

Univerzita Karlova  
Pedagogická fakulta  
Katedra biologie a environmentálních studií

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

Výukový program na téma dýchací soustavy pro základní školy s využitím  
aktivizačních metod

Teaching Program on the Topic of the Respiratory System for Elementary  
Schools Using Activation Methods

Bc. Tereza Bašová

Vedoucí práce: PhDr. Karel Vojíš, Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro střední školy

Studijní obor: Učitelství VVP pro ZŠ a SŠ biologie-dějepis (N BI-D)

Odevzdáním této diplomové práce na téma Výukový program na téma dýchací soustavy pro základní školy s využitím aktivizačních metod potvrzuji, že jsem ji vypracoval/a 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.

V Praze, 5.12.2022

Velké díky patří nejen paní doktorce PhDr. Lindě Brůnové, Ph.D., u které jsem práci začala psát, ale zejména panu doktoru PhDr. Karlu Vojířovi, Ph.D., ke kterému jsem po odchodu paní doktorky byla přiřazena. Děkuji mu moc za jeho vedení, rady, trpělivost a čas, který mi byl ochoten věnovat. Poděkování také patří všem učitelům a žákům, kteří se podíleli na výzkumu, děkuji za vaši vstřícnost při získávání potřebných informací. V neposlední řadě patří velké díky mé rodině a přátelům za podporu nejen při psaní diplomové práce, ale po celou dobu mého studia.

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá tématem dýchací soustavy a jeho zařazením do výuky přírodopisu. Téma dýchací soustavy může být pro žáky z hlediska výměny plynů nebo celkové anatomie dýchací soustavy poměrně abstraktní. Téma dýchací soustavy je navíc aktuálním tématem v souvislosti s probíhající pandemií Covid-19. V teoretické části se práce zabývá analýzou problematiky dýchací soustavy, rozborem a obsahem tohoto tématu v RVP pro základní vzdělávání. V rámci teoretické části byly analyzovány také výukové metody klasické a aktivizující, které byly stěžejní pro následné vytvoření výukového programu. Cílem praktické části práce bylo vytvořit a ověřit navržený výukový program na téma dýchací soustavy na základní škole. Ověření navrženého programu bylo provedeno v 8. ročnících základní školy na vzorku 42 žáků. Zkoumáno bylo žákovské konceptuální porozumění tématu dýchací soustava, které bylo ověřováno na základně myšlenkových map před, následně a s časovým odstupem po výukovém programu. Z výsledků je patrné, že výukový program měl pozitivní vliv na konceptuální porozumění, všechny skupiny se v počtu pojmů a logickém zapojení zlepšily, navrhované hodiny jsou tedy funkčním výukovým celkem, který nejen shrnuje anatomii, mechaniku dýchání, ale také onemocnění dýchací soustavy v historii a současnosti.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

dýchací soustava, přírodopis, myšlenkové mapy, výukový program, aktivizační metody

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with the topic of the respiratory system and its inclusion in the teaching of natural sciences. The topic of the respiratory system can be quite abstract for pupils in terms of gas exchange or overall anatomy of the respiratory system. In the context of today's time of global pandemic, is important topical topic. In the theoretical part, the thesis deals with the analysis of the problems of the respiratory system, the analysis and content of this topic in the FEP for basic education. Within the theoretical part, classical and activating teaching methods were also analyzed, which were crucial for the subsequent creation of the educational program. The aim of the practical part of the thesis was to create and verify the proposed educational program on the topic of the respiratory system at primary school. This research was carried out in the 8th grade of elementary school and the phenomenon examined was their conceptual understanding, which was verified on the basis of mind maps before, after and with a time interval after the teaching program. The results show that the educational program had a positive effect on conceptual understanding and work using activation methods has a positive effect on pupils. It is evident from the results that the educational program had a positive effect on conceptual understanding, all groups improved in the number of terms and logical connection, so it is a functional educational unit that not only summarizes anatomy, breathing mechanics, but also diseases of the respiratory system in history and the present.

## **KEYWORDS**

respiratory system, natural science, mind maps, education program, activation methods

## Obsah

Úvod .....	7
Cíle práce .....	9
1 Zařazení tématu dýchací soustava v přírodopisu .....	10
1.1 Téma dýchací soustavy v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání .....	10
1.2 Téma dýchací soustavy ve Školním vzdělávacím plánu pro základní vzdělávání 13	
1.3 Téma dýchací soustavy v učebnicích přírodopisu .....	15
2 Metody výuky .....	17
2.1 Klasifikace výukových metod .....	17
2.1.1 Přehled metod .....	18
2.1.2 Volba metod pro výuku .....	19
2.2 Vybrané výukové metody využití v praktické část práce .....	20
2.2.1 Metody slovní .....	20
2.2.2 Metody názorně-demonstrační .....	26
2.2.3 Metody dovednostně-praktické .....	29
2.2.4 Aktivizující metody .....	31
3 Dýchací soustava .....	42
3.1 Horní cesty dýchací .....	43
3.2 Dolní cesty dýchací .....	44
3.3 Plíce .....	46
3.4 Mechanika dýchání .....	47
3.5 Onemocnění a poruchy dýchací soustavy .....	49
4 Návrh výukového programu .....	52
5 Metodologie ověření .....	55

5.1	Výzkumný vzorek.....	55
5.2	Postup analýzy myšlenkových map.....	55
5.3	Analýza a zpracování dat.....	56
6	Výsledky.....	58
7	Diskuse.....	64
8	Závěr.....	66
9	Použité zdroje.....	67
10	Seznam tabulek, grafů, příloh.....	70
11	Přílohy.....	71

## Úvod

Výuka biologie člověka patří k základnímu učivu přírodovědných předmětů základních a středních škol. Některá témata z biologie člověka jsou však pro žáky abstraktní, nepředstavitelné a složité. Nejinak tomu je i v případě dýchací soustavy. Důležitým aspektem při vzdělávacím procesu je nelehká úloha učitele. Kvalita vzdělávacího procesu se ukazuje v přípravě hodin a v samotném pojetí výuky pedagogem. Učivo lze žákům, nebo studentům, předávat různou formou. Převládajícím modelem výuky biologie člověka je frontální výuka. Tato výuka má pevně danou časovou strukturu, co se týče výukových metod střídá se výklad s přednáškou a popis. Učitel je v tuto chvíli absolutním vedoucím hodiny, studenti nejsou považováni za partnery a jsou v pasivních pozicích (Sitná, 2009). Pedagog zasahuje při řízení činnosti, kontroluje jejich aktivity. Hlavním bodem této výuky je podle Maňáka (2003), aby si žáci nebo studenti zapamatovali, co nejvíce možných pojmů a dokázali je vysvětlit. Převládajícím trend nynější doby je, ale jiný (Kotrba, Lacina, 2011).

Pokud nahlédneme do historie již J. A. Komenský zavádí metody, kdy vyhrazuje místo na žákovskou aktivitu a samostatnost (Pecina, Zormanová, 2009). V dnešní době je kladen důraz ve vzdělávání na poskytování žákům a studentům, co nejširší možnou škálu médií, kterými by mohli získat dané informace, a cílené vyvolávání situací, ve kterých je zapotřebí vědomosti aplikovat, čímž si je trvale osvojí (Siegrist M., Belz H., 2001). Aktivizující metody jsou přesně tímto typem výuky, které jsou dnes zaváděny do výuky a řadí žáka a studenta do popředí vzdělávacího procesu, stává se tedy spolu s učitelem aktivním partnerem v procesu vzdělávání. Důvodů, proč aktivizující metody zavádět do výuky, je hned několik. Nejenom aktivizace žáka, ale také spolupráce s ostatními žáky, při řešení problémových úloh a jejich sdílení. Žáci, získávají potřebné znalosti, ale současně také dovednosti. Mezi získané dovednosti patří například komunikace, sebe prezentace nebo argumentace. Žáci jsou v procesu učení motivováni získat nové vědomosti a naučit se dovednostem, které si hned budou moct ověřit v praxi. Novější vyučovací metody nepochybně vyžadují zpočátku intenzivní práci, mnohé z nich jsou použitelné pouze na základě vlastních zkušeností a v daném prostředí a zázemí školy těžko proveditelné nebo s rizikem, avšak učení pomocí nových metod přináší, jak učitel, tak studentům mnohem



více radosti z učení a možnost zažít úspěchu, jak při konkrétním využívání naučené látky, tak v trvání jejího uchování v paměti (Kotrba, Lacina, 2011).

Úskalím používání nových metod je připravenost učitele a aplikace aktivizujících metod na různá témata a tematické celky. V mnoha případech je pro pedagoga jednodušší sáhnout k frontálnímu vyučování, a to zejména proto, že sám jiné vyučovací hodiny na základní a střední škole nezažil. Bohužel ani některé publikace nenabízí možnost celistvého tematického celku s aktivizujícími metodami, které by učitele mohly nabít kreativitou a zájmem o aplikaci aktivizačních metod. Tato práce se proto zaměřuje na didaktickou transformaci tématu dýchací soustava prostřednictvím aktivizujících metod.

## Cíle práce

Záměrem práce bylo připravit a ověřit výukový program zaměřený na tematický celek biologie člověka s tématem dýchací soustavy pro 8. ročníky základní školy, při kterém byly využity aktivizačních metod. Pro tento koncept byly stanoveny cíle:

- Popsat jakým způsobem je téma dýchací soustavy zařazeno do učiva v Rámcovém vzdělávacím programu (RVP) a do vybraného školního vzdělávacího programu (ŠVP).
- Popsat aktivizační metody použité ve funkčním programu na téma dýchací soustavy.
- Shrnout aktuální poznatky o lidské dýchací soustavě.
- Navrhnout funkční výukový program na téma dýchací soustava pro 8. ročníky základních škol.
- Zjistit, jaký vliv má navržený výukový program na konceptuální porozumění žáků o dýchací soustavě.

K výzkumnému cíli byly stanoveny tyto výzkumné otázky:

- Jaké znalosti o dýchací soustavě mají žáci, před výukovým programem.
- Jaký vliv na konceptuální porozumění tématu dýchací soustavy člověka má absolvování navrženého výukového programu. Tento vliv shrnuje pre, hned a retenční myšlenková mapa.

# **1 Zařazení tématu dýchací soustava v přírodopisu**

## **1.1 Téma dýchací soustavy v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání**

Rámcový vzdělávací program, také známý pod zkratkou RVP, který je vydáván Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, vymezuje rámec pro všechny stupně vzdělávání. RVP byly do školství zavedeny zákonem č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). Rámcový vzdělávací plán je zaměřený zejména na klíčové kompetence, které jsou spolu s očekávanými výstupy hlavním bodem z daného typu vzdělávání (Jeřábek a kol. 2007).

Diplomová práce je zaměřena zejména na cíle vycházející z RVP pro základní vzdělávání. RVP je základním dokumentem pro vytváření obsahu, podmínek a rozsahu vzdělávání, které jsou závazně včleněny do ŠVP, školních vzdělávacích plánů. Jednotlivé školy si vytvářejí ŠVP samy. Škola stanovuje obsah ale i zapojení předmětů či utváření ucelených částí učiva. Učitelé tak dostali možnost vytvářet svůj vlastní vzdělávací program, založený na jejich představách, možnostech a zkušenostech, v souladu s RVP (Jeřábek a kol. 2007).

Rámcový vzdělávací program pro základní školy je rozdělen do devíti oblastí vzdělávání. Tyto části jsou tvořeny jedním nebo více vzdělávacími obory, které jsou spojeny díky svému obsahově blízkému oboru, například jednou částí je Člověk a příroda do níž jsou začleněny obory fyzika, chemie, přírodopis a zeměpis. Každá z devíti vzdělávacích oblastí vyjadřuje základní vzdělávací oblasti, cíle a vzdělávací obsah daného předmětu. Očekávané výstupy a učivo, ve vzdělávacích oblastech ŠVP jsou závazné. Celý vzdělávací obsah pomáhá propojovat dané oblasti a doplňovat to, co si za vědomosti žáci během studia odnesou. Témata, která jsou pro daný okruh oborů aktuální, mají pomoci žákům ve vytváření jejich postojů, názorů a hodnot (Jeřábek a kol. 2007).

Téma, kterým se tato diplomová práce zabývá, je obsaženo ve vzdělávacím oboru přírodopis, který je součástí vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Tato vzdělávací oblast neobsahuje jen přírodopis, jak již bylo zmíněno, ale i obory fyziku, chemii a zeměpis. Díky tomuto

propojení zvládnou žáci lépe porozumět zákonitostem přírodních procesů, a to například prováděnými měřeními a experimenty. Téma práce zasahuje do oblasti Přírodopisu Biologie člověka, dotýká se ale také oblasti Člověk a zdraví. Zařazení tématu dýchací soustava z RVP, učivo a očekávané výstupy jsou popsány v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1 – Zařazení tematiky dýchací soustavy do RVP ZV (Jeřábek a kol. 2007).

<b>RVP ZV</b>		
<b>Vzdělávací oblast</b>	Člověk a příroda	Člověk a zdraví
<b>Vzdělávací obor</b>	Přírodopis	Výchova ke zdraví
<b>Tematický okruh</b>	<b>Biologie člověka</b>	<b>Zdravý způsob života a péče o zdraví</b>
<b>Očekávané výstupy</b>	<p>Žák určí polohu a objasní stavbu a funkci orgánů a orgánových soustav lidského těla, vysvětlí jejich vztahy.</p> <p>Žák rozlišuje příčiny, případně příznaky běžných nemocí a uplatňuje zásady jejich prevence a léčby, objasní význam zdravého způsobu života.</p>	<p>Žák uplatňuje osvojení preventivní způsoby rozhodování, chování a jednání v souvislosti s běžnými přenosnými, civilizačními a jinými chorobami; svěří se se zdravotním problémem a v případě potřeby vyhledá odbornou pomoc.</p> <p>Žák posoudí různé způsoby chování lidí z hlediska odpovědnosti za vlastní zdraví i zdraví druhých a vyvozuje z nich osobní odpovědnost ve</p>

		prospěch aktivní podpory zdraví.
<b>Učivo</b>	<p><b>Anatomie a fyziologie – stavba a funkce jednotlivých částí lidského těla, orgány, orgánové soustavy (opěrná, pohybová, oběhová, <b>dýchací</b>, trávicí, vylučovací a rozmnožovací, řídicí)</b></p> <p><b>Nemoci, úrazy a prevence – příčiny, příznaky, praktické zásady a postupy při léčení běžných nemocí; závažná poranění a život ohrožující stavy, epidemie</b></p> <p><b>Životní styl – pozitivní a negativní dopad prostředí a životního stylu na zdraví člověka.</b></p>	<p><b>Ochrana před přenosnými chorobami – základní cesty přenosu nákaz a jejich prevence, nákazy respirační, přenosné potravou, získané v přírodě, přenosné krví a sexuálním kontaktem, přenosné bodnutím hmyzu a stykem se zvířaty.</b></p> <p><b>Ochrana před chronickými nepřenosiými chorobami a před úrazy – prevence kardiovaskulárních a metabolických onemocnění; <b>preventivní a léčebná péče; odpovědné chování</b> v situacích úrazu a život ohrožujících stavů (úrazy v domácnosti, při sportu, na pracovišti, v dopravě), základy první pomoci.</b></p>

Tabulka č. 1 zachycuje zpracované téma dýchací soustava v RVP ZV. Tabulka zaznamenává téma od vzdělávací oblasti Člověk a příroda v předmětu Přírodopis a vzdělávací oblasti Člověk a zdraví v předmětu Výchova ke zdraví. Téma dýchací soustavy se v předmětu Přírodopis objevuje pouze v tematickém okruhu Biologie člověka. U předmětu Výchova ke zdraví je téma, související s dýchací soustavou, zahrnuto v tematickém okruhu Zdraví způsob života a péče o zdraví. Téma dýchací soustavy není v předmětu Výchova ke zdraví přímo zmíněno, ale očekávané výstupy s tématem dýchací soustavy souvisejí.

## 1.2 Téma dýchací soustavy ve Školním vzdělávacím plánu pro základní vzdělávání

Téma dýchací soustavy zařazené v ŠVP uvedu, pro účely této diplomové práce, konkrétně na příkladu Základní školy, Praha 2, Vratislavova 13, na které jsem konala praxe a následně vypracovala i svůj výzkum v praktické části této práce.

Důležité je zmínit, že na Základní škole Praha 2, Vratislavova 13 mají Přírodopis zařazen pod vzdělávací oblast Člověk a příroda. Výchovu ke zdraví na této škole vyučovanou, jako samostatný předmět nemají. Témata z této vzdělávací oblasti mají tedy zařazené do vzdělávací oblasti Přírodopis – Biologie člověka nebo do vzdělávací oblasti Tělesná výchova. Průřezová témata, zde v tabulce naznačená, bychom našli v RVP pod vzdělávacím celkem Výchova ke zdraví, v tematickém okruhu Osobnostní a sociální rozvoj.

Tabulka č. 2 – Analýza ŠVP na vybrané základní škole.

Ročník	Očekávané výstupy	Učivo	Průřezová témata
8.	Objasní stavbu a funkci jednotlivých orgánů, určí polohu v těle, zařadí do funkčního celku, soustavy.	Anatomie člověka: buňka, tkáň, orgány (smyslové, žlázy s vnitřní sekrecí), orgánové soustavy (opěrná, pohybová, trávicí, oběhová, dýchací, vylučovací,	OSV-Sebepoznání a sebepojetí; Moje tělo, zdravé a vyrovnané sebepojetí

		kožní, nervová a rozmnožovací), jejich stavba, struktura, uložení, kooperace	
8.	Pochopí interakce jednotlivých orgánů s ostatními, vysvětlí princip jejich fungování a utvoří si představu o jejich nezbytnosti a správné funkci	Fyziologie člověka: funkce, koordinace a řízení jednotlivých orgánů, orgánových soustav a částí lidského těla	OSV-Sebepoznání a sebepojetí; Moje tělo, zdravé a vyrovnané sebepojetí
8.	V rámci svých schopností rozlišuje příčiny a případné příznaky běžných nemocí, uplatňuje zásady předcházení nemocem a úrazům, aplikuje zásady hygieny.	Úrazy, nemoci, prevence	OSV-Sebepoznání a sebepojetí; co o sobě vím a co ne
8.	Definuje faktory negativně a pozitivně ovlivňující lidské zdraví, zdůvodňuje vlastní životní styl, analyzuje v něm pozitiva a negativa.	Životní styl: pozitivní a negativní dopad na zdraví člověka	OSV- Psychohygieny, Moje psychika
8.	Posoudí různé způsoby chování lidí z hlediska odpovědnosti za vlastní zdraví i zdraví druhých a vyvozuje z nich osobní odpovědnost ve prospěch aktivní podpory zdraví.	Aktivní podpora zdraví	
8.	Usiluje v rámci svých možností a zkušeností o aktivní podporu zdraví.	Aktivní podpora zdraví a já	

8.	Vyjádří vlastní názor k problematice zdraví a diskutuje o něm v kruhu vrstevníků, rodiny i v nejbližším okolí.	Problematika zdraví	
----	--	---------------------	--

### 1.3 Téma dýchací soustavy v učebnicích přírodopisu

Pro analýzu učebnic k tématu dýchací soustava jsem vybrala dvě učebnice, se kterými jsem se setkala při svých praxích a výzkumu na již zmíněné Základní škole Praha 2, Vratislavova 13. Žáci je mají k dispozici ke svému studiu. Protože není zakoupeno dostatečné množství učebnic pro oba ročníky od jednoho nakladatelství, setkala jsem se s tím, že v jedné třídě mají učebnice od nakladatelství SPN a ve druhé od nakladatelství Nová škola.

Analýza učebnic byla provedena na základě studia následujících publikací:

- ČERNÍK, Vladimír, Zdeněk MARTINEC a Vladimíra VODOVÁ. *Přírodopis 8: biologie člověka pro základní školy*. Praha: SPN-pedagogické nakladatelství, 2009. ISBN 978-80-7235-416-0.
- DROZDOVÁ, Eva, Lenka KLINKOVSKÁ a Pavel LÍZAL. *Přírodopis: učebnice*. 2. aktualizované vydání. Brno: Nová škola, 2016. Duhová řada. ISBN 9788072897933.

ČERNÍK, Vladimír, Zdeněk MARTINEC a Vladimíra VODOVÁ. *Přírodopis 8: biologie člověka pro základní školy*.

Učebnice je klasického formátu A4. Téma dýchací soustava je v učebnici zaznamenán od strany 33 do strany 36. Učebnice klade důraz na text, který je však srozumitelný, tučně jsou v něm vyznačeny důležité pojmy. Pojmy, které by mohly být nejednoznačné jsou vysvětleny ve sloupcích na stranách listů. V učebnici jsou barevné obrázky, u kterých jsou popsány jednotlivé části dýchací soustavy. Obrázky jsou kombinací perokresby a fotografií. Sloupeček na straně 34 zahrnuje nejenom text ale také doplňující obrázky nebo úkoly. Úkoly jsou poznamenány i v souvislosti s mechanikou dýchání. Co se týče zdravého životního



stylu, ten je zde také připomenut v kapitole onemocnění dýchacích cest. Na závěr kapitoly je pro žáky připraveno shrnutí v rámečku a otázky a úkoly. Otázky jsou položeny také v průběhu kapitoly, tady se jedná o otázky, na které nenajdeme v textu odpovědi. Otázky na závěru kapitoly jsou koncipovány, jako opakování tématu, na tyto otázky najdeme v textu odpovědi.

DROZDOVÁ, Eva, Lenka KLINKOVSKÁ a Pavel LÍZAL. *Přírodopis: učebnice*. 2. aktualizované vydání.

Učebnice je opět formátu A4. Dýchací soustava je v této učebnici od strany 52–56. Učebnice nabízí mnoho kreslených obrázků, perokresby a fotografie, úkolů a doplňujících zajímavostí, vše je označeno příslušnými piktogramy. Obrázky korespondují s textem. Text není souvislý a vyzdvihuje nejdůležitější pojmy, které jsou tučné. U této učebnice je možné také využít online učebnici a pracovní sešit, poskytujících mnoho dalších možností a funkcí procvičování nebo doplňujících textů a videí. Učebnice také dbá na průřezová témata a mezipředmětové vztahy, ty mají také své speciální piktogramy a jsou do textu zahrnuty. Piktogramy také odkazují na laboratorní práce, které jsou na konci učebnice navrhnuty. Pokud nahlédnu na onemocnění dýchací soustavy nemohu říci, že by zde bylo více onemocnění zmíněno, ale je tu dáno více prostoru pro témata spojená s dýchací soustavou a zdravím životním stylem. Tato učebnice má ještě jednu maličkost, a to přeložení důležitých slovíček do angličtiny, ve spodní části stránek. Na závěr kapitol je připraveno shrnutí v zeleném rámečku a otázky na zopakování kapitoly, tyto otázky jsou opakovacími otázkami vycházejícími z textu.

## **2 Metody výuky**

Metoda, jako pojem, je odvozen od řeckého slova „meta hodos“, v překladu cesta k něčemu, postup k danému cíli. Proto můžeme metodu chápat, jako prostředek k dosažení vytyčeného cíle v kterékoliv činnosti. V didaktice chápeme vyučovací metodu, jako návod na uspořádání činností učitele a žáků, která rozvíjí jeho vzdělanost, a pomůže žákovi dosáhnout daného cíle osvojením si učiva (Maňák, 1997).

Výukových metod je celá řada, musejí být však vhodně zařazeny do výuky a vhodně v hodinách uspořádány. Předpokladem použití metod je učitelova jistá kreativita a tvořivost, protože dané metody může převádět a kombinovat podle potřeby probíraného vzdělávacího celku. Protože výuková metoda má žáky vést k samostatnosti a uvědomění si svého osobitého stylu v učení, které mu pak napomáhá v jeho dalším studiu v jiných předmětech, je důležité metodu a cíle metody žákům sdělit na začátku hodiny. Nejenom, že skrze metody žáci procházejí procesem učení, ale metody jim napomáhají v motivaci, aktivizují žáky a mají funkci formativní, kdy napomáhají formování osobnosti žáka (Maňák, Švec, 2003).

### **2.1 Klasifikace výukových metod**

Výukové metody můžeme klasifikovat podle různých parametrů, dle různých autorů. Ve starších didaktikách, např. Lindner (1887) nebo Pavlík (1949), se setkáváme s klasifikací metod podle logického postupu, zde jsou uvedeny metody induktivní, deduktivní, dogmatické, srovnávací nebo analytické a symetrické. Kalous a Obst zaznamenávají pět výukových metod, a to reproduktivní, metoda problémového výkladu, informačně – receptivní metoda, heuristická a výzkumná metoda. Z hlediska fází výukového procesu jsou metody rozčleněny na motivační, expoziční, fixační, diagnostické a aplikační. Metody motivační mají za cíl motivovat žáky k učivu nebo usměrňovat jejich zájem k probírané látce. Expoziční metoda je metodou podávání učiva, formou přednášky, popisu, vysvětlování nebo vyprávění. Další metodou je metoda fixační, kde je cílem fixovat probranou látku, opakovat nebo procvičovat dané učivo. Diagnostické a aplikační metody jsou metody hodnocení nebo sebehodnocení, a to jak slovního nebo klasifikačního (Mojžíšek, 1977).

Důležitým faktorem pro klasifikaci metod je též počet žáků ve výuce. Zde dělíme metody výuky na individuální, skupinové nebo hromadné. Metody slovní, názorně – demonstrační a praktické patří mezi metody z hlediska pramene (Maňák, Švec, 2003).

### 2.1.1 Přehled metod

Přehled je sestaven na základně použitých metod v praktické části práce. Výukové metody jsou klasifikovány podle Maňáka a Švece (2003). Tito autoři rozdělují výukové metody do tří větších skupin, a to klasické výukové metody, aktivizující metody a komplexní výukové metody. Z těchto výukových metod poté vyberu ty, které byly použity při vytváření tematického celku na téma dýchací soustavy, a ty analyzuji.

Do skupiny klasických metod je začleněna: A) Metoda slovní, B) Metoda názorně demonstrační, C) Metoda praktického charakteru.

Metody slovní jsou metody monologické, tedy například přednáška, vysvětlování, výklad nebo instruktáž. Metody dialogické zahrnují diskuze, rozhovor a dramatizaci. Do metod slovních jsou zařazeny také metody písemných prací a metody práce s učebnicí a knihou. (Maňák, Švec, 2003).

Metody názorně demonstrační zahrnují metody pozorování předmětů a jevů, předvádění obrazů a předmětů, pokusů a činností nebo projekci statickou a dynamickou. (Maňák, Švec, 2003).

Mezi metody praktické řadíme metody, které rozvíjejí žákovy dovednosti, tedy nácvik pohybových a pracovních dovedností, žákovy samostatné pokusy a laboratorní činnosti, pracovní činnosti a grafické a výtvarné zpracování daného tématu (Maňák, Švec, 2003).

Aktivizační metody slouží ke stimulaci a podporují žákův rozvoj. Aktivizační metoda je koncipována na základně problémových situací nebo problémových úkolů. Díky tomu dokáže podpořit žákovo tvořivé myšlení (Lokšová 2002).

Modle Maňáka a Švece (2003) řadíme pod metody aktivizující, metodu:

- a) diskusní
- b) heuristická, řešení problémů

c) situační

d) inscenační

e) didaktické hry

Protože se mohou některé metody překrývat nebo propojit, zavádí Maňák a Švec (2003) pojem komplexní metody, tedy útvary, které jsou postavené na propojenosti metod ve výuce.

Do těchto komplexních metod zařazujeme podle Maňáka a Švece (2003) tyto metody:

- 1) Frontální výuka
- 2) Skupinová a kooperativní výuka
- 3) Partnerská výuka
- 4) Individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků
- 5) Kritické myšlení
- 6) Brainstorming
- 7) Projektová výuka
- 8) Výuka dramatem
- 9) Otevřené učení
- 10) Učení v životních situacích
- 11) Televizní výuka
- 12) Výuka podporovaná počítačem
- 13) Sugestopedie a superdearning
- 14) Hypnopedie

### **2.1.2 Volba metod pro výuku**

Učitel při volbě výukových metod vychází z objektivních kritérií, tedy z cíle a náplně výuky. Také musí dbát na svou osobnost a osobnost žáků. Protože je výběr metod spojený v hodinách také s didaktickými prvky, je jasné, že ne všechny metody budou funkční v každé hodině, v každé třídě, v jakékoliv situaci. Proto jsou kritéria výběru metod klíčové pro dosažení výchovně-vzdělávacích cílů (Zormanová, 2012).

Mezi nejčastěji zařazovaná kritéria patří:

- A) Obecné i speciální (didaktické, logické, psychologické) zákonitosti výukového procesu
- B) Cíle a úkoly výuky ve spojitosti s prací, interakcemi a jazykem
- C) Obsah a metody dané oborem, který učitel vyučuje (každý předmět má své specifické metody)
- D) Stupeň fyzického a psychického vývoje žáků, studentů a jejich předpoklady zvládat nároky učení
- E) Specifika třídní skupiny (chlapci, dívky, etnika, vztahy ve skupině-formální, neformální), okolní podmínky ovlivňující výchovně-vzdělávací procesy (vybavenost školy/třídy, hluchost okolního prostředí)
- F) Individualita učitele, jeho odborná a metodická výbava, zkušenosti
- G) Časová dotace předmětu

## **2.2 Vybrané výukové metody využité v praktické část práce**

### **2.2.1 Metody slovní**

K nejdůležitějším pedagogickým postupům patří verbální a neverbální projev. Verbální projev je tvořen slovem, ten umožňuje komunikaci, tedy přenos informací. Člověk podle některých vědeckých studií více myslí ve slovních útvarech než v obrazech, i když ani toto myšlení nemůžeme u lidské rasy vyloučit. Řeč dokáže integrovat a dezintegrovat senzorické podněty a vytváří celkový obraz dané skutečnosti (Maňák, Švec, 2003).

Metody moderní školy si uvědomují důležitost slova a komunikace, proto kladou důraz na vyjadřování postoje, názorů a myšlenek. Diskuze, argumentace nebo své názory a stanoviska učí žáky korigovat. Důležité je také kultivace jazyka u učitelů. Budoucí učitelé by měli neustále kultivovat jazyk, neboť je odrazem vnějšího světa a v jazyku je obsažena naše osobnost (Maňák, Švec, 2003).

Neverbální komunikace zahrnuje mimoslovní sdělování. Tato komunikace je starší než komunikace slovní a má různé podoby. Mezi neverbální komunikaci řadíme sdělování

pohledem očí, výrazem v obličeji, pohyby nebo gesty. Tyto podoby neverbální komunikace může učitel u žáků rozvíjet. Zejména na 1. stupni se tyto dvě komunikace navzájem prolínají a u žáků rozvíjejí (Průcha, Waltterová, Mareš, 2001).

#### 2.2.1.1.1 Vysvětlování

Metoda vysvětlování není typickou metodou jen pro školní prostředí, avšak uplatňuje se nejvíce při procesu vzdělávání, jako univerzální metoda použitelná ve většině výukových situacích. Vysvětlování, jako metoda, není přímo vázáno jen na frontální výuku, jak by se mohlo zprvu jevit (Maňák, Švec, 2003).

Jedná se o metodu, kdy učitel je postaven do pozice odborníka daného tématu, a to jakým způsobem dokáže naložit s těmito poznatky a prezentovat je, z něj dělá dobrého učitele, protože dokáže jednotlivé pojmy vysvětlit. Jak naložit s termínem výklad? Maňáková taxonomie (2003) nezahrnuje slovní metodu výkladu, tato metoda tedy v jeho pojetí neexistuje a nahrazuje ji právě vysvětlování. Autor J. Průcha (2003) a také široká veřejnost zná pojem výklad a pracuje s ním. Výklad je způsob vysvětlení dané didaktické informace. Spojením metody výkladu a vysvětlení je tedy účel metody výkladu, vysvětlování (Červenková, 2013).

Tato metoda je charakterizována systematickým a logickým postupem při předávání učiva žákům. Metoda respektuje věkovou kategorii žáků a vychází z jejich znalostí a dovedností. Vysvětlování musí také dbát na psychické procesy při zvládnutí učiva. Důraz je kladen zejména na pochopení a osvojení si podstaty sdělení, základ jevu a funkce předmětu. Tato metoda působí na dovednosti a znalosti již nabyté žáky, navazuje tedy na znalosti, které již ovládají. Postup, který již ověřil J. A. Komenský, byl založen na procesu učení od konkrétnímu k abstraktnímu, od jednoduchého ke složitějšímu. Nejvíce žádoucím prvkem v procesu vysvětlování je názornina, od určitého jevu k jeho schématické formě (Maňák, Švec, 2003).

Pro osvojení učiva je stěžejní práce žáků v průběhu vysvětlování, jejich zápis poznámek, důležitých faktů, které učitel napíše na tabuli. Pro pedagoga je v tomto procesu mnohdy těžké vybrat to nejpodstatnější. Vzhledem k věku žáků je podstatná přiměřenost, tedy

nezahlcovat žáky přemírou termínů a faktů. Přínosné však může být uvádění mnoha příkladů, aby došlo k srozumitelnému osvojení si pojmu (Maňák, Švec, 2003).

Nedílnou součástí vysvětlování je i popis, ten musí být doplněn vysvětlováním, jinak je považován, jako samostatná metoda. Popis se nejčastěji využívá v přírodovědných předmětech, součástí tohoto popisu je také pozorování a vysvětlování, tento popis není zaměřen na odhalování a vyvozování závěrů. Popis, pokud je účinnou metodou měl by vyústit k systém nabytých faktů, které vytvoří jádro pro pochopení jevu do hloubky (Maňák, Švec, 2003).

Pro metodu vysvětlování je vyžadována srozumitelnost, jasný a přesný jazyk, který se uplatňuje i při vysvětlování a popisu názorných pomůcek. Nedílnou součástí srozumitelného vysvětlování je uvádění konkrétních příkladů a návaznost na předchozí vlastnosti a zkušenosti. Logická stavba je základem pro orientaci v hlavních faktech, strukturování poznatků v systém, a to pomocí metod analogie, zobecňování a metody od konkrétního k abstraktnímu. Vhodné je též navazování na jiné obory a předměty (Maňák, Švec, 2003).

Jaké jsou nevýhody metody vysvětlování je nadměrně jasné. Je to neangažovanost posluchače, ten je v pasivní roli, přijímá dané informace. Na jednu stranu při této metodě si žák uvědomí, jak je důležitá jeho koncentrace a vnímání, na druhou stranu jsou to právě tyto dva body, které mohou být limitujícími. Křivka pozornosti se liší v daných časových úsecích vyučovací hodiny. Na začátku hodiny je žák připravený, koncentrovaný, a tedy vnímá nejvíce, poté začíná křivka pozornosti klesat. Proto je vhodné zařazovat do metody vysvětlování různé verbální i neverbální výrazové prostředky, pomůcky nebo klást otázky, aby byla zajištěna pozornost žáka na delší dobu (Červenková, 2013).

#### 2.2.1.1.2 Rozhovor

Metoda založená na dvoustranné komunikaci, kterou používá člověk v každodenním životě. Metoda je vedená formou verbální komunikace v podobě otázek a odpovědí minimálně dvou osob na dané téma, tento rozhovor vyznačuje svou vnitřní zaměřenost na stanovený cíl. Při tomto rozhovoru jsou základními prvky oslovení a replika, přičemž pokud je použit ve výuce vzniká dialog mezi učitelem a žákem. Při rozhovoru má nezastupitelnou roli učitel, ten je

v pozici vedoucí, on totiž zná záměr a cíl diskuze. Dialog by se však neměl stát z pozice učitele rozkazovacím, mělo by dojít ze strany učitele a žáků ke vzájemnému porozumění a naslouchání. Tzv. výukový rozhovor je chápán jako motivační rozhovor, který slouží k aktivaci žáků, povzbuzuje je a vyzývá ke spolupráci. Rozhovor je určitě protikladem k instruování, poučování a předávání informací. Význam rozhovoru není jen vzdělávací, ale i sociálně – výchovný, co se týče vztahů ve skupině, přijímání postojů nebo hodnot má rozhovor nezastupitelnou roli (Maňák, Švec, 2003).

Nemůžeme však věřit všemu, co žák řekne, v důsledku bezpečného efektu sociálního přijetí skupinou, o sobě žák řekne to, co se od něj očekává (Čáp, Mareš, 2001).

Rozhovory mohou být dvojího typu, volnější, kam zařazujeme diskuzi nebo debatu a rozhovory vázanější, tedy řízené, nebo rozhovor při zkoušení žáků. Součástí rozhovoru je otázka, která je nasměrovaná cílem k osvojení si nových znalostí a je nezastupitelným prvkem, který iniciuje komunikaci. Typů otázek je nepřehledné množství od otázek otevřených, uzavřených, zjišťovacích, problémových, rozhodovacích nebo konvergentních a divergentních. Důležitá je volba vhodných otázek pro zvolené téma a konkrétní metodu výuky, cíle a náročnost (Maňák, Švec, 2003). S náročností je spojovaná i taxonomie vzdělávacích cílů. Mnohdy se učitel sám sebe může ptát, zda a do jaké míry je dané cvičení, úloha nebo otázka náročná. Právě v tomto případě slouží učiteli nástroj taxonomie, ta je použitelná všude, kde je potřeba rozlišit obtížnost učiva, kde je učivo plánováno a kde je kontrolováno dosažení cílů výuky. Známa je Bloomova taxonomie kognitivních cílů, Andersonova a Krathwohlova (2001), která reviduje Bloomovu taxonomii. Novou taxonomií se zabývají i Marzano a Kendall (2007). Pro vzdělávání v českém prostředí je zaváděna i taxonomie Hudecová (2003), která reaguje na Bloomovu taxonomii revidovanou Andersonem a Krathwohlem (2001). V analýze, kterou učitel vytváří pro danou hodinu, je potřeba používání aktivních sloves, tyto slovesa pak určují zařazení do příslušné kategorie pro očekávaný výsledek. Některá slovesa jsou učitelem a studentem jinak vnímána, tedy by se dala zařadit do jiných kategorií, například slovo rozlišovat. Toto sloveso, pokud se dá do kontrastu, patří do kategorie Bloomovy taxonomie porozumět, ale skupina studentů chápe sloveso, jako vymezovat nebo oddělovat, tedy se zařazuje do kategorie analyzovat. Je tedy nutné volit, taková slovesa, která by byla standardizována, formulována srozumitelně a



jasně. Samotná realizace tohoto slova je klíčová. Hodnocený cíl přitom nevyjadřuje jasně žádnou metakognitivní úroveň, nebo úroveň tvořivosti (Vávra, 2011).

O metodě pokládání vhodných otázek hovoří publikace Žába za nic nemůže (2020). Vhodně položené otázky jsou pojmenovány jako „dobré otázky“. Tyto dobré otázky podporují zvědavost v kreativitu, kooperaci a chuť se učit novým věcem. Otázky jsou rozděleny na otevřené a uzavřené. Opakem dobrých otázek jsou otázky běžné. Tyto otázky jsou otázky s jednoznačnými odpověďmi. Rizikem používání běžných otázek je jejich nadměrné používání. To je totiž hlavní problém těchto otázek, jsou používány v situacích, kdy si pedagog myslí, že žáky na začátku hodiny namotivuje na další práci v hodině. Bohužel tato otázka je žáky přijímána demotivačně, často se ke slovu nedostanou žáci, kteří jsou úspěšní, tedy ti, co se dokáží odpověď naučit. Ve třídní skupině se tedy vytvoří skupina slabších žáků, to jsou ti, kteří neodpovídají správně na běžné otázky. Běžné otázky jsou většinou otázky, které jsou používány v textech ale i při ústním zkoušení, to způsobuje u žáků stres, a protože stres je nepřítelem učení, může se v tomto případě stát, že opět způsobí demotivaci u žáků k učení, pokud odpoví špatně. Tito žáci, kteří nikdy nevyhrávají honbu za správnou odpověď, nebudou umět hledat jiné možnosti nahlížení na daný problém, nebudou umět kreativně řešit daný problém a ztratí sebevědomí (Jančaříková, Novotná, Říhová, 2020).

Používání dobrých otázek je rozděleno do čtyřech etap. Etapa č. 1 je etapou položení a ověřování otázek. Nejenom, že učitel zadá otázku, ale také ověří, zda otázce rozumí všichni žáci. K tomuto ověření může dojít například situací, kdy žáci přeformulují otázky. Důležité je, aby učitel neodhalil cestu žáků k odpovědi. Etapa č. 2 je etapou, kdy učitel dá žákům prostor pro vyhledávání odpovědí, nejlepší je v této fázi zanechat pracovat žáky ve skupině. Tato forma napomáhá zapojit se i slabším žákům. Učitel v tomto případě jen napomáhá k organizaci práce, pokud je některá skupina hotova dříve může zadat další otázku související s tou první. Pokud některá skupina nemůže přijít na výsledek otázky je rozumné od pedagoga zadat otázku analogickou, jednodušší. Tak zažijí i tyto žáci úspěch při řešení. Žáci by měli mít dostatečný čas pro vypracování. Pokud pedagog práci zastaví dříve, neovlivní to zapojení i této skupiny do následné celo třídní diskuze. Etapa číslo 3 je etapou, kdy skupiny řeší a vysvětlují své postupy. Vhodné v této etapě je nechat skupiny shrnout na čem pracovala a odpovědi napsat na tabuli. Naslouchání a porozumění skupinovým řešením

rozvíjí složku kritického a kreativního řešení. Poslední etapou je etapa č. 4. Tato etapa je nazvaná shrnutím, nestačí jen shrnout správné a špatné odpovědi skupin. Některé skupiny se budou lišit v obecnosti odpovědí, proto je důležité dané odpovědi sjednotit, pedagog tedy může skupinám dát ještě dodatečně otázky, aby zajistil jiný přístup k otázce (Jančaříková, Novotná, Říhová, 2020).

Nevhodné otázky dokáží žáky rozptylovat nebo je podnítí k přemýšlení, které není v dané chvíli žádoucí. Takovéto typy otázek řetězové, sugestivní nebo nejasné nejsou vhodné v rozhovoru, ale ani k využití v testových úlohách (Kotrba, Lacina, 2007).

K pravidlům, které by měl pedagog znát a řídit se jimi při kladení otázek řadíme zejména:

- a) Prostor – po položení každé otázky, by měl mít žák čas na přemýšlení nad odpovědí.
- b) Respektování – nikdy neznehodnocovat žakovu odpověď, učitel by měl na žakovu odpověď reagovat kladně, v případě chybování chybu vysvětlit. V žádném případě by se neměl učitel snížit k zesměšňování žáka.
- c) Distribuce – učitel by měl rovnoměrně vyvolávat, nejen žáky v jeho zorném poli.
- d) Střídání a změna typu kladených otázek (Maňák, Švec, 2003)

Důležité jsou také odpovědi učitelů na žakovu odpověď, odpověď by měla být pronesena vhodně. K tomu je zapotřebí vysoká schopnost, znalost oboru, čas a odvaha. I odpověď učitele by měla vést k podpoře kreativity, tím učitel boří hranice pravidel a předsudků dané pro jeho profesi. Tito učitelé jsou většinou označováni, jako alternativní, a jejich metody jsou kritizovány (Jančaříková, Novotná, Říhová, 2020).

Metoda rozhovoru se podle funkce může obměňovat. Podle funkce ve výuce nalezneme rozhovor motivační, expoziční, diagnostický nebo fixační. Přestože metoda rozhovoru je metodou, která má široké využití a různé modifikace, není vždy úplně nejefektivnější. Její účel je závislý na daných pravidlech, záleží také na tématu, o kterém by měli žáci před rozhovorem něco vědět, aby byl zajištěn kvalitní rozhovor. Učitel by měl být také připraven nejen klást otázky ale celý rozhovor vést. Problematická je také časová dotaze, ve vzdělávacím plánu by měl na tuto metodu být vyčleněn delší čas (Maňák, Švec, 2003).

## 2.2.2 Metody názorně-demonstrační

Základem těchto metod je vnímání. Vnímáním nastupuje proces poznání, který odnepaměti ovlivňuje lidskou činnost. Tato metoda umožňuje a napomáhá zařazovat do výuky jevy, které poté jsou zobrazovány učitelem (Maňák, Švec, 2003).

Jan Ámos Komenský, ve svém díle Velká didaktika, upozorňoval na to, že i věci, které jsou vzdálené, se mohou vyjádřit názorně. K tomuto vyjádření slouží stupnici názornosti. Body této stupnice by se měli používat postupně, protože ukazují vzestupnou linii poznávacího procesu od konkrétního k abstraktnímu. Prvním bodem stupnice je předvádění reálných předmětů a jevů, jako druhý bod je uvedeno realistické zobrazování skutečných předmětů a jevů. Dalším bodem stupnice je zobrazování předmětů a jevů v pozměněné formě. V poslední řadě je do stupnice zaneseno postihování reality skrz schémata, znaky, symboly, abstraktní modely atd. (Maňák, Švec, 2003).

Při této metodě je důležité zdůraznit její propojení s jinými metodami, především s dovednostmi slovními i metodami dovednostně-praktickými (Maňák, Švec, 2003).

### 2.2.2.1.1 Předvádění a pozorování

Tato metoda patří k těm nejstarším a nejprimitivnějším metodám. Není nic jednoduššího než ukázat daný předmět, předvést činnost, která je s předmětem spojena a vede k naplnění jeho funkčnosti. Ve školách často využívaná metoda prováděna pomocí slovního popisu či jinými technickými pomůckami. Metoda zprostředkovává žákům skrze jejich smysly vjemy a prožitky, které jsou základem pro jejich psychické úkoly a procesy. Demonstrace daného předmětu by neměla být pasivní aktivitou pro žáky, ale měla by vést k aktivním postojům, k rozvoji jejich fantazií, představ, myšlení a zaujetí (Maňák, Švec, 2003).

Stěžejním pro tuto metodu je výběr daného objektu a postup při jeho předvádění. Aby žáci lépe pochopili postup při předvádění daného objektu, je vhodné nejprve zařadit takové objekty a jevy, které žáci znají, tím se budou žáci soustředit na důležité a klíčové detaily. Na starosti učitele je motivovat žáky k důkladnému studování předmětu, neboť žáci jsou často

nepozorní v pozorování typických znaků a objekt pozorují ledabyly, pozorování nepovažují za tak stěžejní metodu (Maňák, Švec, 2003).

Metoda je nejenom díky prolínání s jinými metodami početná. Početná je také v důsledku rozmanitých pomůcek a technického zázemí ve školách. Z tohoto hlediska rozlišujeme čtyři možné pomůcky:

- 1) pomůcky předstrojové, tedy obrazy, kresby, reálné modely
- 2) pomůcky vázané na knihtisk, knihy, noviny
- 3) pomůcky ke zlepšení lidských smyslů, mikroskop nebo dalekohled
- 4) pomůcky napomáhající komunikaci člověka se strojem, počítač nebo magnetofon  
(Maňák, Švec, 2003)

Přehled učebních pomůcek, patřící k těm základním:

- a) reálné předměty (přírodniny, preparáty, výrobky)
- b) modely (statické, dynamické)
- c) zobrazení – obrazy, projekce, dynamická projekce – film, video, televize
- d) pomůcky zvukové – nahrávky zvykového charakteru
- e) pomůcky dotykové – mapy reliéfní
- f) pomůcky literární – učebnice, encyklopedie, odborná literatura
- g) počítače

Při výběru vhodných pomůcek využitých v hodinách, je dobré dbát na střídání a neustrnout u jedné pomůcky. Také je vhodné zařazovat do výuky moderní technologie ale jen pokud je to pro cíl, úroveň žáků a samotnou realizaci možné (Maňák, Švec, 2003).

Tradiční pomůckou používanou na demonstraci a prezentaci učiva je školní tabule. Ta slouží k systematickému zápisu, nebo k nahodilým poznámkám v průběhu hodiny. Podstatnými body, které by pedagog měl zvládat při používání tabule, jsou styl a velikost písma, mluvení k žákům ne k tabuli, zvýrazňování textu, ale také to, aby nestál před tabulí, a mazal to, co již není podstatné. Dnešní tabule již nejsou černé, mnohdy ani křídové, ale jsou na fixy nebo také interaktivní. Elektronické programy zajišťují nejen přehlednost učiva, ale také možnost používání efektů, což je pro žáky a výuku někdy na škodu, protože to odvádí pozornost. Učitelovo nadměrné používání prezentací může způsobit u žáků Pavlovův reflex, jak

upozorňuje ve své publikaci G. Petty (2004). Tento reflex způsobí, že žáci, jakmile se otevře prezentace bezhlavě začnou vše opisovat (Červenková, 2013).

#### 2.2.2.1.2 Práce s obrazem

Metoda práce s obrazem se řadí mezi starší metody, které jsou osvědčené již od antiky. Ovšem dnešní školní prostředí musí vybavit žáky dalšími symboly, znaky a signály. V obecném měřítku je obraz znázorněním reality za účelem uchování vjemu nebo představy. Didaktický obraz, používaný ve školním prostředí, je zobrazením daného jevu ve vzdělávacím procesu. Tento školní obraz může být kresba na tabuli, nástěnný obraz, ilustrace v literatuře nebo projekce i počítačová grafika (Maňák, Švec, 2003).

Tollingerová (1976) pro využívání obrazů ve výuce stanovila psychologické parametry toho, jak obraz působí na žáka.

- 1) Míra sémantizace obrazu vyjadřuje jeho obsahovou náplň, efektivnost jeho sémantického přínosu pro žáky.
- 2) Stimulační síla obrazu ukazuje, jaké psychické funkce a učební operace u žáků evokuje, jak navozuje vnímání, vyvolává pozornost a podněcuje myšlenkové operace.
- 3) Míra reliability obrazu znamená, do jaké míry obraz ukazuje to, co má vysvětlit.
- 4) Míra antientropického působení obrazu označuje, jak obraz snižuje původní neuspořádanost jevu, nejasnost jeho chápání, jak zmenšuje žakovu neznalost.
- 5) Míra komprimovanosti obrazu je výrazem toho, jak mnoho informací obraz sděluje, co vše lze z obrazu vyčíst.

Použití obrazu ve výuce má hned několik funkcí:

- A) Dekorativnost, tedy daný obraz je související s daným textem ale má spíš funkci vyplnění prázdného místa na stránce.
- B) Reprezentativnost, daný obraz souvisí s daným textem a reprezentuje text vizuálně. Jeho účelem je dotvářet text a ztvárnit text obrazově. Takovýmto obrazem může být graf, schéma nebo kresba živočicha.

- C) Organizující funkce, obraz nám ukazuje nějaký postup daného jevu, například fáze pokusu, diagram činnosti atd.
- D) Funkce interpretující. Obraz v této fázi ukazuje žákům jednotlivé složité a abstraktní jevy.
- E) Přetvářející funkce. Obraz má dotvořit celý kontext v procesu učení žáka.
- F) Afektivně motivační funkce obrazu, má za úkol probudit pozornost žáka, aktivizovat ho.
- G) Kognitivně – regulační funkce obrazu, je funkce, kdy obraz slouží k poznávacímu procesu. (Čáp, Mareš, 2007)

Čtení obrazů má několik zásad, které by žáci měli znát a řídit se jimi při práci s obrazovým materiálem. První zásadou je prosté poznání objektu, při tomto žáci vyjmenovávají to, co na první pohled na obrazu vidí. Druhá zásada je zásada popisu a vysvětlování. Tedy žáci vysvětlují, jakou situaci vidí na obrazu a proč k této situaci mohlo dojít. V konečné fázi by mělo dojít k výkladu a vysvětlování informací, které jsou na obrazu vyobrazeny (Maňák, Švec, 2003).

Didaktickým obrazem je myšlen i doplňkový obraz k textu v učebnicích. Žáci však většinou nevnímají obraz v učebnici, jako pomůcku ke studiu, proto je na učiteli jim tuto alternativu ukázat (Průcha, 2002).

### **2.2.3 Metody dovednostně-praktické**

Metoda je založená na činnosti, která je zařazená do vyučovacího procesu. Materiální činnosti žáků napomáhají propojovat školní prostředí s prostředím života. Podle výzkumů je paměť založena z 20 % toho, co slyšíme a zapamatujeme si, z viděného přijímáme 30 %. Pokud něco sami formulujeme zapamatujeme si až 80 %, nejvíce si toho však náš mozek zapamatujeme, když sami něco vyrobíme, poté si zapamatujeme až 90 %. Výuka praktická je reakcí na výuku čistě teoretickou, kde je méně příležitostí pro žáky a jejich nabývání nových zkušeností. S nastupující elektronikou ve školách a digitalizací v různých oborech je často tato metoda výuky opomíjena. Její přínos je však nezastupitelný pro rozvoj

psychomotorických a motorických dovedností, které mohou vést k vytvoření vlastního žakovského produktu (Maňák, Švec, 2003).

#### 2.2.3.1.1 Manipulování, laborování, experimentování

Metoda manipulování je známá nám všem, projevuje se již v kojeneckém období, a to manipulací s různými předměty. U dětí toto neoznačujeme, jako manipulaci, nýbrž jako hru. Hra dítě provází celým předškolním vzděláváním, a proto ji vyhledává i ve školním prostředí. Toho je vhodné využít učitelem ve vzdělávání, lepením, stříháním nebo stavěním (Maňák, Švec, 2003).

Laborování se provádí zejména v předmětech přírodovědných, přírodopisu, chemii nebo fyzice. Ve školním prostředí provádějí žáci pozorování nebo jednoduché pokusy, kterými se snaží ověřit své hypotézy. Laborování je většinou prováděno ve dvojicích nebo ve skupině. Při této metodě výuky, žáci zaznamenávají své poznatky a dále je mohou zpracovávat do grafu nebo řeší různé další příklady, píšou protokoly, formulují své závěry a prezentují své poznatky (Maňák, Švec, 2003).

Ve vyšším stupni výuky se může laborování převést do souvislé laboratorní práce, v pracovnách na školním pozemku, v dílnách nebo v terénu (Mojžíšek, 1977).

Experimentem rozumíme přístup, který se na základě naší určené hypotézy mění a ovlivňuje tím jiné sledované stránky skutečnosti. Při experimentu se existující podmínky udržují neměnné a zákroky v postupu se musí přesně zaznamenat. Experiment je trojího typu, vědecký, v přírodních nebo společenských vědách. Experiment praktický ověřuje skutečnosti z běžného života. Nejvíce nás bude zajímat experiment školní spojený s výukou nejčastěji v různých přírodovědných předmětech. Tento školní experiment musí mít přesné náležitosti a postup. Za prvé musí dojít k identifikaci problému a otázek, na které chceme znát odpovědi, poté vytvoření hypotézy. Do experimentu je zařazeno i hledání vhodné formy experimentu a poté samotné provedení. Na závěr experimentu je zařazeno srovnávání doražených výsledků s hypotézami a zobecnění dosažených výsledků (Maňák, Švec, 2003).

Ve školním prostředí můžeme narazit také na učitelský experiment, který je formou experimentu, předváděný učitelem a žakovský experiment, který nechává samotné žáky

pozorovat a zkoumat. Aby mohlo dojít k provedení experimentu je předpokladem získání u žáků dalších dovedností, jako je měření, klasifikování, formulace hypotéz, shrnutí závěrů a zacházení s přístroji a materiály, potřebnými pro experiment. Experimenty jsou vhodné zařazovat od nejjednodušších po ty těžší, záleží samozřejmě na vybavenosti školy a samotném prostředí tříd (Maňák, Švec, 2003).

#### **2.2.4 Aktivizující metody**

Metody výuky rozdělujeme na klasické výukové metody a aktivizující výukové metody. Klasické výukové metody jsou vyzkoušené, jsou vžité, jako fond osvědčených postupů, do kterých se mohou začleňovat i nové postupy a poznatky. Postup v pedagogice nastal ve chvíli, kdy se nově nahlédlo na pozici žáka ve vzdělávacím procesu. Klasickým postupům bylo vytýkáno, že nevede žáky k samostatnosti, monostruktura výuky nebo direktivní řízení a podceňování žáků. Aktivizující metody mají přispět k odstranění stereotypů ve vzdělávání, mají najít nové kreativní směry pro učitele. Aktivizující metody jsou zaváděny zejména na alternativních školách, přičemž vysvětlení obou pojmů je těžko nedefinovatelné. Aktivizující metody jsou však popsány, jako postupy dosahující výchovně – vzdělávacích cílů prostřednictvím práce žáků, na základě myšlení a řešení daných problémů (Maňák, Švec, 2003).

Tyto aktivizující metody mají za cíl rozvíjet osobnost žáka, myšlenkovou a charakterovou samostatnost. Docíleno je také rozvoje tvořivosti a zodpovědnosti k práci. Aktivizující metody mají nejenom charakter informační, ale zejména dávají prostor žákům ovlivňovat cíle výuky, je zajištěn prostor pro individualitu. Metody pozitivně ovlivňují také klima ve třídě (Maňák, Švec, 2003). Aktivizující metody jsou v dnešním školství vzrůstajícím trendem, a to zejména proto, že dokáží propojovat školní poznatky a každodenní situace (Grecmanová, Urbanová, 2007). Metody pozitivně ovlivňují uchování vědomostí, vědomosti nabitě tímto procesem, procesem objevování, nejsou izolované v jednotlivých tématech předmětů, ale komplexně, integrují více předmětů a podporují mezipředmětové vazby (Jankovcová, Průcha, Koudela, 1988).



Metody aktivizačního charakteru navozují prostředí pro rozvoj socializace a komunikace. Úmyslně navozují prostředí pro komunikaci mezi žákem a učitelem, žáky a učitelem a žáky navzájem. Pro vyřešení dané situace musí žáci spolupracovat ve skupině, rozdělit si svou práci, diskutovat o problému, argumentovat, obhajovat svá tvrzení a přicházet s vlastními nápady při řešení daného problému. Největší podíl mají tedy nabyté sociální schopnosti v druhé řadě pak schopnosti vědomostní. (Jankovcová, Průcha, Koudela, 1988). Podle Kotrby a Laciny (2011) je nejvhodnějším způsobem výuky kombinace klasických výukových metod a metod aktivizačních. Použití metod aktivizujících v kombinaci s klasickými je prospěšné z důvodu již zmíněné časové náročnosti, ale také technického zázemí, náročnost na použití pomůcek, zvýšené nároky na myšlenkovou činnost žáků. Největší překážkou je však samotný pedagog, na kterém jsou vyžadovány specifické vlastnosti, kterými nemusí pedagog disponovat, jsou to například pružnost myšlení, rozhodování, kreativita, citlivost v navozování kontaktů s žáky, vysoká míra tolerance k jejich výkonům, improvizace, odolnost psychická (Zormanová, 2012).

### **Metoda diskuzní**

Diskuzní metoda je jedna z nejstarších metod dialogu. Metoda plynule navazuje na metodu rozhovoru, lze skrze ni komunikovat v jakékoliv sociální skupině. Ve výuce je tato metoda klasifikovaná, jako forma komunikace mezi učitelem a žáky, kdy dochází k výměně názorů na dané téma, na základě nabytých znalostí, argumentují a na základě tohoto společně nacházejí řešení problému (Červenková, 2013).

Výhodou metody diskuzní je její nespočetné užití ve výuce, je použitelná při osvojování nové látky, upevňování znalostí i při opakování. Diskuze, jako taková, může být vedena i během výklady, posiluje pozornost žáků a jejich motivaci. Diskuze, která naopak následuje, poskytuje zpětnou vazbu učitelů. Podstatné při používání metody diskuze je její určený cíl, tento cíl by měl vědět pouze učitel a měl by diskuzi vést k naplnění daného cíle. Základním parametrem diskuze je také znalost žáků a orientace v tématu, není možné vést diskuzi na téma, o kterém žáci nic nevědí, nebo jim neposkytuje prostor pro vyjádření se. Pedagog by měl dbát na časovou dotaci, do které by měl zahrnout i zhodnocení diskuze, musí tedy přizpůsobit metodě organizační podmínky ve třídě. Omezením bývá velký počet žáků

ve třídě, nebo také uspořádání žáků ve třídě, při diskuzi by měli žáci vidět jeden na druhého, nejvhodnější je proto tvar kolečko. Vhodné je na metodu žáky připravovat, a náročnost témat by se měla dále zvyšovat. Při tomto cvičení jsou žáci cvičeni v dovednostech argumentace, reakce, prosazování svého argumentu a respektování druhého (Červenková, 2013).

Jaká je role učitele v průběhu této aktivizační metody? Pedagog je ve funkci vedoucího diskuze. Jeho příprava by měla spočívat v písemné přípravě. Ta by měla obsahovat problém, zadání diskuze, zahájení, postup řešení a diskuzní body, zároveň je doporučeno si napsat přibližný průběh diskuze a časové rozpětí. Pedagog v rámci diskuze může zasahovat několika způsoby. Žáci, kteří ještě nejsou na diskuzní metody zvyklí, je potřeba podněcovat a zasahovat do diskuzí z pozice učitele více, například dávat pomocné otázky. Pokročilejší skupiny od pedagoga získají úvod do diskuze a dále je učitel jen v pozici udržování diskuze v předem stanovených mezích. Pedagog v rámci diskuze nezasahuje a je pouze pozorovatelem, je dovoleno z jeho strany si udělat poznámky o průběhu diskuze, výrocích nebo dovednostech žáků. Na závěr by mělo přijít zhodnocení a uzavření dané diskuze. Poznámky se nyní mohou hodit v případě, že chce učitel napsat body diskuze na tabuli (Kotrba, Lacina, 2011).

Diskuzí může být několik typů, podle Zormanové, (2012):

- 1) Diskuze spojená s přednáškou – tato metoda je často využívána ve výuce. Diskuze je zařazena před přednáškou, zde má funkci motivační, v průběhu přednášky pak k probuzení aktivity žáků při přednášce. Na konci přednášky má diskuze funkci opakování hlavních bodů přednášky, jako shrnutí a také ke zpětné vazbě pro pedagoga.
- 2) Diskuze na základě tezí – žáci před touto formou diskuze si musejí nastudovat předložené teze, hlavní myšlenky. Vhodná je pro větší kolektivy žáků, kde mohou mezi sebou diskutovat a díky tomu je učivo aplikováno a procvičeno, tedy je vhodné zařazovat tuto formu diskuzní metody v závěru probraného celku.
- 3) Panelová diskuze – je diskuze probíhající v neformální skupině, kde je počet účastníků omezen. Bývají přítomni odborníci, kteří se na začátku diskuze vyjádří k tématu a prezentují své postoje, pak následuje diskuze, kdy mohou účastníci odborníkům pokládat otázky.

- 4) Philips 66 – Název této metody je odvozen od autora Philipse, a číslo se vztahuje přímo k metodice této metody. Při této metodě jsou rozděleni žáci do šesti skupin po šesti členech, ve kterých diskutují šest minut. Po každém diskuzním kole je stanoven mluvčí, který prezentuje výsledek diskuze a diskutuje s ostatními mluvčími výsledku. Výsledky diskuze je nejlepší sepisovat na jeden papír, aby se mluvčímu skupiny lépe mluvilo. Mohou následovat další diskuzní kola, kdy se mluvčí vrací do svých skupin a pokračují v diskuzích. Závěrečné shrnutí moderuje pedagog a provádí ho v plénu všech žáků.

### **Metoda problémového vyučování a postup při řešení problémových úloh, skupinové řešení problému**

Metoda problémového vyučování je metodou s psychologickými principy myšlení. Založena je na nerovnováze v našich schopnostech, kdy zjistíme, že problém námi představený nemůžeme vyřešit kvůli našim nedostatečným zkušenostem. Tehdy jsme postaveni před situace, kterou musíme vyřešit. Zapotřebí je vzbudit dostatečnou míru zájmu poznávat nové věci. Motivace může být vnitřní nebo vnější, avšak člověk má přirozeně rád tvořivě řešit určitý problém (Honzíková, Novotný, 2006).

Pedagog v této situaci staví žáky do pozice objevovatelů neznámých činností a vědomostí, motivuje žáky k vyhledávání řešení úloh. Žáky nejenom, že poznatky naučí nové a nepoznané, ale aplikují v této aktivitě i svou kreativitu a tvořivost, prohloubí své dovednosti pracovat samostatně. Metodou problémového vyučování můžeme chápat nejen pokládání otázek, praktické úlohy nebo příklady. Důležitým faktorem u těchto úloh a příkladů je vybrat takové, které nevedou k řešení aplikací nějakých již získaných poznatků (Honzíková, Novotný, 2006).

Úlohy problémového charakteru jsou pilířem všech aktivizačních metod výuky. Informace nejsou řečeny žákům přímo, ale jsou převedeny do situace, kterou musí žáci vyřešit. Vyřešení problému může být zodpovězením otázek, na základě situační metody, kdy je v textu popsán problém a žáci hádají, co se stalo. Inscenační metoda je také metodou zařazovanou do metod problémového vyučování, protože žáci konkrétní problém mohou

sami zahrát. Modifikace jsou vyloženy na fantazii a volbě učitele, většina učitelů tuto metodu využívá v praxi nejčastěji při vyhledávání problémových otázek. Na ty mají žáci vyhledat odpověď samostatně nebo s pomocí pedagoga. Při této metodě je prohlouben zájem žáka, motivace dozvědět se odpověď na daný problém, samostatnost a produktivita. Jedná se též o prvek zpestření výkladu učitele. Žák si při hledání odpovědi musí nejprve uvědomit, jaké informace potřebuje k vyřešení daného problému. Chybějící informace může zjistit žák od učitele, z odborné publikace nebo při dnešním doporučení zavádění ICT techniky do hodin, by mohlo být vhodné zapojit i tuto techniku, při hledání odpovědi na daný problém (Kotrba, Lacina, 2011).

Problémová metoda je sama o sobě dosti náročná na přípravu učitele. Pedagog musí vymyslet problémové úlohy zaměřené na jeho téma, vycházející ze stanovených cílů. Zpracování a výběr učiva touto formou s nalezením optimality a přiměřenosti, vzhledem k individualitě žáků patří k mistrovství pedagoga. Problémové úlohy jsou učitelem zadávány různě, může to být ústně, písemně nebo graficky, popřípadě experimentálně (Pecina, Zormanová, 2009).

Problémové úlohy se dají vyřešit individuálně, kdy žák pracuje sám nebo na základě skupinové práce. Po vyřešení problému skupinou nastává jednání o poznaném v plénu, skupiny prezentují své poznatky. Na závěr proběhne shrnutí daných řešení a postupů, které provádí učitel (Kotrba, Lacina, 2011).

### **Práce s textem**

Tato metoda je nejstarší popsanou metodou. Mezi prací s textem nyní nezahrnujeme jen práci s encyklopediemi, krásnou literaturou nebo odbornou literaturou, ale také práci zprostředkovanou moderními médii, televizí nebo počítačem. Tato metoda je založená na osvojování, rozšíření, prohloupení poznatků, které jsou žáky zpracovány. V této metodě dominuje žákovo snažení a práce, učitel by měl být schopen mít dovednosti, které napomohou k pochopení textu. Nejenom, že žáky text vzdělává, ale také může podnítit jejich zájem o toto téma, nebo aktivity s tímto tématem spojené, například experiment nebo pozorování (Maňák, Švec, 2003).

Metoda práce s textem má jistá úskalí, a to v pochopení daného textu při žákovském čtení, obtížnost textu značně ovlivňuje lexikální faktor. Daňková (2008) tedy prezentuje několik postupů, jak tomuto úskalí přecházet. První doporučenou technikou je reprodukce textu. Žáci tedy část textu přečtou a svými slovy text přetvoří. Tato metoda žáky nabádá k aktivnímu používání znalostí jazyka. Druhou nabízenou metodou ověřování je pomocí obrázku. Žáci vyjadřují děj, o kterém se dozvěděli v textu. Tato metoda může být časově náročná. Metoda jazykového cvičení, je metoda ověřování, kdy do daného textu žáci doplňují slovo nebo slovní spojení podle toho, co se dozvěděli v daném textu. Mezi nejnáročnější metody ověřování pochopení textu, je metoda nadpisů, kdy žáci přečtou příslušnou část textu a k této části přiřadí nadpis. Nemůžeme pozapomenout metodu kladení otázek, která ověřuje pochopení textu. Můžeme se ale setkat i s tím, že pro žáka byla nejasná spíše otázka nebo má nedostatečnou slovní zásobu, a proto odpověděl špatně. V tomto případě je dobré klást důraz na to, aby se žáci k otázce vyjádřili klíčovými slovními spojeními, a nikoliv opisováním celé věty z textu (Daňková, 2008).

Postup práce s textem uvádějí Z. Helus a I. Pavelková (1992), jako metodu SQ4R. Písmeno S označuje slovo survey, provedení rychlé kontroly a zběžné prohlédnutí textu, které vede k orientaci v textu. Písmeno Q nás vede ke kladení otázek, zabývající se předloženým textem ale také se mohou vztahovat k něčemu, co již známe. 4R je označení pro postup read, reflect, recite, review. Postup zahrnuje podrobné přečtení textu, zaznamenávání otázek k textu, a snaha o jejich zodpovězení a propojení informací. Poslední fází tohoto postupu je dané informace z textu shrnout.

Protože výsledky některých mezinárodních výzkumů, kde čeští žáci vykazují při orientaci v textu značné nedostatky, je práce s textem daleko zásadnější než dříve, i z důvodu suplování knihy televizí a počítačem. Kniha je nezastupitelným zdrojem poznání a měl by zajistit samostatnost žáků a jejich cestu ke kultivaci jazyka (Maňák, Švec, 2003).

## **Brainstorming**

Metoda brainstormingu je známá z amerického prostředí a doslovný překlad metody je burza nápadů. Vznik této metody je také znám, metoda vznikla před druhou světovou válkou, kdy sloužila v oblastech reklamy, kdy se snažilo přijít na ten nejoriginálnější reklamní slogan. Po druhé světové válce s rozvojem všech dalších oborů byla a je metoda brainstormingu čím dál častěji využívána (Štáva, 1995). Dnes tato metoda patří mezi nejznámější a nejvyužívanější metodu diskuzního charakteru, a to zejména proto, že jejího využití je celá řada. Využívaná je ve školách, ale také pro mimoškolní účely. Jeho využití je také známé v oblasti třídnických hodin. Cílem brainstormingu je dosáhnout interpretace nových myšlenek a hypotéz, toto by mělo vést k vyřešení daného problému, který je na začátku brainstormingu stanoven (Kotrba, Lacina, 2011). Na začátku hodiny tato metoda vede k aktivizaci žáků, ale zároveň k jejich motivaci, dále slouží ke zjištění informací, které žáci již znají. V průběhu vyučovací hodiny slouží brainstorming ke zjištění postojů a názorů. Na konci vyučování má metoda význam opakovací nebo propojení probrané látky v praxi (Sitná, 2009).

Klíčové kompetence, které jsou podle Sitné (2009) rozvíjeny brainstormingem, jsou kompetence k řešení problému, ať již asociacemi, odvozováním nebo stanovováním postupů při řešení problému. Další kompetence, která je rozvíjena metodou brainstormingu je kompetence komunikativní. Tato kompetence je velmi důležitá vzhledem k tomu, že žáci se u brainstormingu musejí přesně, jasně vyjadřovat, aktivně naslouchat druhým a druhé respektovat a tolerovat jejich stanoviska. Na závěr je rozvíjena je kompetence personální a sociální. Tato kompetence zajišťuje u žáků zvyšování žákovského sebevědomí, zabývá se sounáležitostí skupiny a podporuje pozitivní klima ve třídě.

Příprava pedagoga při brainstormingu není náročná ani složitá, zásadní je zvolit část hodiny, kdy brainstorming pedagog použije a také téma. Toto téma nesmí být příliš široké, toto by mohlo vést k tomu, že myšlenky vyřčené žáky nepůjdou spojit, budou nesourodé. Je vhodné nevolit téma zase příliš úzké, toto by mohlo vést k vyčerpání informací a nápadů příliš brzy, také těchto pojmů bude málo, protože nebude obsahově příliš překypující. Tedy musí učitel volit takové téma, které nebude obsahově široké ani úzké, obě dvě varianty by mohly vést k nepřilíživým závěrům a významu této aktivity (Sitná, 2009).

Učitelem by mělo být zajištěno několik málo principů, pro úspěšnou realizaci metody. Prvním principem by mělo být zákaz kritizování, toto kritérium zajistí to, aby se žáci navzájem nezesměšňovali a nezpochybňovali informace ostatních. Dalším principem, který je třeba aby si žáci uvědomili je to, že jsou si všichni rovni, mají stejná práva se vyjadřovat a přispět svými myšlenkami. Tyto myšlenky jsou podle principu číslo tři volnými myšlenkami, nápaditými, kreativními, hravými, a to zejména proto, že má každý žák svůj vlastní myšlenkový proces. Důležité je, že žádný nápad není špatný a nesmyslný. Cílem brainstormingu není kvalita ale kvantita, nejčastěji je za úkol reprodukovat tolik myšlenek kolik je možné k danému tématu vztáhnout myšlenkovými pochody. Nápady a myšlenky vznikají procesem asociací, tehdy vznikají i nové nápady a nová řešení. Aby se žáci mohli vyjádřit je v neposlední řadě potřeba zajistit klidné a pohodové prostředí. Pokud nebude prostředí příjemné a příznivé, žáci nebudou ochotni se o své myšlenky podělit (Kotrba, Lacina, 2011).

Zpracování výsledků brainstormingu navazuje na diskuzní kola, při které se zapisují dané pojmy na tabuli, aby byly přítomným na očích. Diskuzních kol může být více, ale je potřeba, aby byla kola s přestávkami a obohacena o učitelovi provokující otázky, kterými podnítí pedagog žáky k aktivitě a další produkci nápadů, a k posuzování pojmů. Nápady se při zpracování mohou rozdělit do čtyř kategorií, a to reálné, nereálné, realizovatelné a nerealizovatelné. Výslednou analýzu nemusejí provádět žáci, ale mohou být přizváni odborníci nebo samotný pedagog (Kotrba, Lacina, 2011). Brainstorming má také využití při vytváření myšlenkových map. Myšlenkové mapy, které jsou vytvořeny pro brainstormingu, jsou motorem pro zvýšení aktivity a motivace u žáků ale zároveň zkvalitňují proces učení. Podle dostupných ověřených informací je myšlenkovou mapou v návaznosti s brainstormingem znásobena produktivita slov v týmu žáků až několikanásobně (Štáva, 1995).

### **Tvorba myšlenkových map**

„Mind maps“ byly poprvé popsány v 70. letech 20. století Tonym Buzanem v jeho první publikaci, a od té doby jsou jeho knihy nepřetržitě vydávány v mnoha zemích. Popularita myšlenkových map neochabuje, a to zejména proto, že najdeme hned dva užitky v této

metodě. Prvním je generování koncepcí, myšlenek a postupů a následné názorné a grafické zpracování těchto myšlenek, které je možné předávat druhým (Buzan, Buzan, 2011).

Metoda myšlenkových map a jejich vytváření se skvěle hodí při skupinové kooperaci. Tato metoda je založena na grafickém znázornění myšlenek a informací v souvislostech. Myšlenky, které by byly verbálně řečeny jsou přetvářeny do vizuální podoby a zobrazují názorně vzájemné vazby mezi pojmy. Výsledná myšlenková mapa je samozřejmě důležitá, ale důležitý je i proces jejího vytváření (Sitná, 2009).

Myšlenkové mapy jsou vhodné, jak pro nové učivo, tak pro učivo opakovací nebo také pro reflexi a zhodnocení daného úkolu. Nemusejí se zadávat jen skupinově, ale mohou být vedeny i individuálně, každý žák vypracuje svou myšlenkovou mapu. Tento způsob vzdělávání může probíhat již v mateřské škole, kdy mohou děti místo textu kreslit obrázky, na základní škole, střední škole a vhodné jejich využití je i na vysoké škole (Sitná, 2009). Nejenže mohou žáci vytvářet svou originální myšlenkovou mapu, ale lze také zadat skupinám sadu pojmů, které mohou stavět do myšlenkové mapy, do vět nebo také slova dotvářet k již vytvořeným (Kotrba, Lacina, 2011). Myšlenkové mapy jsou pro pedagoga dobrým obrazem toho, jak žáci rozumí vysvětleným pojmům, jak mají pojmy propojené s asociacemi. Provedení myšlenkových map může být tužkou na papír, ale také elektronicky s využitím některých aplikací pro tvorbu myšlenkových map v internetovém prostředí (Jančaříková, Novotná, Říhová, 2020).

Jak již bylo zmíněno myšlenkové mapy jsou vhodné použít v jakémkoliv vyučovacím předmětu, a to na začátku, zvýší motivaci žáků a zhodnotí již nabyté vědomosti. Myšlenkové mapy uvedené po probraném tematickém celku ukazují zejména učitel, jak bylo učivo pochopeno a propojeno. Myšlenkové mapy, které jsou dány s časovým odstupem pak ukazují, do jaké míry bylo učivo a informace ukotven (Sitná, 2009).

Mezi klíčové kompetence, které jsou rozvíjeny po dobu této metody, jsou kompetence k učení, kdy je zlepšována samostatná práce žáka, žáci ne naučí, co je podstatné při větším množství vyhledávání informací, učí se pojmy filtrovat na věrohodné a nevěrohodné. Pokud žáci pracují ve skupině je rozvíjena kompetence sociální a personální a také kompetence komunikativní, tyto kompetence je rozvíjena i při prezentaci a obhajování svých názorů a postupů. Žáci musejí prokázat i manuální zručnost a schopnost strukturovat si práci



s myšlenkovou mapou, texty rozvíjejí kompetenci pracovní. Závěrem je prohlubována kompetence k řešení problému, kdy žáci řeší daný problém pomocí myšlenkových map, nesou za svá rozhodnutí zodpovědnost, určí si svého mluvčího, který představuje skupinový koncept (Jonák, 2007).

## **Práce s ICT ve výuce**

Současné době se stále více hovoří o rozvoji dalších kompetencí, jako je například digitální kompetence. Tuto strategii prosazuje i MŠMT ve svých Strategiích digitálního vzdělávání z roku 2014, s tímto souvisejí i revize RVP. Změny provedené v RVP se promítly do konceptu ŠVP a strategií škol. S digitálním světem a nástroji je člověk v kontaktu každý den a práce v tomto prostředí je důležitým faktorem uplatnění se na trhu práce (Semencová, 2019).

Pojem digitální gramotnost začal být vnímán díky knize Digital Literacy z roku 1997, autor Paul Gilster v ní apeluje na potřebu osvojení této kompetence v kontextu dnešního vzdělávání, žáci by měli být digitálně gramotní. V širším smyslu je kompetence vnímána a definována jako dovednost pro využívání sítě a schopnost s těmito sítěmi pracovat. V užším významu je vnímána kompetence, jako dovednost pracovat v on-line prostředí, v tomto prostředí schopnost posuzovat informace (Jeřábek, Rambousek, Vaňková, 2019).

Práce se zařízením digitálního charakteru a zařazováním této aktivity do hodin, v rámci různých předmětů, zajišťuje bezpečnou a zodpovědnou práci s technologiemi, zadané nové úkoly mohou prohlubovat dovednosti žáků, znalosti, vědomosti a následně se formují jejich postoje, názory a hodnoty. Rozvoj kompetencí žáka je při této aktivitě nepopiratelný, a podložený v RVP (Neumajer, 2015).

Důležité je připomenout, že práce s ICT nejsou výukovou metodou ani učivem, ale pouze prostředek pro dosažení cíle. Pro žáky jsou tyto využívané digitální technologie velice přitažlivé, a to proto, že jsou používány nové postupy, interaktivní činnost je obecně velmi lákavá a také nové kreativní možnosti výuky. Žáky motivuje práce s ICT, kvůli formě, kterou je učivo předáváno, tedy se změnil jen způsob prezentace učiva, ne samotné učivo nebo témata výuky. Od pedagoga se očekává, že žáky naučí s technologiemi a aplikacemi

seznámí, v jiném případě jsou žáci zaujatí novými formami výuky, zapamatují si samotnou aplikaci ale ne učivo. Motivace by měla fungovat na základě žákova zájmu tedy, že se žák chce dozvědět něco nového a poslouží mu k tomu digitální technologie (Zounek, 2005; Maca, 2014).

## **Tablety ve výuce**

Tablety ve výuce nejsou žádnou novinkou, jsou pedagogům doporučeny již od roku 2014, a to Výzvou 51 – Tablety pro učitele. Tablety nebyly prozatím nahrazeny ničím jiným, novým, je to pravděpodobně zejména proto, že jejich zařízení jsou dostupná pro většinu typů škol a jsou lehce přenositelné po škole, jejich ovládání je intuitivní, kvůli dnešnímu využívání dotykových telefonů. Tablet se obvykle zařazuje do zařízení dotyková, kam patří společně s ultrabooky, netbooky, chromebooky, chytrým telefonem a dalšími zařízeními. Neumajer klasifikuje tablety jako dotyková zařízení, který je ovládán dotykovou obrazovkou. Tablety mají mikrofon, kameru, nebo se k nim dá připojit klávesnice (Neumajer, 2015). Díky těmto mnoha dalším možnostem využívání je tablet stále hojně používán. Jeho možnostmi je díky GPS a gyroskopu sledovat pohyb a výkon člověka, díky klávesnici se mohou data hned přenést do elektronické podoby a sdílet je s ostatními. Fotoaparát zajišťuje dokumentaci. Díky různým aplikacím, které tablety nabízejí a škola je může zakoupit, lze vytvářet videa, koláže nebo dokonce interaktivní učebnice, které žáci mohou vytvářet (Pražák, 2018).

### 3 Dýchací soustava

Dýchací ústrojí, latinsky *Apparatus respiratorius* nebo také *systema respiratorium*, tedy systém dýchací, je soustava, která vzniká perinatálně společně se soustavou trávicí (Čihák, 2016). Dýchací soustava zajišťuje výměnu plynů mezi organismem a zevním prostředím. Při vdechu, *inspiriu*, je ze vzduchu přijímán kyslík a při výdechu, *expiriu* dýchací soustava vrací do vnějšího prostředí oxid uhličitý a vodní páry (Jelínek, Zicháček, 2014).

Fetální plíce jsou vyplněny tekutinou, tato tekutina je podobná krevní plasmě vylučována plícemi. Po vypuzení plodu z těla matky a po prvním nádechu a nasátí vzduchu do plic, tekutina rychle mizí, toto se děje již v průběhu porodní fáze. Tekutina je vstřebávána krevními a mízními cévami v plicích. Než je plod vypuzen z těla matky, několik týdnů před porodem, začne tekutina měnit své složení s převahou lipidových složek. Za adaptací na vnější prostředí dýchací soustavy, stojí také větší rozměry dýchacích cest při porodu nebo krevní oběh v plicích, plnicí se za porodu. Po porodu se uzavírá Botalova dučej, *ductus arteriosus*, který před porodem zajišťoval spojení mezi plnicí, *truncus pulmonaris* a aortou, díky tomu odcházela před narozením část krve z pravé srdeční komory, kde obchází krevní oběh (Čihák, 2016).

Vdech vzduchu do plic je zajištěn díky tomu, že se v dutině hrudní nachází negativní atmosférický tlak. Při vdechu se hodnota negativního atmosférického tlaku redukuje, při výdechu se jeho hodnoty zvětší (Kott, 2009).

Dýchací soustava neslouží jen k výměně plynů mezi organismem a vnějším prostředím, ale také k vnímání čichových vjemů, zvlhčování a oteplování vdechovaného vzduchu. Na starosti má také tvorbu hlasu a hlasovou rezonanci. Díky Eustachově trubici je zajištěno vyrovnávání tlaku, kterým je tlačeno na bubínek. Dýchací soustava přispívá pozitivně k regulaci acidobazické rovnováhy a k ochraně organismu před částicemi makroskopickými i mikroskopickými obsaženými ve vdechovaném vzduchu (Kopecký, 2010).

Podle Kotta (2009) členíme dýchací soustavu na tři větší celky, a to horní cesty dýchací, dolní cesty dýchací a plíce.

### 3.1 Horní cesty dýchací

Hodní cesty dýchací jsou vývojově tvořené vzniklým měkkým a tvrdým patrem. Tyto dvě patra se rozdělí a vzniká primitivní dutina ústní. Primitivní dutina dává vzniknout dutině ústní a dutině nosní, které jsou odděleny patrem (Čihák, 2016).

Podle publikace od Kotta (2009) rozdělujeme horní cesty dýchací na zevní nos, dutinu nosní, vedlejší dutiny nosní a nosohltan.

Zevní nos je výrazným prvkem obličejové části a má tvar trojboké pyramidy. Nejvyšší místo přechodu nosu a čela, spojuje se zde nejen kost nosní a kost čelní, ale jedná se o místo nazývané kořen nosní, radix nasi. Dorsum nasi je termín pro hřbet nosní, část na zevním nosu, která pokračuje jako zaoblená přední strana dopředu a dolů. Část nosu je ukončena hrotem nosním, tedy apex nasi. Křídla nosní se nacházejí na spodní straně zevního nosu, lemují dva otvory nosních dírek. Nosní dírky neboli nozdry jsou přepaženy nosní přepážkou (Kott, 2009).

Celý zevní nos až na os nasale, je tvořena z chrupavky. Tato chrupavka je pozůstatkem embryonálního pouzdra nosního, tyto části neosifikovaly, proto si zachovali chrupavčitý charakter (Čihák, 2016).

Nosní přepážka odděluje pravou a levou část dutiny nosní (Cavitas nasi). Nosní dutina je pokrytá sliznicí, která je krytá řasinkovým epitelem, ve které se nacházejí malé hlenové žlázy. Sliznice vede i do vedlejších dutin nosních, jako vystýlající sliznice (Jelínek, Zicháček, 2014). Uvnitř sliznice a pod ní vedou žilní pleteně. Funkcí nosní dutiny je zbavovat vzduch od nečistot, jako jsou mikroorganismy, částičky prachu a prachové látky. Slouží také, jako orgán na předeřívání a zvlhčování vzduchu (Kott, 2009). Na vnímání vůní a pachů slouží v nosní dutině část zvaná čichový okrsek, regio olfactoria, která je velikosti dvacetihaléřové mince. V tomto okrsku se nacházejí čichové buňky, na povrchu takové čichové buňky je receptorová část, která je citlivá na chemické podněty. Buňky jsou napojeny z bazální strany na nervové vlákno, které protíná laminu cribrosu a vstupuje do čichového kyje předního mozku (Čihák, 2016).

Dle Čiháka (2016) je sliznice dutiny nosní rozdělena nejen na část s funkcí čichovou ale také na regio respiratoria, tedy na oblast dýchací. Tato část neobsahuje čichové buňky. Tato

oblast je silná zejména na skořepách nosních, kde má šedofialovou barvu, žilní pleteně v této části prosvítají sliznicí.

Vedlejší dutiny nosní, latinsky sinus paranasales, jsou dutiny, které vznikly vývojově z boční stěny nosní. Jedná se o vychlípeniny sliznice. U novorozenců jde jen o jamky nosní stěny. Vedlejší nosní dutiny se vyvíjejí po celý život a nabývají patřičné velikosti kolem 20. roku života. Jejich velikost tou dobou je větší než celá dutina nosní. Vedlejší dutiny nosní slouží, jako rezonanční prostor pro zvuk při tvorbě hlasu. Pomocí tvaru a velikosti vedlejších dutin nosních a ostatních prostor má hlas jedince jedinečnou příslušnou barvu. Kopecký (2011) udává možnost funkce zvlhčování a ohřívání vdechovaného vzduchu, avšak toto je podle Čiháka (2016) sporné.

Nosohltan navazuje na nosní dutinu choanami čili vnitřními nozdrami, zde vzduch přechází z nosní dutiny do hltanu. Na tomto přechodu se diferenciuje polykací a dýchací cesty a vzduch vstupuje do hrtanu. Nosohltan je pokrytý cylindrickým epitelem, v přechodové části do ústní dutiny z hltanu se mění tento epitel na epitel silný a vícevrstevný (Hanzlová, 2007).

Z nosohltanu, válcovité dutiny, vede trubice, která propojuje střední ucho tzv. Eustachova trubice. Ta ve středním uchu napomáhá vyrovnat tlak. Na stěně nosohltanu se nacházejí nosní mandle, pokud dojde ke zvětšení nosních mandlí, dochází k zánětům nosohltanu (Kott, 2009).

### **3.2 Dolní cesty dýchací**

Vznik dolních cest dýchacích je samostatný, vznikají embryonálně nezávisle na horních cestách dýchacích, jako vychlípenina střední stěny hltanu, z entodermu. Nejprve je vychlípková malá ale postupně se dělí na pravou a levou, dává vzniknout dolním cestám dýchacím, tedy hrtanu, průdušnici a průdušinkám. K dolním cestám dýchacím řadíme i plíce, jako samostatný orgán dýchací soustavy (Čihák, 2016).

Hrtan, latinsky larynx, je orgánem nepárovým, tvarem trubice dlouhá cca 6 cm. Slouží k respiraci, k dýchání a k fonaci, k vytváření zvuku. Hrtan je s hltanem spojen dorsálně

a jsou oba zavěšeni na jazylce, tedy k bazi lebeční (Čihák, 2016). U žen je tato část menší než u mužů, u mužů je též zavěšen hrtan výš než u žen (Kopecký, 2010).

Chrupavky tvoří kostru hrtanu, tyto chrupavky jsou spojeny vazivem, kloubně nebo svalově. Největší chrupavkou je chrupavka štítná. Pod štítnou chrupavkou leží chrupavka prstencová na ní ze stran nasedají chrupavky hlasivkové. Hlasivkovou štěrbinu tvoří nejen chrupavky hlasové ale zejména vazivo napjaté od chrupavky štítné k chrupavce hlasové (Jelínek, Zicháček, 2014).

Tvorba hlasu je zajištěna díky hlasivkám, které se pohybují při pohybu vaziva. Hlasivkové svaly se napínají a následně sblížíjí nebo oddalují. Při dýchání je hlasivková štěrbinina otevřená, tedy svaly jsou od sebe. Při výdechu vznikne rozechvívajícím mechanismem zvuk. Podle kmitočtu, délce, napětí a tloušťce a také na síle proudu vzduchu a podle rezonance zvuku ve vedlejších nosních dutinách je zvuk formován do barvy hlasu jedince. Při šepotu je hlasivková štěrbinina uzavřená ale mírně otevřená v částech pars intermembranacea a místy otevřená i v pars intercartilaginea (Čihák, 2016).

Hrtan je nejen důležitý v procesu vytváření hlasu a dýchání ale také v odstraňování hlenu nahromaděných v dolních cestách dýchacích, nebo při vypuzení cizího předmětu. Při nárazovém výdechu je předmět vypuzen za pomoci břišních svalů břišního lisu. Nesmíme opomenout funkci hrtanu při polykání při polknutí se sklopí příklopka hrtanová blíže na aditus laryngis, k hrbolku ve sliznici hrtanu (Čihák, 2016).

Průdušnice je navazující trubicí na hrtan, je vazivem připojena k chrupavce prstencové. Tato trubice dlouhá 10–12 cm je složena z 16 až 20 chrupavek, které jsou taktéž spojeny vazivem. Sestupuje až do mezihrudí, do oblasti 4. a 5. hrudního obratle, kde se štěpí na pravou a levou průdušku. Její tvar je podkovovitý, kdy přední a boční stěny tvoří chrupavčité prstence, zadní část přiléhající k jícnu jsou vazivové. Celá průdušnice je uvnitř tvořena řasinkovým epitelem, tento epitel má za úkol odstraňovat hlen z dýchacích cest (Čihák, 2016; Jelínek, Zicháček, 2014; Hanzlová, 2007)

Rozvětvený soubor trubic vedoucích vzduch se říká bronchi neboli průdušky. Tyto části dýchací soustavy vedou vzduch z průdušnice do konečných částí plic, do plicních alveol, jejich rozdělení na levou a pravou koresponduje s levou a pravou částí plic rozdíl však mezi

průduškami jsou patrné. Šířka pravé průdušky je 15 mm, levá průduška má šířku 11 mm. Pravá průduška je rovná, kdežto levá průduška odstupuje od směru pravé průdušky, je tedy stočená ve větším úhlu (Čihák, 2016). Stěny průdušek jsou pokryté hlenovými žlázami a řasinkovým epitelem (Jelínek, Zicháček, 2014).

Dělení průdušek je na jejich koncích, kdy se zužují. Větve jednotlivých průdušek se nazývají průdušinky. Tyto průdušinky vytvářejí průdušinkový strom, kdy jedna průdušinka má průměr menší než 1 mm (Kopecký, 2010). Další rozčleňování průdušinek se nazývá stromem sklípkovým (Hanzlová, 2007).

### 3.3 Plíce

Plíce jsou párovým orgánem uloženým v dutině hrudní. Jsou rozděleny na pravou a levou plíci mezihrudní přepážkou. Průdušky větví se až na nejmenší části zvané průdušinky mají na koncích svých větví plicní sklípky neboli alveoly. V nich probíhá výměna plynů mezi vzduchem a krví. Stěny alveol jsou jednovrstevné, obehnané kapilárami. V plicích je jejich počet vymezen od 300–400 milionů (Čihák, 2016).

Velikost plic se odvíjí od velikosti hrudníku, neboť jsou v hrudníku uloženy, tomu odpovídá i jejich tvar. Levá plíce je menší a je tvořena dvěma laloky, pravá je větší a je tvořena třemi laloky. Na povrchu plic najdeme vazivovou blánu poplicnici, vnitřní stranu hrudníku vystýlá pohrudnice. Štěrbina a tekutina v ní, mezi těmito blánami zajišťuje klouzání blan při dýchání a rozpínání plic (Jelínek, Zicháček, 2014). Poplicnice i pohrudnice jsou blány srostlé s povrchem plic, avšak poplicnice vylučuje serózní tekutinu, která vyplňuje prostor mezi poplicnicí a pohrudnicí. Mezi pohrudnicí pleura visceralis, útrobní pohrudnice, a pleura parietalis, nástěnná pohrudnice, vzniká menší množství tekutiny. Tyto dvě vrstvy pohrudnice dávají vzniknout tekutině, v množství 0,01 ml na kilogram tělesné váhy za hodinu. Avšak množství tekutiny je odváděno lymfatickým systémem, mezi blanami tedy zůstává 5-15 ml tekutiny. Pokud je tekutina vyplavována ve větší míře do prostoru mezi blanami označuje se jako pleurální výpotek, který může způsobit další onemocnění v částech těla. Pneumotorax je poranění hrudníku, při kterém se poruší podtlak v pohrudnici, do této části vnikne vzduch, který má za následek smrštění plíce (Čihák, 2016; Kott, 2009).

Zbarvení plic se vlivem stáří posupně mění. V mládí mají jedinci plíce růžové, vlivem ukládání nečistot ve vzduchu obsažených, plíce dostávají barvu šedou. Dalším faktorem, kdy mohou plíce změnit barvu, je vlivem prostředí nebo kouření (Kott, 2009). Barva plic je ovlivněna i barvou vdechovaného vzduchu, pokud obsahuje částičky železa, je barva plic narezlá, naopak u pracovníků ve vápenkách bývá bílá. Na plíce mají také vliv přiléhající žebra, pokud je žebro blíž plíci je tento pruh světlejší, způsobeno je to neproniknutím prachových částic před žebro do této oblasti (Čihák, 2016).

Srdce je uloženo v mediastinu, tedy v mezihrudí. Mediastinem procházejí také další důležité cévy a nervy, nachází se zde brzlík, průdušnice a jícen. Mediastinum je vyplněno řídkým vazivem (Čihák, 2016).

### **3.4 Mechanika dýchání**

Dýchání je proces, při kterém dochází k výměně plynů v organismu. Kyslík je při tomto ději předáván krevním buňkám a následně putuje k samotným tkáním, oxid uhličitý je odevzdáván do prostředí. Takto tomu je při tzv. vnějším dýchání a vnitřním dýchání. Vnější dýchání je proces, kdy je kyslík a oxid uhličitý přijímání a vylučován z těla do prostředí. Vnitřní dýchání je děj při kterém, dochází k výměně kyslíku a oxidu uhličitého mezi krví a tkáněmi (Jelínek, Zicháček, 2014).

Dýchání napomáhají dýchací svaly. Tyto svaly jsou souborem kosterních svalů, které působí při výdechu a nádechu. Mezi vdechové svaly řadíme žebra a mezižeberní svaly a bránici, která zvětšuje dutinu hrudní. Výdechové svaly jsou svaly, které napomáhají vytlačovat vzduch z plic, jsou to například svaly břišního lisu, žebra a bránice (Čihák, 2016).

V plicích je atmosférický tlak, kvůli napojení dýchací soustavy na vnější prostředí. Tento atmosférický tlak je vyšší než tlak v pleurálních dutinách, tímto tlakem jsou tlačeny plíce k hrudní stěně. Vdech, tedy inspirium, je aktivní děj při kterém, dochází k posunu bránice cca o 1 cm dolů, mezižeberní svaly se spolu s žebry zvedají. Tímto je zajištěno rozpětí plic a nasátí vzduchu do plic. Dojde k poklesu tlaku mezi parientální a pulmonární plenou, pohrudnicí a poplicnicí, díky tomu je atmosférický vzduch plícemi přijat. Výdech, expirium, je děj pasivní, který zajišťuje vypuzení vzduchu z plic. Dochází k němu za ochabnutí bránice



a mezižeberních svalů, zapojeny jsou také vnitřní mezižeberní svaly. Kontrakce alveolů probíhá vlivem povrchového napětí s elastickými vlákny. Při výdechu dochází k negativnímu pleurálnímu tlaku, ten má nižší hodnotu než atmosférický tlak. Negativní pleurální tlak a jeho hodnoty se průběhu děje výdechu a nádechu mění, při výdechu jsou jeho hodnoty nejvyšší, při nádechu nejnižší (Čihák 2016; Jelínek, Zicháček, 2014; Kittnar, 2011).

Vitální kapacita plic je množství vzduchu, který je vydechnut při maximálním vdechu. Kapacita je u každého jedince jiná a závisí na životním stylu, věku nebo také trénovanosti jedince (Kott, 2009).

Jedinec má ve svých plicích po výdechu však objem vzduchu okolo 1,7 l, který v plicích zůstává. Tomuto objemu se říká rezervní expirační objem neboli ERV. Rezervní inspirační objem, IRV, je objem, který nám označuje objem vzduchu, který po normálním nádechu a usilovném nádechu ještě vdechneme. Tento vzduch má objem ještě 3 l. I přesto, že člověk maximálně vydechne a je v domněnku, že v plicích již žádný vzduch není, existuje 1,3 l reziduálního objemu plic RV, ten v plicích zůstává (Silberngl, 2003).

Řízení dýchání se odehrává z dýchacího centra v centrální nervové soustavě, v prodloužené míše a Varolově mostu. V prodloužené míše vznikají rytmické vzruchy, které dávají vědět míšním nervům motoneuronům v segmentech a následně dýchacím svalům. Mezi funkce Prodloužené míchy patří dechový cyklus, délka výdechu a nádechu, dechový objem (Kopecký, 2010; Jelínek, Zicháček, 2014).

Proces dýchání je ovlivňován chemickými podněty, změnou koncentrace složek vzduchu, změnou pH. Chemoreceptory, které kontrolují tyto změny jsou uloženy v krkavici a v aortě. Činnost dýchání je ovlivňována do jisté míry i vůlí, tedy dočasným zadržením dechu. Dech je ovlivnitelný i emocemi, kdy v přemíře pláče, hněvu nebo smíchu se mění dechová frekvence.

Mezi obranné reflexy dýchání jsou zařazeny mechanismy, které odstraňují hlen při kašli z cest dýchacích nebo mechanismy, které jsou uloženy na sliznici dýchacích cest a které jsou drážděny při vdechnutí vzduchu s částicemi. Podráždění nosní sliznice má za následek kýchnutí, po podráždění dolních cest dýchacích dochází ke kašli. Při obou těchto procesech

jsou plíce zbaveny vzduchu, při kterém se snaží dýchací soustava vydechnout částice nebo hlen (Kopecký, 2010; Jelínek, Zicháček, 2014).

### **3.5 Onemocnění a poruchy dýchací soustavy**

Mezi onemocnění dýchací soustavy patří respirační infekce, původcem těchto onemocnění jsou viry nebo bakterie obsažené ve vzduchu. Mezi ta onemocnění dýchací soustavy patří chřipka, rýma, angína, zánět vedlejších nosních dutin nebo tuberkulóza, rakovina, bronchitida a Covid-19. Z těch onemocnění, která ohrožovalo lidstvo v minulosti, bychom mohli označit mor a španělskou chřipku. Jejich příčinou může být také kapénková infekce, kouření, genetické predispozice, alergie, nebo další vnější vlivy a životní styl. Poruchy, které řadíme mezi poruchy dýchací soustavy, patří například astma, úspání dýchacích cest nebo kouření (Jelínek, Zicháček, 2014).

Přehled onemocnění je sestaven na základně praktické části práce, kde se onemocnění španělská chřipka, SARS a mor vyskytují.

Slovo mor se v dnešní době již mnoho nepoužívá, jen u onemocnění, která člověka momentálně trápí. Mor je v odborné literatuře onemocnění způsobující *Yersinia pestis*. Mor byl ve středověku označován, jako černá nemoc a to proto, že mor často vedl ke gangréně a zčernání dalších částí těla. Příčina zčernání je fragilarita kapilár, kdy vlivem tlaku nebo podtlaku dochází k podkožnímu krvácení. Morové pandemie byly v minulosti příčinou mnoha úmrtí. Dnešní době tyto pandemie nejsou časté, ale přece jen se vyskytují. Infekce se šíří mezi hlodavci, z krys je *Yersinia pestis* přenášena blechami na člověka. K nakažení člověka dochází při kousnutí blechou, kdy se tyto bakterie dostávají do rány. Výsledkem je rozšíření infekce do orgánů sleziny, jater a plic, kde dochází k pneumonii. Bakterie napadají mízní uzliny, ty natékají, jsou tuhé na dotek a jsou prokrvené. Toto zanícení uzlin přechází do černé barvy, odtud pojmenování černý mor. Procento úmrtnosti neléčeného moru se pohybuje kolem 90 %. Onemocnění se šíří mezi lidmi kapénkovou infekcí, to poté vede k plicnímu typu moru, kdy je procento smrtelnosti 100 % (Svoboda, 1995).

## Španělská chřipka

Chřipka, která byla pojmenována, jako španělská chřipka, byla onemocněním, které postihlo téměř celý svět. Vše začalo podpisem Versailleské smlouvy listopadu roku 1918, která ukončila 1. světovou válku a válčící strany a jejich vojáci se navracely do své vlastni. Celý tento přesun výrazně napomohl šíření nákazy napříč kontinenty, protože například vojáci válčící na východní frontě se vraceli domů přes americký kontinent. Proto byla nákaza poprvé zaznamenána práce ve Spojených státech amerických. Díky rychlému šíření nákazy se rozšířila do Evropy, a Asie. Chřipka se nazývá španělskou, neboť témata s chřipkou a pandemií se ve Španělsku v tisku objevovala nejhojněji, zejména potom co se chřipkou nakazil i španělský král (Webster, 1999; Taubenberger et al., 2001; Taubenberger a Morens, 2006).

Tento typ chřipky zasáhl pravděpodobně až 30 % obyvatelstva planety Země a měl za následek propuknutí infekce zejména u mladých lidí. Jeho výskyt doprovázeli 3 vlny, první vlnou byla vlna na začátku roku 1918, kdy došlo k šíření chřipky, vlna neměla tak velkou úmrtnost. Další dvě vlny následovaly na podzim roku 1918 a na začátku roku 1919. Na podzim roku 1918 byla situace nejhorší, co se úmrtnosti týče. Celkově se mluví o 20-50 milionech obětí. Vlivem nedostatku antibiotik bylo fatálním onemocnění sekundární pneumonií (Webster, 1999; Taubenberger et al., 2001; Taubenberger a Morens, 2006).

Bohužel v období, kdy tato nákaza sužovala svět nebyla molekulární biologie takto rozvinutým vědním oborem, aby se o chřipce a nákaze více vědělo. Jeffery Taubengerger a jeho kolegové v Ústavu molekulární patologie ve Spojených státech až později zjistili z částí virové genomové RNA, že by se mohlo jednat o vir ptačího původu (Taubenberger et al., 1997).

## SARS

Onemocnění skrývající se pod zkratkou SARS je syndrom akutního respiračního selhání. Původcem tohoto onemocnění je koronavirus. Ten se na člověka přenesne nejčastěji ze zvířat, protože typ SARS má jinou strukturu oproti jiným lidským koronaviřům. Pro příklad zde můžeme uvést koronavirus původem z cibetek, který byl odebrán a byl shodný s původem SARS. Onemocnění se nejčastěji projevuje zejména v Číně, Hongkongu a na Taiwanu. Tyto

oblasti konzumují maso cibetek, proto ohniska onemocnění propukají zejména v těchto oblastech. Virus je snadno přenositelný i na okolní jedince, personál v nemocnicích nebo na pasažéry a obsluhu v letadle, proto se dostává i do jiných zemí. Účinná léčba zatím není vytvořena (Votava, 2003).

## 4 Návrh výukového programu

Navržený výukový program je založen na aktivizujících metodách výuky. Tento výukový program je navržen pro 8. ročníky základních škol. Výukový program zahrnuje anatomii dýchací soustavy, mechaniku dýchání a onemocnění dýchací soustavy, hodiny jsou tedy souvislým tematickým celkem a navazují na sebe.

Cíle výukového programu:

Žák popíše dýchací soustavu.

Žák vytvoří model dýchací soustavy.

Žák vysvětlí mechaniku dýchání.

Žák prověřuje svou dýchací soustavu.

Žák porovná naměřené hodnoty s naměřenými hodnotami ostatních spolužáků ve třídě a vysvětlí, čím jsou způsobeny možné naměřené odchylky.

Žák porovná naměřené hodnoty s naměřenými hodnotami rodičů/prarodičů a vysvětlí, čím jsou způsobeny možné naměřené odchylky.

Žák zhodnotí, jak je důležitý zdravý životní styl pro funkci a kapacitu dýchací soustavy, vzhledem k naměřeným hodnotám spolužáků a dalších starších osob.

Žák analyzuje onemocnění dýchací soustavy v historii a současnosti.

Žák shrne příčiny a příznaky onemocnění a léčbu daného onemocnění.

V první hodině výukového programu dýchací soustavy se žáci naučí popsat dýchací soustavu, žáci vytvoří model dýchací soustavy, žáci vysvětlí mechaniku dýchání. Hodina je první hodinou výukového programu dýchací soustavy, proto v úvodu hodiny bude žákům osvětlena celá náplň projektu a hodin, a konkrétní cíle hodiny. Žákům bude v úvodu položena otázka, kterou zpracují do myšlenkové mapy – „Co tě napadne, když se řekne dýchací soustava?“ Žáci v tomto případě mají nápovědu v zadání (viz příloha) a mohou použít neomezený počet pojmů. Díky tomuto se dozví učitel, s jakými informacemi a pojmy se žáci již setkali a umí je vysvětlit a propojit. Tato myšlenková mapa může být zpracována

formou tužka a papír, potom máme od každého žáka nebo skupiny žáků jejich originální myšlenkovou mapu, nebo může být myšlenková mapa brána, jako brainstorming a může být zpracována pomocí webové stránky mentimeter.com, kde žáci na tabletu zadají své pojmy, které se ukáží na tabuli, zde pak ale nemůžeme sledovat zlepšení skupin. Následuje rozbor pojmů, které žáci zadali do své myšlenkové mapy, zde je vhodné psát pojmy do myšlenkové mapy na tabuli a propojovat pojmy. V následující aktivitě budou žáci rozděleni do skupin po 2-3, budou potřebovat tablet, věci, které mají po ruce, u sebe a kartičky s pojmy (viz příloha). Z věcí, které mají u sebe/po ruce sestaví dýchací soustavu, tablety žákům slouží k vyhledání jednotlivých částí dýchací soustavy, které mají na kartičkách (viz příloha). Poté, co si vyhledají část dýchací soustavy z kartičky, přiloží tuto kartičku k dané části dýchací soustavy, kterou složili z věcí kolem sebe. Pedagog v této situaci obchází skupiny, pomáhá v záležitostech technického, vzdělávacího a výchovného charakteru, nezasahuje však do dění ve skupinách. Učitel, po dokončení skupinového vytvoření dýchací soustavy, zkontroluje dýchací soustavu a upozorní na případné chyby. Ve stejné skupině žáci pracují i na dalším úkolu s pomocí ICT technologie, odpoví na otázky týkající se dýchací soustavy a jejích částí nebo mechaniky fungování (viz. příloha)). Tyto otázky jsou vytvořeny na základě pokládání dobrých otázek, které mají podpořit u žáků chuť k bádání. V závěru hodiny by měly být otázky promítnuty na tabuli a příslušné skupiny by měly představit svou otázku a její vypracování, obhájit si svá stanoviska a informace, která našli. Při aktivitě s vyhledáváním je opět učitel v pozici, kdy skupinám napomáhá, nezasahuje však do skupinové práce, aby žáky neochudil o „Aha“ efekt.

Druhá hodina výukového programu je založena na měření dýchací soustavy. Předpokládáme, že žáci již znají anatomii dýchací soustavy a mechaniku dýchání. Žáci v této hodině prověřují svou dýchací soustavu a naměřené hodnoty porovnávají s ostatními spolužáky ve třídě. Na základě tohoto porovnání žáci zhodnotí, jestli je relevantní vzhledem k naměřeným hodnotám, když žáci dělají nějaký sport, hrají na hudební nástroj nebo zpívají. Žáci tedy vyhodnotí, jak je důležitý zdravý životní styl pro funkci a kapacitu dýchací soustavy. V úvodu hodiny seznámíme žáky s cíli hodiny a s aktivitami, které budou provádět. Žáci na začátku hodiny musí být seznámeni s dechovou frekvencí a vitální kapacitou plic, a to kvůli pochopení naměřených hodnot. Následuje krátká diskuze nad otázkami, ohledně dýchání ve ztížených podmínkách, profesí, které pracují s kapacitou plic

a tréninku dýchací soustavy. Je možné, že ve třídě bude žák, který hraje na hudební nástroj, zpívá nebo sportuje, můžeme tedy použít i jeho zkušenosti. Dále budou žáci pracovat ve dvojicích a vzájemně testovat svůj dech. K dispozici budou mít laboratorní protokol (viz. příloha) a stopky, mohou použít hodinky nebo svůj telefon. Vhodné je s žáky jednotlivá cvičení projít, aby věděli, jak a co mají přesně měřit. Mezitím, co si žáci budou měřit svůj dech ve dvojicích a porovnávat s ostatními skupinami, si pedagog vždy jednu dvojici vezme k sobě, zde budou žáci pod jeho vedením zkoušet naměřit vitální kapacitu plic se spirometrem soustavou Vernier, ta byla pro tento výukový program zapůjčena z Katedry biologie, geologie a environmentálních studií, Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy. Jako alternativa existuje i postup, jak vytvořit spirometr s kádí, kanystrem, hadičkou, odměrkou na vodu, vodou a fixem (viz poznámka přípravy druhé hodiny). Použití soustavy Vernier není tolik náročné na přípravu a zároveň žáci pracují s vědeckým přístrojem, což je motivuje. Na závěr hodiny by mělo přijít na řadu zhodnocení naměřených hodnot zapsaných žáky do tabulky (viz. příloha). Žáci mohou dostat za úkol tato testování dechu vyzkoušet se svými rodiči a prarodiči, naměřené hodnoty zapsat a zhodnotit, proč se liší od hodnot naměřených žáky ve škole. Práce se spirometrem doma být provedena nemůže, jedině za použití doma vytvořeného spirometru (viz poznámka přípravy druhé hodiny), se kterým žáky můžeme seznámit.

Poslední hodinou výukového programu budou shrnuta onemocnění dýchací soustavy v historii a současnosti. Žáci na základě předložených textů a prací s informačními zdroji analyzují onemocnění dýchací soustavy v historii a současnosti. Žáci shrnou příčiny, příznaky onemocnění a uplatňují zásady jejich prevence a léčby. Žáci objasní význam zdravého životního stylu. Při této hodině je použita metoda práce s textem, práce s ICT technologiemi a práce ve skupinách. Žáci jsou rozdělení do skupin maximálně po třech, po úvodním slovu učitele dostanou texty s otázkami (viz. příloha). Některé otázky jsou otázkami, jejichž odpovědi naleznou žáci v textu. Jiné otázky budou muset žáci prozkoumat s použitím internetového zdroje, naučí se to v tomto prostředí pracovat a třídit informace. Učitel při této aktivitě napomáhá a radí skupinám s otázkami technického rázu, neprozrazuje jim správné odpovědi. Na konci hodiny jsou všechny poznatky shrnuty a otázky jsou zodpovězeny z informací, které jednotlivé skupiny našly v textu nebo s použitím internetu. Je řešena i otázka prevence před onemocněními, jak v minulosti, tak současnosti.

## **5 Metodologie ověření**

Pro praktickou část diplomové práce byla zvolena analýza myšlenkových map cílící na konceptuální porozumění žáků. Tvorba myšlenkové mapy byly žákům zadány před výukovým programem na téma dýchací soustavy, prověřily tak, jaké pojmy žáci již znají. Další myšlenková mapa navazovala na odučený výukový program, byla zadána následně po třetí hodině programu. Poslední zadanou myšlenkovou mapou byla myšlenková mapa zadaná s odstupem třech týdnů po výukovém programu.

### **5.1 Výzkumný vzorek**

Pro výzkum diplomové práce byly zvoleny dvě třídy 8. ročníku základní školy, a to Základní škola, Praha 2, Vratislavova 13. Výzkum probíhal na jaře roku 2021. V obou třídách bylo celkem 42 žáků, obou pohlaví ve věku 13-14 let. 8. B navštěvovalo 20 žáků, z toho 6 dívek a 14 chlapců. V 8.A bylo 22 žáků, 4 chlapci a 18 dívek. Nepoměr rozložení chlapců a dívek je z počtů znatelný. Základní škola, Praha 2, Vratislavova 13 je základní školou situovanou v tiché oblasti historické části Vyšehradu. Tato jedinečná lokalita poskytuje škole využití prostor Vyšehradu k různým aktivitám. Samotná budova školy má více než stoletou školní tradici. Významnou charakteristikou školy je ŠVP s heslem Škola pro děti (ZŠ Vladislavova, 2021). Pedagogové dbají na osobnostní pojetí žáků, otevřenou komunikaci se všemi aktéry vzdělávání a rozvoj individuálních předpokladů žáků, jakožto i jejich zájmům, nadáním a specifickým potřebám. Cílem celého vzdělávacího programu je přizpůsobování učiva dětem, nikoliv přizpůsobení dětí učivu.

### **5.2 Postup analýzy myšlenkových map**

Výzkumem byly získány myšlenkové mapy od 21 skupin, neboť žáci pracovali v neměnných dvojicích. Celkem bylo tedy vybráno 63 myšlenkových map. Při vyhodnocování výsledků byla vyhodnocen každý pojem zvlášť, přičemž byly pojmy zaznamenány do tabulky kódováním. Parametry kódování (viz tabulka) pro číslo -1 byly pojmy nerelevantní, pro kód



0 byly pojmy, které mohly být relevantní, ale chybělo v myšlenkové mapě logické propojení, kód 1 značil pojem, který se vztahoval k tématu a byl logicky propojen.

Tabulka č. 3 Parametry kódování

-1	nerelevantní pojmy
0	pojmy by mohly být relevantní, ale chybělo jim logické propojení v rámci myšlenkové mapy
1	pojmy se vztahovaly k tématu a byly logicky propojeny v myšlenkové mapě.

### 5.3 Analýza a zpracování dat

Pojmy nebo slovní spojení z každé myšlenkové mapy, pre, následné i retenční byly zaznamenány do tabulky v Excelu. Na základě parametrů kódování jim byly přiřazeny kódy, pro každou skupinu žáků jiné, podle jejich výskytu v myšlenkové mapě. Pojmy v tabulce dále narůstaly podle četnosti a variability použitých pojmů. Analýza dat spočívala v deskriptivním vyhodnocení v Excelu a následným zpracováním dat do grafické podoby.

Například tedy skupina č. 1 měla v myšlenkové mapě před výukovým programem pojmy plíce, dýchání, kouření, černý kašel a život. Zanesení a kódování do tabulky vypadalo takto (viz tabulka).

Tabulka č. 4: Ukázka kódování a zápisu dat myšlenkové mapy pre skupiny č. 1

	CELKEM POJMŮ					
SKUPINA	PRE	Plíce	Dýchání	Život	Kouření	Černý kašel
číslo 1	5	1	1	0	0	0

Skupina č. 1 měla sice pět pojmů, ale jen dva pojmy měla správně logicky zařazené do myšlenkové mapy, proto u nich bylo vyhodnoceno kódování 1. Pojmy život, kouření a černý kašel byly vyhodnoceny, jako pojmy relevantní, ale nebyly logicky propojeny v myšlenkové mapě. Tyto pojmy ve většině map nebyly dostatečně vysvětleny. Pokud by bylo

v myšlenkové mapě zaneseno onemocnění a pod ním černý kašel, byly by pojmy správně logicky zařazen a byly by stejně, jako dýchání a plíce označeny, jako pojmy relevantní. K pojmu život by se mohlo vztahovat například dýchání, ale nebylo v mapě žáků propojeno. Pojem kouření je spojen s dýchací soustavou a mohly bychom ho označit, jako příčinu některých onemocnění.

Takto se pokračovalo i s daty sesbíranými v myšlenkových mapách následně po výukovém programu a po 3 týdnech od výukového programu. Pro pojmy, které byly nerelevantní a označeny kódem -1, byla vytvořena tabulka zvlášť.

Proto se můžeme podívat opět na skupinu 1. Tato skupina měla nerelevantní pojmy dva.

Tabulka č. 5: Ukázka zápisu nerelevantních dat pro skupinu č. 1

SKUPINA	POJMY	POJMY
	Francouzská revoluce	Gilotina
číslo 1	-1	-1

Tyto dva pojmy uvedla skupina číslo 1 po odučeném výukovém programu s odstupem tři týdnů, jedná se tedy o myšlenkovou mapu označenou, jako retenční. Pojmy Francouzská revoluce a gilotina nesouvisí s probíraným tématem dýchací soustavy, proto byly pojmy označeny jako nerelevantní, tedy kódem -1. Kdyby byly pojmy zařazený jiným způsobem v myšlenkové mapě a byly odůvodněné a k tomuto zařazené logicky, byly by pojmy zakódovány pojmy pod číslem 1.

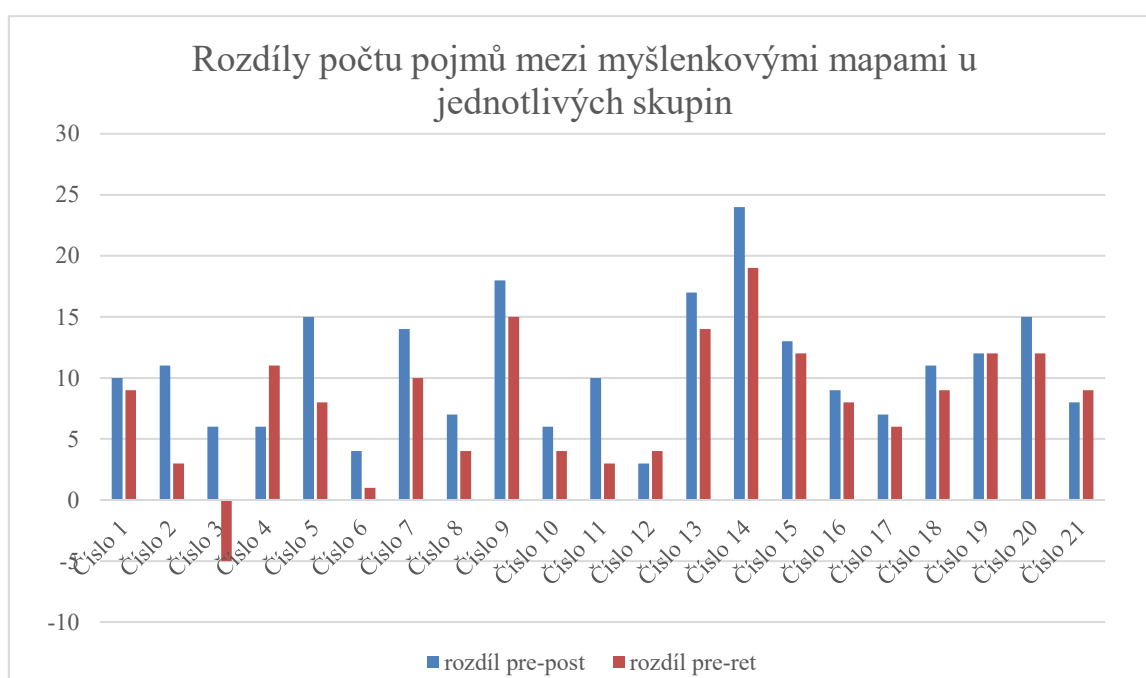
Po tomto kódování pojmů nastala fáze otevřeného kódování, kdy byly myšlenkové mapy procházeny a bylo zapsáno, jaké pojmy, z kterého tématu se v myšlenkových mapách vyskytovaly. V případě skupiny číslo 1 to byla témata, v pre myšlenkové mapě, týkající se anatomie, mechaniky dýchání a onemocnění. V dalších myšlenkových mapách k těmto tématům přibýlo více pojmů a zároveň i historie, vzhledem k použitým pojmům francouzské revoluce a gilotiny. Všechna data byla zpracována nejen do tabulky, ale také do grafické podoby, použité v kapitole výsledky.

## 6 Výsledky

Pro přehlednost výsledků jsou v kapitole použity výsledky z kódování pojmů do grafické podoby.

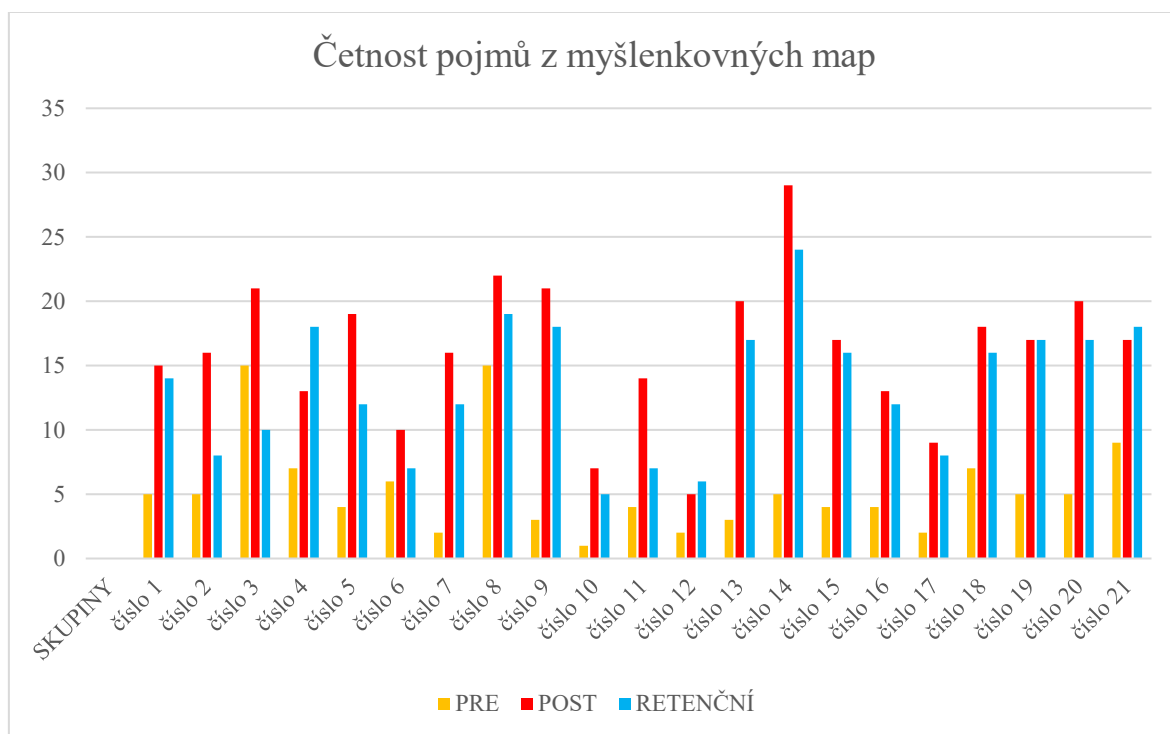
V grafech jsou uvedeny pojmy v myšlenkové mapě před výukovým programem, následně po výukovém programu a s odstupem třech týdnů od proběhlého výukového programu u každé skupiny žáků, kteří vypracovali myšlenkovou mapu.

Graf č. 1: Rozdíly počtu pojmů mezi myšlenkovými mapami u jednotlivých skupin



Mezi myšlenkovou mapou zadanou před programem a po programu se četnost pojmů zvýšila u všech skupin, a to průměrně o 10 pojmů na jednu myšlenkovou mapu. Co se týče porovnání myšlenkových map pre a retenčních, u třech skupin došlo ke zvýšení počtu relevantních pojmů, průměr použitých pojmů je v této fázi myšlenkových map 8 pojmů. U skupiny číslo 3 můžeme pozorovat značný pokles pojmů mezi myšlenkovou mapou pre a retenční, tento případ je však ojedinělým.

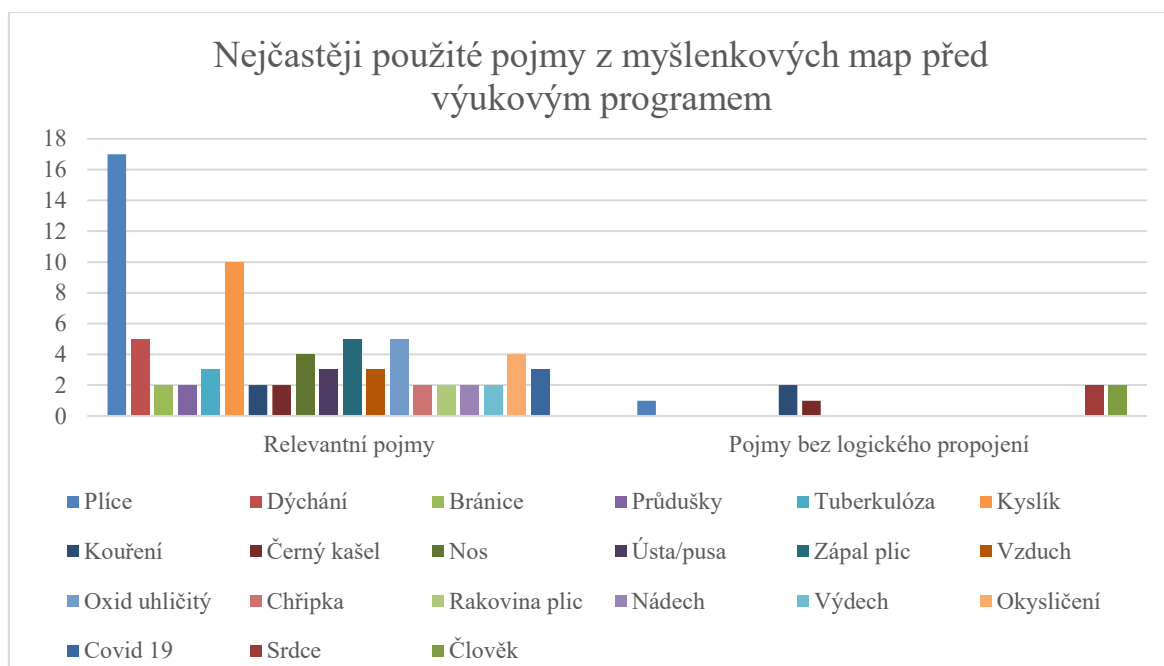
Graf č. 2: Četnost pojmů z myšlenkových map



Z výsledků myšlenkových map, které byly zadány před výukovým programem, je patrné, že žáci neměli tolik relevantních informací, které by se vztahovali k danému tématu, toto se projevilo ve většině skupin, až na výjimky ve skupinách číslo 3 a číslo 8, tyto skupiny projevily, že mají o tématu větší znalosti a vytvořily myšlenkové mapy, které obsahovaly až 15 slov.

Naopak vidíme nárůst v počtu relevantních pojmů u myšlenkových map, které byly zadány okamžitě po výukovém programu. Nárůst je znatelný u všech skupin. Počet pojmů retenčních myšlenkových map je v průměru 8 pojmů na jednu myšlenkovou mapu. Počet pojmů v pre a post myšlenkových map je v průměru 10 pojmů na myšlenkovou mapu. Vidíme tedy snížení pojmů v průměru, jen o 2 pojmy.

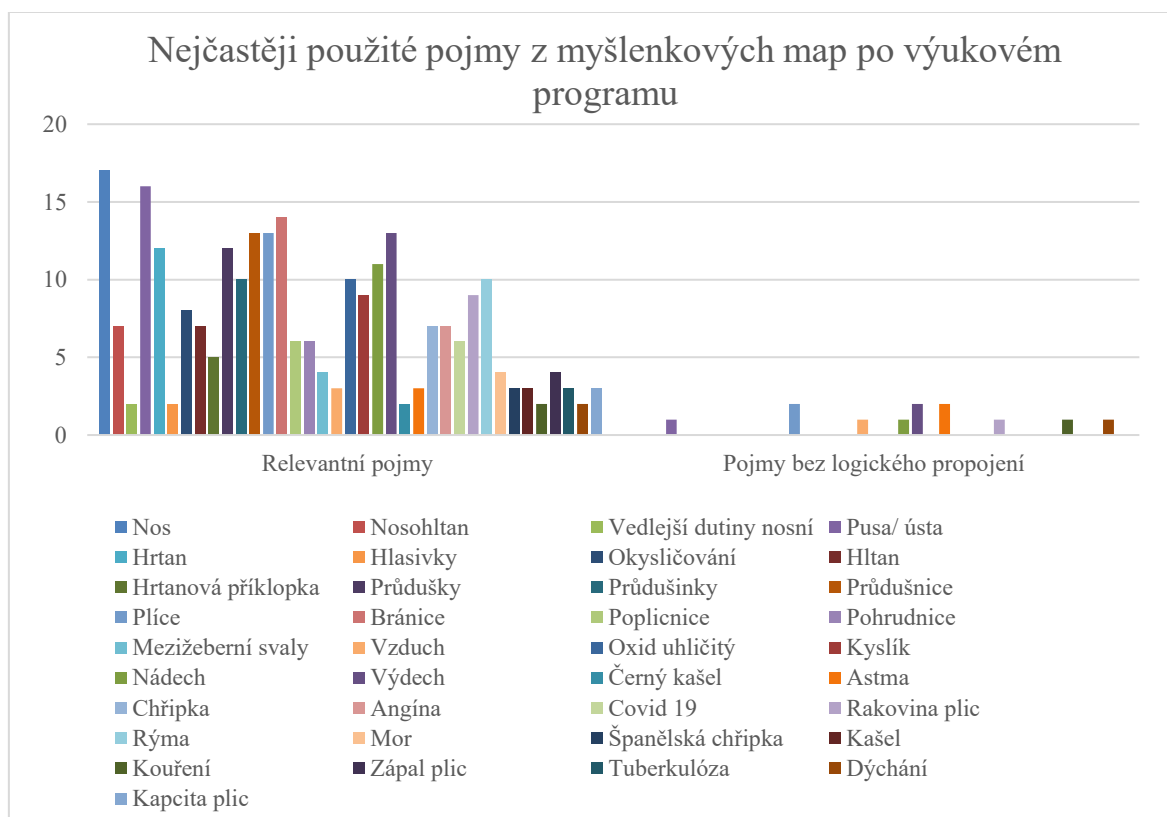
Graf č. 3: Nejčastěji použité pojmy z myšlenkových map před výukovým programem



V myšlenkové mapě před samotným výukovým programem se ve větší míře opakovala tatáž slova a slovní spojení, zejména související s plyny, oxidem uhličitým a kyslíkem, nebo s onemocněními, kde nejčastějším pojmem onemocnění byl použit zápal plic, rakovina nebo astma. Z anatomie dýchací soustavy bylo nejčastějším pojmem pojem plíce, tento orgán se vyskytoval ve všech skupinách až na ojedinělé případy. Mezi ojedinělé pojmy, které byly logicky zařazeny, bychom zařadily také tyto pojmy, které nejsou v grafu vyznačeny kvůli malé míře četnosti jsou například bránice, bílé krvinky, zadržování dechu, kašel, viry, hrudník, průdušnice, průdušky, červené krvinky, plicní tepna, malý plicní oběh, dýchací trubice, vnímání vůně, hrtan a lidská soustava. Tato malá míra četnosti znamená, že byly pojmy použity 1 až 2 krát.

Mnoho pojmů souviselo s dýchací soustavou nepřímo, a pojmy nebyly logicky propojeny. Mezi tyto pojmy patřilo například vzdušný obal Země, umělé dýchání, utopení, krev, cévy, život nebo v jednom případě angína. Pojmy byly zařazeny do kategorie pojmů, kdy mohly být relevantní, ale bohužel neměli logické provázání. Naopak mezi pojmy, které byly nerelevantní a nesouvisely s dýchací soustavou člověka, byl zařazen pojem: žábry, plicní vak, ukrajinská vlajka, byl jednou jeden život, přírodopis a pumpička.

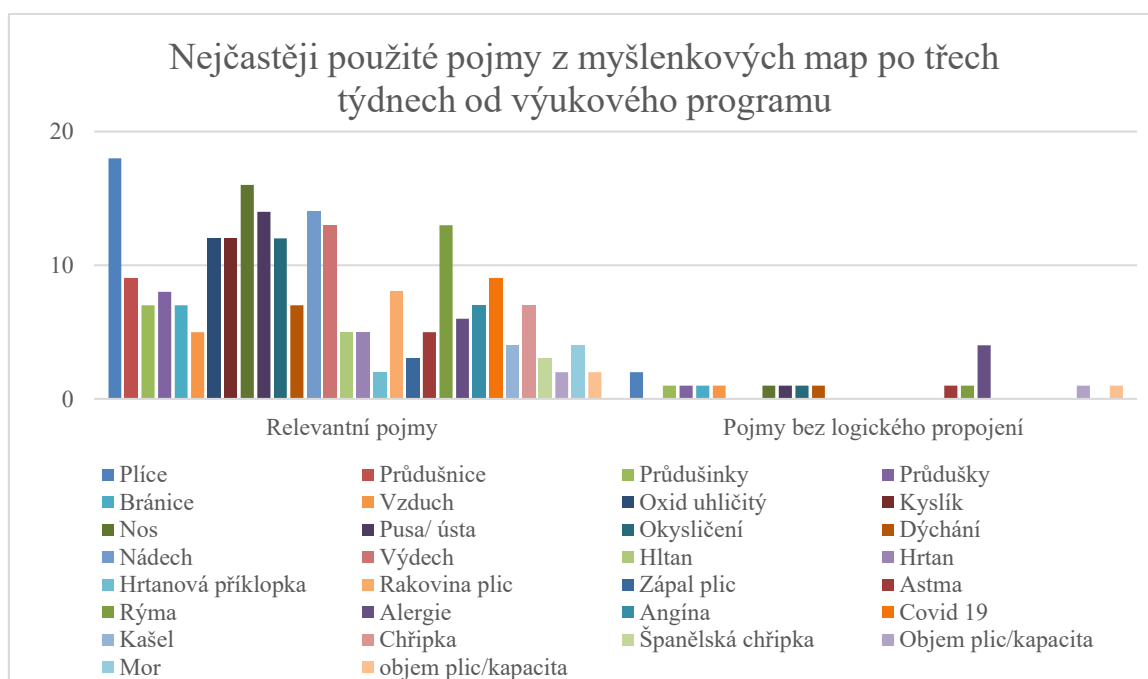
Graf č. 4: Nejčastěji používané pojmy z myšlenkových map po výukovém programu



Z grafu je patrné, že počet pojmů v myšlenkových mapách po výukovém programu se značně zvýšil oproti počtu pojmů v myšlenkových mapách před výukovým programem. Nejčastějšími slovy byla slova patřící do tématu anatomie dýchací soustavy, zároveň žáci udávali pojmy i z mechaniky dýchání – výdech, nádech, plyny, zapojení bránice. Dalšími použitými slovy byla slova zařazena do onemocnění dýchací soustavy, oproti minulé myšlenkové mapě jich bylo použito o mnoho více. Nejčastějším pojmem z onemocnění dýchací soustavy bylo rýma, rakovina plic, angína, chřipka, Covid-19, mor a španělská chřipka. Mezi pojmy, které v grafu nejsou zařazeny, kvůli jejich nízké míře výskytu, patří například pojmy horní cesty dýchací, dýchání vnější, dýchání vnitřní, dolní cesty dýchací, žebra, pleurální dutina, prsní svaly, plicní sklípky, tepny, žíly, vlasečnice, rozedma plic, alergie, infekce, nachlazení, mutace virů, spirometr, malý plicní oběh, zachytávání prachu, plicní sklípky, zánět, zachytávání nečistot, zánět nosohltanu, zánět hrtanu, Eustachova trubice, udušení, zánět průdušek.

Mezi pojmy bez logického propojení byly zařazeny u některých skupin, dech, kouření nebo kýchání, všechny orgány, krev, voda, žebra a krk. Slova, která byla zařazena jako nerelevantní pro téma dýchací soustavy byla například gilotina, francouzská revoluce, tvoje máma, jícen nebo onemocnění oběhové soustavy – arytmie, ischemická porucha srdeční, infarkt, leukémie, hemofilie. Slova spojená s onemocněním oběhové soustavy použila jen jedna skupina, tedy je vidět, že si pravděpodobně popletli téma. Co se týče gilotiny a francouzské revoluce, tam nám to naznačuje jisté propojení s historií, avšak pro naše téma nerelevantní.

Graf č. 5: Nejčastěji použité pojmy z myšlenkových map po třech týdnech od výukovém programu



Poslední myšlenková mapa, označená jako retenční, zkoumá pojmy, které žáci udrželi ve své paměti, po skončení výukového programu s časovým odstupem tří týdnů. Pojmů zadaných v těchto myšlenkových mapách bylo méně než při zadávání myšlenkových map následně po výukovém programu, avšak témata zůstávala stejná. Nejvíce použitých slov patřilo do skupiny anatomie dýchací soustavy, opět se opakoval nejčastěji termín plíce, následovali však i jiné pojmy například bránice, průdušnice, průdušky a průdušinky, nos a ústa. Z mechaniky dýchání se opět opakovali slova výdech, nádech, oxid uhličitý a plyny, termín plicních sklípků, jako místo výměny plynů, se objevil pouze jednou. Častá byla také

onemocnění, z nichž nejčastěji použitým pojmem byla rýma, Covid-19, chřipka, angína nebo rakovina plic, dále se objevoval termín mor a španělský chřipka. Pojmů, kterých bylo nejméně početně, maximálně ve dvou případech, a nejsou zadány v grafu, kvůli přehlednosti byly například krev, zápal plic, pneumotorax, nosohltan, mezižeberní svaly, žebra, poplicnice, nezbytný pro život, plicní sklípky, vlasečnice, tuberkulóza, malý plicní oběh nebo hlasivky, tyto pojmy se vyskytovaly nejvýše ve dvou případech.

V těchto myšlenkových mapách se málokdy objevilo slovo nebo slovní spojení, které by nebylo logicky propojeno. Avšak vyskytla se tu u jedné skupiny slova prach, srst, pyl a alergie, které byly bez logického provázání. Pojmů, které byly označeny za nerelevantní, byly jen tři, a to žábry, plicní vak a infarkt.



## 7 Diskuse

Výukový program byl navržen pro podporu využívání aktivizačních metod výuky. V tomto výukovém programu se propojují, jak klasické výukové metody, tak metody aktivizující. Podíváme-li se na výzkum Tobolková (2010), který zkoumá dvě třídy, kdy jedna byla vyučována klasickými výukovými metodami a druhá jen metodami aktivizujícími, došel její výzkum k zajímavému poznatku. Tobolková (2010) uvádí, že sice třída s aktivizujícími metodami brainstormingu a skupinové práce byla soustředěnější a motivovanější, ale nedošlo tak u ukotvení probraného učiva, vysvětlení a shrnutí látky učitelem. Proto potom v písemném testu tato třída, i když byla vyučována aktivizujícími metodami, které žákům přišli zábavnější a motivovali je, nedošlo u nich k vyššímu výsledku než u skupiny s klasickými metodami. Proto, je propojení mezi klasickými a aktivizujícími metodami výuky tak důležité.

Co znamenají ve vztahu k učení žáků výsledky této práce? Pokud jsou žáci motivovaní a metody v hodinách jsou vhodně zvolené, propojené a aktivizační, pojmů, které si žáci zapamatují je mnoho a jsou složené z různých témat, jak je vidět v grafech myšlenkových map v post a retenčních fázích. Výukový program měl dozajista vliv na konceptuální porozumění, neboť pojmů, které v post a retenčních myšlenkových mapách nebyly logicky propojeny, je méně. Také se méně často u post a retenčních myšlenkových map objevovaly pojmy, které byly nerelevantní.

Kasalová (2022) ve svém výzkumu a diplomové práci shrnuje a navrhuje aktivity z tématu dýchací soustavy, avšak v situaci, kdy byl lockdown, proto navrhuje aktivity kombinující distanční výuku a výuku prezenční. V této diplomové práci je ve výzkumné části zjištěno, že u tříd experimentálních dopadly výsledky o několik jednotek lépe, ale ve výsledném porovnání byly odchylky ve výstupních testech obou tříd experimentální a klasické metody srovnatelné. Kasalová uvádí některá úskalí, a to zejména nepřítomnost žáků v předchozích měsících ve škole, genderové nerovnosti nebo také časové rozložení hodin.

Výsledky této diplomové práce byly také ovlivněny předchozí pandemií. Výzkum probíhal na jaře roku 2021, kdy byly žáci čerstvě několik měsíců opět ve škole, museli si zvykat na kolektiv, který se během pandemie změnil nebo na režim vyučování. Genderová

nevyrovnanost v našem výzkumu byla patrná, neboť 8.A je ve většině třída dívčí, naopak třída 8.B je vesměs třídou klučíci. Problematické je také hodinové rozložení, kdy byli některé hodiny výukového programu vyučovány 1. nebo 5. hodinu. Problematické je také určitě počet žáků v obou třídách, vzorek by bylo lepší zvětšit, avšak, kdyby byl výukový program vyučován na jiné škole musela by to být základní škola se stejnými prekoncepty, jako byla tato.

Výsledkem této diplomové práce je zlepšení všech skupin v četnosti pojmů mezi myšlenkovými mapami v části před výukovým programem, v průběhu ale i tři týdnů po výukovém programu. Výslednými porovnanými hodnotami z praktické části této diplomové práce je patrné, že žáci v průběhu výukového programu načerpali velké množství vědomostí a znalostí, které umí logicky propojit. Zvolené výukové aktivity pro ně byly přínosné, při slovní reflexi chválili nejen zvolené metody, ale také práci se spirometrem, neboť to bylo motivující a naučilo je to pracovat s netradičním přístrojem. Prostor pro zlepšení samozřejmě je nejen v počtu žáků ve výzkumném vzorku tak v časové dotaci, neboť často se v druhé hodině stávalo, že se aktivity stihly opravdu stěží. V tomto případě bych možná navrhovala výukový program odučit ve třech po sobě následujících hodinách. V případě výzkumu a ověřování tohoto výukového programu na základní škole bylo do jisté míry docíleno spojování hodin, ale ne vždy to mohlo být zajištěno. Žáci se naučili nejen učivo dýchací soustavy, důležitá pro výsledky byla také práce s myšlenkovými mapami, se kterými se žáci museli naučit pracovat, což mohou použít i v jiných předmětech. Žáci rozvíjeli práci ve skupinách, komunikaci a naslouchání jeden druhému. Ve třídách je mnoho žáků s IVP, kteří se tak často nezapojují do výuky, ale i ti se s radostí a nadšením do hodin zapojovali a pracovali v týmu na řešení úloh.

## 8 Závěr

Hlavním cílem diplomové práce bylo navrhnout a ověřit ucelený výukový program s použitím aktivizačních metod na základních školách tématu dýchací soustava ve výuce přírodopisu.

Prvním dílčím cílem a zároveň předpokladem pro realizaci dalších cílů byla analýza aktuálních a platných kurikulárních dokumentů, které se zabývají zmíněným tématem. V rámci dokumentů kurikula se jednalo o Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání a školní vzdělávací program vybrané školy. Tohoto cíle bylo dosaženo. Analýza byla provedena i pro učebnice, které byly poskytnuty žákům dané základní školy ke studiu. Dalším cílem bylo popsat aktivizační metody použité ve výukovém programu pro základní školy. K těmto aktivizujícím metodám byly připojeny také klasické výukové metody, které s těmi aktivizačními souvisí a v některých částech výuky se metody v navrženém výukovém programu překrývají a navazují na sebe. Cíl byl tedy splněn a obohacen ještě o další poznatky z klasických metod výuky.

Dalším zásadním cílem pro realizaci výukového programu a naplnění cílů bylo shrnout poznatky o lidské dýchací soustavě. Na základě naplnění těchto cílů byl navržen funkční výukový program na téma dýchací soustavy pro základní vzdělávání. Tento výukový program zjistil vliv na konceptuální porozumění žáků na základně myšlenkových map. Bylo zjištěno na základě této metody, jaké znalosti mají žáci z tématu dýchací soustavy před výukou, jaké po výuce a jaké informace mají žáci o tématu v rozestupu třech týdnů od hodin výukového programu. Myšlenkovými mapami bylo též zkoumáno konceptuální porozumění tématu dýchací soustavy.

## 9 Použité zdroje

BELZ, H., SIEGRIST, M.: *Klíčové kompetence a jejich rozvíjení: východiska, metody, cvičení a hry*. Vyd. 2. Přeložil Dana LISÁ. Praha: Portál, 2011. ISBN 978-80-7367-930-9.

BUZAN, T., BUZAN, B.: *Myšlenkové mapy: probudte svou kreativitu, zlepšete svou paměť, změňte svůj život*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-2910-4.

ČÁP, J.: *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-x.

ČERVENKOVÁ, I.: *Výukové metody a organizace výuky*. Pedagogická fakulta Ostravské univerzity v Ostravě, elektronická skripta, 2013. Dokument ve formátu PDF. [online]. [cit. 30.11.2022]. Dostupné z:

<https://kdep.vse.cz/wp-content/uploads/page/186/%C4%8Cervenkov%C3%A1-vyukove-metody-a-organizace-vyucovani.pdf>

ČIHÁK, R.: *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-4788-0.

DAŇOVÁ, M.: *Metodika úpravy textů: pro znevýhodněné čtenáře: s ukázkou dle předlohy Betty MacDonalové Paní Láryfáry*. Praha: Grada, 2008. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2389-1.

DOBSON, Mary J. *Nemoci: příběhy nejnebezpečnějších zabijáků historie*. V Praze: Slovart, 2009. ISBN 978-80-7391-292-5.

GRECMANOVÁ, H., URBANOVSKÁ, E.: *Aktivizační metody ve výuce, prostředek ŠVP*. Olomouc: Hanex, 2007. ISBN 978-80-85783-73-5.

HONZÍKOVÁ J., NOVOTNÝ J.: *Projektové a problémové metody v praxi*. Online časopis, Univerzita Palackého v Olomouci, 2006. [online]. [cit. 30.11.2022]. Dostupné z: [http://old.pdf.upol.cz/fileadmin/user\\_upload/PdF/e-pedagogium/e-ped\\_2-2006.pdf#page=28](http://old.pdf.upol.cz/fileadmin/user_upload/PdF/e-pedagogium/e-ped_2-2006.pdf#page=28)

JANČAŘÍKOVÁ, K., NOVOTNÁ J., ŘÍHOVÁ, D.: *Žába za nic nemůže, aneb, O suchu metodou "dobrých" otázek*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2020. ISBN 978-80-7212-647-7.

JANKOVCOVÁ, M., KOUDELA, J., PRŮCHA, J.: *Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. Pedagogická teorie a praxe. ISBN 80-04-23209-4.

JELÍNEK, J., ZICHÁČEK, V.: *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. 11. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2014. ISBN 978-80-7182-338-4.

JEŘÁBEK, J. a kol.: *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2007. ISBN 978-80-87000-11-3.

JEŘÁBEK, T., RAMBOUSEK, V., VAŇKOVÁ, V.: *Digitální gramotnost v kontextu současného vzdělávání*. Gramotnost, pregramotnost a vzdělávání 2,2, 7-19. [online]. [cit. 27.11.2022]. Dostupné z:

[https://pages.pedf.cuni.cz/gramotnost/files/2019/01/01\\_Jerabek.pdf](https://pages.pedf.cuni.cz/gramotnost/files/2019/01/01_Jerabek.pdf)

KASALOVÁ, K.: *Náměty na distanční i prezenční výuku dýchací soustavy pro žáky druhého stupně základních škol*. Diplomová práce, Masarykova Univerzita, Pedagogická fakulta, 2022. [online]. [cit. 25.11.2022]. Dostupné z:

[https://is.muni.cz/th/c0xfa/Plny\\_text\\_prace\\_Kasalova.pdf](https://is.muni.cz/th/c0xfa/Plny_text_prace_Kasalova.pdf)

KITTNAR, O. a ET AL.: *Lékařská fyziologie*. 1. vydání. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3068-4.

KOPECKÝ, M. a kol.: *Somatologie*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2271-8.

KOTRBA, T., LACINA, L.: *Aktivizační metody ve výuce: příručka moderního pedagoga*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Ilustroval Hana ŠEFROVÁ. Brno: Barrister & Principal, 2011. ISBN 978-80-87474-34-1.

KOTRBA, T., LACINA, L.: *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*. Brno: Společnost pro odbornou literaturu-Barrister & Principal, 2007. ISBN 8087029127.

KOTT, O., PETŘÍKOVÁ, I.: *Vybrané kapitoly anatomie gastrointestinálního a respiračního systému*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2009. ISBN 978-80-7043-796-4.

KREJČÍŘIKOVÁ, T.: *Aktivizační metody ve výuce přírodopisných předmětů na střední škole*. Bakalářská práce, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta humanitních studií, Zlín, 2012. [online]. [cit. 25.11.2022]. Dostupné z:

[https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/19999/krej%20c4%8di%20c5%99%20c3%adkov%20c3%a1\\_2012\\_bp.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/19999/krej%20c4%8di%20c5%99%20c3%adkov%20c3%a1_2012_bp.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

LOKŠOVÁ, I.: Konceptia tvorivého vyučovania. *Pedagogická orientace*, 3/2002. Brno: Konvoj.

MACA, R.: *Mohou ICT motivovat? Moderní vyučování*. 2014 [online]. [cit. 25.11.2022]. Dostupné z: <http://www.modernivyucovani.cz/mohou-ict-motivovat/>

MAŇÁK, J., ŠVEC, V.: *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.

MOJŽÍŠEK, L.: *Vyučovací metody*. 2. vyd. Praha: SPN, 1977. Pedagogická teorie a praxe.

NEUMAJER, O., ROHLÍKOVÁ, L., ZOUNEK, J.: *Učíme se s tabletem-využití mobilních technologií ve vzdělávání*. Praha: Wolters Kluwer, 2015. ISBN 978-80-7478-768-3.

PECINA, P., ZORMANOVÁ, L.: *Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a praxi*. Brno: Masarykova univerzita, 2009. ISBN 978-80-210-4834-8.

PRAŽÁK, D.: *Digitální technologie ve výuce biologie člověka*. Diplomová práce, Pedagogická fakulta, 2018. [online]. [cit. 25.11.2022]. Dostupné z:

<https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/101716/120307462.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J.: *Pedagogický slovník*. 3., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-579-2.

- SEMENCOVÁ, B.: *Využití ICT technologií ve výuce přírodopisu/biologie*. Diplomová práce, Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2019. [online]. [cit. 25.11.2022]. Dostupné z:  
<https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/116970/120351571.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SILBERNAGL, S., DESPOPOULOS, A.: *Atlas fyziologie člověka*. 6. vydání. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0630-X.
- SITNÁ, D.: *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-246-1.
- ŠKOLNÍ VZDELÁVACÍ PROGRAM: *Škola pro děti*, Praha 2021. [online]. [cit. 20.09.2022]. Dostupné z: <https://www.vratislavova.cz/text/?text=text/text5&subpage=3>.
- ŠTÁVA, J.: *Brainstorming-metoda pro tvořivé učení a řízení*. Pedagogická orientace. 1995, roč. 1995, č. 15. ISSN 1211-4669.
- SVOBODA, J.: *Historie morových epidemií*. Časopis Vesmír 1995. [online]. [cit. 27.11.2022]. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/1995/cislo-9/historie-morovych-epidemii.html>.
- TAUBENBERGR, J.K., MORENS, D.M.: 1918 *Influenza: the mother of all pandemics*. Emerg Infect Dis. 2006, 12(1): 15-22.
- TAUBENBERGR, J.K., REID, A.H., JANCZEWSKI, T.A., FANNING, T.G.: *Integrating historical, clinical and molecular genetic data in order to explain the origin and virulence of the 1918 Spanish influenza virus*. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 356(1416), 2001.
- TOBOLKOVÁ, K.: *Srovnání efektivnosti výuky pomocí inovativních a klasických metod*. Diplomová práce, Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, 2010. [online]. [cit. 30.11.2022]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/6q9xfu/795591>.
- ZORMANOVÁ, L.: *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Praha: Grada, 2012. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4100-0.
- ZORMANOVÁ, L.: *Výukové metody aktivizující*. Metodický portál, odborné články, 2012. [online]. [cit. 30.11.2022]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/s/15017/VYUKOVE-METODY-AKTIVIZUJICI.html>.
- ZOUNEK, J.: *ICT a prostředí podporující učení a vyučování v současné české škole. In Pedagogický výzkum: reflexe společenských potřeb a očekávání?* 161 Olomouc: Katedra pedagogiky s celoškolskou působností PF Univerzity Palackého, ČAPV, 2005. ISBN 80-244-1079-6
- VÁVRA, J.: *Proč a k čemu taxonomie vzdělávacích cílů?* Metodický portál, odborné články, 2011. [online]. [cit. 30.11.2022]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/11113/proc-a-k-cemu-taxonomievzdelavacich-cilu->
- VOTAVA, M. et al.: *Lékařská mikrobiologie speciální*. 1. vydání. Brno: Neptun, 2003. ISBN 80-902896-6-5.

WEBSTER, R.G.: 1918 *Spanish influenza: the secrets remain elusive*. Proc Natl Acad Sci U S A. 1999. 96(4): 1164-6.

## **10 Seznam tabulek, grafů, příloh**

### **Seznam tabulek:**

Tabulka č. 1: Zařazení tematiky dýchací soustavy do RVP ZV

Tabulka č. 2: Analýza ŠVP na vybrané Základní škole

Tabulka č. 3: Parametry kódování

Tabulka č. 4: Ukázka kódování a zápisu dat myšlenkové mapy pro skupiny č. 1

Tabulka č. 5: Ukázka zápisu nerelevantních dat pro skupiny č. 1

### **Seznam grafů:**

Graf č. 1: Rozdíly počtu pojmů mezi myšlenkovými mapami u jednotlivých skupin

Graf č. 2: Četnost pojmů z myšlenkových map

Graf č. 3: Nejčastěji použité pojmy z myšlenkových map před výukovým programem

Graf č. 4: Nejčastěji používané pojmy z myšlenkových map po výukovém programu

Graf č. 5: Nejčastěji použité pojmy z myšlenkových map po třech týdnech od výukovém programu

### **Seznam příloh**

Příloha 1: Doporučená struktura přípravy na vyučovací hodinu č. 1

Příloha 2: Doporučená struktura přípravy na vyučovací hodinu č. 2

Příloha 3: Doporučená struktura přípravy na vyučovací hodinu č. 3

Příloha 4: Materiály k hodině č. 1

Příloha 5: Materiály k hodině č. 2

Příloha 6: Materiály k hodině č. 3

## 11 Přílohy

### Příloha 1: Doporučená struktura přípravy na vyučovací hodinu č. 1

<b>Třída</b>	<b>8. ročník základní školy/nížší stupeň gymnázia</b>
<b>Téma hodiny (název)</b>	<b>Dýchací soustava/1. hodina</b>
<b>Cíle hodiny</b>	Žáci popíší stavbu dýchací soustavy. Žáci vytvoří dýchací soustavu z toho, co mají po ruce. Žáci objasní, proč je důležité umět dýchat správným způsobem.
<b>Prekoncept (východiska hodiny)</b>	Hodina je první hodinou z projektu dýchací soustavy. <b>Z výstupů RVP pro základní vzdělávání 1. stupně je patrné, že by žáci měli mít za sebou učivo lidské tělo</b> – stavba těla, základní funkce a projevy, životní potřeby člověka, pohlavní rozdíly mezi mužem a ženou, biologické a psychické změny v dospívání, základy lidské reprodukce, vývoj jedince. Vstupní informace budou ověřeny myšlenkovou mapou na začátku výukového programu. <b>Očekávaný výstup: ČJS-5-5-01</b> využívá poznatků o lidském těle k vysvětlení základních funkcí jednotlivých orgánových soustav a k podpoře vlastního zdravého způsobu života
<b>Pomůcky</b>	Tablety do skupiny, dotazníky-myšlenková mapa, papírky s názvy částí soustavy pro popis dýchací soustavy sestavené z věcí po ruce
<b>Rozpis výukových aktivit</b>	<p><b>1. úvod do hodiny-cíle, náplň projektu a hodiny</b> Seznámen s projektem – průběh, cíle, pravidla atd.</p> <p><b>2. myšlenková mapa</b> – položení otázky „Co tě napadne, když se řekne dýchací soustava?“ – neomezený počet pojmů, nápověda v zadání <b>(5 min.)</b></p> <p><b>3. rozbor pojmů z myšlenkových map</b> – Co byste vybrali, jako funkce dýchací soustavy? Máme tu nějaké části dýchací soustavy? Jaký je hlavní orgán dýchací soustavy? <b>(10 min.)</b></p> <p><b>4. vypracuj dýchací soustavu z toho, co máš po ruce ve třídě</b> – ve skupinách po maximálně 3 žácích, žáci budou mít k dispozici tablety na vyhledávání informací, budou mít k dispozici také cedulky s částmi dýchací soustavy, aby mohli svou vypracovanou soustavu popsat. <b>(10 min.)</b></p> <p><b>5. ve skupině (2-3 žáci) vyhledávají odpovědi na zadané otázky</b> – k dispozici mají půjčené tablety ze školy <b>(je možné zadat otázku hned po zkontrolování sestavené soustavy učitelem)</b></p> <p>Proč je pro organismus výhodnější dýchat nosem než ústy? Jaké části dýchací soustavy pracují při nádechu a výdechu, a jak přesně pracují? Když má někdo rýmu často ho bolí i v uších, proč tomu tak</p>



	<p>je?</p> <p>Proč je hladká svalovina v průduškách, a ne v dýchacích svalech (bránice)?</p> <p>Proč je pravá plíce větší než levá?</p> <p>Proč jsou plicní sklípky protkané vlasečnicemi?</p> <p>V čem se liší a k čemu slouží poplicnice a pohrudnice (10 min.)</p> <p><b>6. učitel kontroluje žákovské dýchací soustavy, zadává otázku pro vyhledávání ve skupinách, případně poradí, s čím bude potřeba</b></p> <p><b>7. prezentace odpovědí na otázky ze skupinové práce (10 min.)</b></p>
<b>Domácí příprava na další hodinu</b>	
<b>Poznámky</b>	
<b>Reflexe</b>	

## Příloha 2: Doporučená struktura přípravy na vyučovací hodinu č. 2

<b>Třída</b>	<b>8. ročník základní školy/nižší stupeň gymnázia</b>
<b>Téma hodiny (název)</b>	<b>Dýchací soustava/2. hodina</b>
<b>Cíle hodiny</b>	Žáci diskutují nad kapacitou plic u různých profesí. Na základě porovnání testů dechu u různých osob vysvětlí žák, jak různý životní styl (sport, zpěv) ovlivňuje zdraví člověka.
<b>Prekoncept (východiska hodiny)</b>	Hodina je druhou hodinou z projektu dýchací soustavy. Nyní již předpokládáme, že žáci teoreticky znají anatomii dýchací soustavy, fyziologii dýchání a dokáží své znalosti aplikovat.
<b>Pomůcky</b>	Pracovní list na měření dechu, stopky
<b>Rozpis výukových aktivit</b>	<p><b>1. úvod do hodiny-cíle, náplň hodiny</b></p> <p><b>2. výklad – vitální kapacita plic, dechová frekvence (5 min.)</b></p> <p><b>3. diskuse</b>-nad otázkou ohledně dýchání ve ztížených podmínkách – vysoká nadmořská výška-diskuse nad tím, jaké profese mají více vypracované dýchání a proč? Jak se dá dýchání trénovat – zpěváci, učitel, potápěči (5. min.)</p> <p><b>4. práce ve dvojicích</b> – laboratorní testy dechu  Bez přístroje – zjištění dechové frekvence v klid a při nádechu, vydržení bez nádechu  Práce se sestaveným spirometrem (mezitím, co žáci budou počítat a zkoušet svůj dech si učitel přizve jednotlivé skupiny ke spirometru) – vyzkoušení spirometru v praxi – objem plic v závislosti na čase (20 min.)</p>

	<b>6. vyhodnocení naměřených hodnot (10 min.)</b>
<b>Domácí příprava na další hodinu</b>	- měření dechu u rodičů a prarodičů-jako domácí úkol žáci vyzkouší testy, které dělali ve škole na svých rodičích nebo prarodičích a zodpoví otázku „Proč nejsou výsledky rodičů/prarodičů stejné jako u mě?“
<b>Poznámky</b>	<a href="https://www.abicko.cz/clanek/precti-si-technika/27270/pokusy-s-iq-vyzkousejte-kapacitu-plic-s-vlastnim-spirometrem.html">https://www.abicko.cz/clanek/precti-si-technika/27270/pokusy-s-iq-vyzkousejte-kapacitu-plic-s-vlastnim-spirometrem.html</a> (možnost vytvoření vlastního spirometru doma)
<b>Reflexe</b>	

### Příloha 3: Doporučená struktura přípravy na vyučovací hodinu č. 3

<b>Třída</b>	<b>8. ročník základní školy/nížší stupeň gymnázia</b>
<b>Téma hodiny (název)</b>	<b>Dýchací soustava/3. hodina</b>
<b>Cíle hodiny</b>	Žák rozlišuje příčiny, případně příznaky běžných nemocí a uplatňuje zásady jejich prevence a léčby. Žák objasní význam zdravého životního stylu. Žáci vytvoří koláž na téma svého onemocnění. Žáci při prezentaci své práce rozvíjejí kompetenci komunikativní.
<b>Prekoncept (východiska hodiny)</b>	Hodina je třetí hodinou z projektu dýchací soustavy. Prekoncepty byly zjištěny pomocí myšlenkové mapy na začátku první hodiny výukového programu. Dále byly tyto vědomosti měřeny a aplikovány. V této navazující třetí hodině žáci shrnou onemocnění dýchací soustavy.
<b>Pomůcky</b>	Práce s textem – články do skupin na jednotlivá onemocnění, k dispozici také tablet na dohledání dalších informací
<b>Rozpis výukových aktivit</b>	<b>1. úvod do hodiny-cíle, náplň projektu a hodiny</b>  <b>2. práce ve skupinách</b> – max. 3 žáci ve skupině - žáci dostanou za úkol pracovat s předloženým textem, žáci pracují s textem a tablety zapůjčenými ve škole a vyhledávají odpovědi pod jednotlivými články o onemocnění  <b>Téma textu:</b> <b>Onemocnění dýchací soustavy v historii a současnosti – mor, španělská chřipka, SARS-CoV-2 (15 min.)</b>  <b>3. prezentace skupinových prací (30 min.)</b>
<b>Domácí příprava na další hodinu</b>	
<b>Poznámky</b>	<b>Myšlenková mapa č. 2 okamžitě po výukovém programu</b> <b>Myšlenková mapa č. 3 s odstupem 3 týdnů</b>

#### **Příloha 4: Materiály k hodině č. 1**

Otázka pro myšlenkovou mapu č.1:

Co tě napadne, když se řekne dýchací soustava?

(NÁPOVĚDA: – funkce dýchací soustavy, orgány dýchací soustavy, mechanika dýchání, onemocnění dýchací soustavy, zajímavosti...)

Proč je pro organismus výhodnější dýchat nosem než ústy?

Jaké části dýchací soustavy pracují při nádechu a výdechu, a jak přesně pracují?

Když má někdo rýmu často ho bolí i v uších, proč tomu tak je?

Proč je hladká svalovina v průduškách, a ne v dýchacích svalech (bránice)?

Proč je pravá plíce větší než levá?

Proč jsou plicní sklípky protkané vlasečnicemi?

V čem se liší a k čemu slouží poplicnice a pohrudnice?

Dosní dutina	Ústní dutina
Hltan	Hrtanová přiklopka
Hrtan	Hlasivky
Průdušnice	Průdušky
Průdušinky	Plíce
Plicní sklípky	Poplicnice
Pohrudnice	Bránice

## Příloha 5: Materiály k hodině č. 2

Úkol 1: Závislost počtu vdechů na fyzické námaze

Pomůcky: stopky

Postup:

- 1) nejprve si spočítejte počet vdechů za 1 minutu v klidu.
- 2) během tří minut provádějte fyzickou zátěž, např. dřepy.
- 3) Po této zátěži si spočítejte počet vdechů za 1 minutu. Urči závislost počtu vdechů na fyzické námaze.

Laboratorní testy dechu	Já – naměřené hodnoty	Spolužák- naměřené hodnoty	Je nějaká okolnost, která by mohla mít vliv na naměřenou hodnotu? (zpěvák, sportovec, astmatik, nachlazení)	Měření za domácí úkol – u starších lidí než jsem já Měření jsem provedl na .....
Dechová frekvence v klidu				
Dechová frekvence po námaze				

Závěr: Zjistili jsme, že počet vdechů po fyzické námaze je .....než počet vdechů v klidu.

Jak se lišily naměřené hodnoty u staršího člověka.....

Zdůvodni proč se hodnoty lišily.....

Úkol 2: Zadržení dechu

Pomůcky: stopky

Postup:

- 1) Sledujte dobu, po kterou proband vydrží, co nejdéle nedýchat, po mohutném nádechu.
- 2) Sledujte zadržení dechu na vrcholku probandova výdechu.

Laboratorní testy dechu	Já – naměřené hodnoty	Spolužák- naměřené hodnoty	Je nějaká okolnost, která by mohla mít vliv na naměřenou hodnotu? (zpěvák, sportovec, astmatik, nachlazení)	Měření za domácí úkol – u starších lidí než jsem já Měření jsem provedl na .....
Zadržení dechu po mohutném nádechu				
Zadržení dechu po vrcholku výdechu				

Závěr: Zjistili jsme, že hodnota zadrženého dechu po mohutném nádechu je ..... než hodnota zadržení dechu po vrcholku výdechu. Jak se lišily naměřené hodnoty u staršího člověka? .....

Zdůvodni proč se hodnoty lišily.....

### Úkol 3: Naměření vitální kapacity plic

Pomůcky: spirometr – velká nádoba 5 l, hadice, nádrž s vodou, fixa

Postup:

- 1) Do sestaveného spirometru, do jeho hadičky, vydechneme dech po maximálním nádechu.
- 2) Sledujeme, jak na velké nádobě hlesá voda až úplně nevydechneme.
- 3) Své naměřené hodnoty zapíšeme do tabulky.

Laboratorní testy dechu	Já – naměřené hodnoty	Spolužák-naměřené hodnoty	Je nějaká okolnost, která by mohla mít vliv na naměřenou hodnotu? (zpěvák, sportovec, astmatik, nachlazení)
Vitální kapacita plic			

Závěr: Zjistil jsem, že naměřená vitální kapacita plic je .....  
a u spolužáka.....

## **Příloha 6: Materiály k hodině č. 3**

### **Onemocnění v historii a současnosti**

#### **Onemocnění v historii**

MOR zavínil některé z nejhorších katastrof v historii lidstva, nejednou změnila nemoc běh dějin. Pojem mor se používal, ve spisech středověkých a raně novověkých, pro jakékoliv vážné onemocnění spojené s dopadem na společnosti, v dnešní mluvě se již tohoto slova s tímto významem nevyužívá. Pouhá zmínka o moru však rozechvívá ještě dnes dospělé i školáky. Historie moru patří mezi nejhrůznější a zároveň nejvíc fascinující pro řadu lékařů, a to z důvodu toho, že nikdo přesně neví, zda se v minulosti jednalo opravdu o mor dýmějový „pravý“ mor, nebo jestli šlo o variantu plicního moru. Ten se totiž šíří kapénkovou infekcí, tedy z člověka na člověka, a projevuje se těžkým zápallem plic, je tedy daleko nebezpečnější (Dobson, 2009).

ŠPANĚLSKÁ CHRŮPKA ve skutečnosti nemůžeme říct, kde tato epidemie začala, ani nemůžeme zmapovat trasu jejího šíření. Někteří tvrdí, že byla poprvé zaznamenána mezi spojeneckými jednotkami ve Francii, jiní spekulují o původu nemoci ve vojenských provizorních ubikacích ve Spojených státech Amerických, v poslední době se spekuluje také o vzniku v Číně nebo Hongkongu. Nemoc se začala šířit s koncem první světové války, podepsáním míru, se stačila nemoc rozšířit po celém světě, a to pravděpodobně z přístavů, kde docházelo k přepravě vojenských jednotek a zásob. Dotkla se života téměř každého člověka, zabíjela mladé muže i ženy, zdravé jedince, novorozeňata, těhotné matky i staré lidi. Lidé umírali mnohdy již po 48 hodinách od propuknutí onemocnění, někteří se dusili vlastním hlenem, jiným se zaplnily plíce tekutinou. Z nosu, uší a plic mnohým tekla krev, někteří upadli mrtví na ulici, padali z koní, nebo přepadli dopředu když řídili povoz. Nemoci rychle podléhali také zdravotníci a sestry, proto se hledali dobrovolníci. Kroky pro zastavení nákazy tkvěly v dodržování hygieny – dezinfekce rukou, ulic a domů, sterilizace kašen, zákaz plivání a podávání rukou, byly uděleny karantény, byl vydán příkaz nošení gázové masky. Někteří bojovaly proti nemoci česnekem, sírou, okurkou či bramborem. Španělská



chřipka zmizela s přestávkami roku 1920, zmizela stejně rychle a záhadně jako se objevila (Dobson, 2009).

### **Onemocnění dnes**

Začátkem roku 2003 vydala světová zdravotnická organizace (WHO) poplašné oznámení varující celý svět, že z Asie se potencionálně může šířit nová choroba zvaná jako SARS – tedy syndrom respiračního selhání. Zpráva o záhadné chorobě obletěla svět a způsobila celosvětovou paniku. Na letištích se začali vyšetřovat pacienti, mezinárodní obchod a doprava byla narušena, lidé zadržovali dech, nebo si nasazovali roušky, aby se nemocí nenakazili. V červenci 2003 byl SARS klasifikován jako koronavirus, vir známe ho pod označením SARS-CoV, který se přenáší kapénkovou infekcí. Do roku 2019 nebylo známo, kdy se tato choroba objeví znovu, avšak epidemie přišla a virus pod názvem SARS-CoV-2 se rozšířil opět po celém světě (Dobson, 2009).

Vyhledej odpovědi na otázky k článku.

- 1) Kdy se dnes používá slovo mor? Proč myslíš, že se toto slovo používalo kdysi jako označení pro každou nemoc?
  
- 2) Co je původcem moru?
  
- 3) Co znamená slovo ubikace?
  
- 4) Jak vypadaly gázové masky?

- 5) Co znamená zkratka SARS?
  
- 6) Španělská chřipka se začala šířit s koncem 1. sv. války, podepsáním smlouvy, kdy byla tato smlouva podepsána?