightWords=vzteklina>).

Zdroje:

Pavlasová, L. (2009). Mikrobiologie pro učitele přírodopisu a biologie. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, ISBN 978-80-7290-406-8

<http://www.szu.cz/tema/vakciny/zakladni-informace-o-infekcich-v-ramci-ockovani-v-cr-ii?highlightWords=vzteklina>
<https://ismailpages.files.wordpress.com/2015/03/medical-microbiology.pdf>

Příloha 5. – Tabulky pro zápis údajů v průběhu skládkového učení

Onemocnění/ charakteristika	Spalničky	Zarděnky	Neštovice	Vzteklina
Stavba				
Přenos				
Inkubační doba				
Infekčnost				
Příznaky				
Prevence				

Onemocnění/ charakteristika	Chřipka	Příušnice	Hepatitida B	Opary	Dětská obrna
Stavba					
Přenos					
Inkubační doba					
Infekčnost					

Příznaky					
Prevence					

Onemocnění /	Creutzfeld- Jakobova choroba	Hepatitida D
Stavba původce		
Skupina, ke které se původce řadí		
Projevy		

Příloha 6. – opakování tématu Virová onemocnění a jejich původce, příznaky

Varianta A.

Doplň z nabídky:

původcem onemocnění je RNA virus poliomyelitidy; vir se vyskytuje ve třech formách – A, B a C; dětská obrna; vir napadá jaterní buňky; pásový opar; příušnice; příznaky jako únava, bolest kloubů, zažloutnutí bělma, aj.; projevuje se otokem slinných žláz; pásy puchýrků

Onemocnění	Informace o původci, příznaky	
Hepatitida B		
	Onemocnění způsobuje reaktivovaný vir planých neštovic.	
Chřipka		Příznaky jako zvýšená teplota, bolest svalů, hlavy, kašel, rýma, ...
	U 1% nakažených dochází k ochrnutí svalstva, včetně dýchacích svalů.	
	U mužů při vážných komplikacích hrozí sterilita.	

Varianta B.

Doplň z nabídky:

Ač na toto onemocnění existuje očkovací látka, objevuje se v poslední době epidemicky v české společnosti.; Hepatitida D; Původcem je infikována většinová populace na všech kontinentech.; Původce je spojen s virem hepatitidy B, který funguje jako jeho „pomocný virus“.; Příznaky jako hydrofobie, křeče, obrna, hyperaktivita, aj.; Onemocnění se projevuje pouze při oslabení organismu – např. při horečce, stresu, atd.; Spalničky; Původce onemocnění má kapsidu ikosaedrálního tvaru.; Onemocnění je spojeno především s rizikem poškození plodu v těhotenství.; Vzteklna

Onemocnění	Informace o původci, příznaky	
		Onemocnění se projevuje především <u>vyrážkou a horečkou.</u>
Opary		
	Původce - virus Lyssa - napadá centrální nervovou soustavu.	

Zarděnky		
		Původce můžeme kvůli stavbě řadit mezi viroidy.

Varianta C.

Doplň z nabídky:

Ač na toto onemocnění existuje očkovací látka, objevuje se v poslední době epidemicky v české společnosti.; Klíšťová encefalitida; Původcem je infikována většinová populace na všech kontinentech.; K přenosu může dojít kousnutím nakaženého klíštěte, nebo pozřením nepasterizovaného mléka divoce se pasoucí zvěře.; Příznaky jako hydrofobie, křeče, obrna, hyperaktivita, aj.; Onemocnění se projevuje pouze při oslabení organismu – např. při horečce, stresu, atd.; Spalničky; Původce onemocnění má kapsidu ikosaedrálního tvaru.; Onemocnění je spojeno především s rizikem poškození plodu v těhotenství.; Vzteklna

Onemocnění	Informace o původci, příznaky	
		Onemocnění se projevuje především <u>vyrážkou a horečkou.</u>
Opary		
	Původce - virus Lyssa - napadá centrální nervovou soustavu.	
Zarděnky		
		Projevuje se prodromálními příznaky, po kterých následuje zánět mozku nebo mozkových blan.

Příloha 7 – Doporučený postup diagnostiky a léčby lymeské borreliózy a Diagnostika a léčba chřipky (zkrácené verze se zvýrazněnými pojmy)

Doporučený postup diagnostiky a léčby lymeské borreliózy

Doporučený postup Společnosti infekčního lékařství České lékařské společnosti J. E. Purkyně

Autoři

Doc. MUDr. Lenka Krbková, CSc.	Klinika dětských infekčních nemocí, Fakultní nemocnice Brno
RNDr. Kateřina Kybicová, Ph.D.	Národní referenční laboratoř pro lymeskou borreliózu, Státní zdravotní ústav, Praha
Doc. MUDr. Dušan Pícha, CSc.	Klinika infekčních nemocí 2. LF UK a Nemocnice Na Bulovce, Praha
MUDr. Hana Roháčová, Ph.D.	Klinika infekčních, parazitárních a tropických nemocí, Nemocnice Na Bulovce, Praha
MUDr. Dita Smíšková, Ph.D.	Klinika infekčních nemocí 2. LF UK a Nemocnice Na Bulovce, Praha

Oponováno a schváleno

- výborem Společnosti infekčního lékařství (SIL) ČLS JEP

Datum vydání

- 30. 9. 2018

Revize

- 11. 12. 2018: doplnění vysvětlivek v tabulce č. 1

1. Úvod

Cílem doporučených postupů je upozornit na klinické projevy infekce, shrnout diagnostický algoritmus a doporučit správnou **antibiotickou** léčbu. (...) Lymeská borrelióza (...) je zánětlivé multisystémové **bakteriální** onemocnění postihující kůži, nervový a muskuloskeletální systém, vzácně i jiné orgány. LB je zoonóza způsobená spirochetami rodu *Borrelia*. Vektorem nákazy je ve střední Evropě klíště obecné (*Ixodes ricinus*) a v této oblasti je LB nejčastější infekcí přenášenou klíštětem. Riziko infekce je nízké a mnoho průběhů je asymptomatických.

2. Epidemiologie

(....) V ČR je v průměru infikováno borreliemi asi 10-20 % klíšťat. Vyskytují se však místa, kde se borrelie v klíšťatech téměř nevyskytují nebo kde je borreliemi infikována až polovina klíšťat. Riziko nákazy člověka po přisátí

infikovaného klíštěte není velké, roste však s délkou přísátí klíštěte. Pokud je klíště odstraněno do 24 hodin od přísátí, je riziko přenosu nákazy minimální, od 1,4 % do 4 %. (...)

Rezervoáry LB jsou středně velcí a malí savci, plazi a ptáci. Člověk je pouze náhodným hostitelem. (...) Vhodným biotopem pro klíšťata jsou vlhké lesy a louky s nízkými křovisky. Riziko infekce klesá se stoupající nadmořskou výškou, nad 800 m je mizivé. Klíšťata jsou na území ČR aktivní přibližně od března do listopadu s nejvyšším výskytem v květnu a září. Přesná incidence borreliózy v ČR není známa, podle hlášení EPIDAT je výskyt dlouhodobě stabilní s kolísáním mezi 30-40 případy na 100 000 obyvatel.

3. Etiologie

Původcem Lymeské Boreliózy je gramnegativní (...) spirálovitá bakterie (...) patřící do komplexu *Borrelia burgdorferisensu lato*. Jednotlivé druhy borrelií se liší svou antigenní výbavou, afinitou k různým tkáním a vazbou na rezervoárového hostitele (...). Na obou koncích těla vyrůstají bičíky, které jsou ovinuté kolem těla spirochety a umožňují jí pohyb rychlostí až 2 mm za minutu. Borrelie volně procházejí epitelem i hematoencefalickou bariérou, jsou primárně extracelulárními patogeny.

(...) Rozmnožují se relativně pomalu, příčným nebo podélným dělením, zhruba každých 7-20 hodin. (...)

5. Klinické formy

5.1. Dermatoborrelióza

Kožní postižení při onemocnění lymeskou borreliózou (LB) patří mezi časté klinické formy, které se mohou objevit ve všech stádiích LB. V časném lokalizovaném stadiu jde o migrující erytém.

(...)

5.2. Neuroborrelióza

Postižení nervového systému se objevuje nejčastěji 4-6 týdnů po infekci (s rozptylem 1-12 měsíců), pouze část pacientů pozoruje přísátí klíštěte (30-50 %) (...). Většina pacientů odpovídá časně neuroborrelióze (více než 90 %) s manifestací nervových příznaků do 6 měsíců po infekci.

(...)

5.3. Muskuloskeletální postižení

Muskuloskeletální postižení se může projevit ve dvou fázích. První se objevuje v průběhu časného stadia LB a zahrnuje migrující bolesti kloubů až artritidy, bolesti šlach, úponů i kostí a intermitentní otoky velkých kloubů. Je korelátém časně generalizované fáze několik týdnů po infekci.

Projevem pozdního kloubního postižení je **lymeská artritida (LA)**, která patří v Evropě k méně častým manifestacím LB.

(...)

5.5. Postborreliózný syndrom

Po léčbě LB je popisován výskyt subjektivních obtíží jakou jsou: únava, bolesti hlavy, poruchy spánku, kognitivní deficit, parestézie, artralgie, myalgie a další. Pokud tyto obtíže přetrvávají déle než 6 měsíců, ustálilo se pro ně označení postborreliózný syndrom. Příčina stavu nebyla objasněna,

(...)

7. Léčba

Antibiotická terapie by měla být zahájena při všech klinických manifestacích LB

Logické je, že v době před érou antibiotik, byla již postižení borreliové etiologie pravděpodobně neléčena a došlo spontánně k regresi příznaků. Proto je LB považována za samouzdravnou infekci. Stejně tak i v současnosti zůstává určitý počet pacientů nediodagnostikován, a proto neléčen.

(...)

8. Prevence

Prevence infekce je možná zabráněním přisátí klíštěte pomocí ochranných oděvů, repelentů a pečlivé kontroly kůže po příchodu z přírody. Omezení doby sání je prokazatelně spojeno se snížením rizika přenosu infekce. Vakcína není dostupná.

SIL © 30. 9. 2018, 11. 12. 2018

Diagnostika a léčba chřipky

**Stanovisko Společnosti infekčního lékařství České lékařské společnosti J. E. Purkyně
Verze 1**

Autor:

MUDr. Václav Chmelík	Infekční oddělení Nemocnice České Budějovice	chmelik@nemcb.cz
-----------------------------	---	--

Datum zveřejnění: 14. 11. 2009

Předmluva

Následující text má charakter doporučení. Byl napsán ve snaze iniciovat jednání mezi odbornými společnostmi o diagnostice a výběrové indikaci léčby chřipky... ..

1. Úvod

V současné době začíná stoupat výskyt chřipkových onemocnění. Jde o první vlnu pandemie virem pandemic H1N1. Současně lze očekávat, že se v populaci bude šířit i sezónní virus. Průběh u mladých zdatných jedinců byl zatím příznivý. Vzhledem k vysoké schopnosti viru mutovat (drift nebo i shift) nelze ani v této pandemii vyloučit změnu viru, změnu jeho přenosnosti nebo i patogenity.

Vzhledem k obecné vnímavosti především mladší populace lze očekávat poměrně vysoké procento zasažených jedinců. Mezi zasaženými bude i značný počet jedinců s poruchou imunity.

Vysoké počty přicházejících nemocných mohou ve vrcholném období pandemie zcela ochromit funkci některých zařízení/oddělení. Proto musí být indikována přísně diferencovaná péče vycházející z přesné diagnózy.

Většina nemocných bude při nezávažném onemocnění léčena svým praktickým (nebo ošetřujícím odborným) lékařem ambulantně. Jen vybraní nemocní budou odesíláni k vyšetření či léčení za hospitalizace do nemocnic. Správné a včasné rozlišení, kdo odeslání do nemocnice vyžaduje, bude základem podmínkou úspěchu.

2. Pravidla pro přesnou diagnózu chřipky

Řádně popsané onemocnění má v diagnóze uvedeny všechny následující položky:

(1) Syndrom: popis příznaků odpovídajících chřipce (eventuálně podpořený údaji o epidemiologické situaci) *

(2) Diagnóza možného imunodeficitu: biologická léčba, transplantování, jiná imunosupresivní terapie (chronicky kortikoidy, azathioprin a další), chronický hemodialyzační program, onkologická léčba, infekce HIV, primární imunodeficience, závažná polymorbidita.

(3) Diagnóza závažnosti stavu (příznaky sepse, ARDS, porucha vědomí).

3. Léčba a další opatření

3.1. Léčba imunokompetentního jedince v dobrém stavu

Léčba je prováděna praktickým (nebo ošetřujícím odborným) lékařem ambulantně. V délce trvání nemoci jsou značné interindividuální rozdíly, průměrně lze předpokládat pobyt na lůžku týden a následnou rekonvalescenci také týden. Doba pracovní neschopnosti tak činí okolo 7-10 dní. Vzhledem k délce vylučování viru je z epidemiologického hlediska vhodná domácí izolace po dobu 7 dnů (a to i u lehkých případech) a minimálně do odeznění příznaků.

Je nutné omezit kontakt se zdravými osobami. V co největší míře je třeba zamezit kontaktu chřipkou postižených se zdravými (či jinak nemocnými) lidmi v dopravních prostředcích, v čekárnách praktických lékařů či v jiných veřejných prostorech.

Samozřejmě je doporučit symptomatickou léčbu antipyretiky, vitaminy, expektorancii apod.

3.2. Léčba imunokompromitovaného jedince

U nemocného s příznaky chřipky v dobrém stavu může lékař zvážit vedení léčby ambulantně. Při závažnějších celkových příznacích bude nutná hospitalizace.

(1) Odběr na průkaz **H1N1 viru** bude proveden vždy.

(2) V co nejkratší době od vzniku horečky a celkových příznaků podání **virostatika**. ...

(3) Včasné podání **antibiotik** se opírá o známky **bakteriální superinfekce** klinické a/nebo laboratorní (zánětlivé markery jako CRP, PCT, leukocytóza atd.). Lze očekávat, že poměrně častou komplikací budou pneumonie vyvolané především stafylokoky, pneumokoky, hemofily.

Před podáním antibiotika vždy odebíráme hemokulturu a sputum, případně jiný biologický materiál k vyšetření.

3.3. Léčba těhotné ženy

Ošetřující lékař zváží, zda začátek onemocnění podávání **virostatik** nebude vhodné provádět za krátké hospitalizace.

(1) Odběr na průkaz **H1N1 viru** bude proveden vždy.

(2) V co nejkratší době od vzniku horečky a celkových příznaků podání **virostatika**. ...

(3) Včasné podání **antibiotik** při **superinfekci** se řídí stejnými pravidly, jako u imunodeficitních. Výběr antibiotika zohledňuje (pokud je možno) toxicitu léku pro plod.

Uvedený text je garantován výborem SIL ČLS JEP.

SIL © 14. 11. 2009

Příloha 8. – tabulka pro zápis léčby lymeské borreliózy a chřipky

	Chřipka	Lymeská borelióza
Původce		
Přenos		
Příznaky		
Léčba		

Příloha 9. – předpřipravený zápis Očkování

Historie očkování

První snahy o imunizaci společnosti probíhaly už ve Ve snaze zajistit imunitu proti se používal z vřídků nemocných, který se vbodával pod kůži zdravého jedince, případně se užívali, které zájemci o imunizaci vdechovali. Další krok v problematice očkování učinil, který při snaze imunizovat jedince proti pravým neštovicím užíval strupy z kravských neštovic. Nejdůležitější postavou historie očkování je ale bezesporu, který jako první připravil vakcínu proti vzteklině ze samotného původce choroby – viru Lyssa.

Vakcinace

Vakcinace je

.....Samotná vakcína obsahuje dvě složky – antigen a adjuvancia.

Antigen je samotný patogen (např. bakterie,), který je oslabený (.....), nebo přímo usmrcený (.....), a má schopnost vyvolat imunitní reakci, i bez prodělání daného onemocnění. Vakcíny s oslabenými patogeny se využívají pro očkování např. proti spalničkám,, neštovicím nebo Pro vyvolání dostatečně silné imunitní reakce stačí pouze jedna dávka.

Vakcíny s usmrcenými patogeny jsou např. proti černému kašli, a moru. Pro toto užití se patogeny v laboratořích usmrcují buď tepelně, nebo Jejich částečnou nevýhodou je, že pro získání dostatečné imunity je nutné aplikovat více dávek.

Adjuvancia se ve vakcínách užívají pro zvýšení imunitní reakce na daný antigen. Příkladem mohou být olejové emulze nebo

Vakcíny mohou vyvolat u některých jedinců nežádoucí účinky, mezi ty patří např. dušnost, křeče, nebo otok obličeje.

Příloha 10. - Státní zdravotní ústav - Očkování vakcínou MMR není spojeno se zvýšeným rizikem vzniku autismu



Očkování vakcínou MMR není spojeno se zvýšeným rizikem vzniku autismu

Úvod

Od zavedení vakcíny MMR bylo na celém světě podáno již kolem 575 milionů dávek této vakcíny. Uvedená očkovací látka se vyznačuje vysokou bezpečností [30].

Mýtus

Všeobecně se však traduje, že očkování vakcínou MMR může vyvolat vznik autismu.

Uvedení mýtu na pravou míru

Tento mýtus vznikl v Anglii v roce 1998. Jistý vědecký pracovník poukázal na souvislost mezi vakcínou MMR a autismem a gastrointestinálním onemocněním. Jeho výzva k ukončení distribuce vakcíny MMR vzbudila velkou mediální pozornost. V roce 2004 bylo prokázáno, že tento vědecký pracovník byl na takovém prohlášení finančně zainteresován [31]. Právník, který měl v úmyslu zažalovat výrobce vakcíny, si ho najal a sehnal mu děti do studie. Údaje byly navíc zfalšované, protože v rozporu s udávaným nástupem symptomů až po očkování trpěly některé děti projevy autismu již před očkováním. Originální článek byl z časopisu stažen [32]. Obavy vyvolané chybnou informací měly za následek snížení proočkovanosti v následujících letech, zejména ve Spojeném království, a to pak dále vedlo k výskytu závažných epidemií (viz obrázek). Na mnoha místech na světě pak bylo provedeno značné množství studií s cílem ověřit možnou souvislost mezi podáním vakcíny MMR a vznikem autismu. V žádné z těchto studií se však příčinná souvislost mezi těmito dvěma faktory neprokázala [33-38].

Důvodem, proč se tento mýtus stále udržuje, může být i to, že autismus bývá diagnostikován právě v době, kdy se ve většině zemí doporučuje podání vakcíny MMR [39]. Tato časová souvislost může být mylně chápána jako souvislost příčinná. Navíc se po zavedení vakcíny MMR počet diagnostikovaných případů autismu skutečně téměř zdesetinásobil (v USA od roku 1976 do roku 1997 [40]). Vzhledem k tomu, že se žádný vztah mezi autismem a očkováním nepodařilo prokázat, dospěli odborníci k závěru, že k nárůstu diagnostikovaných případů autismu došlo v důsledku „zavedení širších a přesnějších diagnostických kritérií, lepší dostupnosti služeb a zvýšení informovanosti o autismu“ [40]. Když dvě ojedinělé události upoutají zájem veřejnosti (například pro svou novost nebo zvýšený výskyt), projevuje se u lidí

snaha vidět tyto dvě události v příčinné souvislosti [41]. Tato takzvaná iluzorní korelace představuje typické kognitivní zkreslení [41] a skutečně mohla přispět k přetrvávání tohoto mýtu.

Závěr

Jeden vědecky nepodložený článek v časopise vyvolal neopodstatněné obavy, že vakcína MMR může způsobit autismus. V žádné studii se však tvrzení autorů nepodařilo prokázat, a všechny naopak dospěly k závěru, že žádný takový vztah neexistuje.

Očkování vakcínou MMR není spojeno se zvýšeným rizikem vzniku autismu.

Zdroje:

30. Lievano F, Galea SA, Thornton M, Wiedmann RT, Manoff S, Tran TN, Plotkin SA. Measles, mumps, and rubella virus vaccine (M–M–R™ II): A review of 32 years of clinical and postmarketing experience. *Vaccine*. 2012 Nov; 30(48):6918-26.
31. Deer B. Secrets of the MMR scare: How the vaccine crisis was meant to make money. *BMJ*. 2011; 342:c5258.
32. The Editors of The Lancet. Retraction—ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, non-specific colitis, and pervasive developmental disorder in children. *The Lancet*. 2010 Feb; 375(9713):445.
33. Fombonne E, Chakrabarti S. No evidence for a new variant of measles-mumps-rubella-induced autism. *Pediatrics*. 2001; 108(4): e58.
34. Taylor B, Miller E, Farrington CP, Petropoulos MC, Favot-Mayaud I, Li J, et al. Autism and measles, mumps, and rubella vaccine no epidemiological evidence for a causal association. *The Lancet*. 1999;353.
35. Peltola H, Patja A, Leinikki P, Valle M, Davidkin I, Paunio M. No evidence for measles, mumps, and rubella vaccine-associated inflammatory bowel disease or autism in a 14-year prospective study. *The Lancet*. 1998; 351:1327-1328.
36. Honda H, Shimizu Y, Rutter M. No effect of MMR withdrawal on the incidence of autism a total population study. *J Child Psychol Psychiatry*. 2005 Jun; 46(6):572-9.
37. Madsen KM, Hviid A, Vestergaard M, Schendel D, Wohlfahrt J, Thorsen P, Melbye, M. A population-based study of measles, mumps, and rubella vaccination and autism. *N Engl J Med*. 2002; 347(19): 1477-1482.
38. Hornig M, Briese T, Buie T, Bauman ML, Lauwers G, Siemetzki U, et al. Lack of association between measles virus vaccine and autism with enteropathy: a case-control study. *PLoS One*. 2008; 3(9):e3140.
39. Johnson CP, Myers SM. Identification and evaluation of children with autism spectrum disorders. *Pediatrics*. 2007; 120(5): 1183–215.

40. Barbaresi WJ, Katusic SK, Colligan RC, Weaver AL, Jacobsen SJ. The incidence of autism in Olmsted County, Minnesota, 1976-1997: results from a population-based study. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2005;159(1):37-44.

41. Hamilton DL, Gifford RK. Illusory correlation in interpersonal perception: A cognitive basis of stereotypic judgments. *J Exp Soc Psychol.* 1976; 12:392-407.

http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/Ockovani/Fakta_a_myty_spalnicky.pdf

- Státní zdravotní ústav

Příloha 11. - Rozalio (Rodiče za lepší informovanost a svobodnou volbu v očkování, z.s.) – Úprava článku Mýty a fakta o očkování z webu Ministerstva zdravotnictví –III.



Úprava článku Mýty a fakta o očkování z webu Ministerstva zdravotnictví - III.

Aktuálně v Rozaliu

O článku na webu MZ, který se pokouší vyvrátit údajné mýty o očkování, jsme vás informovali [ZDE](#). Postupně budeme doplňovat a upravovat jednotlivé „mýty“ i s odkazy na zdroje, aby občané měli k dispozici relevantní informace.

Rozalio navrhuje změnit název článku na webu MZ na „Fakta a informace o očkování“ a celý článek vést pozitivní formou, přinášet jasné odborné a praktické informace a vyvarovat se vyvracení „mýtů“. Ostatně podobných článků vyvracejících „mýty“ lze na internetu nalézt mnoho, není potřeba je uvádět znovu na webu MZ. Důležité jsou kvalitní informace pro pacienty i lékaře o možnostech očkování, druzích vakcín, jejich použití a specifikách, o nemocech a v neposlední řadě o epidemiologických opatřeních.

Z webu MZ:

Mýtus: Očkování způsobuje autismus u dětí

Fakt: Vědecké důkazy o tom, že by vakcíny způsobovaly autismus u dětí, neexistují. Původ tvrzení o souvislosti mezi očkováním a autismem pochází ze studie Andrewa Wakefielda publikované v roce 1998 v britském časopisu Lancet. Studie byla tři roky prošetřována britskou lékařskou komorou (General Medical Council). Po třech letech důkladných nezávislých výzkumů bylo prokázáno, že studie byla záměrně klamavá, zavádějící a byla z Lancetu stažena. Následně byl Wakefield vyškrtnut z registru lékařů a byla mu odejmuta lékařská licence. S následky živé studie se potýkáme dodnes. Mnozí rodiče se pod vlivem této studie rozhodli svým dětem nepodat očkovací látky proti spalničkám, příušnicím a zarděnkám (MMR vakcína).

Zdroj: http://www.mzcr.cz/verejne/dokumenty/myty-a-fakta-o-ockovani_17082_4011_5.html

Rozalio upravuje:

Fakta a informace: Dosud se stále neví, co poruchy autistického spektra vyvolává či spouští, pracuje se s mnoha teoriemi - kromě očkování nadužíváním pesticidů, poruchami metabolismu, s výživou těhotných matek, medikací u porodu, častým užíváním léků u dětí, genetickou predispozicí a především synergickým efektem těchto rizikových faktorů.

Poruchy autistického spektra představují nesmírně široké onemocnění se škálou od lehkých forem až po těžce poškozené jedince, které především není zdaleka prozkoumáno. Z těchto důvodů **proto nelze spojitost s očkováním ani zcela vyvrátit, nebo zcela potvrdit.** Lidé trpící tímto poškozením mají celou řadu zdravotních problémů, často se objevují střevní potíže, potravinové intolerance apod. S objevem střevního mikrobiomu a jeho zásadním vlivem na zdraví, zvláště na neurologický systém, lze jen doporučit princip předběžné opatrnosti. Střeva jsou největším imunitním orgánem, a pokud nefungují správně, imunita jedince je narušená. Stigmatizované jedince je vhodné nevystavovat nepřiměřené, zbytečné zátěži, nekvalitní prefabrikované stravě obsahující chemické konzervanty, barviva atd., nadměrné medikaci, nadměrnému očkování apod.

Andrew Wakefield, gastroenterolog, v roce 1998 popsal v článku ve vědeckém časopise Lancet ([ZDE](#)) případy 12 dětí s bolestmi břicha, u 9 s průkazem lymfodulární dysplazie a nespecifické kolitidy. Uvedl, že 8 z těchto dětí mělo projevy poruch autistického spektra, kdy rodiče uváděli vznik obtíží do dvou měsíců po naočkování. Studie neobsahuje žádnou přímou souvislost či tvrzení, že očkování nebo MMR vakcína způsobuje autismus. Časopis Lancet článek později stáhl.

Ač se od doby Wakefieldovy studie provedlo nespočet dalších, které se snažily souvislost autismu s očkováním potvrdit nebo vyvrátit, **ta nejzásadnější nebyla provedena nikdy – a to studie, která by porovnávala zcela neočkované a očkované děti.**

U očkování je vždy nutné individuálně zhodnotit zdravotní stav, rizika a pravděpodobnost možného onemocnění i rizika vakcinace a volit přiměřený způsob s nejvyšším benefitem pro pacienta. Pokud už musí dojít k očkování zdravotně stigmatizovaných pacientů, má být naplánováno do období příznivého zdravotního stavu a méně kombinovanými vakcínami. Aby se snížilo riziko nežádoucích reakcí,

doporučujeme dodržovat zásady očkování s minimalizací rizik. Ty najdete v článku [13 kroků k bezpečnějšímu očkování](#).

<http://www.rozario.cz/aktualne/v-rozaliu/1295-uprava-clanku-myty-a-fakta-o-ockovani-z-webu-ministerstva-zdravotnictvi-iii>

Příloha 12. - Studie - Může MMR očkování spustit autismus?

Může MMR očkování spustit autismus?

Tato otázka byla nastolena před více než 20 lety, kdy v roce 1998 byla publikována práce, která se snažila dokázat vztah mezi očkováním proti spalničkám, příušnicím a zarděnkám (MMR) a vznikem autismu u malých dětí (Wakefield 1998).

V roce 2014 byla publikována souhrnná práce (meta-analýza), která hodnotila 10 observačních studií, 5 kohortových a 5 studií případů a kontrol (Taylor 2014). Výsledkem byla absence průkazu vztahu mezi tímto očkováním a vznikem autismu podobně jako pozdější práce (Jain 2015, Uno 2015).

Aktuálně byla publikována dánská práce (Hviid 2019), ve které se autoři zaměřili zejména na MMR očkování ve věkové specifické skupině dětí, u které se předpokládá větší vnímavost ke vzniku autismu oproti celé dětské populaci. To byla totiž nejčastější výtky kritiků očkování k dosavadním studiím hodnotící vztah mezi tímto očkováním a autismem. Kromě toho tato nová práce zhodnotila i riziko autismu po MMR očkování ve specifickém období.

Do studie byla zařazena kohorta všech dětí, které se narodily dánským ženám v období mezi 1.lednem 1999 až 31.prosincem 2010. Dánský očkovací program je dobrovolný a plně hrazený státem. První dávka vakcíny MMR se nabízí ve věku 15 měsíců a druhá dávka se až do roku 2008 poskytovala ve 12 letech a následně se přesunula do věku 4 let.

Informace o diagnóze poruchy autistického spektra byly získány z dánského centrálního registru. Podle klasifikace případů sem byly zahrnuty: dětský autismus (F84.0), atypický autismus (F84.1), Aspergerův syndrom (F84.5), jiné pervazivní vývojové poruchy (F84.8) a nespecifické pervazivní vývojové poruchy (F84.9).

Autoři zahrnuli mnoho rizikových faktorů autismu tak, aby mohli velmi dobře identifikovat zavádějící faktory od těch skutečně rizikových. Vybrali všechny literárně dokumentované potenciální faktory, tj. věk matky, věk otce, kouření během těhotenství, způsob porodu, nedonošenost dítěte, Apgar skóre, nízkou porodní hmotnost a obvod hlavy novorozence. Mimo to byly další proměnné doplněny z dánského registru porodů, které zahrnovaly informace o rodičích a potomcích, těhotenství, datu porodu, vícečetném porodu, gestačním věku, vitálních funkcí a dalších fyzikálních vyšetření novorozenců.

Základním cílem této práce bylo zhodnotit, zda MMR očkování zvyšuje riziko autismu u dětí, a u vnímavých dětí a v období po očkování. Ke zhodnocení byla použita Coxova regrese. Závislou proměnou byl čas výskytu autismu u dětí starších 1 roku. Do studie bylo zařazeno celkem 657 461 z celkem 663 236 dánských dětí narozených ve sledovaném období, u kterých byly vedeny záznamy v registrech podle podmínek pro zařazení. Z uvedeného počtu dětí byl diagnostikován autismus u 6 517 dětí. Průměrný věk dětí s autismem byl 7,22 let a s autistickou poruchou 6,17 let. Věkový medián očkování první dávkou MMR vakcíny byl 1,34 let.

Adjustovaný poměr rizik (adjusted hazard ratio – aHR) výskytu autismu mezi očkovánými a neočkovánými s vakcínou MMR byl 0,93% (95% CI:0,85 – 1,02), nezávisle na délce doby po očkování. (...) Ze sledovaných rizikových faktorů se prokázal zvýšený výskyt autismu či

autistických poruch u chlapců než u dívek, u dětí narozených v letech 2008 – 2010 oproti starším věkovým kohortám, u dětí bez dětského očkování prováděného do 1 roku věku a u dětí, jejichž sourozenec byl autismem postižen ještě před zahájením této studie. Pokud byl hodnocen ověřený výskyt autismu (tj. s minimálně dvojnásobně potvrzenou diagnózou) u očkovaných a neočkovaných MMR vakcínou, výsledek to neovlivnilo, tj. aHR = 0,94 (95% CI: 0,85 – 1,03). Zajímavějším zjištěním bylo také hodnocení u těch dětí, co nebyly do 1 roku očkovány proti tetanu, záškrtu, dávivému kašli, dětské přenosné obrně a hemofilovým nákazám typu b. Ukázalo se, že ani absence předešlého dětského očkování neovlivnila výskyt autismu či autistické poruchy u očkovaných a neočkovaných s vakcínou MMR.

1. Wakefield A, Murch S, Anthony A, Linnell J, Casson D, Malik M, et al. RETRACTED: Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, nonspecific colitis, and pervasive developmental disorder in children. *Lancet*. 1998;351:637-41.
2. Wakefield A, Murch S, Anthony A, Linnell J, Casson D, Malik M, et al. RETRACTED: Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, nonspecific colitis, and pervasive developmental disorder in children. *Lancet*. 1998;351:637-41.
3. Taylor LE, Swerdfeger AL, Eslick GD. Vaccines are not associated with autism: An evidence-based meta-analysis of case-control and cohort studies. *Vaccine*. 2014;32:3623- 9.
4. Jain A, Marshall J, Buikema A, Bancroft T, Kelly JP, Newschaler CJ. Autism occurrence by MMR vaccine status among US children with older siblings with and without autism. *JAMA*. 2015;313:1534-40.
5. Uno Y, Uchiyama T, Kurosawa M, Aleksic B, Ozaki N. Early exposure to the combined measles-mumps-rubella vaccine and thimerosal-containing vaccines and risk for autism spectrum disorder. *Vaccine*. 2015;33:2511-6.
6. Hviid A, Hansen JV, Frisch M, Melbye. Measles, Mumps, Rubella Vaccination and Autism: A Nationwide Cohort Study. *Ann Intern Med*. 2019 Mar 5. doi:10.7326/M18-2101.

Vydáno / Aktualizováno: 17.3.2019

Autor: M.Petráš

<https://www.vakciny.net/Muze-MMR-spustit-autismus> - studie z roku 2019 zabývající se jak očkovanými, tak neočkovanými

Příloha 13. – šíření onemocnění Ebola ve městě Booué

Epidemie Eboly

Třetí epidemie proběhla v městě Booué mezi říjnem 1996 a březnem 1997. Oficiálně epidemie začala 5. října 1996, když se u prvního pacienta prokázal pozitivní test na antigeny. Nicméně epidemiologické šetření ukázalo, že ve skutečnosti začala již o 2 měsíce dříve; indexovým pacientem byl lovec, který zemřel na hemoragickou horečku. Zároveň bylo v okolí ve stejnou dobu nalezeno několik mrtvol šimpanzů, v jejichž vzorcích CDC detekovala EBOV antigeny. Na konci stejného měsíce zemřel druhý lovec, vykazující stejné symptomy. O 12 dní později jeden z jeho přátel onemocněl a byl odvezen do nemocnice ve městě Booué. Tento pacient nemocnici opustil a uchýlil se do vesnice v blízkosti Booué, kde podstoupil tradiční léčbu od léčitele (nganga). Léčitel, jeho asistent a několik dalších pacientů se nakazili a rozšířili onemocnění do několika vesnic a měst v Gabonu. Ve městě Libreville bylo zaznamenáno 15 případů a 11 úmrtí, další tři případy se objevili v městě Lastourville 130 km od Booué. Ve městě Libreville se nakazil lékař, který aniž by věděl, že se jedná o onemocnění Ebola, vycestoval kvůli léčbě do Johannesburgu. Tam nakazil zdravotní sestru, která o několik dní později zemřela. Celkově se v této epidemii nakazilo 60 pacientů, 45 z nich v rozmezí šesti měsíců zemřelo.

Zdroj: BLAHNOVÁ, Anežka. *Ebola*. Praha, 2018. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra biologie a environmentálních studií. Vedoucí práce Pavlasová, Lenka.

Příloha 14. – ukázka práce žáků, vyplněná zápisová tabulka tématu Virová onemocnění a jejich původce, příznaky; Skupina 1

Onemocnění/ charakteristika	Spalničky	Zarděnky	Neštovice	Vzteklina
Stavba	ssRNA bílkovina kapsida lipidová membrána	20 stěna 1 vlákno membrána	kulovitý kapsid dvojstrva fosfolipidů dvě vlákna dsDNA	20 stěna 1 vlákno ssRNA lipidová membrána
Přenos	kapénkové	kapénkové	Přímý kontakt s nakaženým	kousnutí, sliny
Inkubační doba	10-12 dní	12-21 dní	14-21 dní	20-60 dní
Příznaky	vysoká horečka vyprázdění	zvýšená teplota skvrnitá vyprázdění	Pochýteny na celém těle, svědění	Hydrofobie agresivita kreče
Prevence	vakcína	vakcína	Očkování	Očkování

Příloha 15. – ukázka práce žáků, vyplněné opakování tématu Virová onemocnění a jejich původce, příznaky; Skupina 1

Doplň z nabídky:

3. Ac na toto onemocnění existuje očkovací látka, objevuje se v poslední době epidemicky v české společnosti.;
 Hepatitida D; Původcem je infikována většinová populace na všech kontinentech. Původce je spojen s virem
 hepatitidy B, který funguje jako jeho „pomocný virus“.; Příznaky jako hydrofobie, křeče, obrna, hyperaktivita, aj.;
 5. Onemocnění se projevuje pouze při oslabení organismu – např. při horečce, stresu, atd.; Spalničky; Onemocnění se
 projevuje zvýšenou teplotou a skvrnitou vyrážkou... Onemocnění je spojeno především s rizikem poškození plodu
 v těhotenství.; Vztekliny

Onemocnění	Informace o původci, příznaky	
2 Spalničky ✓	3 ✓	Onemocnění se projevuje především vyrážkou a horečkou, v 30 % případů se mohou objevit komplikace. ✓
1 Opary	4 ✓	x 1 x
2 Vztekliny	Původce - virus Lyssa - napadá centrální nervovou soustavu.	Příznaky jako hydrofobie, křeče, obrna, hyperaktivita, aj. ✓
1 Zarděnky	5 x	6 ✓ x
2 Hepatitida D	2	Původce můžeme kvůli stavbě řadit mezi viroidy. ✓

8

Příloha 16. – opakování tématu Očkování

1. Najdi chyby. Označ je, a oprav tak, aby věta byla pravdivá.

- a. První kroky v očkování – aplikování hnisu pod kůži zdravých jedinců – byly úspěšné i přes to, že hnis není nic jiného než mrtvé buňky imunitního systému jedince.

- b. Očkovací látka se skládá z antigenu a adjuvancia. Adjuvancium je samotný patogen, proti kterému se má stát organismus imunní, antigeny jsou přidané látky pro zvýšení imunitní reakce organismu.

- c. Očkovací látka s oslabeným (atenuovaným) patogenem má tu výhodu, že nevzbuzuje u jedince bouřlivou reakci, díky čemuž ji zpravidla stačí aplikovat pouze v jedné dávce.

- d. Mezi zdraví ohrožující účinky očkování patří zvýšená teplota v době přímo po očkování.

2. Vysvětli, co je to vakcinace.

Příloha 17. – test skupiny 3

2) Složky těla viru: Nucleová kaps. + obal - kapsida (kapsomery + glykoproteiny na povrchu) + možná být enzymy a cytoplasmatická membrána

3) Uveďte 4 relevantní informace o VARIOLE: - dnes známá pouze Variella (nepřenosná) - poslední případ v Evropě 1977

- je jedinou "rynnou" nemocí - cesty: PRÁVE NESTOVICE ✓
 - lidé se proti ní snaží bránit variolizací (střípaní) prac. a stupň. nositel 2076 nemocného virus do vzduchu
 - neexistuje na ml. léš ✓
 - ještě v 19. stol. v mls 25 000 úmrtí
 - poslední případ v ČR: 1973

4) Jak vypadá virus CHŘIPKY?
 - 8 molekul RNA ✓
 - obalený virus = má cytoplasmatickou membránu - díky variole 2076 infek. a 2276 (50% nebo 50% úmrtí)
 - je více typů A a B se mezi sebou kombinují

Handwritten notes:
 - je pouze v laboratorii
 - je 2
 - 1,5

Příloha 18. – ukázka práce žáků, opakování skupiny 3

1. Doplně z nabídky

původcem onemocnění je RNA virus poliomyelitidy; vir se vyskytuje ve třech formách – A, B a C; dětská obrna; vir napadá játerní buňky; pásový opar; příušnice; příznaky jako únava, bolest kloubů, zažloutnutí bělma, aj.; projevuje se otokem slinných žláz; pásy puchýřků

Onemocnění	Informace o původci, příznaky	
Hepatitida B <i>pásový opar</i>	<i>vir napadá játerní buňky</i>	<i>příznaky jako únava, bolest kloubů, zažloutnutí bělma, aj. pásy puchýřků</i>
Chřipka	Onemocnění způsobuje reaktivovaný vir planých neštovic. <i>vir se vyskytuje ve třech formách A, B a C</i>	Příznaky jako zvýšená teplota, bolest svalů, hlavy, kašel, rýma... <i>zaváděním oslabených žebřáků</i>
<i>dětská obrna</i>	U 1% nakažených dochází k ochrnutí svalstva, včetně dýchacích svalů.	<i>virus poliomyelitidy</i>
<i>příušnice</i>	U mužů při vážných komplikacích hrozí sterilita.	<i>projevuje se otokem slinných žláz</i>

Příloha 19. – ukázka práce žáků, opakování skupiny 3

Doplň z nabídky:

~~Ač na toto onemocnění existuje očkovací látka, objevuje se v poslední době epidemicky v české společnosti.; Klíšťová encefalitida; Původcem je infikována většinová populace na všech kontinentech.; K přenosu může dojít kousnutím nakaženého klíštěte, nebo pozřením nepasterizovaného mléka divoce se pasoucí zvěře.; Příznaky jako hydrofobie, křeče, obrna, hyperaktivita, aj.; Onemocnění se projevuje pouze při oslabení organismu – např. při horečce, stresu, atd.; Spalničky; Původce onemocnění má kapsidu ikosaedrálního tvaru.; Onemocnění je spojeno především s rizikem poškození plodu v těhotenství.; Vzteklina~~

Onemocnění	Informace o původci, příznaky	
<i>Spalničky</i>	<i>ač na toto onemocnění existuje očkovací látka...</i>	Onemocnění se projevuje především <u>vyrážkou a horečkou.</u>
Opary	<i>onemocnění se projevuje pouze při oslabení organismu</i>	<i>napadá organismus tímto kapsidou ikosaedrálního tvaru</i>
<i>Vzteklina</i>	Původce - virus Lyssa - napadá centrální nervovou soustavu.	<i>příznaky hydrofobie, křeče, obrna, hyperaktivita</i>
Zarděnky	<i>původcem je infikována většinová populace...</i>	<i>onemocnění se projevuje především s vyrážkou...</i>
<i>Klíšťová encefalitida</i>	<i>z pasoucí zvířete dojde kousnutím nakaženého klíštěte</i>	Projevuje se prodromálními příznaky, po kterých následuje zánět mozku nebo mozkových blan.