

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE

KATEDRA UČITELSTVÍ A DIDAKTIKY BIOLOGIE



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Jak jsou žáci středních škol vzděláni v oboru biologie virů

Pavína Solarová

Školitel: RNDr. Alena Morávková, Ph.D.

2011/2012

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí mé diplomové práce RNDr. Aleně Morávkové Ph.D. za věcné připomínky, rady a doporučení, které mi během konzultací udělovala a za velkou ochotu, kterou v průběhu celé práce projevovala.

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou prací na téma „jak jsou žáci středních škol vzdělání v oboru biologie virů“ vypracovala samostatně, a že jsem v seznamu literatury uvedla všechny prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Praze 23.8.2012 _____

Svoluji tímto k uložení práce v knihovním systému PřF UK a zveřejnění práce nebo jejích částí v elektronické knihovní databázi PřF UK. Zároveň žádám všechny, kdo budou práci používat jako zdroj, aby práci řádně citovali.

Obsah

1	Úvod.....	7
2	Literární přehled	9
2.1	Viry	9
2.1.1	Virus.....	9
2.1.2	Klasifikace virů.....	9
2.1.3	Viry napadající člověka.....	19
2.1.4	Jak se mohou živé organismy nakazit?	19
2.1.5	Infekce, infekční onemocnění.....	20
2.2	Vakcína	21
2.3	Výsledky jiných výzkumů v oblasti biologie virů.....	22
2.4	RVP G.....	26
2.4.1	Obsah biologie virů v RVP G.....	26
2.4.2	Obsah biologie virů ve vybraných ŠVP G	26
2.4.3	Biologie virů ve vybraných ŠkVP na Slovensku.....	28
2.5	Znalosti k maturitě – katalog.....	28
2.5.1	Viry	29
2.5.2	Prokaryontní buňky.....	30
2.5.3	Biologie člověka – oběhová soustava a imunitní systém.....	30
2.5.4	Porovnání RVP G a katalogu požadavků k maturitní zkoušce z biologie	31
3	Zjišťování vědomostí žáků středních škol v oblasti biologie virů	32
3.1	Stanovení cílů, charakteristika výzkumu	32

3.1.1	Cíle DP	33
3.2	Metodologický přístup.....	33
3.2.1	Charakteristika vzorku	33
3.2.2	Metodika výzkumu	33
3.3	Tvorba dotazníků.....	35
3.4	Výsledky dotazníkového šetření	35
3.4.1	Dotazník pro učitele	36
3.4.2	Část dotazníku s otevřenými otázkami	38
3.4.3	Část dotazníku s uzavřenými otázkami.....	45
3.4.4	Překrývající se části dotazníků	51
3.5	Shrnutí výsledků.....	55
4	Diskuze	56
5	Závěr	59
6	Seznam literatury.....	60
7	Přílohy.....	64
7.1	Dotazník pro učitele.....	64
7.2	Dotazník část A	66
7.3	Dotazník část B	67
7.4	Aktivita na průřezové téma mediální výchova.....	68
7.5	Vyplněný dotazník – část A	69
7.6	Vyplněný dotazník – část B	70

Abstrakt

Biologie virů je obor, kterému se ve výuce věnují 2-3 vyučovací hodiny. Během těchto hodin žáci musí vstřebat informace nejen o stavbě a funkci viru, ale i rozmnožování tohoto mikroorganismu, několikero zástupců a v neposlední řadě také onemocnění, která způsobují, jaká existuje prevence a léčba těchto onemocnění. Studenti si pamatují, k čemu slouží vakcína, koho virus napadá, jak se mohou nakazit nebo co je to imunitní systém. To, co studentům dělá problém, jsou otázky typu: které z onemocnění není virové, z čeho se skládá virová částice nebo co je infekční onemocnění. V RVP G je učivo určeno jen velmi nekonkrétně. Učitel má tedy jistou volnost při tvorbě ŠVP a svých příprav. K dalšímu zpřesnění toho, co by měl student znát k maturitě, slouží katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky, v tomto případě z biologie, který obsahuje rozepsané výstupy učiva ze všech biologických oborů.

Klíčová slova: RVP G, ŠVP G, virus, vakcína, žáci

Abstract

Biology is the study of viruses, which are engaged in teaching 2-3 lessons. During those hours, students must not only absorb information about the structure and function of the virus, but also the reproduction of the organism, several representatives and, ultimately, diseases that cause that exists prevention and treatment these diseases. Students remember what it is for the vaccine, the virus infects whom, how they can get infected or what the immune system. What makes the problem of students are questions: which of the viral disease is, what constitutes a viral particle, or what is an infectious disease. In the RVP G is determined curriculum is very vaguely. The teacher thus has a certain freedom in creating the ŠVP and its preparations. To more precise what students should know for graduation, testing requirements used common catalog of the school-leaving examination in this case of biology, who has broken the outputs of the curriculum of all biological disciplines.

Keywords: RVP G, ŠVP G, virus, vaccine, pupils

Seznam použitých zkratek

AIDS	syndrom získaného selhání imunity (Acquired Immune Deficiency Syndrome)
CERMAT	Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání
DNA	deoxyribonukleová kyselina
DP	diplomová práce
dsDNA	dvoušroubovice deoxyribonukleová kyselina
dsRNA	dvouvláknová ribonukleová kyselina
HIV	Virus lidské imunitní nedostatečnosti (Human Immunodeficiency Virus)
HHV	lidský herpes virus (human herpes virus)
HSV	Herpes simplex virus
ICTV	Mezinárodní výbor pro klasifikaci virů (International Committee on Taxonomy of Viruses)
M	muž
MV	mediální výchova
RNA	ribonukleová kyselina
RVP G	rámcový vzdělávací program pro gymnázia
ssDNA	jednovláknová DNA (single-stranded DNA)
ssRNA	Ribonukleová kyselina – označení pro jedno vlákno RNA
ŠkVP	školský vzdělávací program
ŠVP G	školní vzdělávací program pro gymnázia
WHO	Světová zdravotnická organizace (World Health Organization).
Ž	žena

1 Úvod

Tato diplomová práce se zabývá výzkumem vzdělanosti žáků středních škol v biologii virů a jejím zařazením v rámci RVP G. Tato práce částečně navazuje na moji bakalářskou práci: vakcíny proti virům - klíšťová encefalitida. Každý rok v médiích proběhne nějaká zpráva (často i dezinformační) o epidemii nebo pandemii a mezi lidmi vyvolá davové šílenství. Po několika málo hodinách jsou vyprodané vakcíny nebo naopak jsou vakcíny plošně odmítány. Zjistit, jaké vědomosti má veřejnost, minimálně v oblasti prevence, není v mých silách. Lidé, u kterých mohu prověřit jejich vědomosti v oblasti biologie virů, resp. v oblasti prevence virových onemocnění, jsou studenti středních škol. U studentů středních škol se v dnešní době dá pozorovat velmi rizikové chování. Je to období, kdy mohou zkusit sex, kouření, drogy, alkohol a to dříve než je jim 18 let. Rizikem takového chování je mimo dalších zdravotních komplikací riziko přenosu virů, hlavně HIV. Možná i proto se výuka virologie zařazuje převážně do prvního ročníku vyššího gymnázia. V této práci jsem se zaměřila na porovnávání základních vědomostí z oblasti biologie virů u studentů vyšších gymnázií. Pozorovala jsem rozdíly mezi chlapci a děvčaty a mezi jednotlivými ročníky. Dále mě zajímalo, jak k výuce přistupují kantoři ve zkoumaných školách.

Výuka biologie virů na školách je zařazena převážně do vzdělávacího oboru biologie. Ve školních vzdělávacích programech pro vyšší gymnázia je prostor pro výuku virologie a prevence virových onemocnění. V oboru biologie je to hlavně biologie virů a biologie člověka.

Ve druhé kapitole se věnuji teoretické části výzkumu. V první části se zabývám základními poznatky z biologie virů. Dalším menším tématem jsou vakcíny. V druhé části druhé kapitoly se věnuji právě zařazení biologie virů v RVP G a uvádím příklady ŠVP G některých škol v České republice a na Slovensku. Dalším mým zdrojem, co se výuky virologie na středních školách týče, je i Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2009/2010 – biologie, který v roce 2008 zveřejnil CERMAT.

V další kapitole se věnuji samotnému dotazníkovému šetření. Šetření probíhalo na šesti gymnáziích v Praze a blízkém okolí na jaře a na podzim 2011 v rámci pedagogických praxí 1: a 2. ročníků NMgr studia učitelství v kombinaci s biologií. Je zde shrnuta tvorba dotazníků a výsledky dotazníkového šetření. Dotazník část A, část B i část učitelská jsou uvedeny v přílohách.

2 Literární přehled

2.1 Viry

2.1.1 Virus

Virus je intracelulární parazit (Koonin et al. 2006). Virus se skládá z nukleové kyseliny (DNA nebo RNA) uzavřené v proteinovém obalu (Villarreal, 2004), případně obaleném membránou. Velikosti virů se pohybují mezi 20 až 300nm (Ryšková, 2008). Viry jsou závislé na hostitelské buňce z hlediska surovin a energie, které jsou nutné pro syntézu nukleových kyselin a bílkovin a dále i z hlediska dalších biochemických dějů (Villarreal, 2004). Viry se vážou ke konkrétním místům na povrchu buňky prostřednictvím interakce mezi virovými proteiny a makromolekulami na povrchu buněk, které jsou využívány jako receptory (Knipe & Howley, 2007). Reprodukce virů vždy probíhá ve vazbě na jádro (Ryšková, 2008).

2.1.2 Klasifikace virů

Baltimorova klasifikace virů

Viry můžeme dělit podle molekulárně biologické příbuznosti a to na viry DNA a RNA a dále podle počtu řetězců nukleové kyseliny a jejich polarity. Tyto skupiny dělíme dále na +ssRNA (př. Picornaviry), -ssRNA (př. Rhabdoviry) a dsRNA (př. Reoviry), retroid RNA (př. Retroviry), retroviry RNA (př. Retroviry), DNA viry s reverzní transkripcí (př. Hepadnaviry), ssDNA (př. Parvoviry) a dsDNA (př. Herpesviry). Každá z těchto skupin má různé hostitelské spektrum (viz **Tabulka 1**) (Koonin et al. 2006; Knipe, & Howley, 2007). Viry, jako skupina, napadají prakticky každý organismus v přírodě (Knipe & Howley, 2007).

<p style="text-align: center;">ČLENĚNÍ VIRŮ PODLE MOLEKULÁRNĚ BIOLOGICKÉ PŘÍBUZNOSTI A ZÁSTUPCI JEDNOTLIVÝCH SKUPIN</p>		
SKUPINA	HOSTITELSKÉ SPEKTRUM	ZÁSTUPCI SKUPIN
+ssRNA viry	Bacteria, Metazoa, Plantae, jednobuněčná Eukarya	Picornaviry, Togaviry (Hepatitis A,...)
dsRNA viry	Bakteria, Metazoa, Plantae, jednobuněčná Eukarya, Fungi	Reoviry (colorado tick fever,...)
-ssRNA viry	Plantae, Metazoa	Orthomyxoviry, Rhabdoviry (vzteklina,...)
Retroviry (+ssRNA)	Fungi, Metazoa	Retroviry (HIV,...)
DNA viry s reverzní transkripcí	Archea, Bacteria, jednobuněčná Eukarya, Fungi, Plantae, Metazoa	Hepadnaviry (hepatitis B,...)
ssDNA viry	Archea, Bacteria, Plantae, Metazoa	Parvoviry (parvoviroza psů,...)
dsDNA viry	Archea, Bacteria, jednobuněčná Eukarya, Metazoa	Adenoviry, Herpesviry, Poxviry (Herpes simplex virus- 1,...)-

Tabulka 1 Členění virů podle molekulárně biologické příbuznosti (Koonin et al. 2006)

Hierarchické dělení virů

Viry také můžeme dělit dle jejich vlastností bez ohledu na vlastnosti hostitelských buněk. A to podle kritérií: (1) podle povahy nukleové kyseliny – DNA nebo RNA

(2) symetrie kapsidy

(3) přítomnost nebo nepřítomnost obalu

(4) velikost

Virologové se shodují, že by viry měly být považovány za samostatnou skupinu organismů bez ohledu na hostitele, ať je to rostlina, zvíře, houba, protista, nebo bakterie. Výzkumy potvrzují, že v několika případech viry, nyní zařazené do stejné čeledi (např. Reoviry) infikují hostitele z různých kmenů (Knipe & Howley, 2007). Dohled nad klasifikací virů má mezinárodní výbor na taxonomii virů (dále jen ICTV), který určuje specifická pravidla a nástroje pro klasifikaci virů. Někdy se používá nástrojů tradiční klasifikace, tedy viry jsou poté řazeny do řádů, čeledí, rodů a druhů popř. podtypů. Nicméně není možné, díky rozmanitosti virů, všechny zařadit v rámci systému. Proto je klasifikace virů nesystematická (Knipe & Howley, 2007). Seznam řádů a čeledí je upraven podle ICTV.

- Řád: *Caudovirales*

Do tohoto řádu patří skupina virů nazývaná obecně bakteriofágy. Bakteriofágy, často zvané pouze „fágy“, jsou viry, které infikují bakterie. Odhaduje se, že jsou to nejrozmanitější a široce distribuované genetické entity v biosféře. Vyskytují se všude tam, kde jsou přítomni bakteriální hostitelé, jako například v půdě, mořské vodě a ve střevech zvířat. Jako všechny viry jsou fágy tvořeny především z RNA nebo DNA obklopeného bílkovinným obalem, jelikož se nemohou rozmnožovat bez hostitelské buňky, nejsou považovány za živé organismy. Protože infikují pouze bakterie a ke svému rozmnožování potřebují bakteriální hostitelskou buňku, nemohou infikovat člověka (Monroe Duboise et al, 2009)

- Čeleď: *Myoviridae*

Do této čeledi patří druhy, které napadají bakterie např. *Enterobacteria phage T4* (ICTV, 2009; Lavigne, et al., 2009)



Obrázek 1 fotografie bakteriofágu pod elektronovým mikroskopem (Beards, 2008)

- Čeleď: *Podoviridae*

Do této čeledi patří opět viry napadající převážně bakterie, jsou zde i druhy napadající sinice. Například: viry napadající bakterie: *Pseudomonas phage*, *Escherichia phage* nebo též *Salmonella phage*. Viry napadající sinice: *Prochlorococcus phage* (ICTV, 2009).

- Čeleď: *Siphoviridae*

Čeleď virů napadající bakterie tedy bakteriofágy. Příklad: *Streptomyces phage*, *Vibrio phage* (Brüssow and Desiere, 2001).

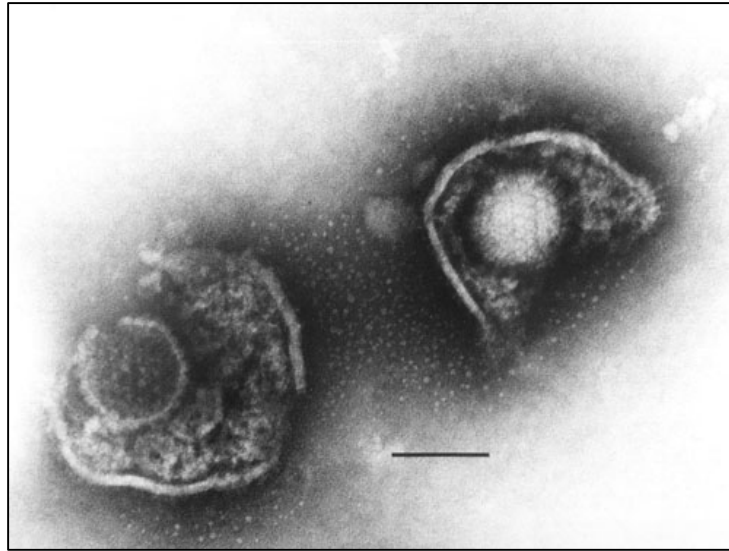
- Řád: *Herpesvirales*

- Čeleď: *Alloherpesviridae*

Čeleď virů, které napadají ryby a obojživelníky. Ryby napadá *Cyprinid herpesvirus*, žáby napadá *Ranid herpesvirus* (Davison et al.; 2009).

- Čeleď: *Herpesviridae*

Viry z této čeledi napadají savce včetně člověka a ptáky. Příkladem viru, který napadá člověka je *human herpes virus* (dále jen HSV). HSV – 1 způsobuje opar na rtech, HSV-2 je původcem genitálního oparu, HSV-3 způsobuje primárně plané neštovice, sekundárně pásový opar, HHV – 4 je původcem infekční mononukleózy (Davison et al.; 2009).



Obrázek 2 Lidský herpes virus (Ackermann, 2006)

- Čeleď: *Malacoherpesviridae*

Virus z této skupiny napadá měkkýše (Davison et al.; 2009)

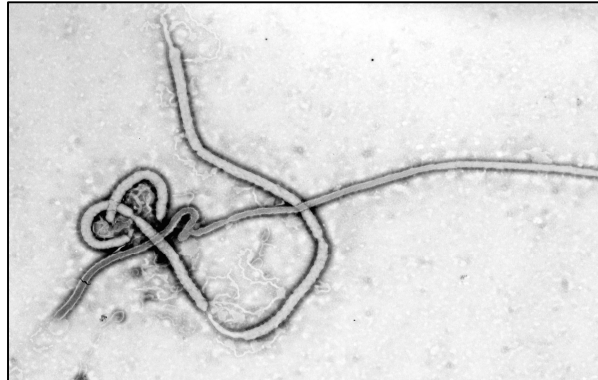
- Řád: *Mononegavirales*

- Čeleď: *Bornaviridae*

V této skupině můžeme nalézt Borna virus, který trvale infikuje CNS široké škály savců (Ackermann et al., 2007).

- Čeleď: *Filoviridae*

Do čeledi filovirů patří virus Ebola a jeho 4 subtypy a virus Marburg. Oba viry se snadno přenáší z člověka na člověka. Způsobují takzvanou hemoragickou horečku (Knipe & Howley, 2007). Ebola je pro člověka velmi patogenní virus. Jím vyvolaná akutní hemoragická (krvácivá) horečka vede k úmrtí přes 90% pacientů (WHO, 2012b).



Obrázek 3 virus Ebola (převzato z Murphy, 1976)

- Čeleď: *Paramyxoviridae*

Viry napadající savce a ptáky. *Newcastle disease virus* je označován jako bezpečná a účinná látka pro léčbu rakoviny, tj. není u nich pozorován patologický vliv na zdraví pacienta. Objevují se mírné příznaky podobné slabé chřipce a zánětu spojivek. Tento virus napadá ptáky (Vigil, 2007).

Další skupina, která do této čeledi patří, jsou Henipaviry. Hendra virus napadá savce tedy i člověka. Způsobuje akutní horečku s respiračními potížemi. Mezi první oběti patřilo 13 koní v Queenslandu. Nipah virus napadá hlavně prasata a samozřejmě je přenosný i na člověka (Field, et al.; 2001).

Virus spalniček, patřící taktéž do této čeledi, způsobuje vysoce nakažlivé onemocnění člověka, které způsobuje horečku, kašel, zánět spojivek a poté následuje vyrážka. Pokud se spalničky dostanou do populace bez imunitní zkušenosti s tímto virem, nebo se endemicky šíří v oblastech s nedostatečnou lékařskou pomocí, jsou pak spojovány s vysokou úmrtností.

I když existuje vakcína, jsou spalničky hlavní příčinou úmrtí dětí v rozvojových zemích (Knipe & Howley, 2007). Příušnice jsou infekční onemocnění vyvolané virem z této čeledi. Toto onemocnění se někdy nazývá infekční zánět příušní žlázy. Ovlivňuje především slinné žlázy. Příušnice je většinou mírné dětské onemocnění. Nejčastěji postihuje děti mezi pěti a devíti lety. Ale virus příušnic může infikovat i dospělé. U dospělých je toto onemocnění vážnější. Příušnice virus je přítomen po celém světě. Mezi velmi vzácné komplikace patří zánět varlete, orchitis, obvykle jednostranný. Zánět varlete se projevuje spíše u nemocných po pubertě, a může mít závažné následky v podobě atrofie varlete (u postižení obou varlat i sterility)(WHO, 2012c).

- Čeleď: *Rhabdoviridae*

Do této skupiny patří viry napadající rostliny a živočichy (Knipe & Howley, 2007). Nejznámějším rhabdovirem je virus vztekliny. Napadá hlavně zvířata, ale může se přenést i na člověka. K nákaze člověka dochází obvykle po pokousání nakaženým zvířetem. Toto onemocnění je pro divoká zvířata smrtelné (Knipe & Howley, 2007). Vakcinace proti vzteklině je velmi úspěšná (Knipe & Howley, 2007).

- Řád: *Nidovirales*

- Čeleď: *Arteriviridae*

Tyto viry mohou působit persistentní, asymptomatické nebo akutní infekce, potraty nebo hemoragické (krvácivé) horečky. Např. *Virus hemoragické horečky opic* (Knipe & Howley, 2007).

- Čeleď: *Coronaviridae*

Viry napadající savce a ptáky (psi, kočky, prasata, králíky, myši, krysy, kuřata, krocany, netopýry, krávy a samozřejmě lidi). Každý virus napadá pouze jeden druh nebo jen druhy velmi těsně příbuzné. Tyto viry mohou způsobit infekce dýchacích cest, střevní infekce, hepatitidu nebo neurologické infekce (Knipe & Howley, 2007).

- Čeleď: *Roniviridae*
 - Vir napadající korýše, hlavně krevety (Knipe & Howley, 2007).
- Řád: *Picornavirales*
 - Čeleď: *Dicistroviridae*
 - Viry napadající bezobratlé, např. virus akutní paralýzy včel (acute honey bee virus) (Bakonyi et al., 2002).
 - Čeleď: *Iflaviridae*
 - Infikují jen bezobratlé.
 - Čeleď: *Marnaviridae*
 - Infikují řasy.
 - Čeleď: *Picornaviridae*
 - Tato virová skupina obsahuje mnoho důležitých lidských i zvířecích patogenů, včetně polioviru (dětská obrna), hepatitidy (zánět jater neboli žloutenka), slintavky, kulhavky a virus způsobující nachlazení (Knipe & Howley, 2007).
 - Čeleď: *Secoviridae*
 - Viry napadající rostliny.
- Řád: *Tymovirales*
 - sem patří čtyři čeledi virů, jejichž zástupci napadají výhradně rostliny
 - Čeleď: *Alphaflexiviridae*
 - Čeleď: *Betaflexiviridae*
 - Čeleď: *Gammaflexiviridae*
 - Čeleď: *Tymoviridae*

- Čeledi virů, jež nelze zařadit do řádů

Do této skupiny virů patří celkem 65 čeledí (ICTV, 2009).

Adenoviridae - viry napadající obratlovce od ryb až po člověka (Tabulka 2).

Onemocnění	Nejvíce ohrožení jedinci
Akutní zánět hltanu	kojenci, malé děti
Akutní respirační onemocnění	vojáci
Zápal plic	kojenci, malé děti
Akutní hemoragická cystitida	Malé děti
Střevní chřipka (gastroenteritida)	kojenci, malé děti
Meningoencefalitida	Děti a lidé s poruchou imunity
Chronický zánět jater (hepatitida)	Kojenci a děti po transplantaci jater
Zánět srdeční svaloviny (myokarditida)	Děti

Tabulka 2 Andenovirové infekce asociované s nemocemi člověka (Knipe & Howley, 2007).

Flaviviridae – viry z této skupiny napadají zvířata a lidi. Jejich přenašeči jsou klíšťata a komáři. Mezi nemoci, které způsobují, patří klíšťová encefalitida, žlutá zimnice, horečka dengue a západonilská horečka (Heinz, 2009).

Potyviridae – viry napadající rostliny. Do této skupiny patří i virus Šarky. Tento virus napadá primárně slivoně (švestky, broskve, meruňky, nektarinky, mandle a další) (Hily et al., 2004).

Poxviridae – tato skupina je známá hlavně díky viru pravých neštovic.

Tento virus způsobuje u člověka na kůži charakteristickou vyrážku a později se puchýřky více plní tekutinou viz Obrázek 4 (Knipe & Howley, 2007).



Obrázek 4 dítě nakažené neštovicemi (Hicks, 1975)

Retroviridae – skupina virů napadající obratlovce. Mají jedinečný životní cyklus. Virionové částice obecně obsahují genomové RNA, ale při vstupu do hostitelské buňky, je tato RNA reverzně přepsána do DNA formy genomu, která je integrována do chromozomální DNA hostitele. Integrovaná forma virové DNA, provirus, pak slouží jako šablona pro tvorbu virových proteinů a RNA, které realizují dceřiné viriony. Do této skupiny patří také lidský virus HIV, který způsobuje nemoc AIDS (Knipe & Howley, 2007).

Reoviridae – skupina virů napadající ptáky. U ptáků způsobují respirační a střevní příznaky, některé způsobují imunodeficience (Knipe & Howley, 2007).

2.1.3 Viry napadající člověka

U virů napadajících člověka jsou známy různé mechanismy přenosu a to horizontální a vertikální (Knipe, D., M. & Howley, P., M., 2007) (viz Tabulka 3).

OBECNÉ KATEGORIE MECHANISMU PŘENOSU VIRŮ U ČLOVĚKA		
Horizontální přenos	Přes respirační soustavu	Např. chřipka
	Přes gastrointestinální trakt – ústa	Např. rotaviry (původci průjmových onemocnění)
Vertikální přenos	Přes placentu na plod	Např. zarděnky
		Např. virus lidské imunodeficiency
	Z matky na novorozence	Např. virus lidské imunodeficiency

Tabulka 3 Mechanismus přenosu lidských virů, které se přenáší z člověka na člověka (Knipe & Howley, 2007).

2.1.4 Jak se mohou živé organismy nakazit?

Téměř před 100 lety bylo potvrzeno, že virus žluté zimnice je přenášen komáry. Krátce poté byli stanoveni křisci jako přenašeči viru trpasličí rýže. V následujících desetiletích byla řada členovců identifikována jako přenašeči rostlinných a živočišných virů. Dnes je více jak 500 živočišných virů klasifikováno jako arboviry, tj. viry, které jsou schopné se replikovat v krvi, kterou přenašeč vysál ze svého hostitele, navíc jsou schopny infikovat hostitele kdykoliv se přenašeč na obratlovci živí. Existuje též mnoho virů, které se v přenašeči nemnoží. Přesto jsou schopny infikovat hostitele. Je zde též mnoho rostlinných virů, které jsou závislé na přenašečích, aby se vůbec mohly dostat přes buněčnou stěnu rostlinných buněk (Gray and Banerjee, 1999).

Viry infikující rostliny vyvinuly mnoho zajímavých a biologicky komplexních vztahů se svými přenašeči. Mezi tyto přenašeče patří členovci, háďátka nebo plísňe a houby (Gray and Banerjee, 1999).

Původci nákazy mohou být přenášeny přímým kontaktem, jako je olizování, tření, kousání a soulož. Příkladem je virus prasečí cholery způsobující mor u prasat. Tento virus se přenáší mezi prasaty především pomocí orálního kontaktu s krví, tkáněmi a sekrety (Kurkjian, and Little, 2003).

Další způsob přenosu, je přenos vzduchem. Virové částice obvykle nepřežijí delší dobu v aerosolových částicích a proto je nutné pro přenos blízkost infikovaných a neinfikovaných jedinců. Příkladem je například virus ptačí chřipky (Kurkjian and Little, 2003).

Viry se mohou přenést také díky kontaminovaným předmětům, například použité jehly, nůžky nebo znečištěný oděv, kontaminované potraviny a voda (Kurkjian and Little, 2003).

2.1.5 Infekce, infekční onemocnění

Infekční nemoci jsou způsobeny patogenními mikroorganismy, jako jsou bakterie, viry, paraziti či plísňe, tato onemocnění se mohou šířit (jsou nakažlivá), přímo nebo nepřímo, z jedné osoby na druhou (stejně u zvířat). Původci zoonóz (infekční nemoci zvířat) mohou být přeneseni na člověka a mohou u něj vyvolat infekční onemocnění (WHO, 2012a). Následuje Tabulka 4, která ukazuje hlášený výskyt vybraných infekčních nemocí v České republice v Epidatu v letech 2002 – 2011, na 100 000 obyvatel.

Hlášený výskyt vybraných infekčních nemocí v České republice v Epidatu v letech 2002-2011, na 100 000 obyvatel										
Infekční onemocnění	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Virové střevní infekce	23,3	20,6	35,2	35,9	54,5	58,4	63,7	57,8	81,0	94,5
Klíšťová encefalitida	6,3	5,9	5,0	6,3	10,0	5,3	6,1	7,8	5,6	8,2
Virová meningitida	3,1	2,9	5,5	8,2	3,8	3,9	3,5	3,9	3,0	3,5
Dengue	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Herpes simplex	0,9	1,0	1,0	1,1	1,0	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3
Varicella – pravé neštovice	328,2	350,1	514,2	344,1	342,8	470,5	373,6	449,8	459,0	406,2
Herpes zoster	67,6	67,1	67,4	65,3	64,2	62,5	61,3	58,0	57,5	60,5
Spalničky	0	0,3	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2
Zarděnky	30,9	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,3
Hepatitida A	1,2	1,1	0,7	3,2	1,3	1,2	15,8	10,5	8,2	2,5
Hepatitida B	4,1	3,6	3,8	3,5	3,0	3,0	2,9	2,4	2,3	1,8
Hepatitida E	0,1	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,6	0,9	0,7	1,6
Infekční mononukleóza	26,3	25,9	26,3	25,1	23,5	22,3	24,6	22,3	20,7	18,8
Hepatitida C	8,4	8,3	8,5	8,3	10,0	9,5	9,3	8,0	6,7	7,7

Tabulka 4 Hlášený výskyt vybraných infekčních nemocí v České republice 2002-2011, na 100 000 obyvatel (SZU, 2012)

2.2 Vakcína

Zvyšování účinnosti imunitního systému působením imunogenů se nazývá aktivní imunizací, preventivním očkováním neboli vakcinací (Ryšková, 2008). Podání vakcíny vyvolává imunitní odezvu i nespecifický obranný zánět. Aktivace imunitního systému se projeví zvýšenou sekrecí enzymů, obranných faktorů a tvorbou protilátek. Současně vznikají i paměťové buňky, které zajišťují rychlejší a intenzivnější reakci při opětovném setkání s antigenem (Ryšková, 2008). Vakcíny byly a jsou nesmírně účinné při prevenci onemocnění člověka způsobeného virem.

Například se odhaduje, že až 300 milionů lidí zemřelo na neštovice v prvních třech čtvrtletích dvacátého století, zatímco nikdo nezemřel na tuto nemoc od roku 1978 díky programu eradikace, založeném na masovém očkování (Burton, 2002).

Typy očkovacích látek

1. Živé, atenuované vakcíny jsou vytvářeny postupným oslabováním původce v tkáňové kultuře nebo živočišných hostitelích tak, aby jeho virulence klesla a zároveň jeho schopnost navození imunity byla zachována (Gordon, 2001). Může se také jednat o mikroorganismy s podobnou antigenní strukturou jako původce onemocnění (Ryšková, 2008)
2. Inaktivované (neživé) vakcíny jsou mikroorganismy, které jsou zbavené schopnosti vyvolat onemocnění, ale se zachovanou vlastností navodit imunitu (Ryšková, 2008). Ke zničení infekčnosti (virulence) se používá mimo jiné formaldehyd (Gordon, 2001).
3. Subjednotkové vakcíny obsahují pouze jednotlivé antigeny mikroorganismů, které navozují tvorbu ochranných protilátek (Gordon, 2001, Ryšková, 2008)
4. Anatoxiny(toxoidy) jsou vyrobeny z bakteriálních toxinů zbavených toxicity chemickým zpracováním. Výsledný toxoid navozuje imunitu proti původci infekce, respektive jeho toxinům (Gordon, 2001, Ryšková, 2008).

2.3 Výsledky jiných výzkumů v oblasti biologie virů

K tvorbě dotazníků jsem využila několik zahraničních výzkumů podobného rázu. Tyto výzkumy se zaměřovaly celkově na pojetí mikroorganismů studenty. Ve všech těchto výzkumech je i část věnovaná virům. Dvě z těchto studií jsou prováděny písemně, ve třetí studii je použit rozhovor s žáky.

Studie koncepce a uvažování žáků v propojení s mikroorganismy, jako příspěvek k výzkumu v oblasti biotechnologického vzdělání, je práce, která je zaměřená ve velké míře na bakterie. První částí se obecně ptá na imunitní systém a jeho reakce v další části se ptá na viry. Zbýlé tři části se ptají na bakterie, strukturu a klasifikaci bakterií, jejich výskyt a také jak

je může člověk využít, pokud se využít dají. V této studii se ptali celkem deseti respondentů, 7 chlapců a 3 dívek z francouzského lycea (15-18 let) (Simonneaux, 2000).

V části o imunitním systému 9 studentů spojovalo imunitní systém s obranyschopností těla, jeden student spojil imunitní systém s dědičností. Dále je imunitní systém spojován s dvěma kategoriemi látek a to rušivých (mikroorganismy 3/9, viry 3/9, bakterie 1/9, škodlivé organismy 1/9, organismy 1/9, špína 1/9) a obranných látek (bílé krvinky 3/9, protilátky 3/9, makrofágy 1/9) (Simonneaux, 2000).

V části o virech byli studenti vyzváni, aby nakreslili viry a bakterie jako komiksovou postavu. Většina studentů nakreslila viry jako velmi agresivní a škodlivé pro člověka (7/10). F2: „Viry by mohly vypadat jako ďábel, který s vidlemi všechno zabíjí.“ F3: „ Chlapec, který bude vypadat trochu jako ďábel se spoustou zbraní a stříkaček, v nichž jsou viry nebo hadi.“ Následuje Tabulka 5, ve které studenti vysvětlovali pojem virus a bakterie (Simonneaux, 2000)

Viry, bakterie a asociované pojmy			
Respondent	Virus	Bakterie	Další pojmy
M1	Malá koule pokrytá vlákny. Skupina mikrobů a bakterií	Jednobuněčné zvíře	Mikroby – škodlivé bakterie. Mikroby – tvoří je viry společně s bakteriemi.
F2	Buňka (2 etapy: přežití, rozmnožování)	Skupina mikrobů. Nehybní	Mikroby = špína, prach. Houby, mini-houby=bakterie
F3	Bakterie	Viry, kapénky (kuličky) jsou bakterie	
M4	Buňka	Buňka	
M5	Kulaté částice	Koule obsahující jed	Mikroby - bakterie
M6	Obalené jádro	Virus, druh houby	Houby
F7	Koule		Plíseň – bakterie
M8	Buňka (můžete je chytit ze vzduchu)	Buňka (odlišná od viru) - (můžete je chytit z jídla)	
M9	Buňka (srdce a sval)	Buňka (srdce a sval)	Houby – skupina bakterií (výhradně)
M10	Koule pokrytá hroty	Sférické	Mikroby - bakterie

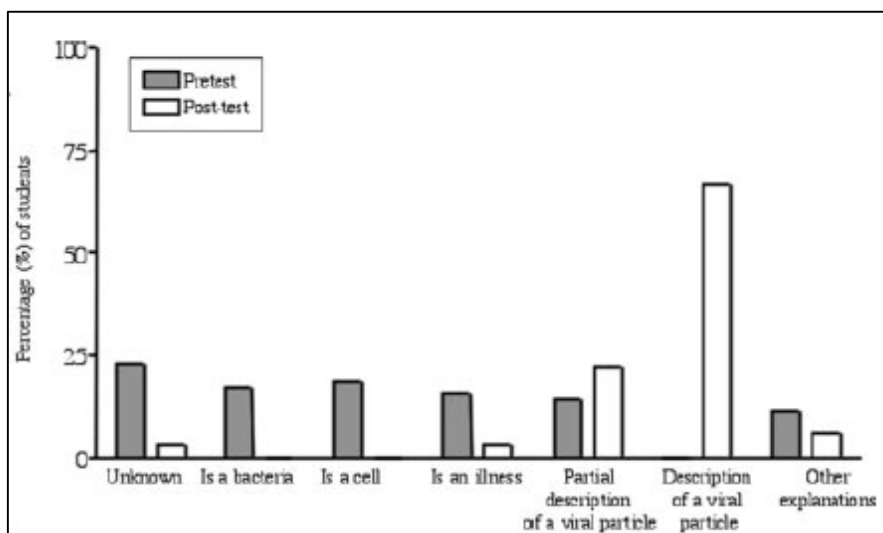
Tabulka 5 Viry, bakterie a asociované pojmy (Simonneaux, 2000)

Závěry jsou, že studenti spojují bakterie se špatnou hygienou, dalším závěrem je, že studenti vidí bakterie a viry jako škodlivé pro lidský organismus. Další závěry se týkají biologie bakterií a vše diskutují s propojením na vzdělávání v biotechnologiích (Simonneaux, 2000).

Studie vysokoškolská intervence u chřipkové biologie a epidemie / pandemie: vliv na koncepční porozumění mezi mladistvými je prováděna vzorku 35 studentů, u nichž ale není blíže určeno pohlaví. Studenti pochází z Kanady a jejich věk se pohybuje mezi 15 a 16 lety. Hlavním tématem této práce je koncepce studentů o virech a chřipce (Dumais and Hasni, 2009).

Představy studentů byly měřeny pomocí otevřené otázky a odpovědi byly rozděleny do kategorií pomocí klíčových slov. Kvalitativní vyšetření odpovědí studentů na otázku "Co je to virus?" v pretestu bylo zjištěno, že studenti matou pojmy jako buňky (18,6%), bakterie (17,1%) a nemoci (15,7%), to ukazují na příklady získané z dotazníků: "Virus je bakterie, která napadá imunitní systém."; "Virus je buňka, která obsahuje bakterie."; "Virus je nemoc, která se přenáší vzduchem, jako chřipka." (Dumais and Hasni, 2009).

Žádný student (0%) nebyl schopen poskytnout vědeckou definici viru z hlediska struktury a funkce. Část studentů (13,8%) byla schopna uvést částečné vysvětlení strukturálních vlastností virů: "Virus je něco, co útočí na buňky. Virus nemůže přežít bez buněk. Virus poškozují buňky. " Kromě toho 22,9% studentů ve třídě nebylo schopno definovat pojem viru (prostor v dotazníku u této otázky byl prázdný). To bylo klasifikováno jako „ostatní“, jako každý typ odpovědi, který se nevejde do předchozí kategorie (11,2%), jako např.: "Virus je něco, co naše tělo není zvyklé mít. "; "Virus je škodlivá struktura pro tělo a zdraví. " (Dumais and Hasni, 2009).



Obrázek 5 Koncepce studentů o virech a chřipce před a po intervenci ve třídě (Dumais and Hasni, 2009).

Jelikož výzkum byl dělán pomocí pretestu, intervence a posttestu, bylo pozorováno, zda zmíněná intervence měla vliv na změnu koncepce virů a viru chřipky v povědomí studentů. Z výsledků vyplývá, že pokud je intervence zvolená vhodně, změna je markantní. Výsledek jednoho z měření je vidět na Obrázek 5 (Dumais and Hasni, 2009).

Práce s názvem koncepce o bakteriích: od experta po nováčka – porozumění mikroorganismům byla prováděna s 63 respondenty ze třech různých tříd (5, 8 a 11) studentům tedy bylo 11, 14 a 17 let. Ve vzorku bylo 39 dívek a 24 chlapců. Ke zjišťování odpovědí byl využit rozhovor s jednotlivými žáky (Jones and Rua, 2006).

Když žáci hovořili o bakteriích, mysleli na ně jako na striktně lidský problém, než aby viděli mikroorganismy jako jeden z mnoha organismů v ekosystému nebo jako patogeny pro jiné organismy. Například při otázce na místo, které je na planetě bez mikroorganismů, odpovídali studenti takto: jsou to místa, kde žije velmi málo lidí nebo vůbec žádní. Vysvětlením je, že studenti mají neúplný obraz o vzájemných vztazích mezi makro a mikroorganismy a dále nechápou dopad, který bakterie a viry mají na jiné organismy kromě člověka (Jones and Rua, 2006).

Co se týče věku, jsou vzorky studentů z jednotlivých prací srovnatelné s mým vzorkem. Počet studentů v jednotlivých vzorcích srovnatelný s mým vzorkem není.

2.4 RVP G

V rámcových vzdělávacích programech (dále jen RVP) jsou vymezeny vzdělávací obsahy jednotlivých oborů pro každou vzdělávací oblast. Například v oblasti Člověk a příroda jsou obory Fyzika, Chemie, Biologie a Geografie. Biologie je dále rozdělena podle odvětví. Například obecná biologie, genetika, biologie virů, biologie živočichů, biologie protist a další. Ve vzdělávacím obsahu oboru je rozsah učiva potřebného k dosažení očekávaných výstupů, které jsou v dokumentu též obsaženy.

2.4.1 Obsah biologie virů v RVP G

Biologie virů patří do vzdělávací oblasti člověk a příroda. Očekávané výstupy jsou následující:

- Žák charakterizuje viry jako nebuněčné soustavy
- Žák zhodnotí způsoby ochrany proti virovým onemocněním a metody jejich léčby
- Žák zhodnotí pozitivní a negativní význam virů

Učivo, které by mělo všechny tyto výstupy obsáhnout, patří do stavby a funkce virů (VUP Praha, 2007).

Učivo biologie virů se dá také zařadit do průřezových témat, která propojují jednotlivé obory navzájem. Mediální výchova je jedním z průřezových témat, v němž můžeme zařadit do výuky biologii virů. Pomocí aktivity na téma prevence virových onemocnění, můžeme s žáky nejen zopakovat učivo z biologie virů, ale můžeme i zopakovat zásady prezentace, tvorby scénky, tvorby reklamy, propagačního plakátu apod.

2.4.2 Obsah biologie virů ve vybraných ŠVP G

Školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP) si každá škola tvoří sama, podle RVP. Je zde tedy volnost v zařazení jednotlivých bloků učiva do ročníků. Oba dokumenty se tak do určité míry liší (nebo alespoň by se měly lišit) v obsahu učiva i v očekávaných výstupech.

Výuka biologie virů je většinou rozvržena do prvního ročníku do obecné biologie. Výstupy: žák charakterizuje viry jako nebuněčné soustavy; žák zhodnotí způsoby ochrany

proti virovým onemocněním a metody jejich léčby; žák zhodnotí pozitivní a negativní význam virů (Ježek a kol., 2009).

Učivo: stavba a funkce virů, přehled významných zástupců virů. Ve druhém ročníku lze okrajově problematiku virů zařadit do biologie člověka. Žák uplatňuje odpovědné a etické přístupy k sexualitě, rozhoduje se s vědomím možných důsledků (Ježek a kol., 2009).

Obsah učiva – životní styl a zdraví. Zařazuje se i do výchovy ke zdraví. Okruh zdravý způsob života a péče o zdraví (Ježek a kol., 2009).

Jiný příklad ŠVP G, tentokrát z Gymnázia Praha 6 Arabská 14. Biologie virů je zařazena též do prvního ročníku (Tabulka 6).

Do učiva 3. ročníku opět okrajově zařazují téma týkající se civilizačních chorob, poruch příjmu potravy, chorob přenosných pohlavním stykem, HIV/AIDS, hepatitidy. Výstupem je: projevuje odolnost vůči výzvám k sebepoškozujícímu chování a rizikovému životnímu stylu. Do konkretizace patří: zdraví člověka, zdravý životní styl, civilizační choroby (Hamhalterová a kol., 2009).

Výstupy ŠVP	Učivo téma	Konkretizace	Průřezová témata
Žák charakterizuje viry jako nebuněčné soustavy Žák zhodnotí způsoby ochrany proti virovým onemocněním a metody jejich léčby Žák zhodnotí pozitivní a negativní význam virů	Biologie virů: Stavba a funkce virů	Stavba a rozmnožování virů. Virová onemocnění a metody jejich léčby. Očkování. Epidemie. Využití a význam virů.	<i>Environmentální výchova</i> <i>Výchova ke zdraví</i> <i>Mediální výchova</i>

Tabulka 6 Zařazení biologie virů v ŠVP G (Hamhalterová a kol., 2009)

Na gymnáziu J. Š. Baara v Domažlicích biologii virů zařazují též do prvního ročníku. Hlavní výstupy z RVP jsou: žák charakterizuje viry jako nebuněčné soustav; žák zhodnotí způsoby ochrany proti virovým onemocněním a metody jejich léčby; žák zhodnotí pozitivní a negativní význam virů. Dílčí výstupy z RVP jsou: žák charakterizuje viry jako nebuněčné soustavy a objasní průběh virové infekce; žák uvede příklady virových onemocnění, možnosti prevence a léčby; žák zhodnotí pozitivní a negativní význam virů (Vondrašová a kol., 2007).

Učivo: biologie virů - stavba a funkce virů; zástupci. Průřezová témata: výchova ke zdraví, konkrétně zdravý způsob života (ochrana před chorobami). Téma biologie virů opět zařazují okrajově i do biologie člověka do třetího ročníku (Vondrašová a kol., 2007).

2.4.3 Biologie virů ve vybraných ŠkVP na Slovensku

Učivo biologie virů se ve slovenských školských vzdělávacích programech zařazuje do prvního ročníku vyššího gymnázia. Patří do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, do pátého okruhu s názvem: Mikrosvet (Tabulka 7).

Tomuto dílčímu okruhu je vyhrazeno 5 vyučovacích hodin. Do této části se ještě řadí učivo o bakteriích, mikroskopických houbách, řasách a prvocích (Molnár a kol., 2008).

Obsahová část	Výkonová část
<ul style="list-style-type: none"> - vírusy – charakteristika, rozdelenie, význam - mikroorganizmy a človek <p>Pojmy: virológia, vírus, bakteriofág, vírusy človeka (onkovírusy, retrovírusy, HIV, AIDS), profylaxia, rezistencia, antibiotiká.</p>	<p>Charakterizovať vírusy z hľadiska stavby a spôsobu života.</p> <p>Poznať najdôležitejšie ochorenia spôsobené vírusmi, prevencia, možnosti liečby.</p>

Tabulka 7 Obsahová a výkonová část vzdělání v ŠkVP na Slovensku (Molnár a kol., 2008).

2.5 Znalosti k maturitě – katalog

Katalogy požadavků k maturitní zkoušce poskytují svým čtenářům informace o požadavcích kladených na žáky středních škol s maturitní zkouškou. Kromě zmíněných požadavků k maturitní zkoušce obsahují základní specifikace zkoušek a příklady testových úloh a zadání. Kompletní sada katalogů byla v tištěné formě odeslána do škol koncem března 2008. Tyto katalogy jsou schváleny MŠMT (CERMAT, 2010)

2.5.1 Viry

Žák dovede definovat pojmy: virion, virus; popsat stavbu a význam virionu: virová nukleová kyselina, virové bílkoviny, kapsid; popsat způsob rozmnožování virů: infekce virem, rozmnožování viru, syntéza virové nukleové kyseliny a bílkovin, vztah viru k hostitelské buňce (latentní infekce, lyze buňky); rozdělit viry a uvést příklady virových nemocí: viry DNA a RNA, viry rostlinné, živočišné a bakteriální (fágy), retroviry, virová onemocnění (neštovice, opar, zarděnky, záněty horních cest dýchacích, bradavice, chřipka, spalničky, infekční zánět jater, dětská obrna, klíšťová encefalitida, vzteklna, AIDS...); popsat základní způsoby přenosu infekčních virových a bakteriálních nemocí: vzduchem, potravou, vodou, hmyzem, pohlavně, kapénkovou infekcí, kontaktem s kůží nebo krví nemocného; definovat pojem inkubační doba (CERMAT, 1999). Po vypracování byl tento katalog zúžen (viz Obrázek 6).

1.7 Viry

- zařadit viry do systému organismů
- porovnat základní vlastnosti virů a buněčných organismů
- objasnit základní průběh životního cyklu viru, porovnat alternativy způsobu rozmnožování viru v hostitelské buňce
- popsat způsoby šíření virové nákazy, posoudit opatření k zabránění virové infekci
- uvést příklady virových onemocnění, zejména člověka, možnosti jejich prevence a některé způsoby jejich léčení

Obrázek 6 Požadavky k maturitní zkoušce z biologie - viry (CERMAT, 2008)

2.5.2 Prokaryontní buňky

Žák dovede rozdělit bakterie podle typu výživy a výskytu: autotrofní, heterotrofní, kosmopolitní, symbiotické, parazitické, vázané na půdu, vodu, vzduch; rozdělit bakterie podle tvaru a uvést příklady bakteriálních nemocí rostlin, živočichů a člověka: koky, streptokoky, stafylokoky, vibria, spirochéty, tyčinky, bakteriální nemoci člověka (cholera, tyfus, tuberkulóza, tetanus, kapavka, příjice, borelióza, angína, úplavice, salmonelóza...); popsat základní opatření a prostředky v boji proti virové a bakteriální nákaze: preventivní (zásady obecné hygieny, vyhledávání podezřelých zdrojů, zvyšování odolnosti – nespecifické a specifické: očkování), represivní (izolace, karanténa, desinfekce). (CERMAT, 1999)

Po vypracování byl tento katalog zúžen (viz Obrázek 7).

<p>1.6 Prokaryotní organismy</p> <ul style="list-style-type: none">• charakterizovat prokaryota a jejich postavení v systému organismů• popsat stavbu buňky, typ metabolismu a způsob rozmnožování typických bakterií a sinic• charakterizovat význam bakterií a sinic• uvést způsoby šíření bakteriální nákazy, posoudit opatření k zabránění bakteriální infekci• uvést příklady bakteriálních onemocnění člověka, možnosti prevence a některé způsoby jejich léčby• uvést příklady využití bakterií člověkem

Obrázek 7 Požadavky k maturitní zkoušce z biologie – prokaryotní organismy (CERMAT, 2008)

2.5.3 Biologie člověka – oběhová soustava a imunitní systém

Žák dovede definovat pojem imunita, znát způsoby imunitních obranných reakcí, podstatu imunizace, význam imunitního systému: imunita, antigen, obranný imunitní systém organismu (vnější a vnitřní obranné bariéry organismu), nespecifická imunita – vrozená, buněčné mechanismy nespecifické imunity (fagocytóza, makrofágy, horečka, zánět), látkové mechanismy nespecifické imunity, specifická imunita – získaná (B a T-lymfocyty), buněčná imunita (T-lymfocyty) a protilátkou imunita (B-lymfocyty), primární a sekundární imunitní odpověď, alergie, imunizace aktivní a pasivní, vakcína, sérum, selhání imunitního systému (AIDS). (CERMAT, 1999)

Po vypracování byl tento katalog zúžen (viz Obrázek 8).

5.2 Oběhová soustava a imunitní systém

- objasnit složení tělních tekutin a jejich funkci při zajišťování homeostázy
- vysvětlit vztahy mezi krví, tkáňovým mokem a mízou
- charakterizovat jednotlivé složky krve z hlediska jejich stavby a funkce
- vysvětlit podstatu krevních skupin
- popsat stavbu srdce a princip jeho činnosti
- vysvětlit funkční uspořádání malého plicního a velkého tělního oběhu krve
- popsat rozdíly ve stavbě a funkci žíly, tepny a vlásečnice
- popsat způsob měření krevního tlaku v klinické praxi a jeho vyjádření zlomkem
- objasnit význam lymfatického systému
- vysvětlit rozdíl mezi mechanismy nespecifické a specifické imunity, objasnit vztah mezi antigenem a protilátkou, popsat základní rozdíl mezi buněčnou a látkovou imunitou
- objasnit, co je podstatou preventivního očkování proti infekčním chorobám
- prokázat znalost základů první pomoci při zástavě srdeční činnosti a krvácení

Obrázek 8 Požadavky k maturitní zkoušce z biologie – oběhová soustava a imunitní systém (CERMAT, 2008)

2.5.4 Porovnání RVP G a katalogu požadavků k maturitní zkoušce z biologie

Dá se říci, že v RVP G lze najít hrubý rámec učiva, kterého by se měl učitel držet. V oboru biologie virů je toto učivo specifikováno takto: stavba a funkce virů. V ŠVP G, které si každá škola vytváří pokud možno sama, je učivo definováno buď v tom samém rozsahu, nebo je mírně rozšířeno o zástupce (Vondrášová, 2007). Co se týče očekávaných výstupů, jsou opět velmi podobné těm z RVP a někdy je k nim přidán očekávaný výstup: zhodnotí způsoby ochrany proti virovým onemocněním a metody jejich léčby.

V tomto případě má učitel volnou ruku, co se týče například zástupců jednotlivých virových skupin. Může si vybrat, která onemocnění zmíní jen okrajově, která naopak probere důkladněji. Tedy žáci z různých gymnázií mohou znát různé zástupce. Ani v RVP G ani v katalogu požadavků není upřesněno, jaké zástupce virů by měl student k maturitě znát.

Katalog požadavků k maturitní zkoušce z biologie určuje blíže učivo, které by měl student znát. Není však tolik podrobný, aby studentům či učitelům bylo naprosto jasné, co přesně má student znát, v jakém rozsahu, kolik zástupců má znát popřípadě jaké.

RVP G v podstatě obsahuje požadavky z katalogu požadavků ke státní maturitní zkoušce z biologie. Při tvorbě ŠVP se využívá RVP G a mělo by se nahlédnout i do katalogu požadavků, který si každý může stáhnout na stránkách www.novamaturita.cz.

3 Zjišťování vědomostí žáků středních škol v oblasti biologie virů

3.1 Stanovení cílů, charakteristika výzkumu

Téma diplomové práce bylo zvoleno se záměrem zjistit, jaký je stav vědomostí žáků středních škol v oblasti biologie virů. I když viry nejsou viditelné pouhým okem a je těžké pro studenty si je představit, vyučování biologie virů má svůj význam. Není třeba znát všechny viry, co na světě existují a kolik epidemií bylo způsobeno tím nebo jiným virem. Je třeba znát minimálně rozdíl mezi virem a bakterií, nebo kterým onemocněním mohou předcházet pomocí vakcín. Studenti by tedy měli vědět, jak předejít virovému onemocnění, z čeho takové onemocnění vzniká, zda je nakažlivé, popř. kdo nebo co jej může přenášet. Studenti by si dále měli uvědomovat i rizikové chování, jak svoje tak i lidí okolo sebe. Měli by věnovat pozornost mediálním zprávám, které se týkají problematiky epidemií v jejich okolí, měli by ale i na základě svých vědomostí, být schopni vybrat si pravdivé resp. relevantní informace a podle nich reagovat.

Výzkumná část DP je zaměřena na měření vědomostí studentů vyšších gymnázií v oblasti biologie virů. Další okrajovou částí byl průzkum (dotazníkové šetření) mezi učiteli daných gymnázií, do jaké míry se v hodinách biologie věnují biologii virů. Popřípadě jaké materiály k přípravám svých hodin používají. Na základě cílů výzkumu byly stanoveny tyto hypotézy:

H 1: studenti nejsou příliš znalí v oblasti biologie virů

H 2: učitelé se virům ve výuce věnují pouze okrajově

3.1.1 Cíle DP

Cíle praktické části DP jsou:

- Zjistit jak jsou žáci středních škol vzdělání v oboru biologie virů.
- Zjistit do jaké míry se jejich kantoři věnují výuce biologie virů
- Porovnat vědomosti studentů s objemem učiva v RVP

3.2 Metodologický přístup

3.2.1 Charakteristika vzorku

Výzkumným souborem pro DP byli žáci celkem šesti vyšších gymnázií v Praze a blízkém okolí. Dotazníkové šetření probíhalo na jaře 2011 a na podzim 2011. Šetření bylo prováděno v rámci jarních a podzimních praxí studentů navazujícího magisterského studia učitelství biologie a matematiky/zeměpisu/chemie. Pedagogy jsem byla ujistěna, že v době vyplňování dotazníků, měli všichni studenti za sebou výuku virologie. Dotazník vyplňovalo celkem 232 respondentů z celkem 6 různých gymnázií, z toho 131 dívek a 101 chlapců. Dotazník pro učitele vyplnilo celkem 8 učitelů biologie.

3.2.2 Metodika výzkumu

V praktické části diplomové práce byla využita kvantitativní metoda pedagogického výzkumu – dotazník.

Na jaře 2011 bylo provedeno pilotní šetření, po vyhodnocení dotazníků, nedošlo v jeho podobě k žádným změnám. Toto pilotní šetření bylo zařazeno do celkového dotazníkového šetření.

K průzkumu vědomostí žáků středních škol, byl použit dotazník s otevřenými i uzavřenými otázkami. První část dotazníku má sedm otázek otevřeného typu, na které je nutno odpovědět více než jedním slovem. Druhá část dotazníku obsahuje 5 otázek testových se čtyřmi možnostmi, z nichž jedna je správně.

Otázky z obou částí dotazníků se v některých místech překrývají. První část dotazníku bude značena písmenem A, druhá část dotazníku bude značena písmenem B, proto byly části dotazníku rozdávány postupně. Tedy nejdříve byla rozdána respondentům část A s otevřenými otázkami a po jejím vyplnění a odevzdání byla rozdána část B s testovými otázkami.

Na vyplnění části A bylo vyhrazeno 10-12 minut, na vyplnění části B bylo vyhrazeno 5 minut. Obě části dotazníků obsahují základní údaje o respondentech (pohlaví, ročník). Dotazník je anonymní.

K zjišťování, do jaké míry se kantoři respondentů věnují výuce biologie virů, byl použit opět dotazník. Tento dotazník se skládal ze čtyř otázek. U otázky č. 1 je možná pouze jedna odpověď (nejde o správnost odpovědi). U otázek č. 2 a č. 3 je možné zatrhnout více možností. Otázka č. 4 je otevřená. Dotazník je anonymní.

Vyhodnocování dotazníků

Část A – dotazník byl hodnocen pomocí kvantitativních metod. Vyhodnocoval se z několika hledisek.

- 1) Počet správných odpovědí celkem, a to u všech sedmi otevřených otázek.
- 2) Počet správných odpovědí chlapci a dívky zvlášť.
- 3) Počet správných odpovědí 1., 2., 3. a 4. ročník zvlášť

Pokud respondent na otázku neodpověděl, byla jeho odpověď počítána jako špatná.

Část B – dotazník byl hodnocen pomocí kvantitativních metod. Vyhodnocoval se dle správnosti odpovědí.

Pokud respondent na otázku neodpověděl, byla jeho odpověď počítána jako špatná.

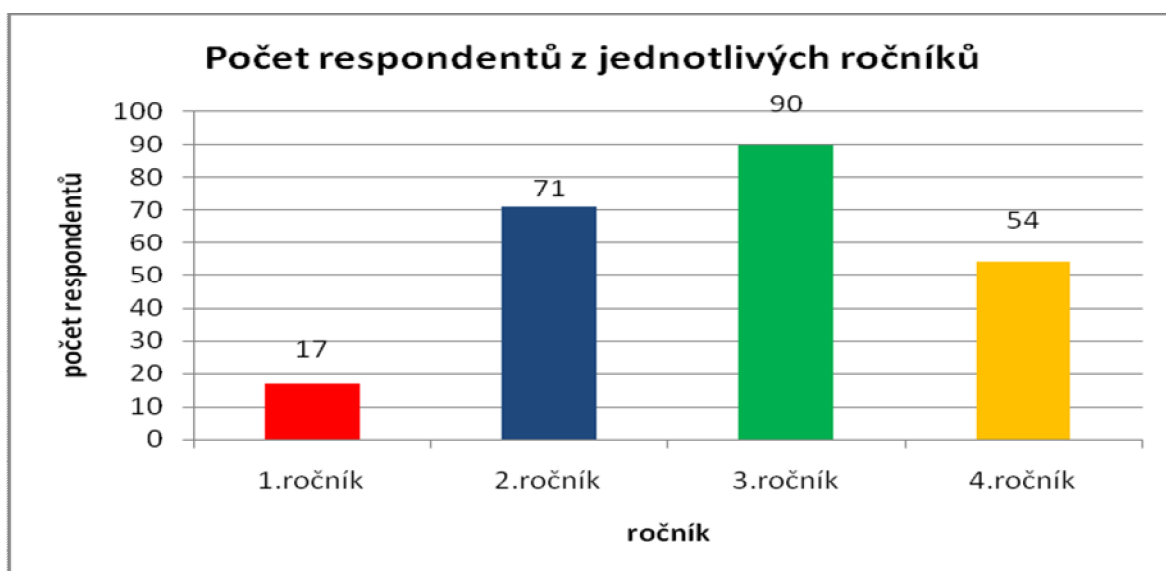
Dotazník pro učitele slouží pouze pro vytvoření představy o tom, jakým rozsahem učiva biologie virů studenti v rámci hodin biologie a seminářů prošli.

3.3 Tvorba dotazníků

K tvorbě dotazníků jsem částečně využila několik zahraničních článků zabývajících se podobným výzkumem v zahraničí. Otázky, č. 4, č. 5, č. 7 jsou přeloženy z dotazníku článku „A study of pupils' conceptions and reasoning in connection with microbes, as a contribution to research in biotechnology education“ volně přeloženo: Studie představ žáků a odůvodnění v souvislosti s mikrobi, jako příspěvek k výzkumu v oblasti vzdělání v biotechnologiích (Simonneaux, L., 2000). Otázky č. 1 a č. 6 jsou převzaty z článku: „Conception of germs: expert to novice understandings of microorganisms.“ Volně přeloženo: koncepce mikrobů: chápání mikroorganismů od experta po nováčka (Jones & Rua, 2003). Otázka č. 2 převzata z článku „high school intervention for influenza biology and epidemics/pandemics: impact on conceptual understanding among adolescents.“ Volně přeloženo jako: Vysokoškolská intervence u chřipkové biologie a epidemie / pandemie: vliv na koncepční porozumění mezi mladistvými (Dumais & Hasni, 2009).

3.4 Výsledky dotazníkového šetření

Z prvního ročníku vyplnilo dotazník celkem 17 respondentů, z druhého ročníku celkem 71 respondentů, ze třetího ročníku celkem 90 respondentů a ze čtvrtého ročníku vyplnilo dotazník celkem 54 respondentů (viz Graf 1).



Graf 1 Počet respondentů z jednotlivých ročníků

Na dotazníky odpovědělo celkem 131 dívek a 101 chlapců. V grafu je počet dívek a chlapců vyjádřen v procentech (viz **Graf 2** zastoupení chlapců a dívek v dotazníkovém šetření**Graf 2**).



Graf 2 zastoupení chlapců a dívek v dotazníkovém šetření

3.4.1 Dotazník pro učitele

Otázka číslo jedna: Virologii věnuji ____ vyučovacích hodin:

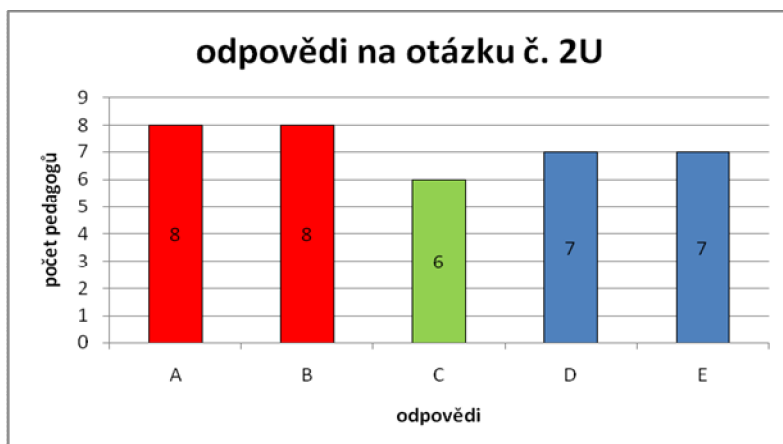
- A) 0-1
- B) 2-3
- C) 4 a více

Na tuto otázku odpovídalo 8 pedagogů. Čtyři odpověděli B, tedy virologii věnují 2-3 vyučovací hodiny. Pět učitelů odpovědělo C tedy 4 a více vyučovacích hodin. Jeden z učitelů vybral možnost B pro normální vyučovací hodinu biologie a možnost C jako vyučovací hodiny v biologickém semináři.

Otázka číslo dva: obsah učiva (možné zaškrtnout více možností):

- A) Stavba a funkce virů
- B) Reprodukční cyklus virů
- C) Mechanismus nákazy
- D) Vakcíny, očkování
- E) Léčba

U této otázky bylo možné zaškrtnout více možností (i všechny). Pět pedagogů zaškrtno všechny možnosti. Jeden pedagog vynechal možnost C, jeden vynechal možnost E a jeden vynechal možnosti C a D (viz Graf 3).



Graf 3 četnost odpovědí na otázku č. 2 z učitelského dotazníku

Otázka číslo tři: ve kterém ročníku na vyšším gymnáziu vyučujete virologii:

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.
- D) 4.

Na tuto otázku odpovědělo všech 8 pedagogů možností A. vyučují tedy virologii v prvním ročníku. Dva z pedagogů zaškrtnli ještě možnost C a D, kdy jeden z nich zaškrtnl C nebo D a jeden z nich obě možnosti – ve třetím ročníku v biologickém semináři a ve čtvrtém jako opakování maturitních otázek.

Otázka číslo čtyři: z jakého učebního materiálu čerpáte:

- A) Učebnice

Jaká (název a autor) _____

B) Jiné materiály

Jaké _____

V části A odpovídali učitelé takto: Biologie pro gymnázia – Jelínek, Zicháček; Základy bakteriologie a virologie – Rozsypal a kol.; Přehled biologie – Rozsypal a kol.; Biologie buněk – Závodská; Biologie - Campbell; Obecná biologie – Fortuna; Buněčná a molekulární biologie – Berger.

V části B odpovídali učitelé takto: dějiny nemocí, virologie pro medicínu, farmakologie, imunologie, fundamenta biologie prof. Neubauera, romány (Preston, aj.), genetika, časopisy atd.; internet, řada dalších publikací; internet, buněčná biologie; vlastní materiály; ppt prezentace; časopis příroda – aktuality.

Pokud porovnáme obsah učiva RVP G a učivo, které učí pedagogové na zkoumaných 6 školách, zjistíme, že se učitelé drží obsahu učiva RVP G. Dále tento obsah učiva splňuje i obsah učiva virologie nutný ke státní maturitní zkoušce (viz Obrázek 6). Dále z dotazníků vyplývá, že se virologii věnují průměrně 3 vyučovací hodiny a že virologie nebo její části se zařazují několikrát v rámci různých ročníků. Tedy studenti prochází studiem virologie minimálně jednou, maximálně třikrát.

3.4.2 Část dotazníku s otevřenými otázkami

Ve všech následujících grafech týkajících se otázek první části dotazníků (části A) je označen sloupec slovem správně, je to sloupec vyjadřující počet správných odpovědí. Na všech grafech je tento sloupec položen blíže k ose y, která vyjadřuje počet studentů. Druhý sloupec označen slovem špatně, vyjadřuje počet špatných odpovědí, je umístěn dál od osy y. Sloupec správně i sloupec špatně jsou označeny dvojbarevně. Červená barva označuje dívčí odpovědi, modrá barva označuje chlapecké odpovědi. V barevném poli je přesný počet odpovědí od daného pohlaví. Nad každým sloupcem je uveden celkový počet správných resp. špatných odpovědí obou pohlaví dohromady.

V níže uvedené tabulce (Tabulka 8) jsou ve čtyřech sloupcích, označených 1.r., 2.r., 3.r. a 4.r., počty respondentů z daných ročníků. Tyto počty jsou navíc rozlišeny na respondenty ženského a mužského pohlaví. V dalších sedmi sloupcích označených: Ot.1A, Ot.2A, Ot.3A, Ot.4A, Ot.5A, Ot.6A, Ot.7A, jsou počty respondentů, kteří správně odpověděli na otázku první části dotazníkového šetření (části A).

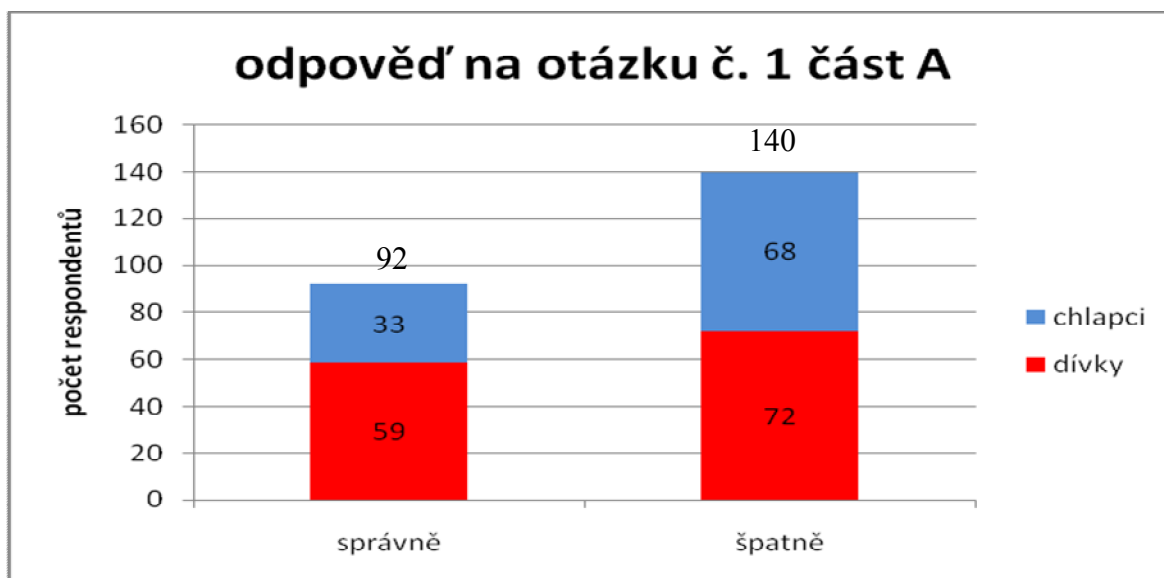
Poslední řádek v tabulce v první části tabulky vyjadřuje celkový počet studentů z daných ročníků bez ohledu na pohlaví a v druhé části tabulky je v kolonce *celkem* uveden počet správných odpovědí celkem bez ohledu na pohlaví.

Pohlaví	1.r.	2.r.	3.r.	4.r.	Ot.1A	Ot.2A	Ot.3A	Ot.4A	Ot.5A	Ot.6A	Ot.7A
Ž	10				3	3	5	8	5	8	6
M	7				1	3	3	4	4	7	5
Ž		3			3	2	2	1	3	2	2
M		7			0	3	5	3	4	4	5
Ž		11			5	6	10	2	11	11	10
M		7			2	3	6	0	5	5	6
Ž		22			8	8	21	16	19	18	22
M		21			5	8	11	13	16	21	18
Ž			17		11	3	10	6	11	16	12
M			7		1	2	5	3	6	3	6
Ž			21		10	9	18	8	14	17	16
M			20		10	6	13	5	14	14	16
Ž			15		10	3	10	2	11	11	13
M			10		4	2	6	3	8	2	6
Ž				32	9	9	11	12	22	18	27
M				22	10	6	10	13	13	8	17
Celkem:	17	71	90	54	92	76	146	99	166	165	187

Tabulka 8 Četnost správných odpovědí části A dotazníkového šetření s rozdělením podle pohlaví a ročníku.

Na první otázku: Vysvětli, co je infekce, infekční onemocnění, odpovědělo 92 respondentů správně tj. 39,7% z celkového počtu respondentů.

Správně na tuto otázku odpovědělo 59 dívek a 33 chlapců (viz **Graf 4**). Celkový počet dívek je 131 a chlapců 101, tedy správně odpovědělo 45% dívek a 32,7% chlapců z celkového počtu dívek/chlapců.



Graf 4 četnost správných a špatných odpovědí na otázku č. 1, část A, podíl chlapců a dívek vzhledem k správnosti odpovědi.

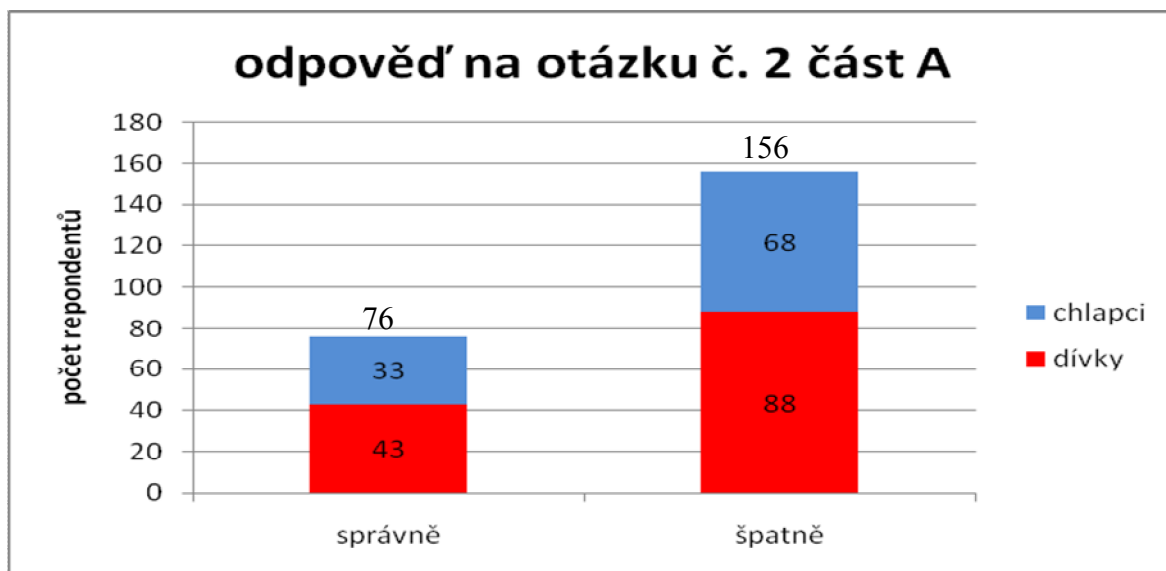
Správně odpověděli 4 respondenti z 1. ročníku (tj. 23,5%), 23 respondentů z 2.ročníku (tj. 32,4%), 46 respondentů z 3.ročníku (tj. 51,1%) a 19 respondentů ze 4.ročníku (tj. 35,2%).

Procenta prespondentů jsou počítána z počtů respondentů v jednotlivých ročnících (viz Graf 1).

Na druhou otázku: Vysvětlí co je to virus, odpovědělo správně celkem 76 respondentů, tj. 32,8% z celkového počtu. Správně na tuto otázku odpovědělo 43 dívek a 33 chlapců (viz Graf 5). Tedy 32,8% dívek a 32,7% chlapců odpovědělo správně.

Nejčastěji se v odpovědi na tuto otázku objevovalo: nebuněčný organismus, množí v hostitelské buňce resp. nemůže bez ní samostatně existovat. Nejčastější špatná odpověď byla: je to buňka napadající hostitelskou buňku.

Správně odpovědělo 6 respondentů z 1. ročníku (tj. 35,3%), 30 respondentů z 2.ročníku (tj. 42,3%), 25 respondentů z 3.ročníku (tj. 27,8%) a 15 respondentů ze 4.ročníku (tj. 27,8%).

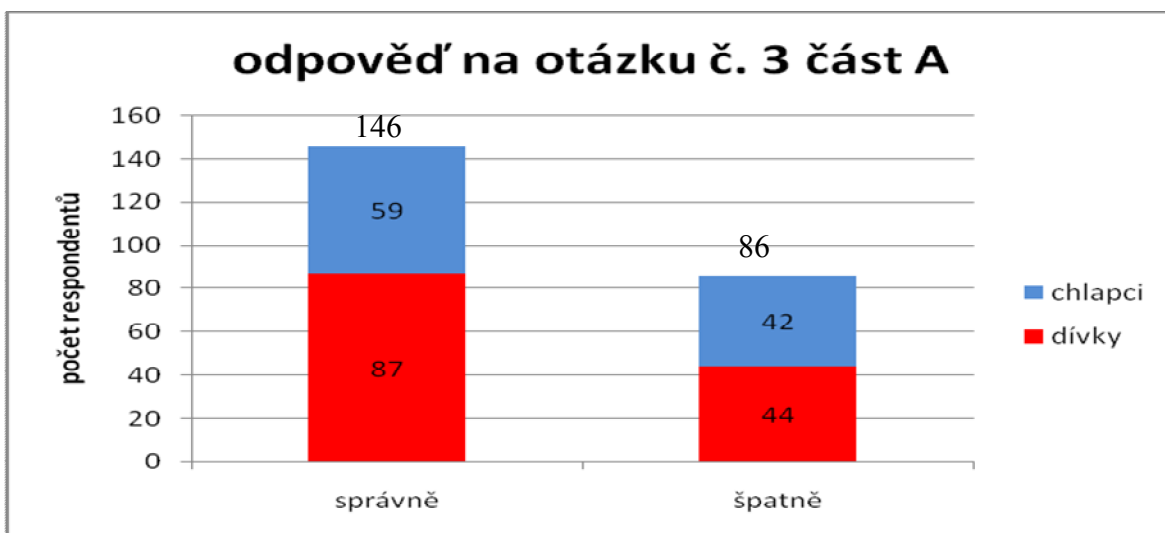


Graf 5 četnost správných a špatných odpovědí na otázku č. 2, část A, podíl chlapců a dívek vzhledem k správnosti odpovědi

Na otázku číslo tři: vysvětlí, co je vakcína, odpovědělo správně celkem 146 respondentů, tj. 62,9% z celkového počtu. Správně na tuto otázku odpovědělo 87 dívek a 59 chlapců (viz **Graf 6**). Tedy 66,4% dívek a 58,4% chlapců odpovědělo správně na otázku.

Nejčastější odpovědi na tuto otázku byly: používá se u očkování – navozuje imunitu, je prevence onemocnění. Dále si vakcínu respondenti spojují s tvorbou protilátek a s oslabeným virem vpraveným do organismu za účelem aktivizace imunitního systému. Nejčastější odpověď, která byla vyhodnocena jako nedostačující k vysvětlení pojmu vakcína, je: vakcína je lék.

Správně odpovědělo 8 respondentů z 1. ročníku (tj. 47,1%), 55 respondentů z 2.ročníku (tj. 77,5%), 62 respondentů z 3.ročníku (tj. 68,9%) a 21 respondentů ze 4.ročníku (tj. 38,9%).

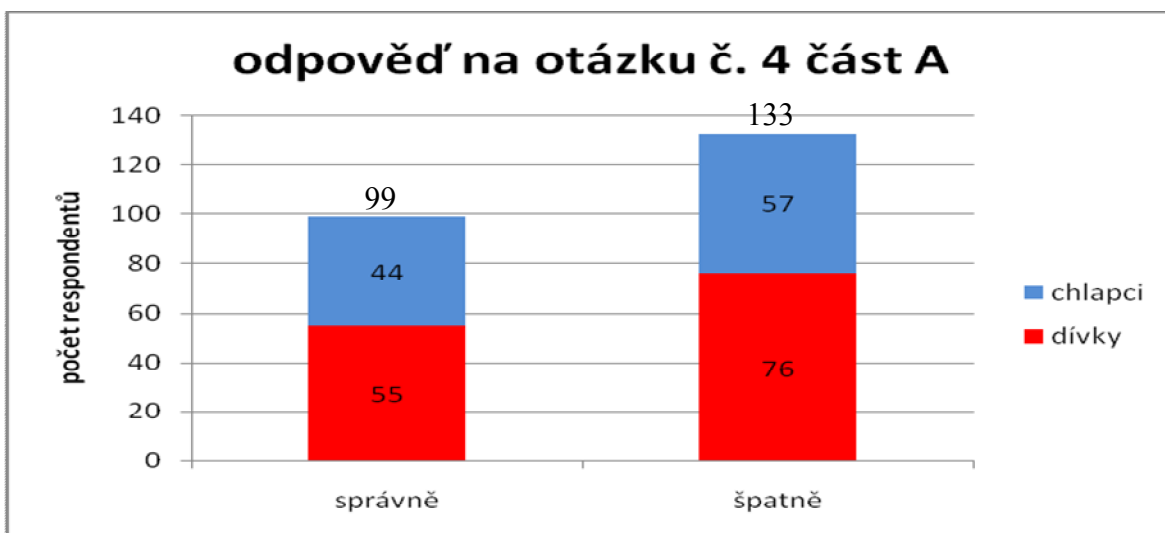


Graf 6 četnost správných a špatných odpovědí na otázku č. 3, část A, podíl chlapců a dívek vzhledem k správnosti odpovědi.

Na otázku číslo čtyři: popiš, z čeho se skládá virus, odpovědělo správně celkem 99 respondentů, tj. 42,7% z celkového počtu. Správně na tuto otázku odpovědělo 55dívek a 44 chlapců (viz Graf 7). Tedy 41,9% dívek a 43,6% chlapců odpovědělo správně na tuto otázku.

Nejčastější odpověď na tuto otázku je: bílkovinný obal a dědičná informace. Nejčastější špatná odpověď obsahovala: jádro.

Správně odpovědělo 12 respondentů z 1. ročníku (tj. 70,5%), 35 respondentů z 2.ročníku (tj. 49,3%), 27 respondentů z 3.ročníku (tj. 30 %) a 25 respondentů ze 4.ročníku (tj. 46,3%).

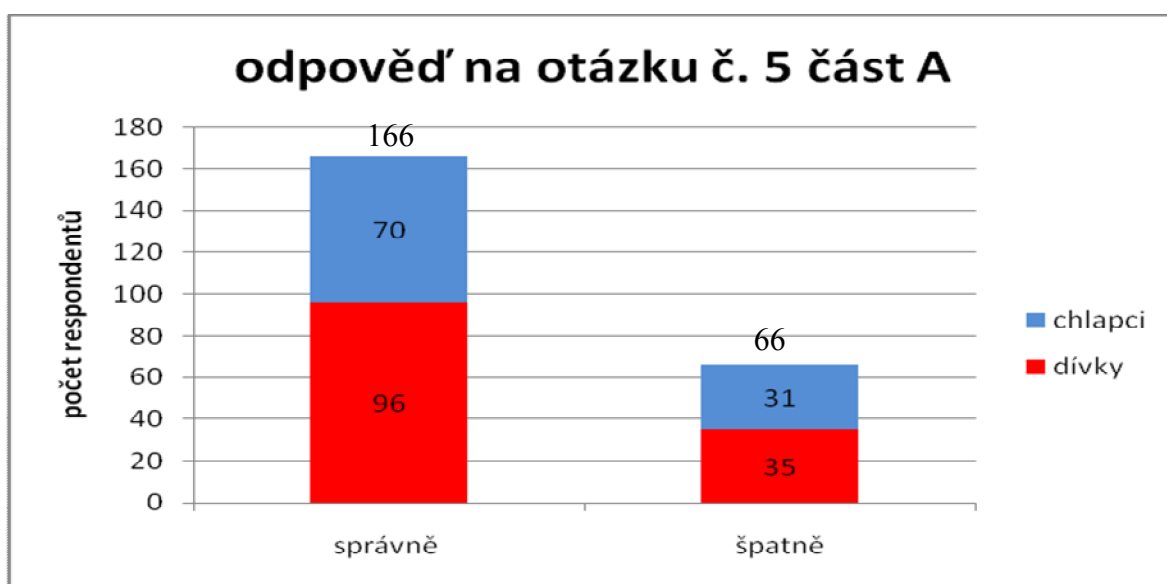


Graf 7 četnost správných a špatných odpovědí na otázku č. 4, část A, podíl chlapců a dívek vzhledem k správnosti odpovědi.

Na pátou otázku: koho virus napadá?, odpovědělo správně 166 respondentů, tj. 71,5% z celkového počtu. Správně na tuto otázku odpovědělo 96 dívek a 70 chlapců (viz Graf 8). Tedy 73,2% dívek a 69,3% chlapců.

Nejčastější odpověď na tuto otázku byla všechny organismy, hned po ní člověk, rostliny, zvířata a bakterie. Žádná ze špatných odpovědí se neopakovala více jak dvakrát.

Správně odpovědělo 9 respondentů z 1. ročníku (tj. 52,9%), 58 respondentů z 2. ročníku (tj. 81,7%), 64 respondentů z 3. ročníku (tj. 71,1%) a 35 respondentů ze 4. ročníku (tj. 64,5%).

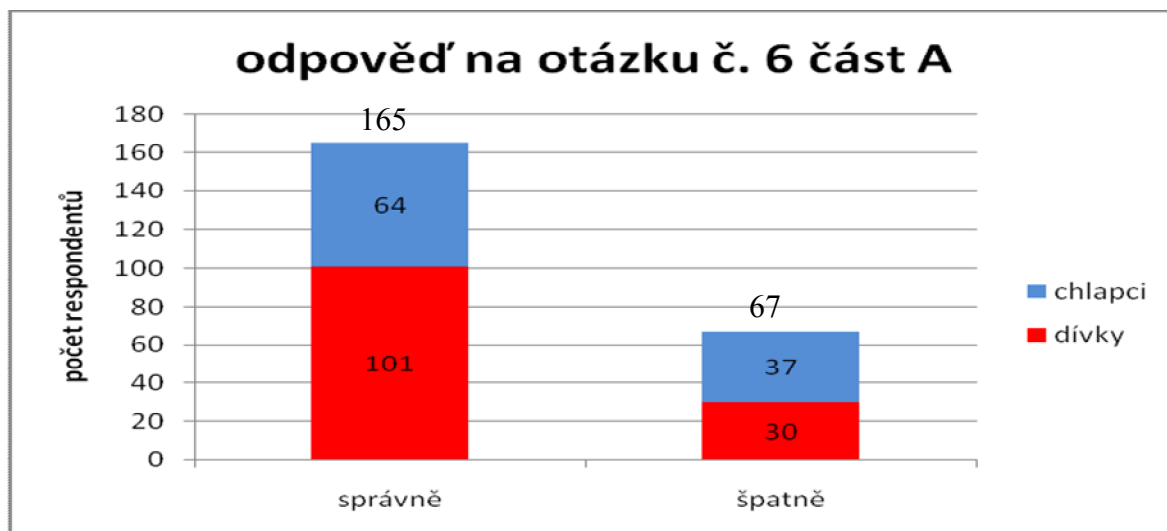


Graf 8 četnost správných a špatných odpovědí na otázku č. 5, část A, podíl chlapců a dívek vzhledem k správnosti odpovědi

Na otázku číslo šest: Jak se mohu nakazit?, odpovědělo správně celkem 165 respondentů, tj. 71,1% z celkového počtu. Správně na tuto otázku odpovědělo 101 dívek a 64 chlapců (viz **Graf 9**). Tedy 77% dívek a 63,3% chlapců.

Nejčastější odpověď: krví, dále kapénkami, slinami, tělní tekutiny, pohlavní styk, kontakt s nakaženým. Špatné odpovědi byli opět nízké četnosti.

Správně odpovědělo 15 respondentů z 1. ročníku (tj. 88,2%), 61 respondentů z 2.ročníku (tj. 85,9%), 63 respondentů z 3.ročníku (tj. 70%) a 26 respondentů ze 4.ročníku (tj. 48,1%).

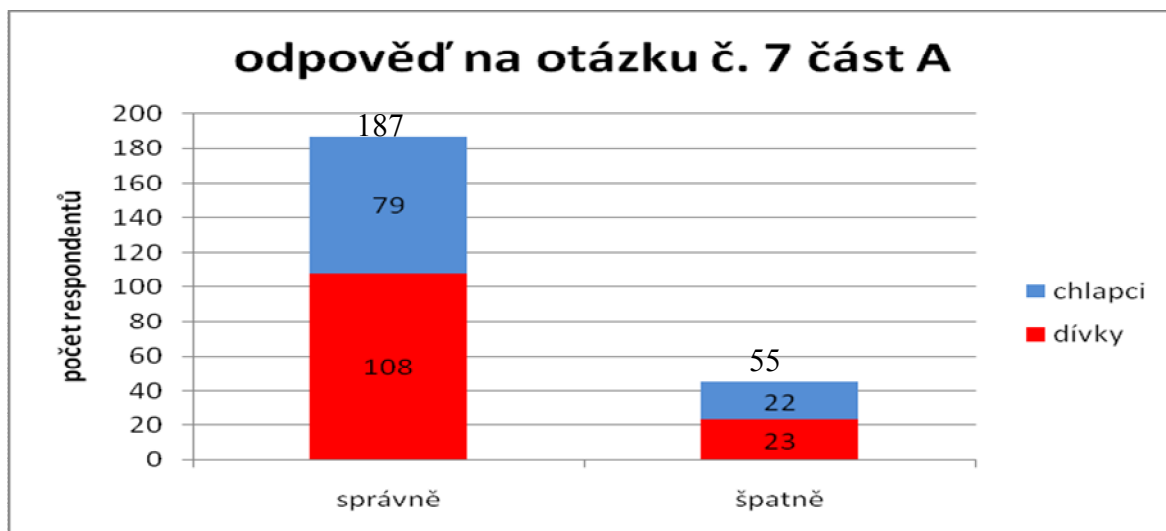


Graf 9 četnost správných a špatných odpovědí na otázku č. 6, část A, podíl chlapců a dívek vzhledem k správnosti odpovědi

Na otázku číslo sedm: co je imunita?, odpovědělo správně celkem 187 respondentů, tj. 80,6% z celkového počtu respondentů. Správně na tuto otázku odpovědělo 108 dívek a 79 chlapců (viz Graf 10). Tedy 82,4% dívek a 78,2% chlapců.

Nejčastější odpovědí byla přirozená obranyschopnost organismu. Špatné odpovědi byly nízké četnosti.

Správně odpovědělo 11 respondentů z 1. ročníku (tj. 64,7%), 63 respondentů z 2.ročníku (tj. 88,7%), 69 respondentů z 3.ročníku (tj. 76,7%) a 44 respondentů ze 4.ročníku (tj. 81,5%).



Graf 10 četnost správných a špatných odpovědí na otázku č. 7, část A, podíl chlapců a dívek vzhledem k správnosti odpovědi

3.4.3 Část dotazníku s uzavřenými otázkami

Ve všech následujících grafech týkajících se četnosti správných odpovědí na otázky druhé části dotazníků (části B) je označen sloupec slovem správně, je to sloupec vyjadřující počet správných odpovědí. Na všech grafech je tento sloupec položen blíže k ose y, která vyjadřuje počet respondentů. Druhý sloupec označen slovem špatně, vyjadřuje počet špatných odpovědí, je umístěn dál od osy y. Sloupec správně i sloupec špatně jsou označeny dvojbarevně. Červená barva označuje dívčí odpovědi, modrá barva označuje chlapecké odpovědi. V barevném poli je přesný počet odpovědí od daného pohlaví. Nad každým sloupcem je uveden celkový počet správných resp. špatných odpovědí obou pohlaví dohromady. Správná odpověď na otázku je nyní pro přehlednost zvýrazněna tučným písmem.

V níže uvedené tabulce (Tabulka 9) jsou ve čtyřech sloupcích, označených 1.r., 2.r., 3.r. a 4.r., počty respondentů z daných ročníků. Tyto počty jsou navíc rozlišeny na respondenty ženského a mužského pohlaví.

V dalších sedmi sloupcích označených: Ot.1B, Ot.2B, Ot.3B, Ot.4B, Ot.5B, jsou počty respondentů, kteří správně odpověděli na otázky druhé části dotazníkového šetření (části B). Poslední řádek v tabulce v první části tabulky vyjadřuje celkový počet studentů z daných ročníků bez ohledu na pohlaví a v druhé části Tabulka 9 je v kolonce *celkem* uveden počet správných odpovědí celkem bez ohledu na pohlaví.

pohlaví	1.r.	2.r.	3.r.	4.r.	Ot.1B	Ot.2B	Ot.3B	Ot.4B	Ot.5B
Ž	10				6	7	8	6	7
M	7				3	6	6	5	1
Ž		3			0	3	3	2	1
M		7			6	7	7	3	3
Ž		11			5	10	9	6	2
M		7			5	7	5	3	2
Ž		22			13	21	18	16	12
M		21			17	20	17	13	11
Ž			17		9	15	12	12	7
M			7		7	5	4	3	2
Ž			21		15	21	8	7	6
M			20		19	20	13	10	9
Ž			15		11	15	12	3	9
M			10		8	10	7	3	6
Ž				32	29	31	26	12	18
M				22	20	20	20	15	9
Celkem:	17	71	90	54	173	218	175	119	105

Tabulka 9 Četnost správných odpovědí části B dotazníkového šetření s rozdělením podle pohlaví a ročníku.

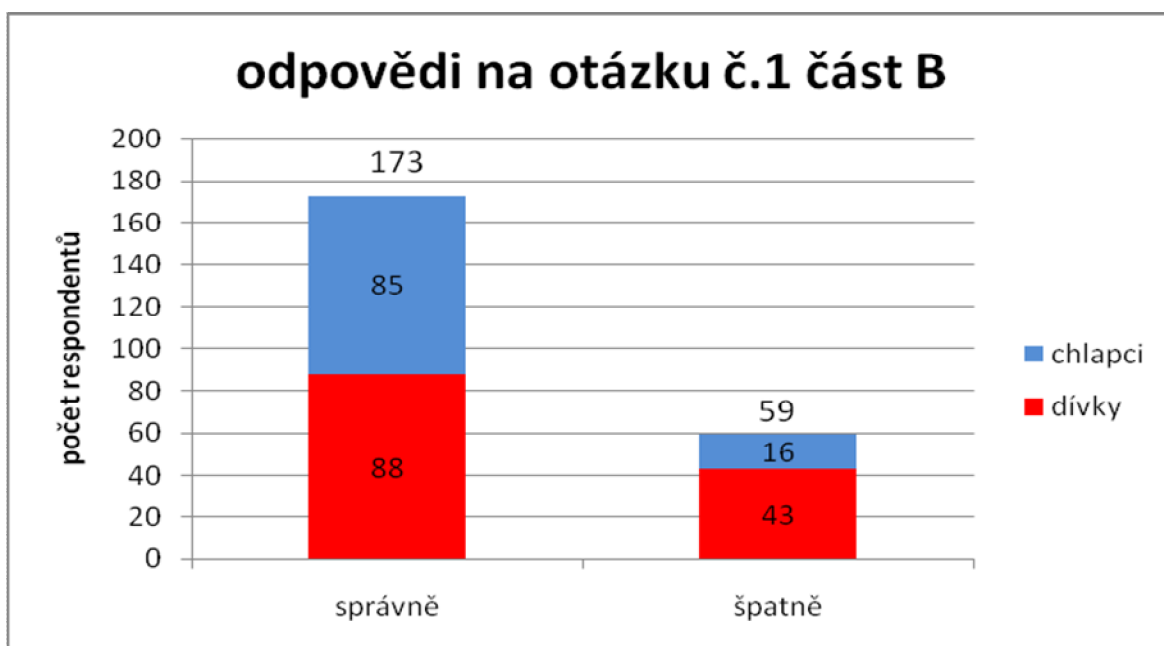
Na otázku č. 1 : **Viry napadají:**

- a) pouze lidi a zvířata
- b) pouze bakterie, lidi a zvířata
- c) všechny živé organismy**
- d) pouze lidi, zvířata a rostliny

odpovědělo správně celkem 173 respondentů, tj. 74,6% z celkového počtu respondentů. Na Graf 11 je vidět, že správně odpovědělo 88 dívek a 85 chlapců. tedy 67,2% dívek z celkového počtu 131 a 84,1% chlapců z celkového počtu 101.

Odpověď **a** zvolilo 25 respondentů (tj. 10,8%), odpověď **b** zvolilo 17 respondentů (tj. 7,3%) a odpověď **d** zvolilo 14 respondentů (tj. 6%). 3 respondenti na otázku neodpověděli. Procenta jsou uváděna z celkového počtu respondentů 232 a jsou zaokrouhlena na 1 desetinné číslo.

Správně odpovědělo 9 respondentů z 1. ročníku (tj. 52,9%), 46 respondentů z 2. ročníku (tj. 64,8%), 69 respondentů z 3. ročníku (tj. 76,7%) a 49 respondentů ze 4. ročníku (tj. 90,7%).



Graf 11 Četnost správných a špatných odpovědí na otázku č. 1, část B s podílem chlapců a dívek.

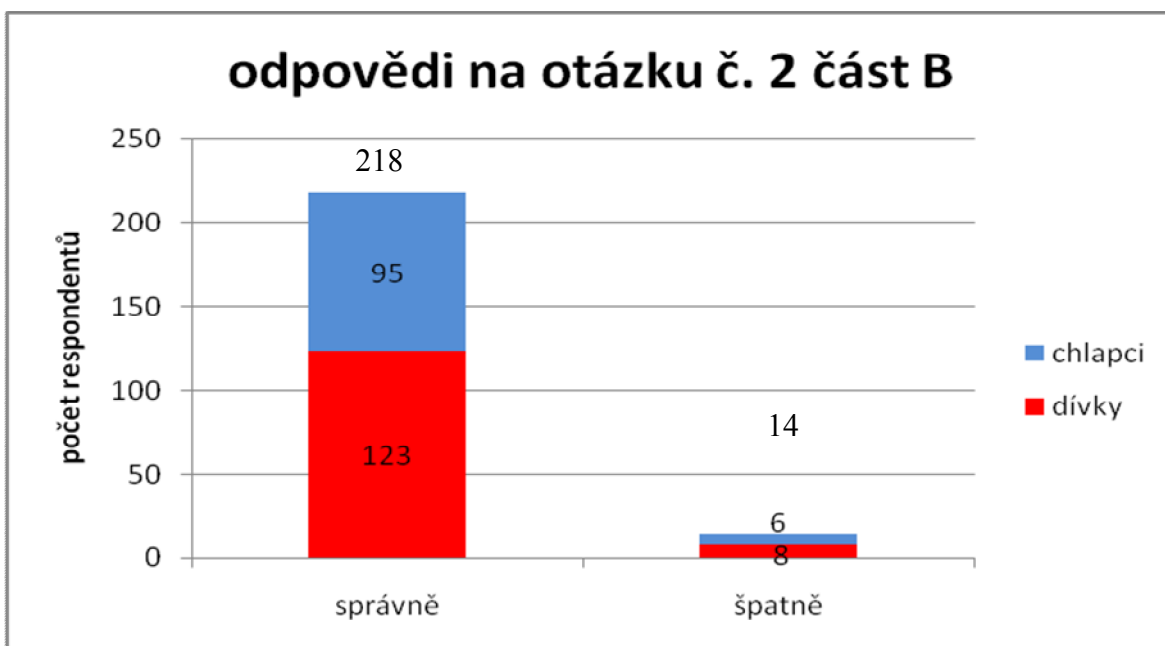
Na otázku č. 2: **Vakcína slouží:**

- a) k navození imunity proti určité nemoci
- b) k ochraně proti alergiím
- c) proti anafylaktickému šoku po včelím štípnutí
- d) k posílení nespecifické obranyschopnosti organismu

odpovědělo správně celkem 218 respondentů, tj. 93,9% z celkového počtu. Na Graf 12 je vidět, že na druhou otázku odpovědělo správně 123 dívek a 95 chlapců. Tedy 93,8% dívek a 94% chlapců.

Odpověď **b** zvolili 3 respondenti (1,3%), odpověď **c** 0 respondentů (0%) a odpověď **d** zvolilo 9 respondentů (3,9%). Na tuto otázku neodpověděli 2 respondenti (0,8%).

Správně odpovědělo 13 respondentů z 1. ročníku (tj. 76,5%), 68 respondentů z 2.ročníku (tj. 95,8%), 86 respondentů z 3.ročníku (tj. 95,6%) a 51 respondentů ze 4.ročníku (tj. 94,4%).



Graf 12 Četnost správných a špatných odpovědí na otázku č. 2, část B, s podílem chlapců a dívek.

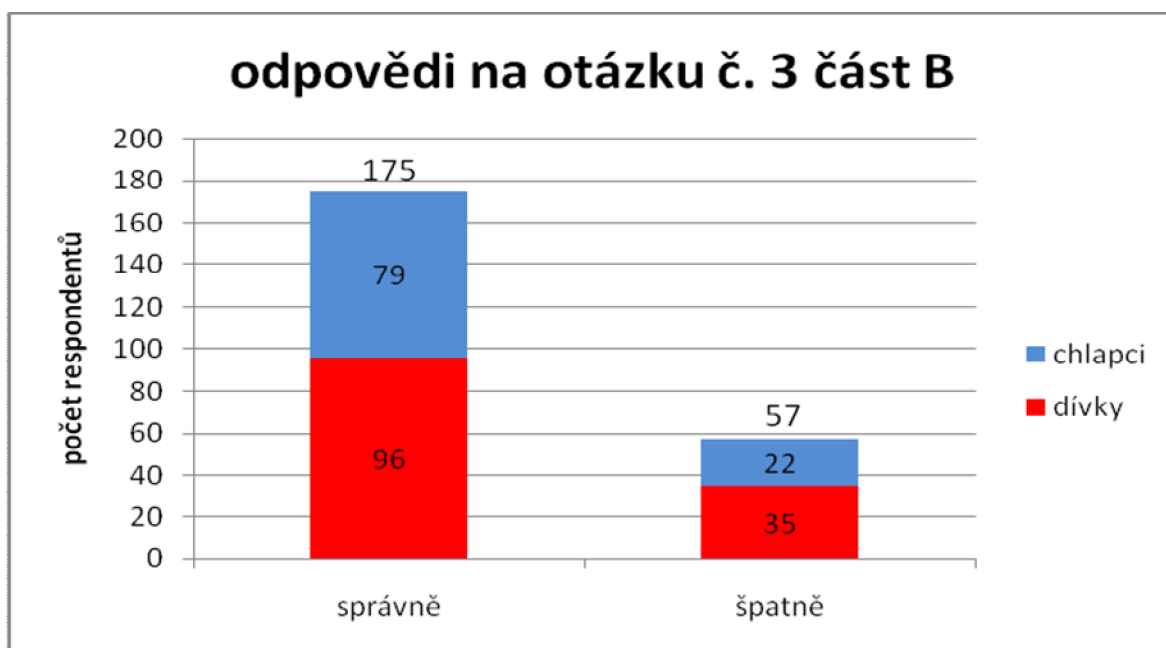
Na otázku č. 3: **Virus je:**

- a) buněčný organismus schopný samostatné existence
- b) buněčný organismus, který potřebuje k rozmnožování hostitelskou buňku
- c) nebuněčný organismus schopný samostatné existence
- d) nebuněčný organismus, který potřebuje k rozmnožování hostitelskou buňku**

odpovědělo správně celkem 175 respondentů, tj. 75,4% z celkového počtu. Na Graf 13 je vidět, že na třetí otázku odpovědělo správně 96 dívek a 79 chlapců. Tedy 73,2% dívek a 78,2% chlapců.

Odpověď **a** zvolili 4 respondenti (1,7%), odpověď **b** zvolilo 42 respondentů (18,1%) a odpověď **c** zvolilo 6 respondentů (2,5%). Na tuto otázku neodpovědělo 5 respondentů (2,1%).

Správně odpovědělo 14 respondentů z 1. ročníku (tj. 82,4%), 59 respondentů z 2.ročníku (tj. 83,1%), 56 respondentů z 3.ročníku (tj. 62,2%) a 46 respondentů ze 4.ročníku (tj. 85,2%).



Graf 13 Četnost správných a špatných odpovědí na otázku č. 3, část B, s podílem chlapců a dívek.

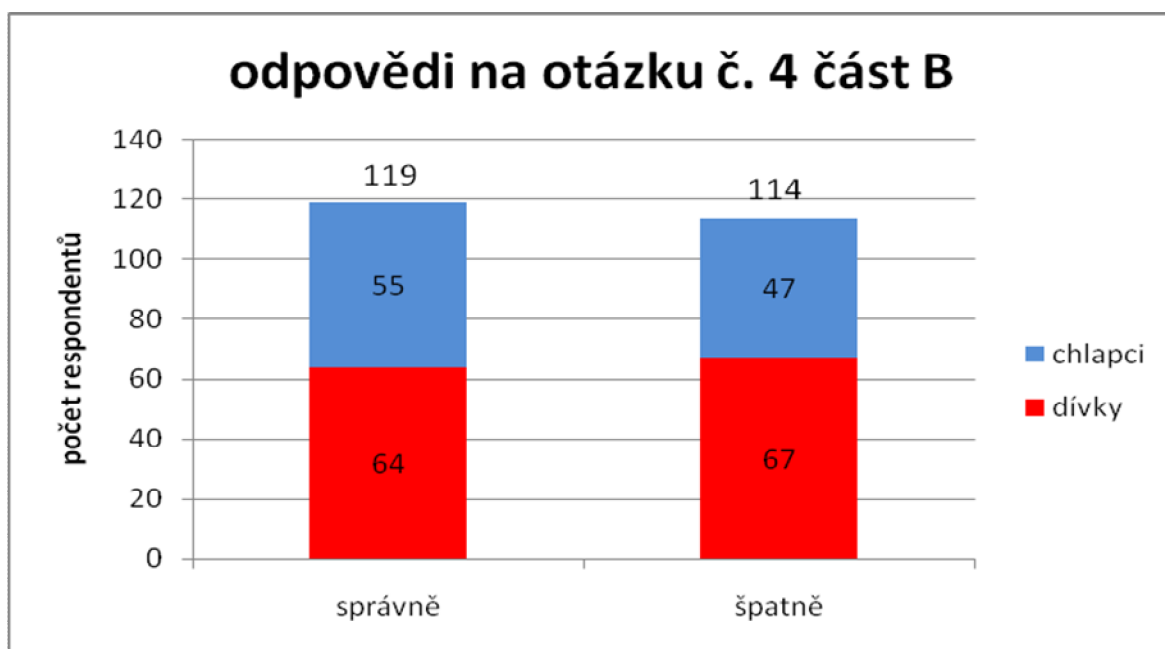
Na otázku č. 4: **virus schopný infikovat buňku musí obsahovat tyto komponenty:**

- a) bílkovinný obal a buněčnou stěnu
- b) dědičnou informaci (DNA nebo RNA)
- c) jádro, buněčnou stěnu a enzymy
- d) bílkovinný obal, dědičnou informaci (RNA nebo DNA)**

odpovědělo správně celkem 119 respondentů, tj. 51,2%. Na Graf 14 je vidět, že na čtvrtou otázku odpovědělo správně celkem 64 dívek a 55 chlapců. Tedy 48,8% dívek a 54,4% chlapců.

Odpověď **a** zvolilo 9 respondentů (3,9%), odpověď **b** zvolilo 82 respondentů (35,3%) a odpověď **c** zvolilo 7 respondentů (3%). Na tuto otázku neodpovědělo 15 respondentů (6,5%).

Správně odpovědělo 11 respondentů z 1. ročníku (tj. 64,7%), 43 respondentů z 2.ročníku (tj. 60,6%), 38 respondentů z 3.ročníku (tj. 42,2%) a 27 respondentů ze 4.ročníku (tj. 50%).



Graf 14 Četnost správných a špatných odpovědí na otázku č. 4, část B, s podílem chlapců a dívek.

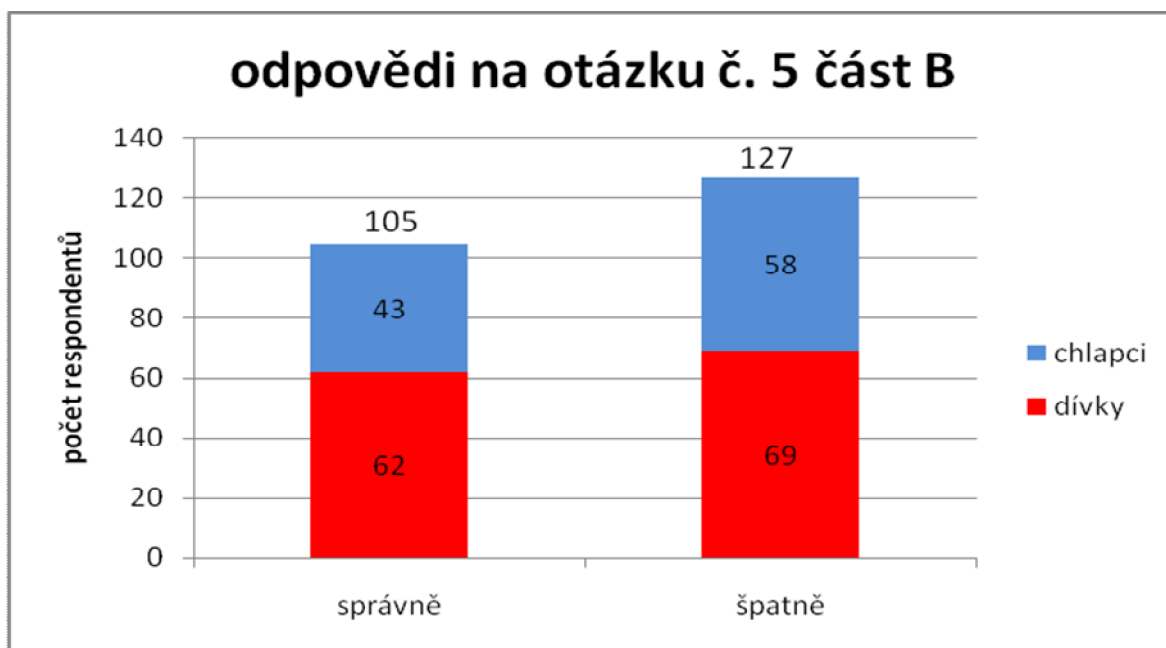
Na otázku č. 5: **Mezi virová onemocnění nepatří:**

- a) chřipka, vzteklna, klíšťová encefalitida, žloutenka
- b) šarka, ebola, pravé neštovice, mononukleóza
- c) borelióza, tetanus, mor, skvrnitý tyfus**
- d) slintavka, AIDS, spalničky, opar

odpovědělo správně celkem 105 respondentů, tj. 45,2% z celkového počtu. Na Graf 15 je vidět, že na pátou otázku odpovědělo správně 62 dívek a 43 chlapců. Tedy 47,3% dívek a 42,5% chlapců.

Odpověď **a** zvolilo 27 respondentů (11,6%), odpověď **b** zvolilo 72 respondentů (31%) a odpověď **d** zvolilo 20 respondentů (8,6%). Na tuto otázku neodpovědělo 8 respondentů (3,4%).

Správně odpovědělo 8 respondentů z 1. ročníku (tj. 47,1%), 31 respondentů z 2.ročníku (tj. 43,7%), 39 respondentů z 3.ročníku (tj. 43,3%) a 27 respondentů ze 4.ročníku (tj. 50%).



Graf 15 Četnost správných a špatných odpovědí na otázku č. 4, část B, s podílem chlapců a dívek.

3.4.4 Překrývající se části dotazníků

Otázka 2A se shoduje s otázkou 3B, otázka 3A se shoduje s otázkou 2B, otázka 4A se shoduje s otázkou 4B a otázka 5A se shoduje s otázkou 1B.

Na otázku 2A :vysvětlí, co je virus, odpovědělo správně 76 respondentů a na otázku 3B virus je:

- a) Buněčný organismus schopný samostatné existence
- b) Buněčný organismus, který potřebuje k rozmnožování hostitelskou buňku
- c) Nebuněčný organismus schopný samostatné existence
- d) Nebuněčný organismus, který potřebuje k rozmnožování hostitelskou buňku**

odpovědělo správně 175 respondentů (viz Graf 16).



Graf 16 četnost správných odpovědí na překrývající se otázky 2A a 3B.

Na otázku 3A: vysvětlí, co je vakcína odpovědělo správně 146 respondentů. Na otázku 2B: vakcína slouží:

- a) **K navození imunity proti určité nemoci**
- b) K ochraně proti alergiím
- c) Proti anafylaktickému šoku po včelím štípnutí
- d) K posílení nespecifické obranyschopnosti organismu

odpovědělo správně 218 respondentů (viz Graf 17).

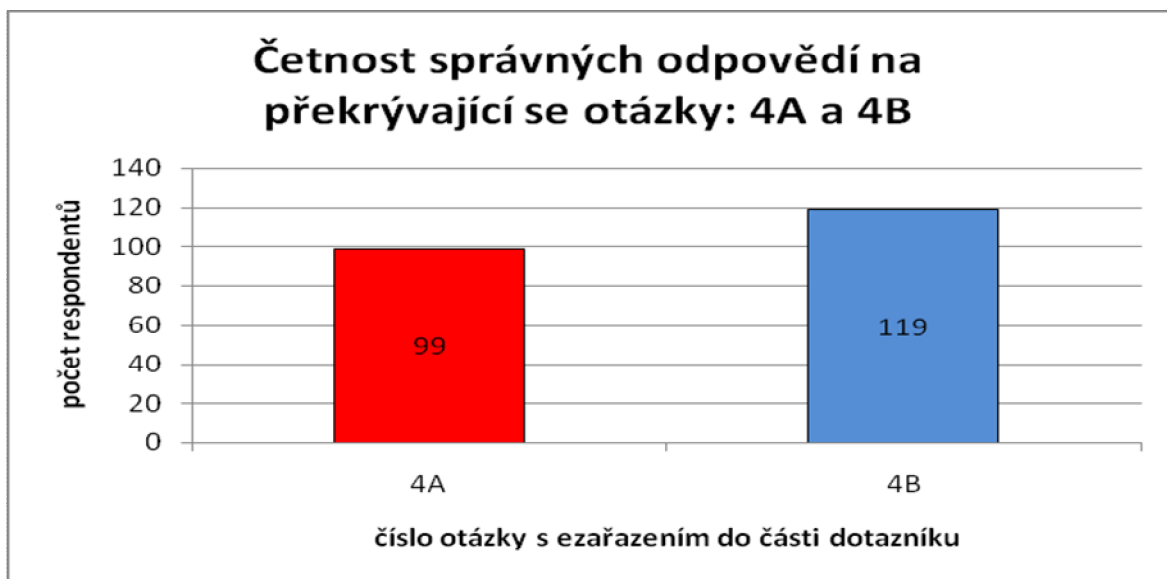


Graf 17 četnost správných odpovědí na překrývající se otázky 3A a 2B.

Na otázku 4A: Popiš, z čeho se skládá virus, odpovědělo správně 99 respondentů. Na otázku 4B: virus schopný infikovat buňku musí obsahovat tyto komponenty:

- a) Bílkovinný obal a buněčnou stěnu
- b) Dědičnou informaci (DNA nebo RNA)
- c) Jádro, buněčnou stěnu a enzymy
- d) Bílkovinný obal a dědičnou informaci (RNA nebo DNA)**

odpovědělo správně 119 respondentů (viz **Graf 18**). U této otázky není vidět v grafu velký rozdíl počtu správných odpovědí. Velký počet respondentů navíc uvedlo špatnou odpověď b nebo slovně DNA/RNA.



Graf 18 četnost správných odpovědí na překrývající se otázky 4A a 4B.

Na otázku 5A. Koho virus napadá? Odpovědělo správně 166 respondentů.

Na otázku 1B: viry napadají:

- a) Pouze lidi a zvířata
- b) Pouze bakterie, lidi a zvířata
- c) Všechny živé organismy**
- d) Pouze lidi, zvířata a rostliny

odpovědělo správně 173 respondentů.



Graf 19 četnost správných odpovědí na překrývající se otázky 5A a 1B.

3.5 Shrnutí výsledků

Na dotazník odpovídalo více dívek. Dle výsledků správnosti odpovědí vzhledem k pohlaví v první části dotazníku vyšly lépe dívky, ve všech otázkách kromě otázky 4A, kde měli větší úspěšnost chlapci. Na část A odpovědělo na každou otázku průměrně 214 respondentů. Otevřené otázky dělaly studentům větší problém, nicméně správně průměrně na každou otázku odpovědělo 133 respondentů (tj. 57,3%).

Dle výsledků správnosti odpovědí vzhledem k pohlaví v druhé části dotazníku vyšli lépe chlapci a to ve všech otázkách kromě otázky 5B, kde měly větší úspěšnost dívky. Na část B odpovědělo na každou otázku průměrně 225 respondentů. Uzavřené otázky studentům větší problém nedělaly. Průměrně odpovědělo správně na každou otázku 158 respondentů (tj.68,1%).

V dotaznících pro učitele odpovídalo 8 učitelů biologie. Na každou otázku odpověděli všichni dotazovaní učitelé. Obsah učiva se shoduje s obsahem učiva v RVP G a s katalogem ke státní maturitní zkoušce z biologie.

4 Diskuze

Hlavním cílem této práce bylo zjistit, jak jsou žáci středních škol vzdělaní v oboru biologie virů. Vedlejším cílem bylo porovnat jejich vědomosti s obsahem učiva RVP G a zjistit do jaké míry se jejich kantoři věnují výuce biologie virů. Výsledky dotazníku část A ukazují, že 67,2% studentů není schopno uspokojivě vysvětlit, co je to virus; 60,3% studentů není schopno vysvětlit pojem infekce a infekční onemocnění a 57,3% studentů není schopno popsat nebo nakreslit složení viru. U otázek 3A, 5A, 6A a 7A jsou tato procenta menší, čísla se pohybují kolem 30%. Výsledky dotazníku část B ukazují, že 54,8% studentů nerozlišuje správně virové a bakteriální onemocnění. U testové otázky o složení viru mají studenti stejný problém jako v části A dotazníkového šetření, na tuto otázku nedokázalo správně odpovědět 48,8% studentů. Je to méně než v části A nicméně je to stále velmi blízko 50%. Naopak u testové otázky 3B ohledně definice viru mají studenti jen 24,6% špatných odpovědí což je o dost méně oproti otázce 4A (57,3%). Otázka 2B, „vakcína slouží k:“, odpovědělo špatně pouze 6,1% studentů. Naopak v části A je to 37,1% studentů odpovídajících špatně. U otázek 1B a 5A jsou na tom podobně. Na otázku 1B odpovědělo špatně 25,4% a na otázku 5A odpovědělo špatně 28,5% studentů. Celkem zajímavé je, že u otázky 1B měli větší úspěšnost chlapci než dívky, naopak v otázce 5A měly větší úspěšnost dívky.

Dle výsledků dělaly studentům potíže hlavně otevřené otázky. Pro studenty je vybírat správnou odpověď z několika variant snadnější než vymýšlet svoji samostatnou odpověď. To je dobře vidět na překrývajících se otázkách. U některých odpovědích lze pozorovat, že student si není úplně jistý odpovědí, tak napíše vše možné, co o dané problematice ví. Tím se vyhne odpovědi na otázku a, i když je v odpovědi uvedeno mnoho pravdivých informací, odpověď na samotnou otázku chybí, a proto není odpověď brána jako správná. U testových otázek studenti jen vybírají z možností 1 správnou odpověď. Většinou se dají jedna až dvě možnosti vyloučit vyřazovací metodou. U zbylých dvou možnostech buď student ví, nebo tipuje odpověď. To se u otevřených otázek dělat nedá. Na některých dotaznících je dokonce vidět úvaha studenta o správné odpovědi. Zbylé možnosti jsou buď tečkami vyřazené nebo přeškrtnuté a je zde vidět i váhání nad odpovědí, tedy různé opravy nebo opravy oprav.

Obsahem učiva pro RVP G je stavba a funkce virů, pod tím si můžeme představit bližší obsah učiva: viry jako nebuněčné soustavy, způsoby ochrany proti virovým onemocněním a metody jejich léčby, pozitivní a negativní význam virů (VÚP Praha, 2007).

V katalogu jsou požadavky trochu více specifikovány: zařadit viry do systému organismů, porovnat základní vlastnosti virů a buněčných organismů, objasnit průběh životního cyklu viru, porovnat alternativy způsobu rozmnožování viru v hostitelské buňce, popsat způsoby šíření virové nákazy, posoudit opatření k zabránění virové infekci, uvést příklady virových onemocnění, zejména člověka, možnosti jejich prevence a některé způsoby jejich léčení (CERMAT, 2008).

Kantoři těchto studentů ve svých hodinách biologie zařazují virologii převážně v prvních ročnících, pokud ji zařadí ještě jednou, je to ve 3. nebo 4. ročníku. Obsah učiva u 7 učitelů obsáhne učivo uvedené v RVP G u jednoho z nich chybí způsoby ochrany proti virovým onemocněním a metody jejich léčby. Hodinová dotace pro výuku virů je 2 – 3 vyučovací hodiny. Co se týče zdrojů, ze kterých tito kantoři čerpají, jsou to jak středoškolské učebnice, tak i internetové databáze a publikace pro vysoké školy. Někteří uvádějí pouze vlastní materiály. Dalším zdrojem je i beletrie a časopisy např. časopis Příroda. Což vyvrací mou hypotézu číslo dvě, tedy, že kantoři se výuce biologie virů věnují pouze okrajově.

Učitelé by se tedy kromě RVP resp. ŠVP měli řídit i katalogem požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky. Které zástupce resp. virová onemocnění a kolik by učitelé měli probrat? Není třeba znát úplně všechny viry a virová onemocnění, co existují. Ale je dobré vědět, jak jsou některá onemocnění nebezpečná, jak se proti nim mohu chránit a zda existuje vakcína popřípadě nějaká úspěšná léčba. Nepochybně by ale neměla chybět virová onemocnění jako AIDS, chřipka, žloutenka, klíšťová encefalitida, vzteklina, mononukleóza, pravé neštovice, onemocnění způsobované herpesviry, zarděnky, příušnice, obrna, a také viry způsobující hemoragické horečky jako je vir eboly nebo marburg, z rostlinných virů je možné zmínit například šarku nebo virus tabákové mozaiky.

Hypotézou číslo jedna bylo, že žáci nejsou příliš znalí v oblasti biologie virů. Z dotazníkového šetření vyplývá, že v některých oblastech biologie virů opravdu studenti znalí nejsou. Průměrně na otázky v části A dotazníkového šetření odpovědělo správně 133 respondentů (tj.57,3%). U otázek v části B dotazníkového šetření odpovědělo správně 158 respondentů (tj.68,1%). Pod hranici padesáti procent správných odpovědí v části A se dostali respondenti hned třikrát a to u otázky 1A (vysvětlí pojem infekční onemocnění...), 2A

(vysvětlí co je to virus...), 4A (popiš, z čeho se skládá virus...). U zbylých otázek celkem s jistotou překonali hranici šedesáti procent správných odpovědí. Pod hranici padesáti procent správných odpovědí dostali studenti v otázce 5B (mezi virová onemocnění nepatří...) odpovědělo správně jen 45,2% z celkového počtu. U otázky 4B (virus schopný infikovat buňku musí obsahovat tyto komponenty...) to bylo 51,2% z celkového počtu. I zde se studenti přiblížili velmi blízko k hranici padesáti procent. Tedy dalo by se říci, že studenti mají problém s definicí infekce resp. infekčního onemocnění. Dále nejsou schopni uspokojivě vysvětlit pojem virus a neumí jej popsat. A nemalý problém jim činilo i určit, které onemocnění virové je a které není.

Na druhou stranu v otázkách 5A (koho virus napadá...), 6A (jak se mohu nakazit...), 7A (co je to imunita...), 1B (viry napadají...), 2B (vakcína slouží k...), 3B (virus je...) studenti překročili hranici sedmdesáti procent správných odpovědí. Tedy studenti sice nevědí, která onemocnění jsou virová, ale vědí, jak se mohou nakazit a že existuje něco jako vakcína.

Kantoři se výuce virologie věnují více než okrajově, což byla původní hypotéza. Zařazení virologie vícekrát během studia je myslím pro studenty dobré, nicméně nijak to neovlivnilo fakt, že v některých otázkách pohořeli. Jak by se to dalo změnit? Možná by kantoři mohli zařazovat více aktivit s touto tematikou, skupinových prací, jako tvorba plakátů, nebo reklamního spotu a podobně. I když je časově náročné tyto aktivity připravit a provést, jedna krátká aktivita na zopakování látky nějakou zážitkovou formou by určitě neškodila. Navíc, pokud se již jednou tato aktivita vymyslela a provedla, je možné ji opakovaně používat i v dalších ročnících s mírnými obměnami. Pro kantory existují různé stránky, kde tyto aktivity jsou již vypracované (např. metodický portál RVP)

5 Závěr

V dnešní době velké mediální „masáže“, která k nám proudí nejen skrze televizi a rádio, ale i skrze internet, nemusí být úplně jasné, které zprávy o epidemiích a pandemiích jsou pravdivé a které jsou nafouknutými bublinami. Každý z nás by měl mít alespoň malý základ, co se týče všeobecného vzdělání, aby si mohl z těchto zpráv vybrat tu, která je pravdivá a buď tedy začít panikařit anebo zůstat v naprostém klidu. Toto platí pro všechna odvětví, nicméně tato práce byla zaměřena hlavně na obor biologie virů. V dnešním světě existuje nepřeberné množství vakcín, některé jsou povinné již pro kojence. Spousta vakcín jako například vakcína proti tetanu se musí po několika letech podat znovu. Protože virus chřipky neustále mutuje a má nové a nové kmeny, prakticky každý rok je vyvinuta nová vakcína.

Vědomosti ohledně různých infekčních virových onemocnění u studentů jsou, dá se říci podle výsledků dotazníkového šetření, neuspokojivé. Studenti si nejsou jisti, která onemocnění jsou virová a která jsou bakteriální, z čeho se skládá virus nebo co to vlastně je. Na druhou stranu vědí, k čemu slouží našemu tělu taková vakcína, jak se mohou nakazit nebo koho virus napadá. V RVP G je stručně řečeno učivo struktura a funkce viru. Několik výstupů žáka, které zpřesňují obsah učiva: Žák charakterizuje viry jako nebuněčné soustavy; zhodnotí způsoby ochrany proti virovým onemocněním a metody jejich léčby; zhodnotí pozitivní a negativní význam virů. Nejsou zde však uvedeni přesně zástupci, které by měl student znát. Je to čistě jen na učiteli, který zástupce je a který není důležitý. Stejně tak v katalogu požadavků ke společné části maturitní zkoušky nejsou uvedeni zástupci resp. onemocnění, které by student měl k maturitě znát. Vědomosti studentů se s výstupy RVP G neshodují.

Pokud tedy porovnáme obsah učiva RVP G a učivo, které učí pedagogové na zkoumaných 6 školách, zjistíme, že se učitelé drží obsahu učiva RVP G. Dále tento obsah učiva splňuje i obsah učiva virologie nutný ke státní maturitní zkoušce zapsaný v katalogu požadavků ke společné maturitní zkoušce. Průměrně se virologii na středních školách věnují 3 vyučovací hodiny. Dále se ještě virologie nebo některé její části zařazují několikrát v rámci různých ročníků. Tedy studenti prochází studiem virologie jednou až třikrát za celé své studium. Tedy učitelé se výuce virologie nevěnují okrajově. Pomoci učitelům může metodický portál RVP, kde mohou naleznout inspiraci a zkušenosti jiných pedagogů.

6 Seznam literatury

Ackermann, A., Staeheli, P., Schneider, U.; 2007, Adaptation of Borna Disease Virus to New Host Species Attributed to Altered Regulation of Viral Polymerase Activity, *J Virol.* 2007 August; vol. 81(15): 7933–7940

Ackermann, H., 2006; Human Herpes Virus [online] 13. 8. 2012 z <http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/File:025-01.jpg>

Baize, S., Leroy, E.M., Georges-Courbot, M.-C., Capron, M., Lansoud-Soukate, J., Debré, P., Fisher-Hoch, S.P., McCormick, J. B. & Georges A. J.; 1999, Defective humoral responses and extensive intravascular apoptosis are associated with fatal outcome in Ebola virus-infected patients. *Nature medicine*, vol. 5, 423-426

Bakonyi, T., Grabensteiner, E., Kolodziejek, J., Rusvai, M., Topolska, G., Ritter, W. and Nowotny, N.; 2002, Phylogenetic Analysis of Acute Bee Paralysis Virus Strains. *Applied and environmental microbiology*. 68 (12): 6446–50

Beards, G. 2008 Electron micrograph of Bacteriophages, [online] 4. 6. 2012 z <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Phage.jpg>

Brüssow, H. and Desiere, F.; 2001; Comparative phage genomics and the evolution of Siphoviridae: insights from dairy phages. *Molecular Microbiology* Vol. 39, (2): 213–223

Burton, D. R., 2002, Antibodies, viruses and vaccines. *Nature reviews immunology*. Vol. 2 (9), 706-713

CERMAT , 1999, neoficiální katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky z biologie; katalog Bi duben. (poskytla Ivana Růžková – CERMAT)

CERMAT, 2008; Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2009/2010 – biologie; [online] 31. 5. 2012 z <http://www.novamaturita.cz/katalogy-pozadavku-1404033138.html> ;

CERMAT, 2010, Katalogy požadavků ke zkouškám společné části maturitní zkoušky pro rok 2011 a 2012, [online], 13. 8. 2012 z <http://www.novamaturita.cz/katalogy-pozadavku-1404033138.html>

Davison A. J., Eberle R., Ehlers B., Hayward G. S., McGeoch D. J., Minson A. C., Pellett P. E., Roizman B., Studdert M. J. & Thiry E.; 2009, The order Herpesvirales; *Archives of Virology* vol. 154, issue 1, p: 171-177

- Dumais, N. and Hasni, A., 2009; High school intervention for influenza biology and epidemics/pandemics: impact on conceptual understanding among adolescents. *Life science education*. Vol. 8, 62-71
- Field, H., Young, P., Mohd Yob, J., Mills, J., Hall, L., Mackenzie, J.; 2001, The natural history of Hendra and Nipah viruses. *Microbes and infection*. Vol. 3 (4): 307-314
- Gordon, A. 2001; vaccines and vaccination.; *the new england journal of medicine*; (oct 4, 2001): 1042-53
- Gray, S. M. and Banerjee, N.; 1999, Mechanisms of Arthropod Transmission of Plant and Animal Viruses. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 63(1):128
- Hamhalterová, Z., Pechová, I. a kol., 2009, Školní vzdělávací program od 1. 9. 2009. Gymnázium, Praha 6, Arabská 14 [online], 20. 6. 2012 z <http://www.gyarab.cz/?page=svp2>
- Heinz, F. X., 2009. Etiology, TBE[online], 17. 12. 2009, z http://www.tbe-info.com/upload/medialibrary/Monograph_TBE.03.03.pdf
- Hicks, J. 1975, Holčička nakažená pravými neštovicemi [online] 13. 8. 2012 z http://en.wikipedia.org/wiki/File:Child_with_Smallpox_Bangladesh.jpg
- Hily, J. - M., Scorza, R., Malinowski, T., Zawadzka, B., Ravelonandro, M., 2004; Stability of gene silencing-based resistance to Plum pox virus in transgenic plum (*Prunus domestica* L.) under field conditions. *Transgenic Res.* 13 (5): 427–36
- ICTV - International committee on taxonomy of viruses 2009; [online] 4. 6. 2012 z <http://ictvonline.org/virusTaxonomy.asp?version=2009&bhcp=1>
- Ježek, V. a kol., 2009, ŠVP, Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše 14 [online], 20. 6. 2012 z <http://www.jaroska.cz/category.php?ID=40>
- Jones, M. G. & Rua, M. J., 2006, conceptions of germs: expert to novice understanding of microorganisms. *Electronic journal of science education*, vol. 10 (3).
- Knipe, D., M.; Howley, P., M. 2007, *Fields Virology*, 5th Edition, Lippincott Williams & Wilkins (LWW)
- Koonin, E. V., Senkevich, T. G., Dolja, V. V.; 2006, the ancient virus world and evolution of cells; *Biol. Direct*, sep 19
- Kurkjian, K. M. and Little, S. E., 2003; MODES OF INTRODUCTION OF EXOTIC ANIMAL DISEASE AGENTS [online], 17. 6. 2012, z <http://www.vet.uga.edu/vpp/archives/ivm/ENG/Modes/routes.htm>

Lavigne, R., Darius, P., Summer, E. J., Seto, D., Mahadevan, P., Nilsson, A. S., Ackermann, H. W., Kropinski, A. M.; 2009, Classification of Myoviridae bacteriophages using protein sequence similarity, BMC Microbiology, vol. 9: 224.

Molnár, L. a kol., 2008, Školský vzdělávací program Gymnázium. Školský vzdělávací program Gymnázium [online], 25. 6. 2012 z http://www.gymfilakovo.sk/e107_files/public/SkVP_1.6.pdf

Monroe Dubiose, S., Moulton, K.D., Jamison, J.L.; 2009, Collaboration at the nanoscale, exploring viral genetics with elektron microscopy; The Science Teacher; April/May 2009

Murphy, F. A.; 1976; ebola virus, [online] 11. 6. 2012 z http://en.wikipedia.org/wiki/File:Ebola_virus_em.jpg ,

Rámcový vzdělávací program pro gymnázia. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007, [online], 20. 6. 2012, z: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPG-2007-07_final.pdf ISBN 978-80-87000-11-3.

Ryšková, O.; 2008; Základy lékařské mikrobiologie a imunologie; Praha; ČR; Karolinum

Simonneaux, L., 2000, A study of pupils' conceptions and reasoning in connection with microbes, as a contribution to research in biotechnology education. Int. J. Sci. Educ. Vol.22 (6), 619 – 644

SZU, 2012, Vybrané infekční nemoci v ČR v letech 2002-2011 – relativně, SZU [online], 20. 6. 2012, z <http://www.szu.cz/publikace/data/vybrane-infekcni-nemoci-v-cr-v-letech-1998-2007-relativne>

Vigil, A., Park, M. - S., Martinez, O., Chua, M. A., Xiao, S., Cros, J. F., Martínez-Sobrido, L., Woo, S. L. C. and García-Sastre, A.; 2007, Use of Reverse Genetics to Enhance the Oncolytic Properties of Newcastle Disease Virus. Cancer, vol. 67:8285-8292

Villarreal, L., P. 2004, Are viruses alive? Sci Am ; 291:100-105

Vondrašová, J., Podestát, M. a kol., 2007, Školní vzdělávací program, Gymnázium J. Š. Baara [online], 20. 6. 2012 z <http://gymdom.cz/index.php?page=svp>

WHO, 2012, Mumps, WHO, [online], 13. 8. 2012 z http://www.who.int/immunization_monitoring/diseases/mumps/en/

WHO, 2012a, Infectious diseases, WHO[online], 20. 6. 2012, z
http://www.who.int/topics/infectious_diseases/en/

WHO, 2012b, Ebola haemorrhagic fever, WHO [online], 13. 8. 2012 z
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs103/en/>

7 Přílohy

7.1 Dotazník pro učitele

Dotazník k diplomové práci autor: Pavlína Solarová

- 1) Virologii věnuji --- vyučovacích hodin.
 - A) 0-1
 - B) 2-3
 - C) 4 a více
- 2) Obsah učiva (možné zaškrtnout více možností):
 - A) stavba a funkce virů
 - B) reprodukční cyklus
 - C) mechanismus nákazy
 - D) Vakcíny, očkování
 - E) léčba
- 3) Ve kterém ročníku na vyšším gymnáziu vyučuji virologii:
 - A) 1.
 - B) 2.
 - C) 3.
 - D) 4.
- 4) Z jakého učebního materiálu čerpám:
 - A) učebnice

Jaká (název a autor): _____

B) jiné materiály

Jaké: _____

7.2 Dotazník část A

Dotazník k diplomové práci autor: Pavlína Solarová

Pohlaví: žena – muž ročník:

Vysvětli co je:

1) Infekce, infekční onemocnění

2) Virus

3) Vakcína

Popiš:

4) Z čeho se skládá virus?

5) Koho virus napadá?

6) Jak se mohu nakazit?

7) Co je imunita?

..

7.3 Dotazník část B

Dotazník k diplomové práci autor: Pavlína Solarová

Pohlaví: žena- muž

ročník:

- 1) Viry napadají:
 - A) lidi a zvířata
 - B) bakterie, lidi a zvířata
 - C) všechny živé organismy
 - D) lidi, zvířata a rostliny
- 2) Vakcína slouží:
 - A) K navození imunity proti určité nemoci
 - B) K ochraně proti alergiím
 - C) Proti anafylaktickému šoku po včelím štípnutí
 - D) K posílení nespecifické obranyschopnosti organismu
- 3) Virus je:
 - A) Buněčný organismus schopný samostatné existence
 - B) Buněčný organismus, který potřebuje k rozmnožování hostitelskou buňku
 - C) Nebuněčný organismus schopný samostatné existence
 - D) Nebuněčný organismus, který potřebuje k rozmnožování hostitelskou buňku
- 4) Virus schopný infikovat buňku musí obsahovat tyto komponenty:
 - A) Bílkovinný obal a buněčnou stěnu
 - B) Dědičnou informaci (DNA, RNA)
 - C) Jádro, buněčnou stěnu a enzymy
 - D) Bílkovinný obal, dědičnou informaci (RNA, DNA)
- 5) Mezi virová onemocnění **nepatří**:
 - A) Chřipka, vzteklna, klíšťová encefalitida, žloutenka
 - B) Šarka, Ebola, pravé neštovice, mononukleóza
 - C) Borelióza, tetanus, mor, skvrnitý tyfus
 - D) Slintavka, AIDS, spalničky, opar

7.4 Aktivita na průřezové téma mediální výchova

Název úlohy	Kampaň
Vzdělávací obor	Biologie
Tématický okruh učiva	Biologie virů
Očekávaný výstup vzdělávacího oboru, na který se v lekci zaměřuji	Žák objasní způsoby ochrany proti virovým onemocněním a metody jejich léčby
Hlavní cíl mediální výchovy	Žák správně využívá prvky prezentace
Časový rozsah lekce	
- Zadáání a vysvětlení úlohy	5-10 minut
- Vlastní provedení	30 minut
- Reflexe a evaluace	5 minut
Typ školy:	Gymnázium
Věková skupina:	1. ročník
Organizační uspořádání	Skupinová práce
Počet žáků	30
+ návrh pro případné rozdělení Ž do skupin:	10 skupin po 3
Přesné zadání úlohy	Učitel vysvětluje úlohu. Úkolem žáků je zopakovat si informace o určitém virovém onemocnění (chřipka, AIDS, žloutenka, klíšťová encefalitida, vzteklna). Na každé onemocnění vzniknou dva plakáty s kampaní na prevenci proti danému virovému onemocnění. Na přečtení si informací a tvorbu plakátu mají žáci 7 minut (možné prodloužit až o 3 minuty) na prezentaci svého plakátu mají žáci 1 minutu. Žáci se rozdělí na 10 skupin po 3.
Pomůcky:	Text o jednotlivých onemocněních, fixy, 10 papírů A3,
Možné modifikace:	Možné hrát televizní reklamu, scénku, volební kampaň za prevenční program...

7.5 Vyplněný dotazník – část A

	Dotazník k diplomové práci	Solarová
Pohlaví: žena muž	ročník: 1.	
Vysvětlí co je:		
Infekce, infekční onemocnění	mibiokvami / napadení virem	
Virus	Virus je již známá nemoc, složená z viru +	
Vakcína	ochrana těla proti viremům / nemocem +	
Popiš:		
Z čeho se skládá virus?	Virus se skládá z viru. Viry jsou nehmotné, organismy složené z nukleové kyseliny, bílkovin a z obalu +	
Koho virus napadá?	lidí, zvířata ✓	
Jak se mohou nakazit?	vzduchem, kousí, přímým stykem ✓	
Co je imunita?	obranyschopnost člověka ✓	

7.6 Vyplněný dotazník – část B

	Dotazník k diplomové práci	Solarová
--	----------------------------	----------

Pohlaví: žena muž ročník: 1.

Viry napadají:

- A) lidi a zvířata
- B) bakterie, lidi a zvířata
- C) všechny živé organismy ✓
- D) lidi, zvířata a rostliny

Vakcína slouží:

- A) K navození imunity proti určité nemoci
- B) K ochraně proti alergiím
- C) Proti anafylaktickému šoku po včelím štípnutí
- D) K posílení nespecifické obranyschopnosti organismu ✓

Virus je:

- A) Buněčný organismus schopný samostatné existence
- B) Buněčný organismus, který potřebuje k rozmnožování hostitelskou buňku
- C) Nebuněčný organismus schopný samostatné existence
- D) Nebuněčný organismus, který potřebuje k rozmnožování hostitelskou buňku ✓

Virus schopný infikovat buňku musí obsahovat tyto komponenty:

- A) Bílkovinný obal a buněčnou stěnu
- B) Dědičnou informaci (DNA, RNA)
- C) Jádro, buněčnou stěnu a enzymy ✓
- D) Bílkovinný obal, dědičnou informaci (RNA, DNA)

Mezi virová onemocnění nepatří:

- A) Chřipka, vzteklna, klíšťová encefalitida, žloutenka
- B) Šarka, Ebola, pravé neštovice, mononukleóza ✓
- C) Borelióza, tetanus, mor, skvrnitý tyfus
- D) Slintavka, AIDS, spalničky, opar

2