



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Diplomová práce

Badatelsky orientované vyučování biologie
člověka

Inquiry-based Science Education in Human
Biology

Vypracoval: Bc. Michal Dedek
Vedoucí práce: RNDr. Martina Hrušková Ph.D.

České Budějovice 2020

Prohlášení

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

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce.

Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, 2020

.....

Michal Dedek

Poděkování

Děkuji RNDr. Martině Hruškové Ph.D. za cenné rady, které mi poskytla, za podněty, ochotu a připomínky, jimiž mi pomohla při zpracování mé diplomové práce. Velké díky rovněž patří Mgr. Petře Martinů, která mi umožnila výzkum v jejích hodinách přírodopisu, a Mgr. Lukášovi Rokosovi Ph.D. za poskytnutí pracovních listů.

Abstrakt

Cílem práce bylo vytvoření tří autorských aktivizujících praktických cvičení k tématu oběhová a dýchací soustava člověka. Výuka s prvky badatelsky orientovaného vyučování (BOV) v experimentální skupině a výuka expozičního typu (výuka konvenční) u stejných témat v kontrolní skupině byla na podkladě výsledků pretestu a dvou posttestů statisticky vyhodnocena. Hodem mince bylo určeno, že třída 8.A (19 žáků) bude experimentální skupinou, třída 8.B (18 žáků) kontrolní skupinou. Ověření vytvořených podkladů proběhlo na 2. stupni běžné základní školy v dubnu 2019, ve městě Jihočeského kraje s počtem obyvatel v rozmezí 20 až 40 tisíc.

Dosažené výsledky ukazují dle pretestů horší průměrné výsledky u třídy, která byla náhodně vybrána pro výuku s prvky BOV, rozdíly průměrných výsledků pretestů byly Studentovým t-testem vyhodnoceny jako statisticky významné ($t=4,05$, $sv=35$, $p=0,00$). Rozdíly průměrných výsledků prvního posttestu (zadán týden po výuce) nebyly t-testem vyhodnoceny jako statisticky významné ($t=1,28$, $sv=35$, $p=0,21$), stejně jako u vyhodnocení rozdílů průměrů u druhého posttestu (zadán měsíc po výuce; $t=0,29$; $sv=35$; $p=0,77$). Výsledky naznačují, že výuka BOV motivovala třídu vybranou pro výuku s prvky BOV při výuce a pomohla jí v lepším osvojení si probrané látky. I ze shrnutí dotazníku, který byl cílen na vyjádření žáků k samotné výuce témat, vyplynulo, že si žáci experimentální skupiny učivo osvojili lépe, jelikož se danou problematikou mohli sami také prakticky zabývat. Rozdíl v průměrném hodnocení výuky mezi skupinou experimentální a kontrolní se ukázal jako statisticky významný v obou posttestech u tématu dýchací soustava ($p=0,01$; resp. $0,03$), nikoli u tématu cévní soustava ($p=0,10$; resp. $0,19$).

Tato diplomová práce je vytvořena v rámci projektu GAJU 123/2019/S.

Klíčová slova:

BOV, bádání, vyučovací metody, cévní soustava, dýchací soustava

Abstract

The aim of this work was to create three authorial activating practical exercises on the topic of the human circulatory and respiratory system. Teaching with elements of research-oriented teaching (BOV) in the experimental group and exposure-type teaching (common teaching) of the same topics in the control group was statistically evaluated on the basis of the results of the pretest and two posttests. The toss of the coin determined that class 8.A (19 pupils) would be the experimental group, class 8.B (18 pupils) the control group. The verification of the created documents took place at Loir secondary school level in April 2019, in the South Bohemian Region (the city with a population ranging from 20,000 to 40,000).

According to pretests, the achieved results show worse average results in the class, which was randomly selected for teaching with BOV elements, the differences of average pretest results were evaluated by the student's t-test as statistically significant ($t = 4.05$, $sv = 35$, $p = 0.00$). Differences in the average results of the first posttest (entered one week after class) were evaluated as statistically insignificant by t-test ($t = 1.28$, $sv = 35$, $p = 0.21$), as well as in the evaluation of differences in averages in the second posttest (entered one month after teaching; $t = 0.29$; $sv = 35$; $p = 0.77$). The results suggest that the teaching of BOV motivated the class selected for teaching with elements of BOV in teaching and helped it to better learning the theme. The summary of the questionnaire, which was aimed at the pupils' comments on the actual teaching of topics, showed that the pupils of the experimental group had a better learning the theme, as they could also deal with the issue in practice. Statistically significant in both posttests for the topic respiratory system ($p = 0.01$; respectively 0.03), not for the topic vascular system ($p = 0.10$; resp. 0.19).

This diploma thesis is created within the project GAJU 123/2019 / S.

keywords

IBSE, inquiry, teaching methods, vascular system, respiratory system

Obsah

1	Úvod	1
2	Literární přehled.....	3
2.1	Problémy současného školství	3
2.2	Problémy vzdělávání v oblasti biologie	4
2.3	Vyučovací metody	5
2.4	Modernizace výuky biologie/přírodopisu	8
2.5	Rámcový vzdělávací program.....	9
2.6	Badatelsky orientované vyučování (BOV)	9
2.6.1	Historie badatelsky orientovaného vyučování.....	9
2.6.2	Co je vlastně badatelsky orientované vyučování?	10
2.6.3	Pozitiva badatelsky orientovaného vyučování.....	12
2.6.4	Negativa badatelsky orientovaného vyučování	13
2.6.5	Typy badatelsky orientovaného vyučování.....	14
2.6.6	Role učitele a žáka při BOV	15
2.6.7	Jednotlivé kroky ke správnému bádání.....	16
2.6.8	Limity zavádění BOV u nás	20
2.6.9	Situace v ČR a v zahraničí	21
2.6.10	Příprava studentů učitelství pro BOV.....	23
2.6.11	Jak správně vybrat učivo pro BOV.....	24
2.6.12	Co může učitelům pomoci při zavádění BOV do výuky.....	25
3	Metodika práce	26
3.1	Příprava běžné výuky a samotná výuka	27
3.2	Příprava výuky BOV.....	27
3.3	Dotazník oblíbenosti přírodopisu.....	28
3.4	Organizace ověření a statistické metody.....	28
4	Výsledky	30
4.1	Ověření vytvořených materiálů a vyhodnocení efektivity výuky cévní a dýchací soustavy v experimentální a kontrolní skupině	30
4.2	Hodnocení výuky pomocí dotazníků.....	35
4.2.1	Hodnocení výuky v dotazníku připojenému k pretestu a posttestu – experimentální skupina.....	36
4.2.2	Hodnocení výuky v dotazníku připojenému k pretestu a posttestu – kontrolní skupina	43

4.3	Výsledky oblíbenosti přírodopisu.....	47
5	Diskuze	51
6	Závěr.....	54
7	Seznam literatury	56
8	Přílohy	62

1 Úvod

Téma diplomové práce jsem si zvolil, jelikož mě zajímá jednak zavádění nových metod do výuky přírodopisu, stejně tak reakce studentů na modernizaci výuky a vyhodnocování úspěšnosti nového typu výuky. Jednou ze zajímavých výukových metod, které jsou v posledních cca deseti letech více zařazovány do výuky, je tzv. badatelsky orientované vyučování (BOV). BOV patří mezi takzvané aktivizační metody, což jsou metody, které chtějí dosáhnout aktivní účasti žáka na výuce. Hlavním cílem takto postaveného vyučování je vzbuzení zájmu, motivace, získávání nových informací, podpora samostatné práce, kritického myšlení či propojení výuky s vědeckými poznatky.

V literární rešerši jsou popsány problémy současného školství a aktuální problémy výuky přírodopisu na základních školách. Největší část literární rešerše je věnována samotné metodě BOV, kde je popsána jednak její historie, jednak je tento typ výuky celkem podrobně popsán včetně problematických oblastí a limitů, jakými je ovlivněno zavádění této aktivizační metody v českém školství.

Další část práce obsahuje podrobný popis podkladů využitých při ověřování obou metod výuky, popis organizace obou metod výuky a testování skupin, a dále vlastní zhodnocení efektivnosti zvolených metod výuky.

Cílem práce bylo vytvoření tří autorských aktivizujících praktických cvičení k tématu oběhové a dýchací soustavy člověka a jejich ověření. Dalším cílem je porovnání výuky s prvky badatelsky orientovaného vyučování a výuky frontální (typ expoziční, konvenční) na základě porovnání výsledků posttestů. Ověření různých metodických přístupů k výuce proběhlo ve dvou paralelních osmých třídách běžné základní školy, přičemž obě třídy byly před výzkumem vyučovány stejnou vyučující, která výuku z hlediska využívaných metod mezi třídami nediferencovala.

Hypotézy

Hypotéza č. 1

H_0 : Výuka s prvky BOV je hodnocena žáky hůře než výuka expozičního typu.

Hypotéza č. 2

H_0 : Žáci třídy, která bude vyučována s prvky BOV, dosáhnou horších průměrných výsledků v posttestech než žáci třídy, která bude vyučována výukou expozičního typu.

Tato diplomová práce je vytvořena v rámci projektu GAJU 123/2019/S.

2 Literární přehled

2.1 Problémy současného školství

Jelikož se téma práce dotýká fenoménu oblíbenosti přírodních věd u studentů a rozdílů mezi účinností klasické výuky a výuky s prvky BOV, je zapotřebí se zmínit o problémech, které trápí dnešní školství. Problémy dnešního školství shrnuje například Bičík (2009). Prvním problémem, kterým se autor zabývá, je inteligence dnešních dětí a studentů. Bičík (2009, s. 24) tvrdí, že „zatímco v minulosti vzdělávací systém pracoval s lidmi s IQ řekněme od 100 výše, je v současné době k dosažení 65% podílu středoškoláků v populaci nutné pracovat s mládeží, jejíž vybavenost IQ se pohybuje převážně od 80 výše. V případě vysokoškoláků je tato situace podobná, i v této skupině se objevují studenti, jejichž IQ se bude pohybovat kolem 90!“ Druhým problémem je podle Bičíka (2009) vzdělávání budoucích učitelů a velké množství povinností, které musejí během studia splnit. Většinu těchto povinností si studenti osvojí pouze přímou (frontální) výukou. Bičík (2009, s. 24) uvádí, že „v přípravě učitelů stále převažuje obrovská zátěž přímou výukou. Ta dosahuje v rámci tradiční přípravy v bakalářském a v magisterském stupni absolvování až kolem 60–70 položek studia! Ve vyspělých zemích je tento počet studijních aktivit na úrovni sotva 40% tohoto rozsahu.“

Dalším často diskutovaným problémem je nedostatek praxe, kterou mají studenti povinnost plnit během standardních pěti let studia na pedagogické fakultě. Jak říká zákon o pedagogických pracovnících (Školský zákon, 2004, s. 6), „učitel druhého stupně základní školy získává odbornou kvalifikaci vysokoškolským vzděláním získaným studiem v akreditovaném magisterském studijním programu.“ Vzhledem k tomu, že autorovou druhou aprobací je německý jazyk, díky němuž absolvoval i zahraniční praxe, má možnost srovnání. Studenti v Rakousku i v Německu mají mnohem více praxe než čeští studenti a praxe (zpočátku náslechové) na základních školách absolvují již v průběhu bakalářského studia, kdežto čeští studenti až ve studiu magisterském. Někdy se tak stává, že si studenti až v předposledním ročníku studia uvědomí, že učitelství není obor, kterému by se v budoucnosti chtěli věnovat.

Posledním, ovšem zásadním problémem zůstává nedostatečná modernizace výuky, o které bude zmínka i v následujících kapitolách.

2.2 Problémy vzdělávání v oblasti biologie

Jak ukazují některé výzkumy, v poslední době dochází k úpadku zájmu žáků i studentů o přírodovědné obory. Nabízí se tedy otázka, jak zvýšit zájem studentů o přírodovědné obory. Lze toho dosáhnout používáním nových výukových metod?

Steack (1995) uvádí, že žáci i studenti mají mnohem nižší zájem o studium přírodovědných oborů, než tomu bylo v předešlých letech. Podle něj „výzkum odhalil převládající negativní hodnocení výuky (77,5% z cca 200 respondentů), a to zejména ve vztahu k vyučovacím metodám, ale někdy i osobnosti učitele a dalším aspektům výuky“ (Steack, 1995, s. 29).

Ve své publikaci Steack (1995) dále zmiňuje, co a v jakém poměru může ovlivnit žákův zájem o přírodovědné obory. Steak (1995, s. 29) uvádí, že „je to ze 40% osobnost učitele, z 25,5 % využití metod a informací, z 12,5 % povědomí učitele o problematice, ze 3,6% výběr obsahu dané látky.“ Ze zmíněných hodnot je patrné, že nejvíce žáka ovlivní osobnost učitele. Je potřeba si při učitelském povolání uvědomit, že nestačí pouze být profesionálem ve svém oboru a znát veškeré definice do detailu, ale že je také zapotřebí být dobrým vychovatelem pro další generace dětí, které se možná díky našemu přístupu budou chtít zabývat právě přírodovědným oborem. Řehák (1965, s. 254) tvrdí, že „učitel nepůsobí jen tím, co ví a umí, mocně působí i tím, čím je, svou osobností.“

Samozřejmě, že pro žáky není ve většině případů biologie jako obor neatraktivní, ale jak bylo řečeno, žákům také nevyhovují například zvolené metody pro její výuku, zvolený obsah, množství informací či právě osobnost učitele. Několik kritérií uvádí Petr (2014, s. 8):

- „enormní exploze poznatků,
- mnoho témat, která přesahují do jiných disciplín,
- výukové materiály a metody zůstávají stejné,
- stále je prezentována světová ekologická krize.“

Některé výzkumy týkající se oblíbenosti předmětů nahlíží na biologii či přírodopis velmi pozitivně, naopak jiné, mezi které patří i výzkum Steacka (1995) naznačují, že tyto předměty ve škole již nepatří mezi oblíbené a že studenti zájem o přírodovědné obory ztrácejí. Zpráva společnosti White Wolf Consulting (2009) říká, že „výzkumy

však ukazují, že [...] se s přibývajícím rokem školní docházky vytváří globální odmítavý postoj k přírodním vědám. Středoškolští studenti odmítají přírodovědné předměty více než žáci základních škol“.

Konkrétněji o jednotlivých přírodovědných předmětech informují výsledky dotazníkového šetření zaměřeného na vztah žáků k přírodovědným předmětům, uskutečněný v letech 2003 až 2004, které shrnuje prof. Bílek (2008). Výzkum se zabýval názory žáků základních škol (3728 žáků), nižších gymnázií (803 žáků), vyšších gymnázií (760 žáků) a ostatních středních škol (1117 žáků). Z analýzy výsledků plyne výrazně špatné postavení fyziky a chemie v žebříčku oblíbenosti vyučovaných předmětů na všech uvedených typech škol, pouze biologie se těšila průměrnému zájmu.

2.3 Vyučovací metody

Slovo metoda pochází původem z řečtiny ze slova met-hodos – což znamená cesta, následování, postup. Nováková (2014, s. 8) uvádí, že „vyjadřuje účelný, objektivně zdůvodněný způsob zkoumání jevů nebo také promyšlený a objektivně správný způsob činnosti.“ Vyučovací metody jsou z hlediska výuky velmi důležité. Každé téma si vyžaduje individuální přístup, což je potřeba reflektovat při jeho výkladu. Dobrý učitel střídá vyučovací metody a snaží se žákům předat téma co nejvhodnějším způsobem, čímž jim také může výuku hodně usnadnit a motivovat je k učení. Nováková (2014, s. 8) dále uvádí, že:

„pojem vyučovací metoda pak vyjadřuje veškerou záměrnou činnost učitele a žáků, která směřuje k výchovně-vzdělávacím cílům. Jedná se tedy o koordinovaný systém vyučovacích činností učitele a učebních aktivit žáků. Výběr a užití vyučovacích metod jsou v učitelově kompetenci a závisí na nich úspěch či neúspěch celého procesu výuky.“

O metodách vyučování a jejich didaktických významech tvrdí Zankov (1971, s. 92), že „vyučovací metody, které se vnějšně, pokud je zkoumáme povrchně, zdají být vcelku stejné nebo dokonce totožné, jsou ve skutečnosti velmi různé, jestliže je bedlivě zkoumáme v souvislosti s didaktickými (vyučovacími) cíli, jimž tyto metody slouží.“

Rozdělení vyučovacích metod není jednotné. Literatura se ve většině případů přiklání ke komplexní kvalifikaci dle více aspektů. Například Nováková(2014, s. 10-11) rozlišuje metody na:

- „A. Metody z hlediska pramene poznání a typu poznatků (aspekt didaktický)
- B. Metody z hlediska aktivity a samostatnosti žáků
- C. Metody z hlediska myšlenkových operací
- D. Metody z hlediska fází výchovně vzdělávacího procesu
- E. Varianty metod z hlediska výukových forem a prostředků.“

V souladu s tématem kvalifikační práce budou dále rozděleny metody z hlediska pramene poznání a typu poznatků a z hlediska aktivity a samostatnosti žáků.

A. Metody z hlediska pramene poznání a typu poznatků (aspekt didaktický)

Ve výuce kontrolní skupiny dominovaly metody slovní. Ve výuce experimentální skupiny dominovaly metody názorně demonstrační a praktické.

B. Metody z hlediska aktivity a samostatnosti žáků (aspekt psychologický)

Tyto metody počítají se samostatností žáků a s tím, že učitel bude přispívat jako pomocník či průvodce danou látkou, ale hlavní práce a odpovědnost by měla zůstat na žácích.

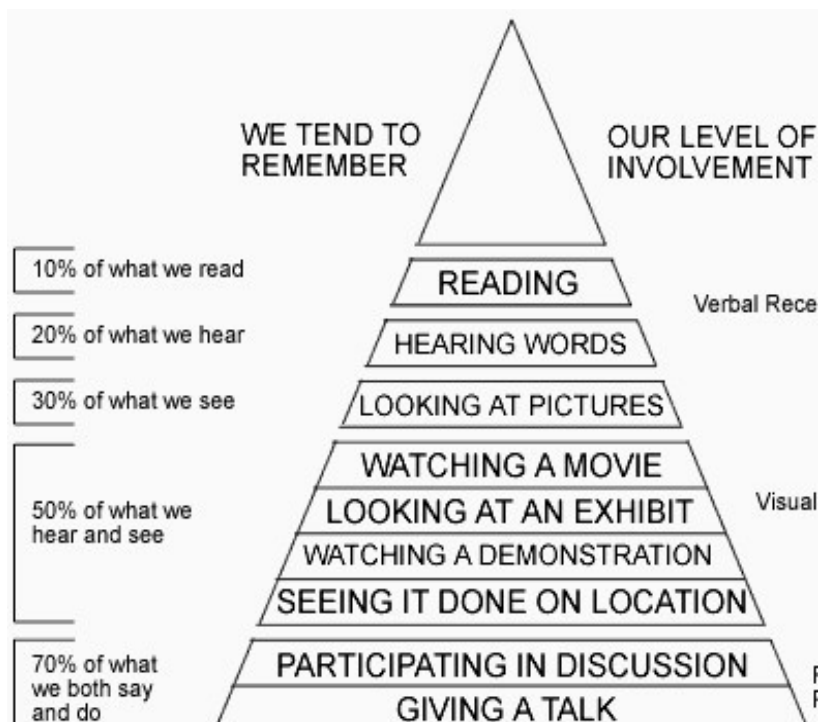
Dle Novákové (2014, s. 10) do této skupiny řadíme:

- „1. Metody sdělovací
- 2. Metody samostatné práce žáků
- 3. Metody badatelské, výzkumné, problémové.“

Ve výuce kontrolní skupiny dominovaly metody sdělovací, ve výuce experimentální skupiny převažovaly metody samostatné práce žáků a metody badatelské.

Metody badatelsky orientované jsou zařazeny mezi metody samostatnosti a aktivity žáků. „Využívá aktivizující metody – heuristickou metodu, kritické myšlení, problémové vyučování, zkušenostní učení, projektovou výuku a učení v životních situacích“ (Badatelé, 2020). Jedná se o metodu, která dovolí žákům podílet se na výuce a nevyžaduje po nich být pouze diváky. Je to jedna z metod, která chce, aby žáci přemýšleli sami, aby jim učitel nepředkládal veškeré informace, ale aby se k těmto informacím, přes cestu, kterou si zvolí, dostali sami. Škola BOV (2020), uvádí, že „učitel nepředává učivo výkladem v hotové podobě, ale vytváří znalosti cestou řešení

problému a systémem kladených otázek (komunikačního aparátu). Učitel má funkci zasvěceného průvodce při řešení problému a vede přitom žáka postupem obdobným, jaký je běžný při reálném výzkumu.“



Obr. 1. Daleho kužel abstrakce (převzato z Ovsenák, 2007a).

Ovsenák (2007b) uvádí, že „Cone Of Experience mapuje také průměrnou míru "zapamatování si" – nakolik si člověk zapamatuje, uchová danou informaci v paměti – pro různé druhy učení. Tuto míru vyjadřují čísla v procentech, uvedená v levé části diagramu. Čím vyšší číslo, tím lépe si člověk danou informaci zapamatuje.“ Ačkoli schéma bylo více než půl století citováno mnoha autory a je často v souvislosti s výukou metodami názorně demonstračními a praktickými uváděno, studie na začátku 21. století ukazují, že souvislost mezi formou učení a lidskou pamětí je příliš komplexní a individuální na to, aby ji šlo zjednodušit (Fadel & Lemke, 2012). Navíc mezi jednotlivými formami učení uvedenými ve schématu s největší pravděpodobností neexistuje žádná hierarchie (Lalley & Miller, 2007).

2.4 Modernizace výuky biologie/přírodopisu

Trna a Trnová (2015, s. 13) uvádějí, že „dnešní žáky je třeba připravit na jejich současnou, a hlavně budoucí interakci s novými přírodovědnými a technickými objevy a aplikacemi. Je tedy důležité rozvíjet vzdělávací strategie a postupy, které jsou vhodné pro všechny žáky v závislosti na jejich specifických vzdělávacích potřebách.“

V dnešní době je snaha nejen usnadnit žákům výuku, ale hlavně navést je k tomu, aby si informace sami dohledali. Dnešní doba přeje novým komunikačním médiím, v nichž si děti mohou najít většinu informací, které potřebují. Rovněž dochází ke zpestření výuky a jedním z modernějších postupů dnešního vyučování je právě badatelsky orientovaná výuka. Pokud chceme pochopit proces modernizace v dnešním školském systému, je důležité dle Dostála (2000, s. 6) položit si čtyři základní otázky:

- „Co rozumíme obecně pojmem modernizace výuky?
- Jaké místo při ní zaujímá proměna vzdělávacích cílů?
- V čem spočívá komplexnost tohoto procesu?
- Jsou další složky výuky, které by měly být modernizovány?“

Pojem modernizace výuky Dostál (2000, s. 6) charakterizuje „jako přizpůsobení určitého stavu soudobým požadavkům nebo znalostem.“ Někteří autoři rovněž hovoří o postupné změně výuky, která se vyrovnává se změnami ve společnosti a s pokroky v jednotlivých vědních oblastech.

Dostál (2000, s. 6) tvrdí, že „primárně se celkové pojetí výuky odvíjí od vzdělávacích cílů.“ Vzdělávací cíle jsou rovněž modernizovány podle potřeb naší společnosti. Ještě před několika lety byla snaha o tzv. encyklopedické vyučování, což je snaha o to, aby si žáci osvojili co největší množství informací. Nynějším cílem je otevřený poznatkový systém. K tomuto systému došlo jednak z důvodu velkého množství informací v dnešní době díky rychlému pokročení vědních oborů a také díky možnostem nových zdrojů informací, které mají žáci k dispozici. Kalhous a Obst (2002, s. 274) uvádějí, že „výukový cíl chápeme jako představu o kvalitativních i kvantitativních změnách u jednotlivých žáků v oblasti kognitivní, afektivní a psychomotorické, kterých má být dosaženo ve stanoveném čase v procesu výuky.“ Otázkou tedy zůstává, co je potřeba ve výuce modernizovat. Dle Dostála (2000) se modernizace týká především níže zmiňovaných oblastí:

- obsahu učiva (potřeba přizpůsobit obsah učiva rychlému rozvoji vědy),
- didaktické transformace (zjednodušení přenosu informací z oblasti vědecké do oblasti vzdělávací),

- forem výuky (z hlediska přírodopisu či biologie se v této souvislosti jedná spíše o posílení názorného vyučování, různých praktik, exkurzí, laboratorních prací) a
- modernizace pomůcek (z hlediska biologie zůstávají nejcennější pomůckou skutečné přírodniny, z hlediska biologie člověka různé modely, které přibližují stavbu lidského těla).

2.5 Rámcový vzdělávací program

Dle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (RVP ZV), který byl aktualizován v roce 2017 (RVP, 2017), si mají žáci během výuky biologie člověka osvojit z probraných soustav následující:

Žák

- „určí polohu a objasní stavbu a funkci orgánů a orgánových soustav lidského těla, vysvětlí jejich vztahy,
- orientuje se v základních vývojových stupních fylogeneze člověka,
- objasní vznik a vývin nového jedince od početí až do stáří,
- rozlišuje příčiny, případně příznaky běžných nemocí a uplatňuje zásady jejich prevence a léčby, objasní význam zdravého způsobu života,
- aplikuje první pomoc při poranění a jiném poškození těla“ (RVP, 2017, s. 74).

V rámci diplomové práce se autor zaměřil na dva celky biologie člověka, a to na cévní a dýchací soustavu. Výuka byla zaměřena podle požadavků RVP především na stavbu každé ze zmíněných soustav a její funkci, u výuky s prvky BOV pomocí modelů, které byly pro potřeby výuky autorem vytvořeny.

2.6 Badatelsky orientované vyučování (BOV)

2.6.1 Historie badatelsky orientovaného vyučování

Počátky badatelsky orientovaného vyučování zaznamenáváme v USA od 60. let 20. století. Neznamená to, že by prvky této metody výuky dříve neexistovaly, ale právě v těch letech se více dostávají do povědomí.

„V anglicky psaných pramenech se pojem inquiry začal více objevovat od 60. let. Prvenství jeho užívání v pedagogickém kontextu bývá připisováno J. R. Suchmanovi, který popisoval tzv. rozporné situace (situace, kdy se věci tak, že

to odporuje studentovu dosavadnímu porozumění světu [...]). Tyto situace vzbuzují touhu přijít věci na kloub, která je základem pro bádání “ (Stuchlíková, 2010, s. 130).

Již v sedmdesátých letech Stoklasa a Horník (1976) uvádějí, že „žáci mohou získávat řadu individuálních zkušeností jak ve škole, tak mimo ni. Vlastní práce žáků by měly mít hlavně takový ráz, aby bylo při nich zapotřebí co nejvíce přímých, samostatných pozorování a experimentů“ (s. 188).

Rozšíření těchto metod začalo v 80. letech, kdy začalo humanistické i scientistické paradigma přírodovědného vzdělávání procházet krizí. Jaké byly důvody pro tuto krizi? Dle Papáčka (2010a) vedly ke krizi dva hlavní důvody, a to „rozvoj informačních a komunikačních technologií a přechod technické a technizované společnosti do podoby společnosti informační a učící se“ (s. 39–40). Do Evropy se tyto metody dostávají až v 90. letech minulého století. V České republice začalo badatelsky orientované vyučování vstupovat do povědomí především díky profesoru Papáčkovi někdy po roce 2010, i když RVP se o této metodě prvně zmiňuje okolo roku 2008. Papáček (2010a, s. 40) upozorňuje, že „v USA se stal tento výukový směr natolik rozšířenou záležitostí, že v roce 1996 tam byly společností National Research Council (NRC) vyhlášeny a publikovány národní standardy vzdělávání v přírodních vědách, které definují kompetence, k jejichž dosažení je IBSE užíváno.“ Podle webového portálu Škola BOV (2020) „se tento způsob vyučování postupně objevuje ve vzdělávacích standardech nebo závěrech jednání zodpovědných institucí. Například v USA od roku 1996, v Evropě po roce 2004.“ Samková (2015, s. 11) říká, že „ještě v roce 2006 nebyla na portálu RVP o BOV ani o jeho anglickém ekvivalentu inquiry-based education žádná zmínka, [...] první zmínka o BOV se objevuje o 2 roky později.“

2.6.2 Co je vlastně badatelsky orientované vyučování?

„Všichni studenti by měli mít možnost využívat vědecké znalosti a rozvíjet svou vytrvalost k přemýšlení, kladení otázek, plánování, šetření a pomocí různých nástrojů a technologií dojít ke shromáždění potřebných údajů. Dále je třeba kritického myšlení a hledání různých důkazů či alternativních vysvětlení“ (Stuchlíková, 2010, s. 131, překlad autor práce).

BOV patří mezi nové trendy či nové modernější vyučovací metody, a jeho snahou a hlavní myšlenkou je, aby se žáci na výuce sami podíleli a aby nedostávali od učitele hotové informace, které se budou muset pouze naučit. V rámci aktivizujících metod jsou žáci pro výuku mnohem více motivovaní a hlavně si mnohem lépe učivo zapamatují, když se k výsledku doberou sami.

Žáci prožívají během tohoto procesu učení mnoho emocí. V různých fázích výzkumu jsou emoce jiné. Dle Dostála (2015a) je to „klid, překvapení, údiv, bdělost, očekávání, naděje, radost, vztek či hněv“ (s. 51). Negativní emoce převládají u výzkumů, které se nezdařily. Neznamena to ale, že veškerá práce je pouze na žácích, i učitel zde hraje velmi významnou roli, a to jako průvodce či pomocník. Je potřeba s žáky diskutovat, navádět je, pomáhat jim ve smyslu hypotéz či jim připravit veškeré a správné pomůcky, které budou k práci potřebovat. Jak již název napovídá, základní kámen, na kterém je BOV postaveno, je bádání. Co všechno do bádání spadá a co si tedy děti během této aktivizační činnosti mohou vyzkoušet? Škola BOV (2020) uvádí, že tato metoda „umožňuje žákovi relativně samostatně a v kooperaci se spolužáky formulovat problém, navrhnout metodu jeho řešení, vyhledávat informace, řešit problém prodiskutovaným způsobem, a tak aktivně získávat potřebné kompetence, znalosti, dovednosti a komunikační schopnosti.“

Dle Samkové (2015, s. 14) bádání zahrnuje

- „pozorování,
- kladení otázek,
- vyhledání informací v knihách a dalších zdrojích,
- plánování výzkumu,
- navrhování postupů, zkoumání,
- přezkoumání toho, co je již známo, na základě experimentálních výsledků,
- využití nástrojů pro sběr analýzu a interpretaci dat,
- formulování odpovědí, vysvětlení, předpovědí,
- sdělování závěrů.“

Jaká je tedy podstata bádání? V rámci badatelsky orientované výuky se rovněž předpokládá, že dojde k pochopení povahy vědy. Žáci si tak mohou vytvořit na vědu

svůj vlastní názor, protože se mohou cítit její součástí. Uvědomí si, že vědecké poznatky jsou, jak tvrdí Samková (2015, s. 16):

- „empirické – založené na zkušenostech a pozorování,
- kreativní – vytvořeny kombinací lidské představivosti a logického uvažování,
- subjektivní – ovlivňované osobou vědce, jeho názory, pracovními návyky, pracovním prostředím, předchozími zkušenostmi, rolí ve vědeckém kolektivu,
- sociokulturní – ovlivněné společností a kulturou, ve které je prováděn výzkum,
- provizorní – kdykoliv je mohou změnit nové zkušenosti, nová pozorování nebo nové interpretace předchozích zkušeností a pozorování.“

Existuje opravdu mnoho definic badatelsky orientovaného vyučování, například „vyučování bádáním, objevováním je jedním z účinných přístupů problémového vyučování, u kterého si žáci osvojují způsoby myšlení a postupy, které věda používá“ (Badatelé, 2013, s. 15).

Petr (2010, s. 139-140) definuje badatelsky orientované vyučování jako „způsob vyučování, při kterém se znalosti budují během řešení určitého problému v postupných krocích, které zahrnují stanovení hypotézy, zvolení příslušné metodiky zkoumání určitého jevu, získání výsledků a jejich zpracování, shrnutí a diskusi a mnohdy je potřebná [...] spolupráce s jinými žáky.“

Za nejvýstižnější považuje autor práce definici profesora Papáčka (2010b, s. 146): „Učitel nepředává učivo výkladem v hotové podobě, ale vytváří znalosti cestou řešení problému a systémem kladených otázek (komunikačního aparátu). Má funkci zasvěceného průvodce při řešení problému a vede přitom žáka postupem obdobným, jaký je běžný při reálném výzkumu. Od formulace hypotéz [...], přes konstrukci metod řešení [...] přes získání výsledků zjištěných metodikou, na které se žáci s učitelem dohodli.“

2.6.3 Pozitiva badatelsky orientovaného vyučování

Kladů této vyučovací aktivizující metody se ukazuje mnohem více než jejich negativ. Je to styl výuky, který se postupně rozšiřuje, a proto je potřeba, aby žáci byli na podobný styl připravováni postupně. Výraznou chybou, které se učitelé dopouštějí, je okamžitý přechod z převážně hromadné frontální (monologické) výuky na výuku metodou BOV bez předchozí přípravy v posledních ročnících základní školy. Je

výhodné dané úkoly zavádět do hodin pozvolna od 1. stupně, prokládat je výukou frontální. Hlavním kladem BOV je motivace. Není nic lepšího než žák, který dokáže být motivovaný pro další výuku a pro potřebu získávání dalších informací. Žáci mají mnohem větší chuť se zabývat danými tématy. Dalším pozitivem, které uvádí Stuchlíková (2010, s. 131) je, že BOV „vytváří obecné schopnosti hledat a objevovat“, jelikož žáci pracují na daném problému nebo otázce praktickou metodou - pokusem a mohou si na výsledek přijít sami. Žáci dokážou lépe pochopit danou látku, a hlavně ji mnohem lépe fixují. Stuchlíková (2010, s. 131) v kladech ještě dodává, že u žáků dochází ke „zlepšenému porozumění vědeckých pojmů i objevování vědeckých principů.“

Lze také říci, že sami učitelé zaujímají pozitivní postoj k realizaci BOV. Dostál (2015b) uvádí, že

- „cca 91% učitelů v České republice a 95% učitelů ze všech zemí, zapojených do výzkumu vyjádřilo postoj, že úlohou učitele je usnadnit žákům jejich vlastní hledání odpovědi na otázky a
- cca 90% učitelů v České republice a cca 83% učitelů ze všech zemí zapojených do výzkumu vyjádřilo postoj, že žáci se nejlépe učí tím, že sami hledají řešení problémů“ (s. 13).

2.6.4 Negativa badatelsky orientovaného vyučování

Proč se BOV do výuky tak málo zařazuje? Důvody, které hrají velkou roli, jsou dle Stuchlíkové (2010) „omezení možné realizace – čas, zdroje, učební plány“ (s. 131). Aktivita, které jsou spojeny s tímto druhem metod, jsou náročné nejen na přípravu pedagoga, ale hlavně v hodině zaberou mnohem více času než klasická hromadná (převážně monologická) výuka. Dalším negativem je množství látky, kterou jsou učitelé nuceni s dětmi dle tematických plánů probrat. Frontální výuka je stále nejrychlejším způsobem, jak látku vyložit. Českým školám chybí také potřebné vybavení, jelikož výuka metodou BOV vyžaduje pomůcky. Touto metodou nelze zvládnout větší objem učiva. Velkou nevýhodou je možno spatřovat v tom, že ze strany učitele je příprava hodiny s prvky BOV velice časově náročná. Dle Stuchlíkové (2010) je možno za problematickou oblast také považovat „dovednosti studentů potřebné pro zkoumání“ (s. 131).

2.6.5 Typy badatelsky orientovaného vyučování

Existuje více typů badatelsky orientovaného vyučování a rovněž více způsobů, jak můžeme BOV zařadit do výuky. Tyto typy můžeme rozdělit podle dvou hlavních kritérií. V první řadě se liší tím, v jakém rozsahu vstupuje do výuky učitel. Znamená to, do jaké míry se podílí na výsledku žáků. Druhým ukazatelem pro rozlišení typů BOV je žák samotný. Jde o to, do jaké míry je žák schopen samostatné práce a jak se dokáže dopracovat k výsledkům výzkumu. BOV se rozděluje do následujících skupin Petr (2014, s. 11):

- „potvrzující bádání: otázka i postup jsou žákům/studentům poskytnuty, výsledky jsou známy, jde o to je vlastní praxí ověřit,
- strukturované bádání: otázku i možný postup sděluje učitel, žáci/studenti na jeho základě formulují vysvětlení studovaného jevu,
- nasměrované bádání: učitel dává výzkumnou otázku, žáci/studenti vytvářejí metodický postup a realizují jej,
- otevřené bádání: žáci/studenti si kladou otázku, promýšlejí postup, provádějí výzkum a formulují výsledky.“

Petr (2014, s. 11) hodnotí, že „nejužívanější z uvedených forem bádání ve vyučování je strukturované bádání, jehož prvky se objevují i ve valné části laboratorních nebo terénních manuálů, [...] druhým nejužívanějším je pak nasměrované bádání.“

Z hlediska rozdělení BOV je zcela logické, že se nejvíce užívají právě strukturované a nasměrované bádání, jelikož další dvě skupiny jsou pro žáky značně obtížné. Důležitá je souhra učitele a žáka. V našich podmínkách, kde jsou žáci zvyklí spíše na styl výuky frontální (převážně monologické), nelze přejít náhle k otevřené formě BOV. Tento typ bádání je nejnáročnější z hlediska toho, že celá problematika zůstává v režii žáka. S trochou nadsázky se dá říci, že učitel přijde, rozdá žákům prázdný papír a je na nich, aby si zvolili otázku, stanovili hypotézu, připravili pomůcky, došli k nějakému výsledku a byli schopni z výsledků vyvodit a interpretovat závěr bádání. Kdežto v již zmíněných nejčastějších typech dochází ke spolupráci mezi učitelem a žáky, učitel kontroluje cestu, kterou se žáci během bádání vydají, zajišťuje pomůcky, konzultuje postup.

2.6.6 Role učitele a žáka při BOV

Učitel by měl zařazovat badatelsky orientované vyučování do výuky velmi pomalu. Ze začátku má za výuku větší odpovědnost a má s ní více práce. Ovšem postupem času, jak si žáci zvykají na výuku pomocí bádání, ubývá odpovědnost a práce učitele, naopak přibývá práce a odpovědnost žákům. Na stránkách Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity u projektu BOV MI (2020) se lze dočíst, že „při aplikaci BOV učitel své žáky podporuje při odhalování povahy a struktury vztahů, které tvoří podstatu zadaného problému, naznačuje jim možnosti různých postupů a požaduje po nich vysvětlení řešeného problému, nikoliv jenom sdělení správné odpovědi.“ Hlavní myšlenkou většiny nových metod je to, že učitel je považován za jakéhosi průvodce danou výukou a BOV v tomto případě není výjimkou. Práce učitele dle Badatelů (Badatelé, 2013, s. 16) spočívá v tom, že „zadá úkoly, zprostředkuje pomůcky, doporučí literaturu tak, aby se všichni žáci zapojili. Do myšlenkových pochodů a do práce žáků však pokud možno příliš nezasahuje.“

Hlavním úkolem žáka je samostatná práce, ve smyslu řešení úkolu. Postupně přijímá větší a větší odpovědnost za svou práci či výzkum a naučí se si potřebné informace sám vyhledávat a dospět k řešení, které je i s postupem schopen interpretovat ostatním. Nároky na žáky, aby měla metoda BOV správnou účinnost (Badatelé, 2013), jsou následující:

- „badatel kriticky myslí, badatel spolupracuje, badatel komunikuje,
- badatel pracuje s technikou a médii“ (s. 22-25).

Co se vlastně schovává pod jednotlivými body? U kritického myšlení jde o to, dokázat si položit správnou otázku ve správnou chvíli. Badatelé (2013) objasňují, že „myslet kriticky znamená přezkoumávat to, co vidím, slyším, čtu, pít se po tom, proč je to tak a ne jinak, navrhopvat řešení“ (s. 22). Žák tak neustále přezkoumává realitu. Velice důležitá pro tento bod je také práce s chybou. Pokud se během procesu zkoumání něco pokazí, je důležité, aby žák svou snahu nevzdal, ale dál zkoumal, co se mohlo pokazit, hledá tak příčiny neúspěchu, které ho naopak mohou dovést ke zdárnému řešení. Chyba tedy nemusí nutně znamenat celkový neúspěch, sama o sobě je pomocníkem pro žáky i v práci učitele.

Badatelská spolupráce je další velice důležitý bod, který je potřeba mít na vědomí. BOV, jak víme, neprobíhá jako klasická výuka, kdy v jeden moment je do jednoho bodu

učiva zapojena celá třída. „Badatelské učení často probíhá v menších skupinkách, ve kterých žáci pracují a komunikují spolu, nebo dokonce v týmech, kde má každý vymezenou svou roli“ (Badatelé, 2013, s. 23).

Komunikační schopnost je samozřejmě důležité u žáků rozvíjet v každé možné chvíli. Pro BOV je nezbytné, aby žáci ostatním členům týmu předkládali své nápady, aby byli schopní ostatním žákům správně vysvětlit, co mají na mysli a proč zrovna podle nich je právě daný postup správný. To samé ovšem platí i s nasloucháním – přijetí faktu, že nápad někoho jiného může v konečném důsledku fungovat lépe než nápad můj, je stejně podstatný jako výše zmíněné kritérium. V rámci komunikace je také velmi důležité, aby se žáci ve skupině nepřekřikovali, aby vždy měli stejný prostor říci ostatním, co je napadlo (Badatelé, 2013, s. 23).

Jako poslední bod uvádějí Badatelé (2013) práci s komunikačními technologiemi a novými médii. „V dnešní době se umění komunikace velmi často pojí s dovedností ovládat multimédia. Žák potřebuje pokus zdokumentovat a přitom se může naučit pracovat s fotoaparátem, zapisovat data do tabulek v počítači, výsledky si vytisknout a navíc ještě udělat prezentaci z fotografií. Možností je nepřeberné množství“ (Badatelé, 2013, s. 24).

Role učitele, žáka i jejich vzájemný vztah jsou pro výuku pomocí nových metod velice důležité.

2.6.7 Jednotlivé kroky ke správnému bádání

Existují návody k tomu, jak pracovat s dětmi, aby bylo BOV co nejefektivnější. Badatelé (2013) vše vysvětlují krok po kroku.

Jaká aktivita je tedy vyžadována ze strany žáků?

- „motivace a kladení otázek,
- výběr výzkumné otázky,
- formulace hypotézy,
- plánování a příprava pokusu,
- provedení pokusu,
- zaznamenání dat,

- vyhodnocení dat,
- formulace závěrů,
- návrat k hypotéze,
- prezentace“ (Badatelé, 2013, s. 30).

Před samotným bádáním je hlavním úkolem učitele žáky motivovat. Poté je potřeba, aby žáci měli povědomí o tématu, kterého se výzkumy budou týkat. K získávání informací mohou použít učebnice, pracovní sešity, různé encyklopedie nebo internet. Je ale důležité, aby měli k tématu dostatek vstupních informací a aby si mohli informace dohledávat i během bádání samotného.

Za stěžejní bod považuje autor práce kladení otázek – ne každá otázka je vhodná jako otázka výzkumná, a proto mnohdy na otázce záleží i to, jak kvalitně bude pokus udělán a k jakému výsledku se dojde. Proto je zapotřebí, aby učitel věnoval žákům v této fázi bádání ještě trochu větší pozornost a pomohl jim s definicí správné otázky.

Dalším krokem je formulace hypotézy. Naše pozorování a pokusy mají hypotézu pouze potvrdit anebo vyvrátit. Je důležité tedy jasně zformulovat domněnku a na konci pokusu ji shrnout tak, abychom mohli vyhodnotit, zda se podařilo díky výzkumu tuto domněnku potvrdit či se nám podařilo dojít k jinému závěru. Není potřeba formulovat v pracovních listech pojmenování hypotéza. Dle webové stránky Badatelé (2013) se nemusí nutně tomuto kroku říkat formulace hypotézy. Zvláště pro mladší žáky je hypotéza dosti složité slovo, jehož významu často zcela nerozumí. V textu se dá slovo hypotéza nahradit například slovem domněnka či odhad.

I přesto je ale dobré žákům vysvětlit, co to vlastně hypotéza je.

Hypotéza je naše představa, která nám pomáhá pochopit realitu. Je tedy jakýmsi zjednodušením, které navíc umožňuje ověření pravdivosti například pokusem. Pravdivost světa kolem sebe totiž nelze ověřit. Vyvrácení naší hypotézy nám říká, že v realitě asi sledovaný jev funguje jinak, i když nevíme jak. Potvrzení naopak dává naději, že se hypotéza velmi dobře blíží realitě.(Badatelé, 2013, s. 53).

Takto se žáci dostanou do fáze, kdy mají zvolenou výzkumnou otázku, stanovili si hypotézu (nebo tedy domněnku či odhad) a mohou přejít k dalšímu, pro žáky již trochu

zajímavějšímu kroku, kterým je plánování a příprava pokusu. Poté samozřejmě následuje provedení pokusu a zaznamenání výsledků.

Při plánování a přípravě pokusu je dobré si uvědomit:

- „Mám pokus řádně naplánovaný?
- Jde mi o potvrzení či vyvrácení hypotézy?
- Jaké pomůcky by se mi hodily?
- Jedno měření je žádné měření“ (Badatelé, 2013, s. 69).

Po pokusu samotném je důležité, aby žáci měli nashromážděná všechna data. Mohou si je porovnat klidně s jinou skupinou. Během pokusu musí všechno zaznamenávat, jelikož musejí mít dostatek podkladů k vyhodnocení hypotézy. Samotné záznamy ovšem nemusí sloužit pouze k vyhodnocení, ale velice lehce ze záznamů, které jsou pečlivě vedené, dojde k odhalení potencionální chyby, která mohla nastat během měření.

Vyhodnocování naměřených dat je pro žáky celkem obtížné. Výsledky bývají zpracovávány v různých grafech, které pro žáky nejsou vždy zcela jasné. Učitel volí vhodnou formu vyhodnocování výsledků. V některém případě je vhodné promítnutí grafu na tabuli, v jiném je vhodnější, když má každý žák možnost mít výsledky v ruce.

Badatelé (2013) uvádějí: „Žáci mají často s porozuměním grafů potíže, informace vyčtou, ale problém je formulovat je slovně. Když dovednost porozumění grafům trénujete, žáci bez potíží formulují zajímavé závěry“ (s. 83). Opět tedy na učiteli zůstává, zda je schopen s žáky nějakým způsobem tyto dovednosti rozvíjet.

V posledním bodě dochází k formulaci závěrů, návratu k formulované hypotéze, a prezentaci výsledků ostatním skupinám.

Žáci tedy během formulace závěrů vyvozují tyto závěry z výsledků, tedy z tabulek, grafů, obrázků či z různých textů. Poté je zapotřebí, aby došlo ke shrnutí podstatných faktů, které samozřejmě žáci interpretují srozumitelně vlastními slovy. Pokud mají žáci závěry hotové, je tedy na čase vrátit se na chvíli na začátek, prohlédnout si, jak zněla hypotéza, kterou si sestavili a zjistit, zda došlo k jejímu potvrzení nebo vyvrácení. Jak je uvedeno v části rešerše věnované hypotézám – to, že se žákům hypotéza nepotvrdila, není žádná chyba. Badatelé (2013, s. 87) nabádají: „Nepotvrzený předpoklad má

mnohdy větší hodnotu než ten, který se potvrdil.“ Je tedy důležité naučit žáky pracovat i s tím, že hypotéza, která se nepotvrdila, není chyba, ale je to normální výsledek, který vede k trochu jinému zjištění, než jsme na začátku předpokládali.

Při samotné prezentaci, což je fáze, při které děti představují výsledky svých výzkumů ostatním, je důležité dodržet následující body:

- do prezentace vybereme pouze podstatné informace,
- prezentujeme naše zjištění,
- odpovídáme na dotazy ostatních spolužáků,
- snažíme se výsledky popsat vlastními slovy tak, aby tomu ostatní porozuměli,
- uvádíme zdroje informací a diskutujeme o nich s ostatními.

Podle čeho přistupovat k hledání souvislostí a k čemu žákům vlastně podobná výuka bude? Důležité je

- „poznání, proč je právě tohle důležité a k čemu byl výzkum dobrý,
- propojení s běžným životem je třeba zdůrazňovat po celou dobu bádání,
- při hledání spojitostí je třeba nechat žákům prostor, aby zapojili svou fantazii“ (Badatelé, 2013, s. 93).

U starších žáků můžeme pracovat s úlohami, které pocházejí z reálných výzkumů. Žáci nemusí získávat náměty na bádání pouze od učitele, mohou s nimi přijít od rodičů nebo je získat pomocí médií. A stále zůstává pravidlo, že to, co si žáci zkusí prakticky, a pouze neslyší strohou teorií daného tématu, si jsou schopni déle zapamatovat.

Jak bylo zmíněno na začátku, tento způsob výuky je náročný pro vyučující z hlediska času, přípravy, ale i vedení samotného vyučování. Ovšem jak ukazují různé výzkumy, tento způsob výuky činí žákům učení zábavnější a pomáhá jim k tomu, aby si danou problematiku mnohem lépe zapamatovali, což ukazuje i výzkum Ryplové a Rehákové (2011). Žáci, kteří byli vyučováni pomocí metody BOV, dosáhli lepších výsledků v posttestech. A co je nejdůležitější, je to i příležitost k tomu, aby se více žáků o přírodopis začalo zajímat i do budoucna, když se budou rozhodovat, kam by se měla ubírat jejich životní cesta.

2.6.8 Limity zavádění BOV u nás

Papáček (2010b) uvádí následující limity pro zavádění BOV do českého školství:

- „Limity v rovině tlaku na vzdělavatele učitelů.
- Limity v rovině připravenosti učitelů.
- Limity v rovině vybavenosti škol.
- Limity v rovině vnějšího rámce vzdělávání“ (s. 152–155).

Prvním limitem je uváděn tlak na vzdělavatele učitelů. Myšleny jsou tím především pedagogické fakulty či vyučující budoucích učitelů, kteří připravují studenty na učitelské povolání. Student by se měl během let strávených na fakultě dozvědět o nových vyučovacích metodách či formách výuky. Papáček (2010b) tvrdí, že „neexistují v ČR týmy profesorů a jejich nekonformních doktorandů v oblasti vzdělání biologie, které by byly transformačním hnacím motorem výzkumu, zavádění a evaluace BOV“ (s. 152- 153).

V dalším bodě je uváděn limit v rovině připravenosti učitelů. Tímto bodem se rozumí především výuka budoucích absolventů na vysokých školách, kde by se měla zlepšit výuka nových vyučovacích metod. Papáček (2010b) říká, že „v ČR v podstatě zatím neexistuje systematická příprava učitelů zaměřená na aplikaci BOV“ (s. 153).

Bybee (2004) uvádí postup výuky studentů, který vlastně odpovídá výuce BOV:

Mnoho učebnic vědy a některé vyučování vstípi představu, že věda postupuje jako předebraná metoda. Studenti se učí, že vědci začínají pozorováním. Na základě pozorování vědci formulují hypotézu. Hypotéza má často podobu tvrzení „If-Then“. To znamená, že hypotéza má prediktivní kvalitu, kterou lze zpochybnit nebo potvrdit dalším sledováním experimentů. Pokud pozorování nebo experimenty potvrdí predikci, hypotéza přetrvává a vyšetřování pokračuje. Vědecká metoda, jak je prezentována, je logická, objektivní a neosobní. (s. 2, překlad autor práce).

Papáček (2010b) dále tvrdí, že velmi významnou roli v těchto případech hrají přípravy a vytvoření bakalářských i magisterských prací, kde si student sám může vyzkoušet podobu, krásu ale i úskalí výuky BOV. Otázkou zůstává, zda učitel, který se během svého studia s ničím podobným sám v praxi nesešel, bude schopen tuto výuku správně a hlavně efektivně aplikovat.

Jako třetím limitem je zmíněna vybavenost škol. Jedná se především o vybavení škol, kde by mělo BOV probíhat. Papáček (2010b) říká, že „ne všechny školy mají specializované učebny či laboratoře pro výuku přírodopisu“ (s. 155). Tento limit se netýká pouze odborných učeben, ale také vybavení, které je potřebné k samotné výuce, nemluvě o tom, že BOV je samo o sobě na pomůcky velice náročná metoda. Rovněž při zpracování výsledků a jejich prezentaci je dobré používat nová média, kterými jsou například počítač či interaktivní tabule.

Limit, který podle názoru autora práce by ještě patřil do tohoto bodu, je limit učitelů. V této části hraje největší roli opět motivace. I učitel by měl být pro výuku BOV určitým způsobem motivován, nadšen. Dá se předpokládat, že nadšený učitel dokáže žáky k práci motivovat mnohem lépe.

Posledním bodem je limit v rovině vnějšího rámce vzdělávání. Jak tvrdí Papáček (2010b), „školské obsahové i organizační reformy jsou v Čechách a na Moravě od 50. let minulého století prakticky periodickou záležitostí. V některých oblastech přírodopisu či biologie nevedou ale tyto reformy v podstatě k pozitivnímu posunu ve znalostech či dovednostech žáků“ (s. 155). Dále je v textu (Papáček, 2010b) podotknuto, že reformem je tolik, že se ani některé ve školství nestačily projevit a už začaly platit jiné.

Výsledkem této situace jsou podle Papáčka (2010b) například:

- „malé mzdy,
- neustálý nedostatek času,
- proměny mentality a chování žáků,
- změny přístupu rodičovské veřejnosti ke škole“ (s. 155).

Toto všechno jsou problémy, které mohou vést u vyučujících k únavě, deziluzi či skepsi, které vedou k tomu, že vyučující nenajdou pro tyto nové a efektivní metody ve své výuce místo.

2.6.9 Situace v ČR a v zahraničí

V České republice jsou školy v průměru se zavedením BOV do vyučování mírně pozadu. Statistiky uvádějí, že je to dokonce 15 až 20 let za USA, kde je výuka pomocí BOV velmi rozšířena. V USA a celé západní Evropě (v souvislosti s inovacemi

v přírodovědných oborech, na rozdíl od našeho státu) existují učebnice, didaktické texty i různé jiné materiály, které se výukou BOV a celkově nových vyučovacích metod zabývají.

V Německu je BOV v rámci projektu SINUS-Transfer úspěšně zavedeno po cca desetiletém úsilí na více než 1800 školách a evaluace výsledků vzdělávání svědčí o jeho úspěšnosti. Ve Španělsku i několika dalších zemích EU je BOV implementováno v rámci projektu Mind the GAP a RODA. Projekt Pollen pak zavádí ve dvanácti evropských městech BOV přírodovědných předmětů do základních škol. (Papáček, 2010b, s. 150)

Program SINUS-Transfer probíhal v Německu v rámci několika vln: *V letech 1996/97 zahájily výsledky studie TIMS program SINUS (zvýšení účinnosti výuky matematiky a přírodních věd). Studie prokázala jasné nedostatky v matematickém a vědeckém porozumění německých studentů. Program SINUS, původně plánovaný na pět let, začal v roce 1998 se 180 školami po celé zemi. [...] Na začátku školního roku 2003/04 začala první vlna ve 13 federálních státech a kolem 700 škol. Druhá vlna, která začala v roce 2005, již dosáhla kolem 1800 škol* (Programm SINUS-Transfer 2020, překlad autor práce).

V České republice se tedy plošně s BOV prozatím nepracuje. Dle Papáčka (2010b, s. 150 -151) by „v České republice by mohl být tento směr zahrnován pod různé pojmy označující aktivizující metody výuky nebo zážitkovou a problémovou pedagogiku. Rozdílem v aplikaci národně pojatých aktivizujících metod ve výuce přírodních věd od v zahraničí užívaného Inquiry je zejména reálná absence komunikačního a myšlenkového aparátu rozvíjejícího kritické myšlení žáků.“

Předchozí definici vypracoval profesor Papáček v roce 2010. Základní otázku, kterou je důležité si nyní položit je, jak se od roku 2010 změnil přístup k výuce BOV na českých školách.

Z webu Globe (2020), který provozuje vzdělávací centrum Tereza, vyplývá, že za poslední léta se rozšiřuje seznam škol, ve kterých se učitelé snaží přistupovat k výuce trochu jinak než klasickým způsobem a zapojují BOV. Jedná se nejen o základní školy, ale také o střední odborné školy, gymnázia či vyšší odborné školy. „Globe je

dlouhodobý vzdělávací program, do kterého je zapojeno více než 37 000 škol ze 123 zemí světa“ (Globe, 2020). V ČR je to téměř 130 škol.

2.6.10 Příprava studentů učitelství pro BOV

Podle nejnovějších výzkumů dochází k úbytku studentů, kteří chtějí studovat přírodovědné učitelství. Jak bylo zmíněno výše, role učitele je při vyučování klíčová a učitelův přístup k danému předmětu mnohdy motivuje nebo naopak demotivuje žáky k práci. Proto by neměli být přijímáni studenti, kteří o takové obory nejeví patřičný zájem. Badatelsky orientované vyučování klade na učitele obrovské nároky ve smyslu:

- „jeho erudice,
- přehledu v oboru,
- učitelství kompetence,
- flexibility,
- pohotovosti,
- vynalézavosti,
- kreativity“ (Papáček, 2010a, s. 42).

Je velmi důležité, aby učitel byl opravdu kapacitou ve svém oboru, protože právě v oblasti badatelsky orientovaného vyučování je třeba zvážit, která témata lze učit pomocí BOV a naopak, která témata pro tuto výuku nejsou zcela vhodná.

Vhodným výběrem úkolů či různých cvičení pro výuku BOV mohou být úlohy z biologické nebo ekologické olympiády. Petr (2010, s. 140) uvádí, že „vybrané úlohy z BiO nebo i z jiných předmětových soutěží jsou pro tento způsob vyučování přírodopisu a biologie vhodné z několika důvodů“.

- 1) „Primárně jsou úlohy [...] určeny pro individuální práci jednotlivých soutěžících a jsou konstruovány tak, aby každý z nich měl zajištěné odpovídající a srovnatelné podmínky pro řešení.
- 2) Některé úlohy vyžadují stanovení pracovní hypotézy a následně její verifikaci s využitím příslušné metodiky a potřebného myšlenkového i technického vybavení.

- 3) Soutěžní úlohy vedou žáky k aplikování náročnějších myšlenkových operací (např. dedukce, indukce...).
- 4) Úlohy jsou však v BiO konstruovány tak, aby i základní fakta byla ověřována nejen prostým kladením otázek, na které soutěžící jednoduše odpoví jedním nebo několika slovy, ale zpravidla jsou využívány jiné možnosti (například doplňování textu, analýza textu z hlediska faktografické správnosti, doplňování ilustrací)“ (Petr, 2010, s. 140–141).

2.6.11 Jak správně vybrat učivo pro BOV

Ne všechny tematické celky jsou zcela vhodné pro výuku pomocí BOV. Podle jakých kritérií se tedy může učitel rozhodnout, jestli zvolenou látku bude učit běžným způsobem, nebo právě pomocí badatelství? Je možno říci, že výběr učiva se dá řídit substantivním a syntaktickým obsahem tématu. Za velmi důležité body pro témata BOV jsou dynamika vyvíjených poznatků, příběh a akce. Dalšími důležitými prvky, které rozhodují, jsou podle Papáčka (2010a):

- „1) kritické posuzování tématu vzhledem k cílům vzdělávání a
- 2) ověřování účinnosti ve výuce (reflexe), poté co tematiku reálně pro BOV aplikujeme“ (s. 44).

Volba vhodného tématu je jistě výzvou nejen pro učitele, ale také pro didaktiky daného oboru nebo pro tvůrce skriptů až už vysokoškolských, nebo učebnic se kterými pracují žáci na základní škole. Papáček (2010b) říká, že: „na rozdíl od situace v USA a západní Evropě, nejsou v ČR k dispozici učebnice a metodické příručky zabývající se konstruktivistickým pojetím vyučování a BOV v přírodních vědách pro studenty učitelství a začínající či pokročilé učitele v praxi“ (s. 151). Výběrem tématu mohou být tvůrci učitelů hodně nápomocni, jelikož učebnice z pohledu didaktiky je zpracování didaktického postupu při výuce a v tomto směru učitelů opravdu hodně pomáhá. Mazáčová (2014) říká, že učebnice se „uplatňuje v systému dalších didaktických prostředků, jako např. počítače a počítačové programy, videozáznam, výuková televize, audionahrávky, v současné době také především internet, e-learning, interaktivní tabule apod. Její význam to však nesnižuje. Výzkumy prokazují, že učebnice je a bude nezastupitelná“ (s. 41).

2.6.12 Co může učitelům pomoci při zavádění BOV do výuky

Existuje mnoho internetových stránek, programů či institucí, na které se mohou budoucí učitelé obrátit, pokud se rozhodnou vyučovat dle BOV.

Příkladem je vzdělávací centrum Tereza (2020).

„TEREZA začala s pasením 3koz, 17ovcí a praktickou ochranou Prokopského území v Praze v roce 1979. Dnes TEREZA vzdělává přes 100 000 dětí, spolupracuje s více než 800 školami a 5 000 rodičů si od nás bere tipy, jak smysluplně trávit čas se svými dětmi“ (Tereza, 2020).

Toto vzdělávací centrum spolupracuje se školami, vytváří různé vzdělávací programy, které mohou být dětem i školám nápomocné. Nejedná se ovšem o pomoc pouze školám, ale také třeba rodičům, kteří chtějí se svými dětmi zažívat různá dobrodružství.

Příkladem takovýchto programů jsou: Ekoškola, Ekoškolka, Les ve škole, Globe, Jdi ven, Učíme se venku, Měním jídlo, měním svět, Kolegiální spolupráce a Badatelé.

Například Globe „je mezinárodní program, ve kterém žáci bádají o přírodě vědeckými metodami a pomáhají zlepšovat životní prostředí ve svém okolí“ (Tereza, 2020). Podporuje metody BOV a zaměřuje se na bádání v celkem pěti oblastech. A to v „meteorologii, hydrologii, vegetačním pokryvu, fenologii a pedologii“ (Tereza, 2020).

3 Metodika práce

Cílem práce bylo vytvoření tří autorských aktivizujících praktických cvičení k tématu oběhová a dýchací soustava člověka. Dalším cílem je porovnání výuky s prvky badatelsky orientovaného vyučování a výuky pro žáky obvyklé (expozičního typu) na základě zhodnocení výsledků pretestu a dvou posttestů (příloha 1 a 2). Ověření vytvořených materiálů a různých metodických přístupů k výuce proběhlo ve dvou paralelních osmých třídách běžné základní školy, přičemž obě třídy byly vyučovány stejnou vyučující, která výuku z hlediska využívaných metod mezi třídami nediferencovala. Základní škola ve městě Jihočeského kraje s počtem obyvatel 20 až 40 tisíc je jednou ze šesti škol v tomto městě. Je to malá sídlištní škola, která má nižší počet žáků než ostatních pět škol. Na celém druhém stupni je celkem 7 tříd.

Na začátku roku 2019 bylo autorem práce osloveno vedení školy a proběhla domluva s vyučující. Vzhledem k tomu, že nebyly pořizovány fotografie, audio nebo videonahrávky a protože vyučovaná témata jsou tradičně ukotvena v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (RVP, 2017) a také ve školním vzdělávacím programu, ani nebyly zjišťovány osobní údaje žáků, výsledky testů byly před vkladem do databáze anonymizovány, nebylo nutno získávat informované souhlasy rodičů žáků.

Před zahájením výuky proběhla konzultace s vyučující, která autorovi práce sdělila informace ke školnímu vzdělávacímu programu, k oporám, které s žáky ve výuce používají a seznámila ho s prostředím, ve kterém se ověření materiálů později uskutečnilo. Výuka u obou tříd probíhala v odborné učebně chemie, kde se nachází i přírodopisné pomůcky. Vedení školy poskytlo na didaktický výzkum celkem 9 hodin v každé třídě, z čehož 3 hodiny byly vyčleněny na vyplnění testů (pretestu a posttestů) a 6 hodin na samotnou výuku přírodopisu v každé třídě.

Dalším krokem byla samotná příprava výuky v experimentální a kontrolní skupině tak, aby rozsahem a obsahem odpovídala RVP ZV (RVP, 2017) a učebnici Přírodopis 8 (Pelikánová et al., 2016a). Volba typu výuky byla náhodná (hod mincí), ve třídě 8. A (experimentální skupina, 19 žáků - 8 chlapců a 11 dívek) proběhla výuka s prvky BOV a ve třídě 8. B (kontrolní skupina, 18 žáků - 10 chlapců a 8 dívek) proběhla frontální výuka expozičního typu (výklad, výukový rozhovor), využita byla také schémata cévní a dýchací soustavy (viz příloha 6), která byla vytvořena autorem práce.

Výuka kontrolní skupiny byla připravena a vedena autorem práce stejně jako výuka experimentální skupiny. Pro výuku, ve které byly použity prvky BOV, byly autorem práce vytvořeny modely potřebné pro výuku cévní a dýchací soustavy, dále byly autorem práce vytvořeny 3 pracovní listy (tvorba modelu plic pro dýchací soustavu, první pomoc KPR a zástava krvácení – příloha 3), další dříve vytvořené pracovní listy byly pro práci poskytnuty Mgr. Lukášem Rokosem Ph.D.(měření krevního tlaku, měření tepu, dýchací soustava – příloha 4).

3.1 Příprava běžné výuky a samotná výuka

Podkladem pro výuku kontrolní skupiny byly kromě učebnice i tři prezentace (příloha 5), které byly vytvořeny v souladu s žáky používanou učebnicí (Pelikánová et al., 2016a) a pracovním sešitem (Pelikánová et al., 2016b). Rovněž byla autorem připravena schémata k tématu cévní a dýchací soustava (příloha 6), která si žáci nalepili do sešitu a popsalí na základě předchozího výkladu a výukového rozhovoru.

Příprava výuky byla předem konzultována s vyučující. Výuka v kontrolní skupině proběhla v 6 vyučovacích hodinách v průběhu 3 týdnů. Průběh těchto hodin vykazoval všechny prvky výuky, na kterou jsou žáci zvyklí. Na začátku tématu cévní (a později dýchací) soustavy proběhl krátký brainstorming, kterým se autor práce snažil zjistit, jaké povědomí mají žáci o příslušné problematice. Po této aktivitě vždy proběhl výklad a výukový rozhovor s použitím příslušné prezentace a schématu, žáci si zapsali poznámky do školních sešitů.

3.2 Příprava výuky BOV

Stejně tak jako u výuky kontrolní skupiny, tak i u výuky experimentální skupiny nejprve proběhla konzultace s vyučující. Vyučování s prvky badatelské výuky bylo pro žáky nové. Příprava na výuku v experimentální skupině byla náročná časově, a to jak z hlediska promyšlení výukového postupu, tak z hlediska zhotovení pomůcek. Autor práce může konstatovat, že dokud si vyučující sám tento typ výuky nevyzkouší, nezjistí, jak může být pro učitele náročný, ale zároveň zajímavý.

Vzhledem k časové dispozici ze strany školy (6 hodin výuky přírodopisu a 3 hodiny na psaní testů v každé třídě) bylo vybráno k výuce s prvky BOV několik dílčích témat

k soustavě dýchací a cévní v rozsahu a obsahu daném RVP ZV (RVP, 2017) a většinou daném učebnicí (Pelikánová et al., 2016a). Pro výuku v experimentální skupině bylo využito čtyř modelů vyrobených autorem práce (Model krve – ukázka složení krve, Pumpující srdce, Ukázka plicního oběhu, Model plic) a šesti pracovních listů, z nichž autorem byly vytvořeny tři pracovní listy: model plic, kardiopulmonální resuscitace a zástava krvácení (příloha 3). Vzhledem k samostatné práci žáků nebylo možno autorem práce v časovém limitu předat rozšiřující nebo doplňkové učivo během výuky v experimentální skupině v takovém rozsahu jako v kontrolní skupině.

Výuka v experimentální skupině proběhla stejně jako u kontrolní skupiny v 6 vyučovacích hodinách v průběhu 3 týdnů.

Otázky testů (příloha 1) se vztahovaly k dílčím tématům, které byly vyučovány jak v experimentální, tak v kontrolní skupině.

3.3 Dotazník oblíbenosti přírodopisu

Dílčí dotazníkové šetření zaměřené na téma oblíbenost přírodopisu v 8. a 9. ročníku proběhlo na jedné ze základních škol v Českých Budějovicích. Pro tento výzkum bylo vybráno 50 žáků (24 chlapců a 26 dívek). Výzkum byl prováděn pomocí krátkého dotazníku, který obsahoval celkem 5 otázek, z nichž 3 byly uzavřené a 2 byly otevřené (příloha 7).

3.4 Organizace ověření a statistické metody

Hlavního výzkumu se zúčastnilo celkem 37 žáků. Z toho experimentální skupinu (8.A) tvořilo celkem 19 žáků a skupinu kontrolní (8.B) 18 žáků. Ověření vytvořených materiálů a pomůcek, stejně jako porovnání výuky s prvky BOV a výuky expozičního typu, bylo provedeno systémem pretest-posttest1-posttest2. Test byl sestaven autorem práce v souladu s rozsahem a obsahem RVP (RVP, 2017) a učebnice přírodopisu (Pelikánová et al., 2016a). Test (zadaný jako pretest, posttest 1 a posttest 2) obsahoval celkem 34 otázek, z toho 21 otázek se týkalo cévní soustavy a 13 otázek soustavy dýchací (příloha 1 a 2). Na konci testů žáci vyplňovali položky vztahující se k hodnocení výuky, v pretestu celkem 6 otázek, z čehož 5 otázek bylo uzavřených a jedna otázka byla otevřená, v posttestu byl na konci stejný počet otázek, jen poslední

dvě otázky se lišily (otázky typu jak se žáci těší na výuku byly nahrazeny otázkami typu jak se jim výuka líbila).

Žáci obou tříd vyplňovali 3 testy. Nejprve pretest, který předcházel výuce a který žáci psali týden před samotným zahájením, poté probíhala výuka v rozmezí 3 týdnů a hned první hodinu, která následovala po výuce, psali žáci první posttest. Po čtyřech týdnech od výuky byl autorem práce zadán druhý posttest.

Výsledky testování byly uloženy a vyhodnoceny v programu MS Excel a Statistica v. 12

V tabulkách a grafech jsou u jednotlivých skupin předkládány základní statistické charakteristiky (počet, průměr a směrodatná odchylka).

T – test (Studentův test) – posouzení odlišnosti dvou aritmetických průměrů. Když soubory nemají stejný rozsah, pak $n_1 \neq n_2$ (Papáček & Slípka, 1997).

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{n_1 s_1^2 + n_2 s_2^2}} \times \sqrt{\frac{n_1 \times n_2 \times (n_1 + n_2 - 2)}{(n_1 + n_2)}}$$

Konečné hodnoty t-testu byly poté posouzeny mírou významnosti α . U hodnot značených * byla hladina významnosti $\alpha = 0,05$ považována za statisticky významný rozdíl. U hodnot značených ** byla hladina významnosti $\alpha = 0,01$ považována za statisticky vysoce významný rozdíl (Papáček & Slípka, 1997).

4 Výsledky

V této kapitole jsou předloženy celkem tři skupiny výsledků. V první části je vyhodnocen hlavní výzkum, a to ověření tří autorských praktických cvičení s prvky BOV společně se třemi úlohami poskytnutými Mgr. Lukášem Rokosem, Ph.D., porovnání výsledků u experimentální a kontrolní skupiny v rámci výuky s prvky BOV a výuky expozičního typu na podkladě výsledků pretestů a posttestů. Ve druhé části jsou předloženy výsledky dotazníku oblíbenosti výuky u experimentální a kontrolní skupiny. Výsledky doplňuje ve třetí části dotazníkové šetření, které se týkalo oblíbenosti přírodopisu u žáků osmých a devátých tříd.

4.1 Ověření vytvořených materiálů a vyhodnocení efektivity výuky cévní a dýchací soustavy v experimentální a kontrolní skupině

Porovnání výsledků pretestů experimentální (8.A) a kontrolní (8.B) skupiny

Z bodového ohodnocení otázek k cévní soustavě v pretestu vyplývá, že experimentální skupina měla před začátkem výuky nižší úroveň znalostí než kontrolní skupina (tab. I). Rozdíly průměrných výsledků pretestů (tab. II) byly vyhodnoceny jako statisticky vysoce významné ($t=5,19$; $sv=35$; $p=0,00$).

Z bodového ohodnocení otázek k dýchací soustavě v pretestu vyplývá, že experimentální skupina měla před začátkem výuky prakticky stejnou úroveň znalostí jako kontrolní skupina (tab. I). Rozdíly průměrných výsledků pretestů (tab. II) nebyly vyhodnoceny jako statisticky vysoce významné ($t=0,59$; $sv=35$; $p=0,56$).

Tab. I. Výsledky pretestu (body) – experimentální skupina (8.A) a kontrolní skupina (8.B).

Pretest	třída	N	\bar{x}	s
Cévní soustava	8.A	19	9,26	3,13
	8.B	18	14,89	3,23
Dýchací soustava	8.A	19	6,00	2,99
	8.B	18	6,44	1,61

Tab. II. Porovnání výsledků pretestu Studentovým t-testem – experimentální skupina (8.A) a kontrolní skupina (8.B).

Pretest	t-test		
	t	Sv	p
Cévní soustava (8.A vs. 8.B)	5,19	35	0,00**
Dýchací soustava (8.A vs. 8.B)	0,59	35	0,56

Porovnání výsledků posttestů 1 experimentální (8.A) a kontrolní (8.B) skupiny

Z bodového ohodnocení otázek k cévní soustavě v posttestu 1 vyplývá, že experimentální skupina měla těsně po výuce nižší úroveň znalostí než kontrolní skupina (tab. III). Rozdíly průměrných výsledků posttestů 1 (tab. IV) byly vyhodnoceny jako statisticky významné ($t=2,22$; $sv=35$; $p=0,03$).

Z bodového ohodnocení otázek k dýchací soustavě v pretestu vyplývá, že experimentální skupina měla těsně po výuce podobnou úroveň znalostí jako kontrolní skupina (tab. III). Rozdíly průměrných výsledků posttestů 1 (tab. IV) nebyly vyhodnoceny jako statisticky vysoce významné ($t=1,36$; $sv=35$; $p=0,18$).

Tab. III. Výsledky posttestu 1 (body) – experimentální skupina (8.A) a kontrolní skupina (8.B).

Posttest 1	třída	N	\bar{x}	s
Cévní soustava	8.A	19	15,95	3,49
	8.B	18	18,67	3,97
Dýchací soustava	8.A	19	11,00	2,71
	8.B	18	9,78	2,74

Tab. IV. Porovnání výsledků posttestu 1 Studentovým t-testem – experimentální skupina (8.A) a kontrolní skupina (8.B).

Posttest 1	t-test		
	t	Sv	p
Cévní soustava (8.A vs. 8.B)	2,22	35	0,03*
Dýchací soustava (8.A vs. 8.B)	1,36	35	0,18

Porovnání výsledků posttestů 2 experimentální (8.A) a kontrolní (8.B) skupiny

Z bodového ohodnocení otázek k cévní i dýchací soustavě v posttestu 2 vyplývá, že experimentální skupina měla měsíc po výuce podobnou úroveň znalostí v obou tématech jako kontrolní skupina (tab. V). Rozdíly průměrných výsledků posttestů 2 (tab. VI) nebyly vyhodnoceny jako statisticky významné ($p=0,54$; resp. $0,63$).

Tab. V. Výsledky posttestu 2 (body) – experimentální skupina (8.A) a kontrolní skupina (8.B).

Posttest 2	třída	N	\bar{x}	s
Cévní soustava	8.A	19	19,74	4,68
	8.B	18	20,56	3,13
Dýchací soustava	8.A	19	12,32	2,43
	8.B	18	11,94	2,32

Tab. VI. Porovnání výsledků posttestu 2 Studentovým t-testem – experimentální skupina (8.A) a kontrolní skupina (8.B).

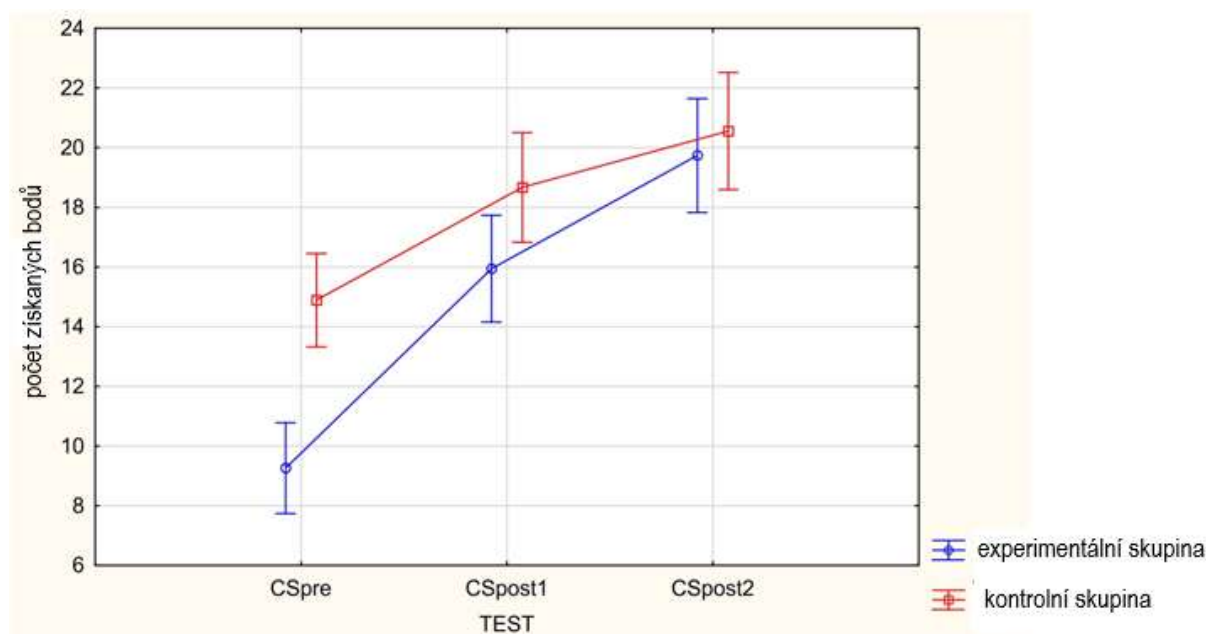
Posttest 2	t-test		
	t	Sv	p
Cévní soustava (8.A vs. 8.B)	0,62	35	0,54
Dýchací soustava (8.A vs. 8.B)	0,48	35	0,63

Grafické vyjádření výsledků pretestů a posttestů experimentální (8.A) a kontrolní (8.B) skupiny

Z grafického vyjádření výsledků pretestu a posttestů v tématu cévní soustava (obr. 2) a u tématu dýchací soustava (obr. 3) je patrné, že úroveň znalostí se u experimentální skupiny zvýšila výrazněji než u kontrolní skupiny.

Téma cévní soustava:

Z grafu porovnání výsledků pretestů a posttestů u tématu cévní soustava (obr. 2) vyplývá, že jak experimentální, tak kontrolní skupina dosáhly u pretestu velmi rozdílného výsledku. Rozdíly průměrných výsledků byly vyhodnoceny jako statisticky vysoce významné ($p=0,00^{**}$). V prvním posttestu zůstává průměrná úroveň znalostí mezi jednotlivými skupinami v průměrných hodnotách statisticky významně rozdílná ($p=0,03^{*}$). V případě druhého posttestu rozdíl ve znalostech nebyl tak veliký, rozdíl průměrů nebyl vyhodnocen t-testem jako statisticky významný ($p=0,54$).

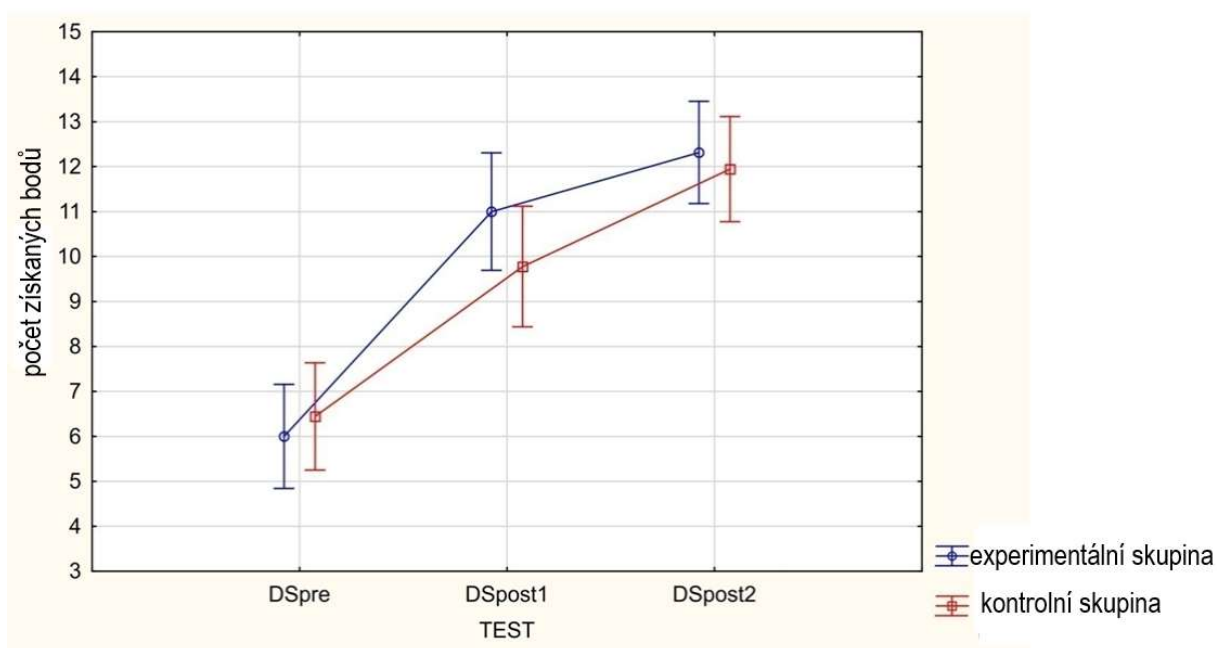


Obr. 2. Porovnání průměrných výsledků pretestů (CSpre) a posttestů 1 (CSpost1) a posttestů 2 (CSpost2) u tématu cévní soustava – experimentální a kontrolní skupina.

Téma dýchací soustava:

Z grafu porovnání výsledků pretestů a posttestů u tématu dýchací soustava (obr. 3) vyplývá, že jak experimentální, tak kontrolní skupina dosáhly u pretestu velice

podobného výsledku. Rozdíly průměrných výsledků nebyly vyhodnoceny jako statisticky významné ($p=0,56$). V prvním posttestu se úroveň znalostí v průměrných hodnotách příliš neliší ($p=0,18$). V případě druhého posttestu rozdíl ve znalostech rovněž nebyl tak veliký, rozdíl průměrů nebyl vyhodnocen t-testem jako statisticky významný ($p=0,63$).



Obr. 3. Porovnání výsledků pretestů (DSpre) a posttestů 1 (DSpost1) a posttestů 2 (DSpost2) u tématu dýchací soustava – experimentální a kontrolní skupina.

Vyjádřeno v procentech, v pretestu dosáhla experimentální skupina průměrné hodnoty úspěšnosti 34 %. Úspěšnost v prvním posttestu byla průměrně 59 %. Ve druhém posttestu byla průměrná úspěšnost 73 %, což je oproti pretestu zlepšení u experimentální skupiny o 39 procentických bodů. Vzhledem k tomu, že se žáci setkali s touto vyučovací metodou poprvé, je možno změnu úrovně znalostí v experimentální skupině hodnotit velmi pozitivně.

Kontrolní skupina dosáhla už v pretestu poměrně vysokého průměru úspěšnosti - 59 %. V prvním posttestu byla úspěšnost 69 %. Ve druhém posttestu byla průměrná úspěšnost kontrolní skupiny 76 %, tj. oproti pretestu zlepšení u kontrolní skupiny o 17 procentických bodů.

4.2 Hodnocení výuky pomocí dotazníků

Na konci každého testu byl malý dotazník, který ukazuje zpětnou vazbu výuky BOV u experimentální skupiny a výuky expozičního typu u skupiny kontrolní.

Statistická analýza hodnocení výuky u obou témat experimentální a kontrolní skupinou

Skupina experimentální hodnotila výuku témat v obou posttestech v průměrech odpovídající školní známce „+2“. Průměrné hodnocení výuky cévní soustavy a dýchací soustavy skupinou experimentální v prvním posttestu ($1,95 \pm 0,69$ a $1,79 \pm 0,69$, rozdíl mezi průměrným hodnocením cévní a dýchací soustavy v prvním posttestu nebyl vyhodnocen jako statisticky významný $t=0,71$; $sv=36$; $p=0,48$) a druhém posttestu ($1,84 \pm 0,67$ a $1,95 \pm 0,39$, rozdíl mezi průměrným hodnocením cévní a dýchací soustavy ve druhém posttestu nebyl vyhodnocen jako statisticky významný $t=0,62$; $sv=36$; $p=0,54$) se příliš nelišilo. Rozdíly mezi hodnocením soustav v prvním a druhém posttestu nebyly vyhodnoceny jako statisticky významné (v případě tématu cévní soustava $t=0,49$; $sv=36$; $p=0,63$; v případě tématu dýchací soustava $t=0,86$; $sv=36$; $p=0,39$).

Skupina kontrolní hodnotila výuku témat v obou posttestech v průměrech odpovídající školní známce „2-“. Průměrné hodnocení výuky cévní soustavy a dýchací soustavy skupinou kontrolní v prvním posttestu ($2,33 \pm 0,67$ a $2,39 \pm 0,59$, rozdíl mezi průměrným hodnocením cévní a dýchací soustavy v prvním posttestu nebyl vyhodnocen jako statisticky významný, $t=0,29$; $sv=34$; $p=0,78$) a druhém posttestu ($2,17 \pm 0,83$ a $2,39 \pm 0,76$, rozdíl mezi průměrným hodnocením cévní a dýchací soustavy ve druhém posttestu nebyl vyhodnocen jako statisticky významný, $t=0,83$; $sv=34$; $p=0,41$) se příliš nelišilo. Rozdíly mezi hodnocením soustav v prvním a druhém posttestu nebyly vyhodnoceny jako statisticky významné (v případě tématu cévní soustava $t=0,64$; $sv=34$; $p=0,53$; v případě tématu dýchací soustava $t=0,00$; $sv=34$; $p=1,00$).

Rozdíly mezi průměrným hodnocením výuky skupiny experimentální a kontrolní byly vyhodnoceny v obou posttestech jako statisticky významné u tématu dýchací soustava, nikoli cévní soustava. Rozdíl průměrů hodnocení výuky mezi experimentální a kontrolní skupinou v prvním posttestu u tématu dýchací soustava $t=2,84$; $sv=35$; $p=0,01^*$, kdežto u tématu cévní soustava $t=1,70$; $sv=35$; $p=0,10$. Rozdíl průměrů hodnocení výuky mezi experimentální a kontrolní skupinou ve druhém posttestu u

tématu dýchací soustava $t=2,23$; $sv=35$; $p=0,03^*$, kdežto u tématu cévní soustava $t=1,33$; $sv=35$; $p=0,19$.

4.2.1 Hodnocení výuky v dotazníku připojenému k pretestu a posttestu – experimentální skupina

Dotazníková část pretestu obsahovala celkem šest otázek, z nichž pět otázek bylo uzavřených, a jedna otázka byla otevřená. V experimentální skupině (8.A) pak byla realizována výuka s prvky BOV.

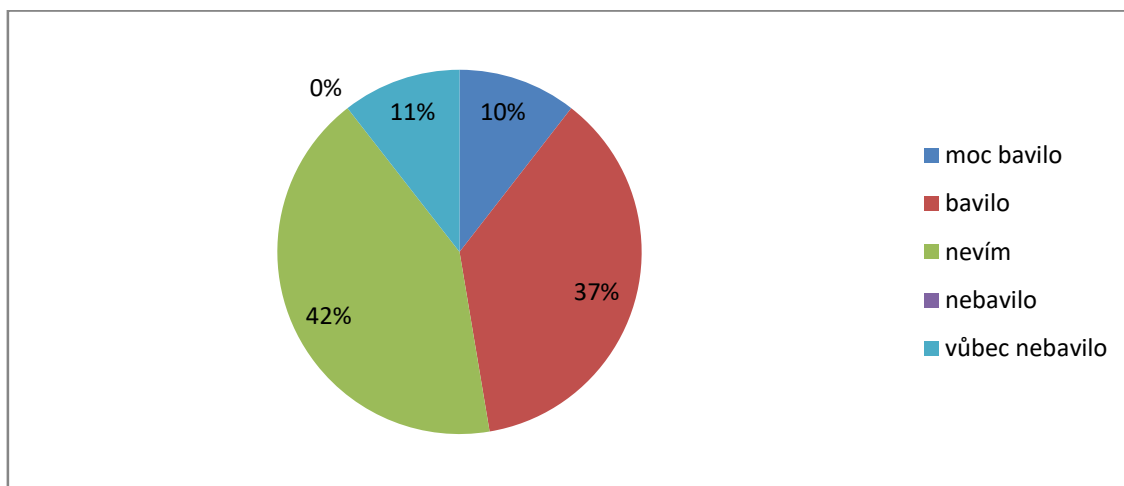
1) Co si představuješ pod pojmem badatelsky orientované vyučování?

Tab. VII. Odpovědi žáků na první otázku.

- Nevím
- Nic mě nenapadá
- Něco s bádáním
- Zjišťování nových informací mimo vyučovací osnovu
- Nevím
- Bádají po informacích, jak se správně učit
- Budeme ty věci zkoušet
- Nevím
- Že je něco prozkoumané a učíme se o tom, abychom se orientovali.
- Nevím
- Vyučování žákem jiné vysoké školy
- Nevím
- Budeme něco zkoumat
- Něco, o čem se bude diskutovat
- Vymýšlet si sám pracovní postup, sám ho vyhodnocovat
- Nevím
- Nevím
- Něco s bádáním
- Neumím si nic představit

Jak vyplývá z první otázky, žáci ve většině případů o metodě nikdy neslyšeli a nevěděli, co od tohoto typu výuky mají očekávat.

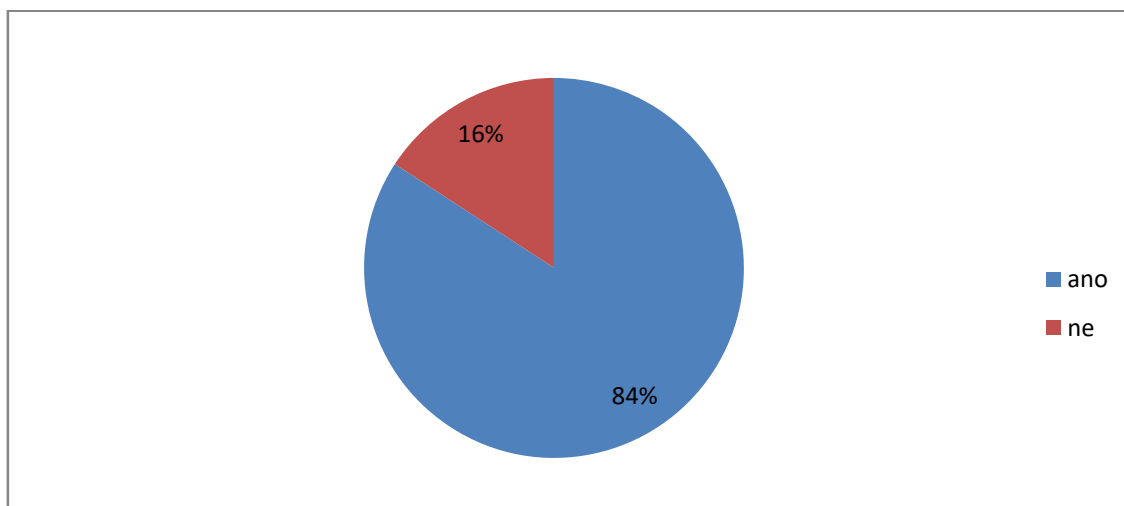
2) Jak moc by tě bavilo vymyslet si během výuky sám pracovní postup, sám stanovovat hypotézy a vyhodnocovat, jestli se výsledky potvrdily či nikoli? (obr. 4)



Obr. 4. Jak moc by tě bavilo pracovat podle principů BOV? (experimentální skupina)

Zřejmě proto, že si žáci výuku s prvky BOV neuměli zcela představit, poměrně velká část z nich ani nevěděla, jestli by je tato forma výuky mohla bavit.

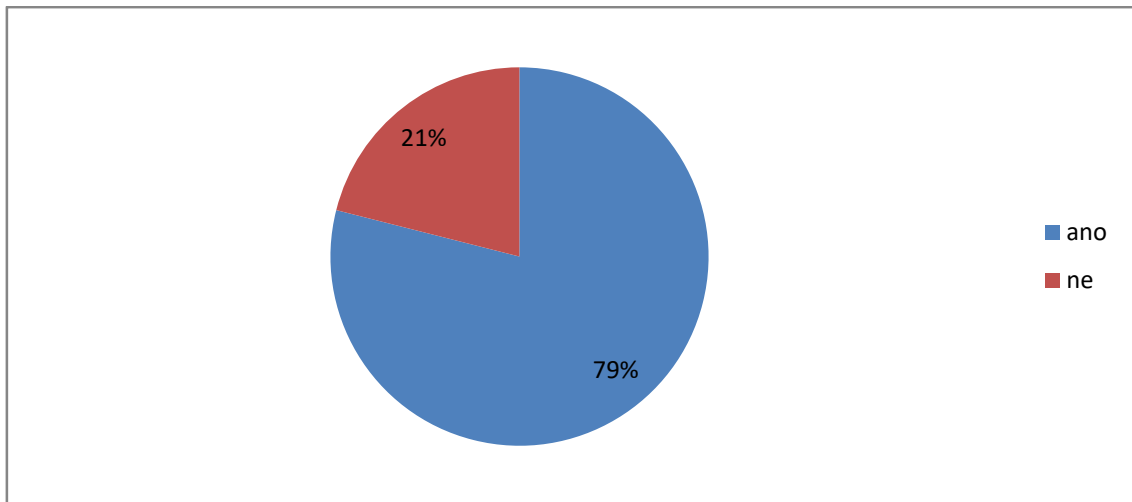
3) Myslíš si, že téma cévní soustavy je pro tebe důležité? (obr. 5)



Obr. 5. Je pro tebe téma cévní soustavy důležité? (experimentální skupina)

Z grafu lze vyčíst, že většina žáků si myslela, že téma cévní soustavy je pro ně důležité.

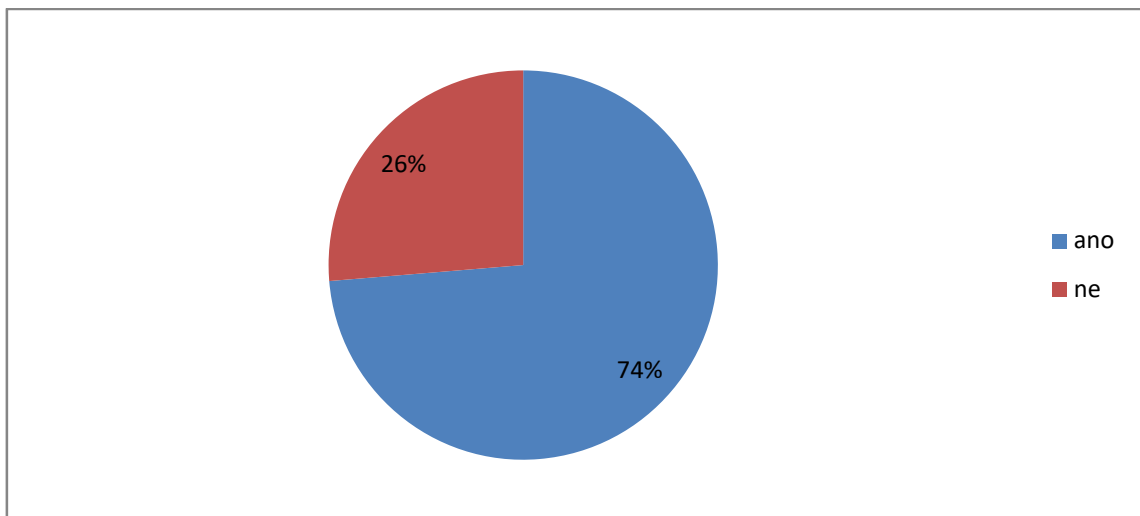
4) Myslíš si, že téma dýchací soustavy je pro tebe důležité? (obr. 6)



Obr. 6. Je pro tebe téma dýchací soustavy důležité? (experimentální skupina)

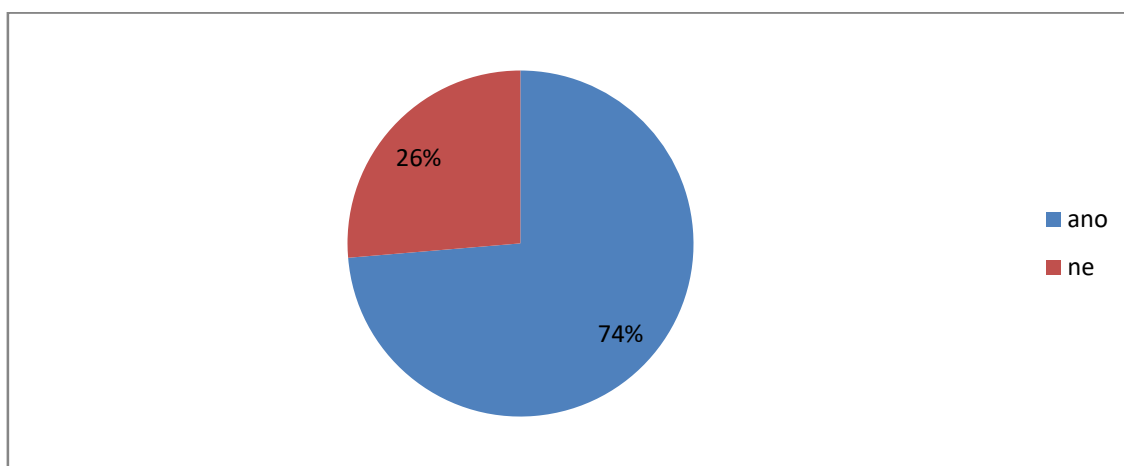
Většina žáků si myslela, že téma dýchací soustavy je pro ně důležité.

5) Těšíš se na výuku cévní soustavy? (obr. 7)



Obr. 7. Těšíš se na výuku cévní soustavy? (experimentální skupina)

6) Těšíš se na výuku dýchací soustavy? (obr. 8)



Obr. 8. Těšíš se na výuku dýchací soustavy? (experimentální skupina)

Co vyplynulo z vyhodnocení otázek 5 a 6? Z výsledků lze pozorovat, že ve většině případů se žáci, na výuku obou soustav těšili.

Vyhodnocení posttestu 1 v 8. A po výuce s prvky BOV. Posttest obsahoval stejný počet otázek jako pretest. Pouze poslední dvě otázky se lišily ve významu, zkoumaly hodnocení výuky.

1) Co si představuješ pod pojmem badatelsky orientované vyučování?

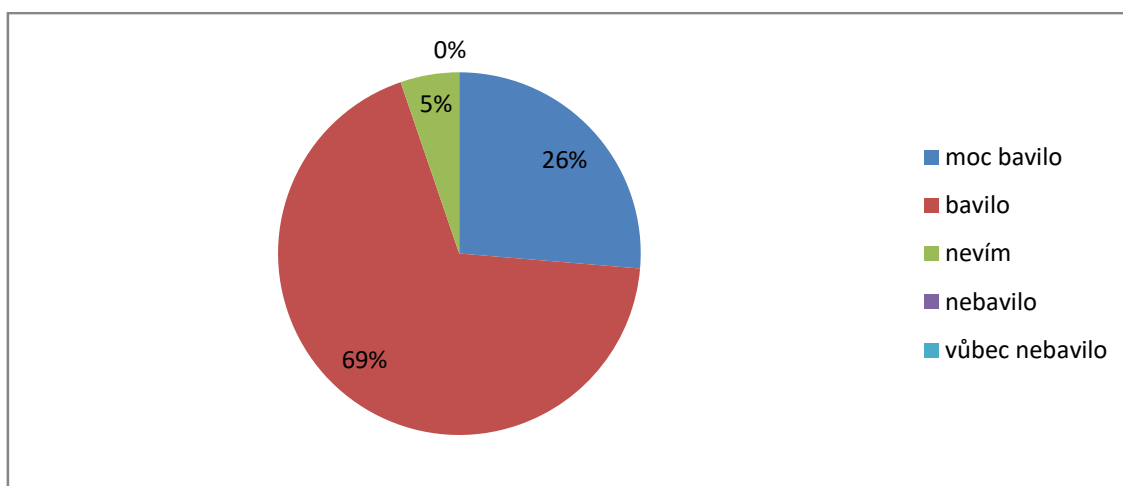
Tab. VIII. Odpovědi žáků na první otázku.

- Výuka, ve které budeme sami zkoumat a měřit
- Budeme sami bádát
- Bude nás učit někdo jiný, kdo se tím zabývá
- Vyučování, při kterém budeme sami zkoumat
- Budeme bádát
- Nevím
- Zkoumání, dělání vlastních pokusů, na základě analýzy udělat hypotézu
- Nad něčím bádáme
- Jsme badatelé
- Vyučování, ve kterém se experimentuje, a podle výsledků stanovíme hypotézy
- Bádáme
- Bádání po výsledku, vymýšlíme si sami pracovní postup, stanovujeme hypotézy, vyhodnocujeme výsledky
- Navrhne nějaký postup a ten si pak ověříme

- Informace si sami zjistíme, vyzkoušíme a osvědčíme
- Pan učitel nám něco poví o látce a my si sami ve skupinách budeme zkoumat
- Bádáme sami
- Sami si pokládáme otázky, poté se na ně skrz výsledek snažíme odpovědět
- Sami pátráme po informacích
- Zjišťujeme sami informace

Na rozdíl od pretestu, je v odpovědích dotazníku v posttestu 1 patrné, že žáci již mají povědomí o tom, co je to BOV a umí si pod tímto pojmem již výuku více představit.

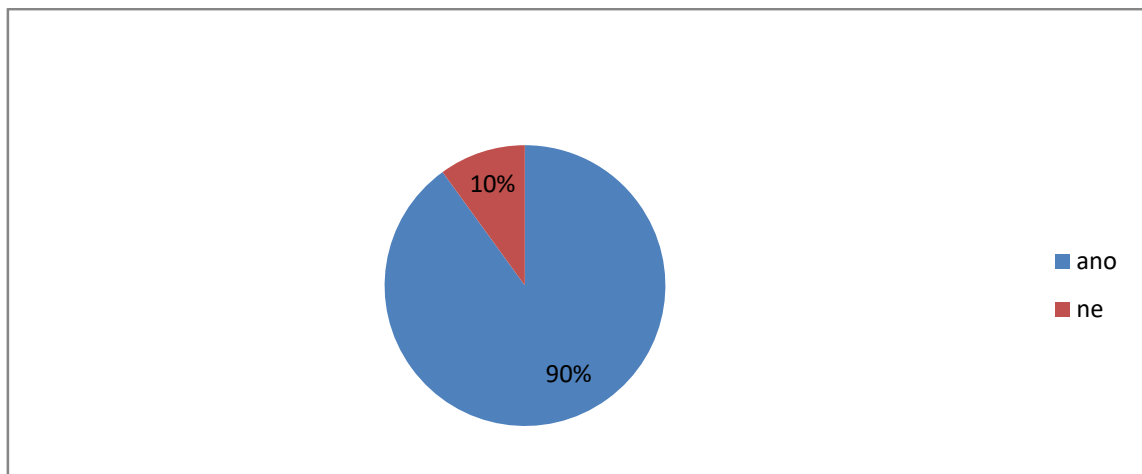
2) Jak tě bavilo vymyslet si během výuky sám pracovní postup, sám stanovovat hypotézy a vyhodnocovat, jestli se výsledky potvrdily či nikoli? (obr. 9)



Obr. 9. Jak moc by tě bavilo pracovat podle principů BOV? (experimentální skupina)

Z grafu vyplývá, že většinu žáků výuka pomocí BOV bavila. Vyskytl se pouze jeden dotazník, u kterého se objevila odpověď „nevím“. V porovnání s vyhodnocením stejné otázky v pretestu je zde vidět velký nárůst zájmu o výuku pomocí BOV.

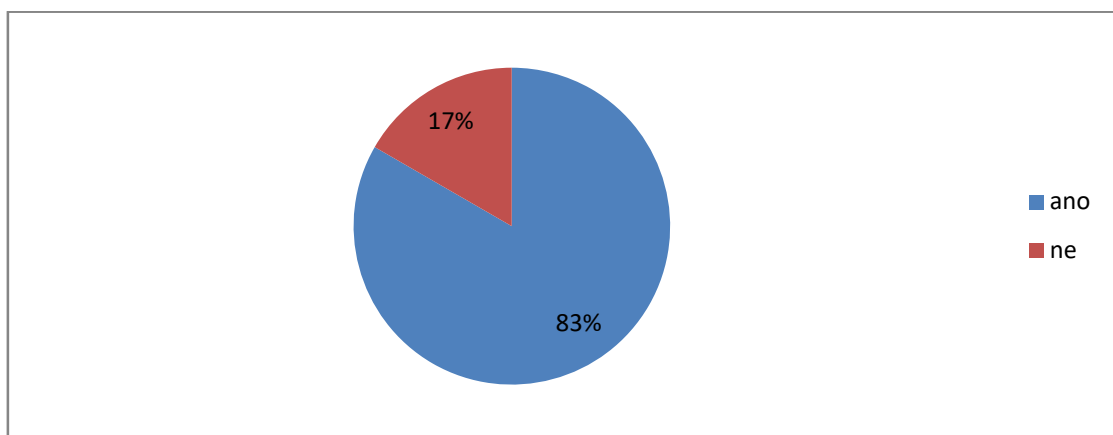
3) Myslíš si, že téma cévní soustavy je pro tebe důležité? (obr. 10)



Obr. 10: Je pro tebe cévní soustava důležitá? (experimentální skupina)

Graf ukazuje, že žáci považují znalost cévní soustavy za důležitou.

4) Myslíš si, že téma dýchací soustavy je pro tebe důležité? (obr. 11)

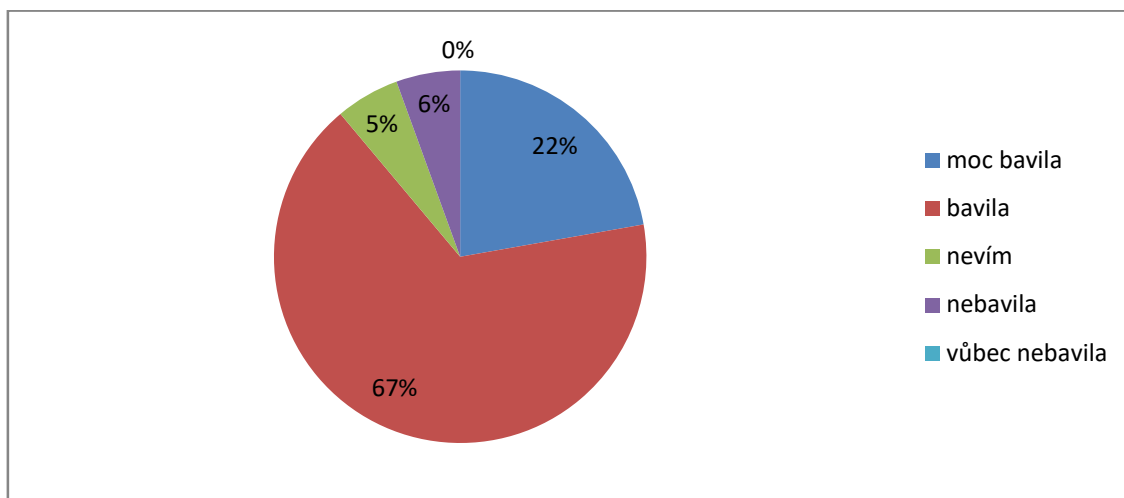


Obr. 11: Je pro tebe dýchací soustava důležitá? (experimentální skupina)

Graf ukazuje, že žáci považují znalost dýchací soustavy za důležitou.

Následuje vyhodnocení posledních dvou otázek, které se vyskytovaly pouze v posttestu a které měly shrnout postoj žáků k této výuce.

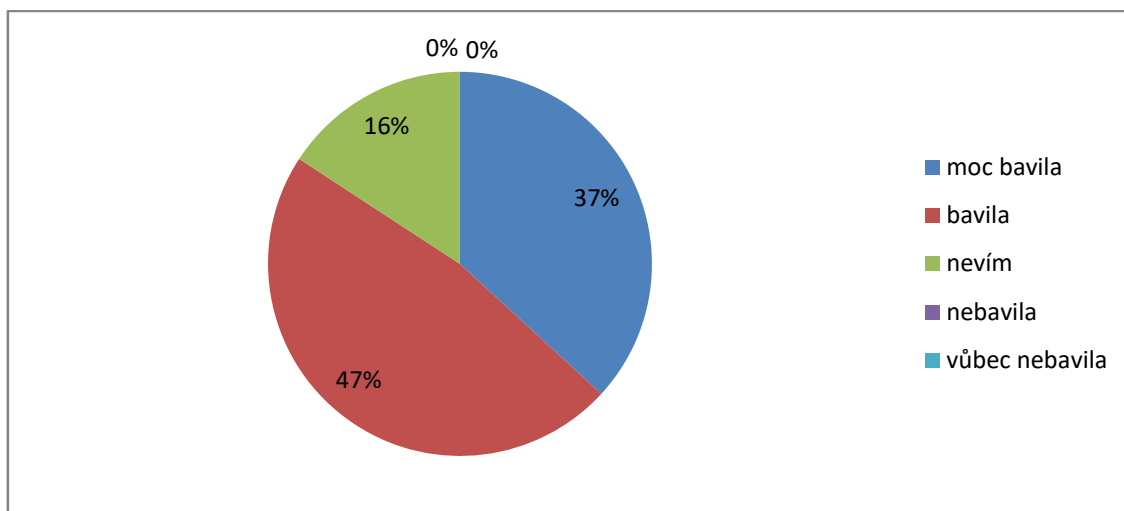
5) Jako ve škole ohodnot' výuku cévní soustavy. (obr. 12)



Obr. 12. Hodnocení výuky cévní soustavy (experimentální skupina)

Výuka cévní soustavy žáky opravdu bavila. Pouze jeden žák z celé třídy odpověděl, že ho výuka cévní soustavy metodou BOV nebavila. A jeden žák nevěděl, zda ho výuka bavila.

6) Jako ve škole ohodnot' výuku dýchací soustavy. (obr. 13)



Obr. 13. Hodnocení výuky dýchací soustavy (experimentální skupina)

Výuka dýchací soustavy žáky bavila také, zájem o cévní i dýchací soustavu je nyní téměř vyrovnaný.

4.2.2 Hodnocení výuky v dotazníku připojenému k pretestu a posttestu – kontrolní skupina

Dotazníková část pretestu obsahovala celkem šest otázek, z nichž pět otázek bylo uzavřených, a jedna otázka byla otevřená. V kontrolní skupině (8. B) pak byla realizována výuka expozičního typu (výklad, výukový rozhovor, v malé míře diskuze).

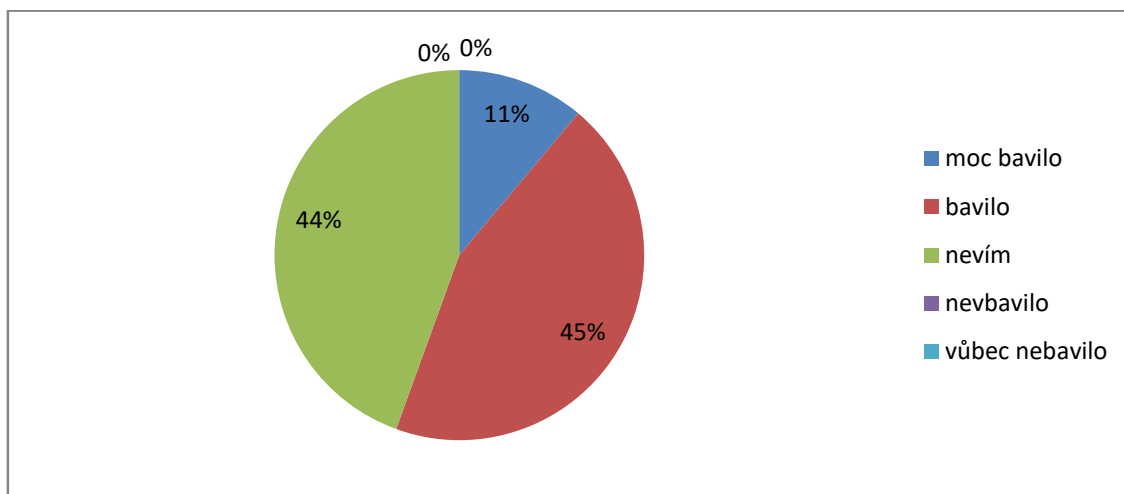
1) Co si představuješ pod pojmem badatelsky orientované vyučování?

Tab. IX. Odpovědi žáků na první otázku.

- Nevím
- Nevím
- Nic
- Nic
- Nevím
- Pokročilejší vyučování
- Vyučování se zábavnými prvky a úkoly
- Nevím
- Neumím si nic představit
- Vyučování v podobě her
- Nevím
- Žáci sami zjišťují informace
- Nevím
- Dostaneme test, učitel zjistí, co víme, co nevíme se doučíme
- Nevím
- Budeme si dávat různé otázky, a budeme hledat odpovědi
- Výzkumné vyučování
- Zábavnější způsob vyučování než normálně

Jak ukazují odpovědi u první otázky, žáci většinou nevěděli, co od tohoto typu výuky mají očekávat.

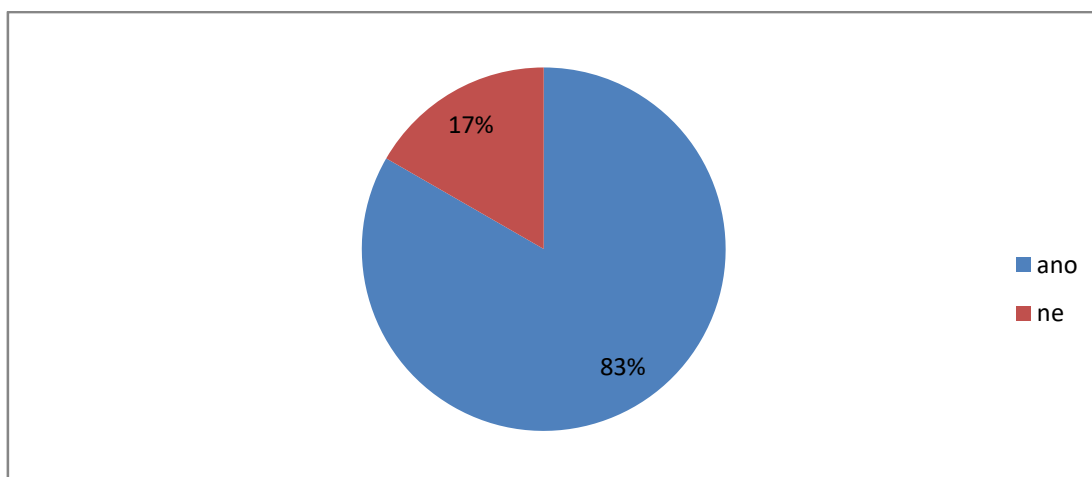
- 2) Jak moc by tě bavilo vymyslet si během výuky sám pracovní postup, sám stanovovat hypotézy a vyhodnocovat, jestli se výsledky potvrdily či nikoli? (obr. 14)



Obr. 14. Jak moc by tě bavilo pracovat podle principů BOV? (kontrolní skupina)

Graf vypovídá o tom, že většina žáků měla dojem, že by je výuka s prvky BOV mohla bavit, ačkoliv jim nebylo zcela jasné, co se pod pojmem BOV skrývá (viz první otázka). 44% žáků nevědělo, jestli by je výše popsáný styl výuky bavil, nebyli však žádné negativní reakce.

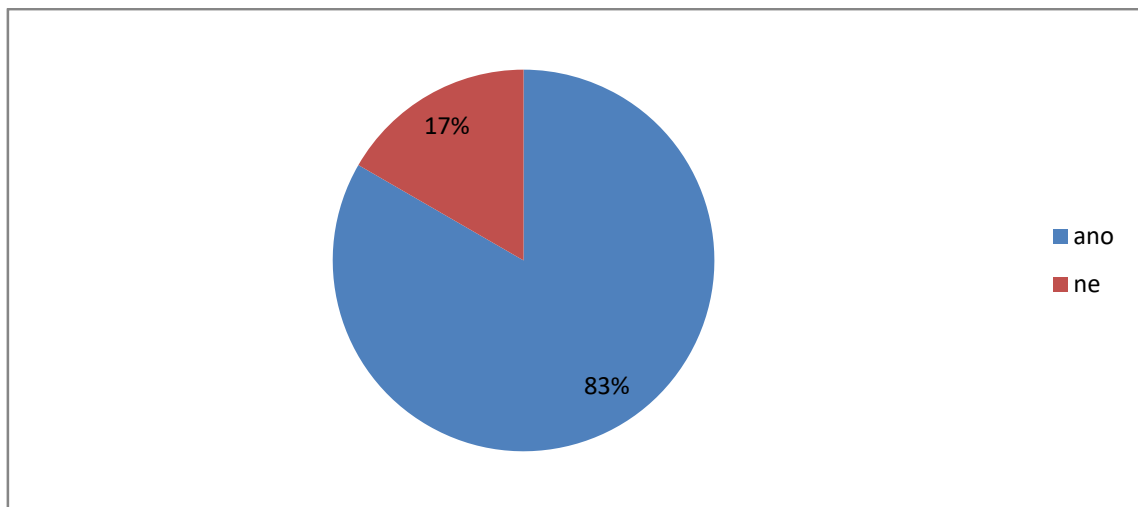
- 3) Myslíš si, že téma cévní soustavy je pro tebe důležité? (obr. 15)



Obr. 15. Je pro tebe téma cévní soustavy důležité? (kontrolní skupina)

Z grafu lze vyčíst, že většina žáků si myslela, že téma cévní soustavy je pro ně důležité.

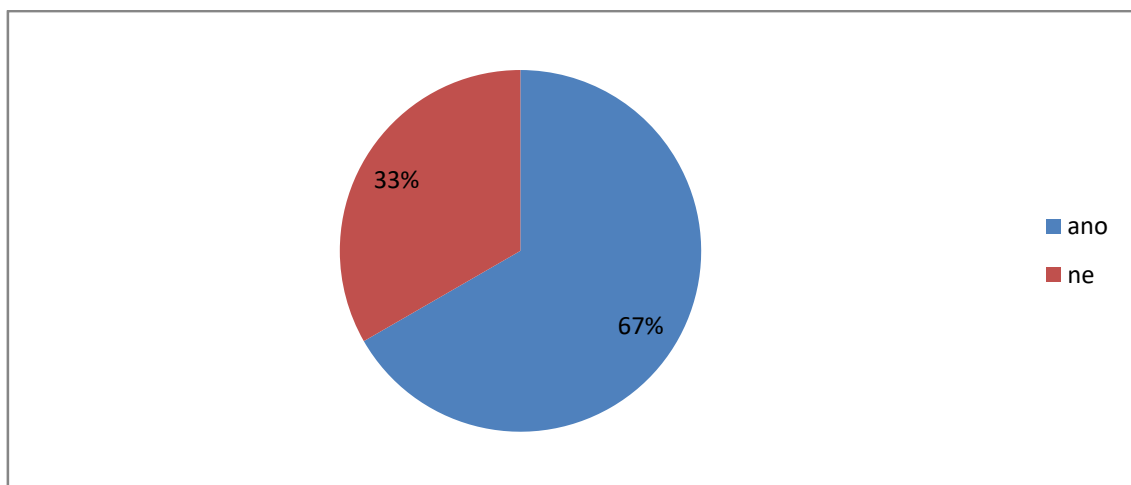
4) Myslíš si, že téma dýchací soustavy je pro tebe důležité? (obr. 16)



Obr. 16. Je pro tebe dýchací soustava důležitá? (kontrolní skupina)

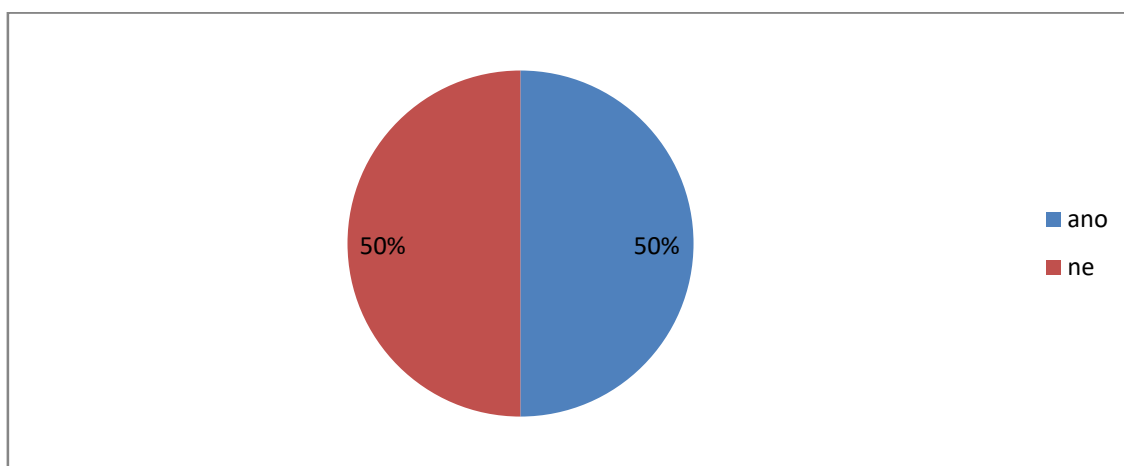
Většina žáků si myslela, že dýchací soustava je pro ně důležitá.

5) Těšíš se na výuku cévní soustavy? (obr. 17)



Obr. 17. Těšíš se na výuku cévní soustavy? (kontrolní skupina)

6) Těšíš se na výuku dýchací soustavy? (obr. 18)

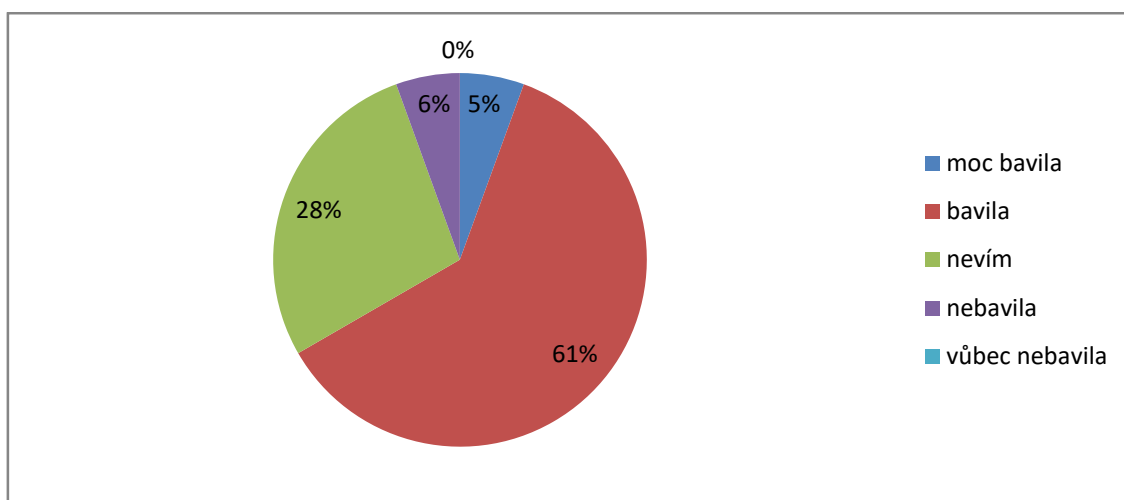


Obr. 18. Těšíš se na výuku dýchací soustavy? (kontrolní skupina)

Co vlastně vyplynulo z vyhodnocení otázek 5 a 6? Z výsledků je patrné, že žáci se více těšili na výuku cévní soustavy.

Vyhodnocení dotazníku v posttestu 1 v kontrolní skupině (8. B) po výuce pro žáky běžné. Bylo zhodnoceno, jak se žákům líbil typ výuky, na který jsou zvyklí.

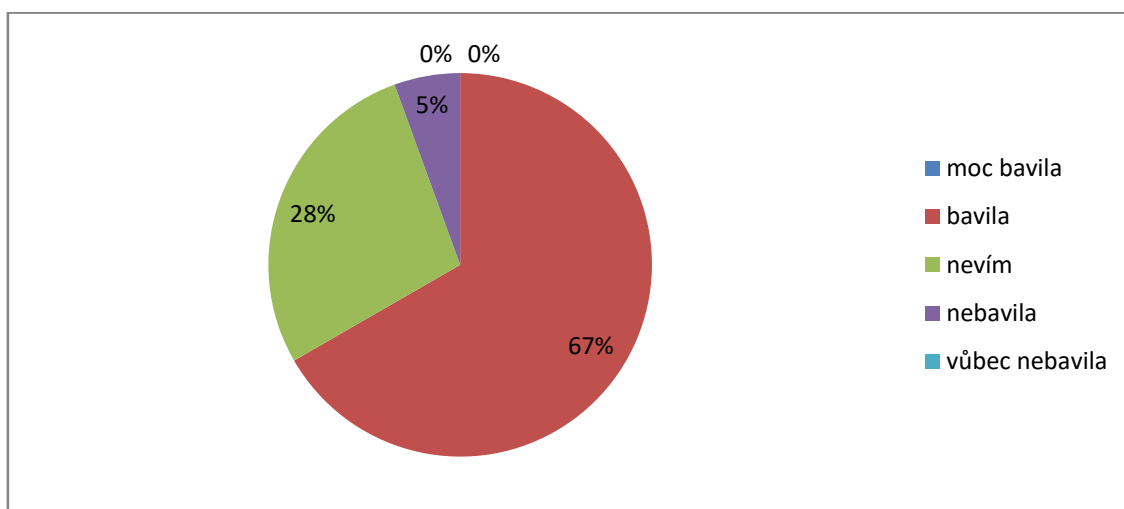
1) Jako ve škole ohodnot' výuku cévní soustavy. (obr. 19)



Obr. 19. Hodnocení výuky cévní soustavy (kontrolní skupina).

Výuka cévní soustavy bavila nadpoloviční většinu žáků. Přesto bylo s výukou spokojeno méně žáků než ve skupině, kde se vyučovalo pomocí BOV.

2) Jako ve škole ohodnot' výuku dýchací soustavy (obr. 20).



Obr. 20. Hodnocení výuky dýchací soustavy (kontrolní skupina).

Z grafu je opět patrný výrazně menší zájem o výuku než u experimentální skupiny.

Statistická analýza hodnocení výuky

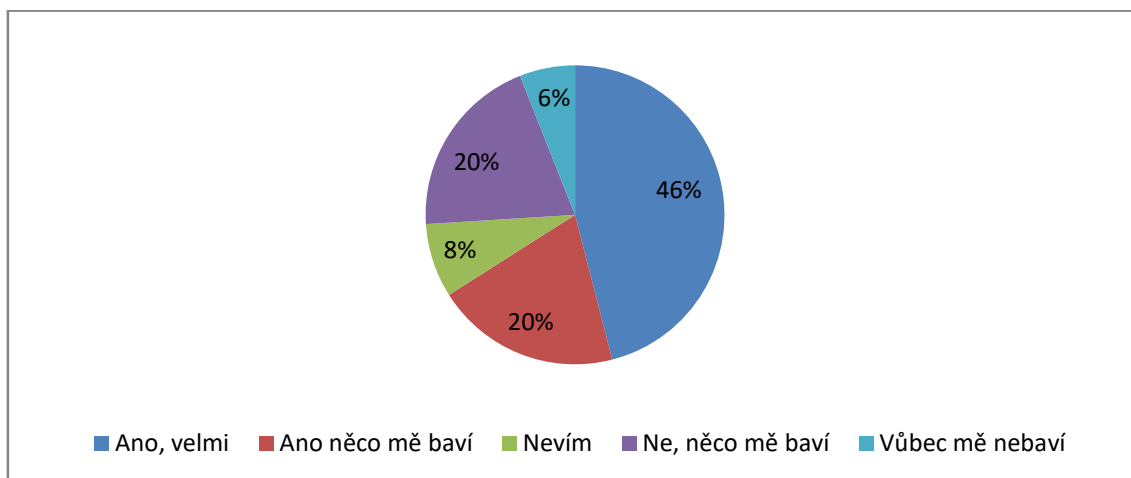
Rozdíl v průměrném hodnocení výuky cévní soustavy a dýchací soustavy skupinou experimentální (první posttest $1,95 \pm 0,69$ a $1,79 \pm 0,69$), rozdíl mezi průměrným hodnocením cévní a dýchací soustavy nebyl vyhodnocen jako statisticky významný $t=0,71$; $sv=36$; $p=0,48$; druhý posttest $1,84 \pm 0,67$ a $1,95 \pm 0,39$, rozdíl mezi průměrným hodnocením cévní a dýchací soustavy nebyl vyhodnocen jako statisticky významný $t=0,62$; $sv=36$; $p=0,54$). A skupinou kontrolní (první posttest $2,33 \pm 0,67$ a $2,39 \pm 0,59$, rozdíl mezi průměrným hodnocením cévní a dýchací soustavy nebyl vyhodnocen jako statisticky významný, $t=0,29$; $sv=34$; $p=0,78$; druhý posttest $2,17 \pm 0,83$ a $2,39 \pm 0,76$, rozdíl mezi průměrným hodnocením cévní a dýchací soustavy nebyl vyhodnocen jako statisticky významný, $t=0,83$; $sv=34$; $p=0,41$).

4.3 Výsledky oblíbenosti přírodopisu

V této části výsledků je zpracován krátký výzkum, který ukazuje oblíbenost přírodopisu u žáků. Tento výzkum probíhal na jedné běžné základní škole v Českých Budějovicích. Autor práce provedl malý průzkum oblíbenosti přírodopisných témat, ale i přírodopisu jako takového. Byl vytvořen anonymní dotazník (viz příloha 7), kterého se

zúčastnilo celkem 50 žáků z 8. a 9. tříd (soubor ČB, 2020). Dotazník obsahoval celkem pět otázek, z nichž tři otázky byly uzavřené a dvě otázky byly otevřené.

1) Jak moc tě baví přírodopis? (obr. 21)

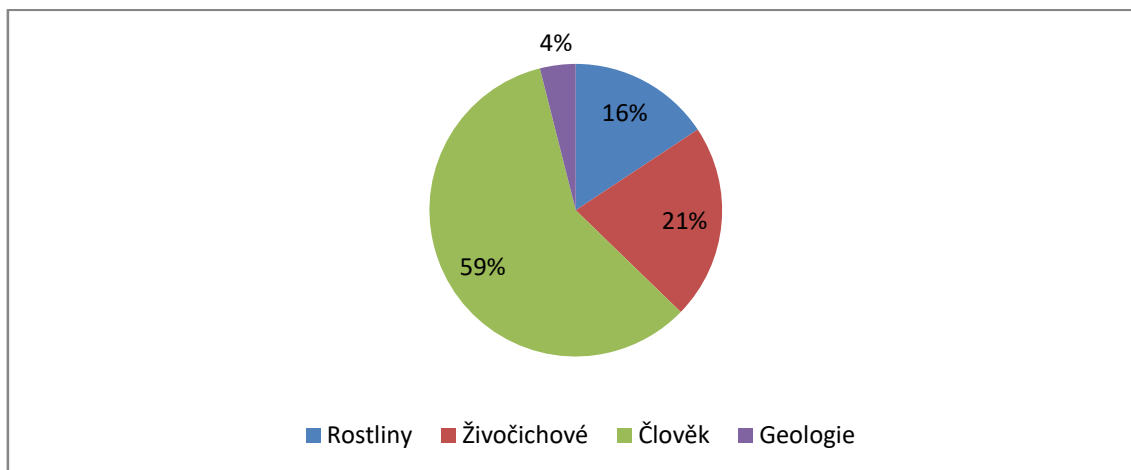


Obr. 21. Jak moc tě baví přírodopis? (soubor ČB, 2020)

2) Co tě na přírodopisu dokáže zaujmout?

Z odpovědí na tuto otázku jasně vyplynulo, že žáci mají na přírodopise rádi především práci s přírodninami, laboratorní práce či různé exkurze.

3) Které tematické celky tě v přírodopise baví? (obr. 22)



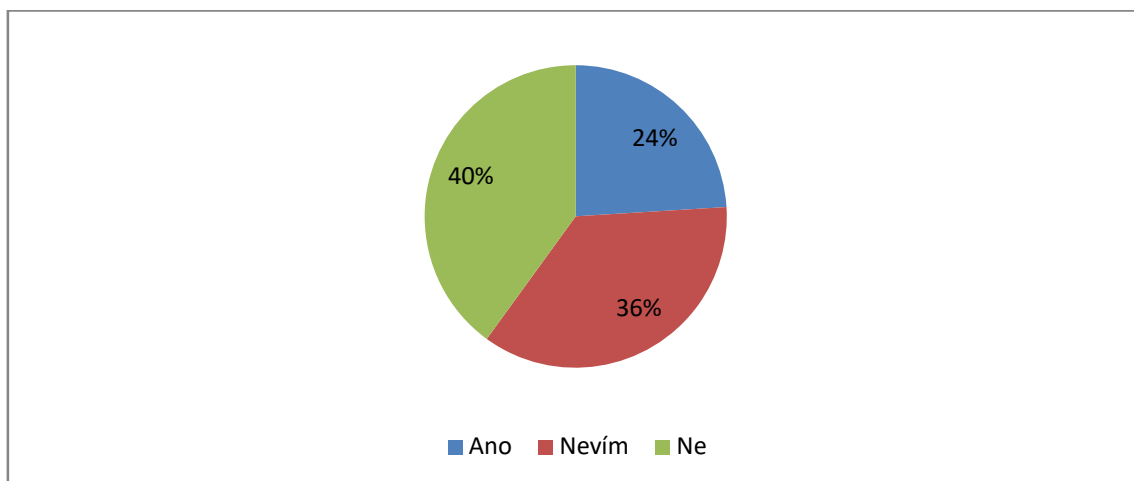
Obr. 22. Které tematické celky tě v přírodopise baví? (soubor ČB, 2020)

4) Co by se ve výuce přírodopisu dalo změnit, aby tě více bavil?

Zde žáci uvedli, že by se rádi účastnili více pokusů a různých exkurzí. Z odpovědí bylo patrné, že žáci by v hodinách přírodopisu chtěli zažít více praxe a že jim vadí vysoká míra encyklopedismu.

5) Myslíš si, že ve svém budoucím povolání budeš znalosti z přírodopisu potřebovat?

(obr. 23)



Obr. 23. Myslíš si, že ve svém budoucím povolání budeš znalosti z přírodopisu potřebovat?

(soubor ČB, 2020)

Po vyhodnocení dotazníků dospěl autor práce k následujícím poznatkům:

Téměř polovina všech dotázaných považuje přírodopis za oblíbený předmět.

Druhá otázka zkoumala oblasti, které dokážou žáky na přírodopise zaujmout. Tato otázka byla otevřená, kolektivně z ní vyplynulo, že žáky baví různé exkurze, laboratorní práce, či práce s přírodninami.

Křivky grafu na třetím obrázku ukazují, že tematické celky, které žáky nejvíce zajímají, jsou biologie člověka a živočichové, trochu v pozadí zůstávají rostliny a geologie.

Na otázku číslo čtyři, tedy na to, jak by se přírodopis mohl stát pro žáky populárnější, bylo opět odpovězeno, že změny ve výuce by měly probíhat především přidáním pokusů, exkurzí či jiných praktických činností, což podporuje právě výuka BOV.

Z posledního grafu vyplývá, že 24% žáků si umí představit, že bude přírodopis či znalosti z něj získané potřebovat při svém budoucím povolání.

Autor práce se domnívá, že i takovýto malý dotazník může významně poukazovat na skutečnost, že žáci neztrácejí zájem o přírodopis jako takový, avšak někteří by přivítali změnu v přístupu výuky, novější vyučovací metody, kterými by je přírodopis více oslovil.

5 Diskuze

Vyhodnocení hypotéz, srovnání s jinými výzkumy.

Hypotéza číslo 1: H_0 : Výuka s prvky BOV je hodnocena žáky hůře než výuka expozičního typu.

Jak ukázala statistická analýza dat, rozdíl v průměrném hodnocení výuky mezi skupinou experimentální a kontrolní se ukázal jako statisticky významný v obou posttestech u tématu dýchací soustavy ($p=0,01$; resp. $0,03$), nikoli u tématu cévní soustavy ($p=0,10$; resp. $0,19$). Dle autora práce žáci, kteří patřili do experimentální skupiny, poté co si způsob výuky pomocí BOV osvojili, vykazovali o předmět zvýšený zájem a výuka pro ně byla záživnější. Rovněž z dotazníků vyplynulo, že se jim učivo lépe pamatovalo. V posttestu 95% respondentů z experimentální skupiny odpovědělo, že je výuka tohoto typu bavila. Nulová hypotéza byla v tomto případě zamítnuta.

Rovněž Desenský (2013) ve svém výzkumu dokládá, že studenti, kteří byli vyučováni pomocí BOV, hodnotili tuto metodu jako velmi nápomocnou při pochopení látky. Také bylo řečeno, že je výuka bavila a chtěli by se podobným způsobem učit i nadále.

Ke stejnému závěru v otázce hodnocení výuky došla také Rončáková (2016), která tvrdí, že netradiční výuka matematiky se žákům líbila, bádání je bavilo a samy se na hodiny těšili. Dokonce žáci vyjádřili zájem o to, aby byla jednou za čas výuka matematiky pojata badatelským způsobem.

Hypotéza číslo 2: H_0 : Žáci třídy, která bude vyučována s prvky BOV, dosáhnou horších průměrných výsledků v posttestech než žáci třídy, která bude vyučována výukou expozičního typu.

Vyhodnocení pretestů mezi skupinou experimentální a skupinou kontrolní bylo Studentovým t-testem vyhodnoceno jako statisticky významné ($p=0,00$). Pretesty ukazují horší výsledky u třídy, která byla náhodně vybrána pro výuku s prvky BOV. Zároveň z obrázku 2 vyplývá, že u experimentální skupiny došlo k většímu zlepšení mezi zmíněným pretestem a prvním posttestem.

Vyhodnocení prvního posttestu bylo Studentovým t-testem vyhodnoceno jako statisticky nevýznamné ($p=0,21$), rovněž vyhodnocení rozdílů průměrů u druhého posttestu ($p=0,77$).

Žáci experimentální skupiny z počátku k výuce přistupovali velmi nejistě, protože na nic podobného nebyli zvyklí. Překvapující však bylo, k jak výraznému zlepšení u žáků mezi prvními a posledními hodinami došlo. Zvyšovala se rychlost jejich práce i díl samostatnosti, s jakým k práci přistupovali.

Výzkum přímo nedokázal, že skupina, která měla zprostředkovanou výuku pomocí BOV, dosáhla lepších výsledků než skupina, u které probíhala výuka formou frontální. V tomto případě byla nulová hypotéza potvrzena.

Proč neprokázala výuka s prvky BOV lepší výsledky? Autor práce se domnívá, že výsledky mohly být ovlivněny následujícími faktory:

- nedostatečná časová dotace
- nová metoda (žáci se do této chvíle s metodou BOV nesetkali)
- nový vyučující (některým žákům může dělat problém zvyknout si na jiného učitele)
- potřeba větší samostatnosti žáků

K podobným závěrům v oblasti fyziologie člověka došli i Rokos a Vomáčková (2017), kteří provedli hodnocení efektivity badatelsky orientovaného vyučování v laboratorních pracích. Jejich výsledky ukazují, že vliv typu výuky nebyl statisticky průkazný ($p = 0,87$).

Rovněž Rokos (2015), který prováděl výzkumy v oblasti fyziologie člověka, došel k závěru, že porovnání výsledků před zkouškou a po zkoušce nepřineslo významný rozdíl. Studenti z experimentální skupiny měli téměř stejné skóre jako studenti ze skupiny kontrolní ($p = 0,4202$).

Naopak jiné výsledky ukazuje výzkum Ryplové a Rehákové (2011). Jejich výzkum byl zaměřen na oblast přínosu badatelsky orientovaného vyučování (BOV) pro environmentální výchovu. Jejich výsledky ukazují, že žáci, kteří absolvovali badatelsky orientovanou výuku s využitím interaktivní tabule, dosahovali v hodnotícím testu většinou lepších výsledků než žáci, kteří absolvovali klasickou výuku frontální.

Další výzkum prováděli Ditrich a Vácha (2016), kteří zkoumali efektivitu badatelsky orientovaného vyučování na primárním stupni základních škol v přírodovědném vzdělávání v České republice s využitím prostředí školních zahrad.

Došli k závěru, že ve všech testovaných pokusech nastalo mezi pretestem a posttestem významné zlepšení znalostí testovaných žáků, přičemž výraznější zlepšení vždy nastalo v experimentální skupině, v níž byly do výuky zařazovány prvky BOV ($p= 0,027$).

6 Závěr

Hlavním cílem diplomové práce bylo vytvoření tří autorských aktivizujících praktických cvičení k tématu oběhové a dýchací soustavy člověka a jejich ověření. Dílčím cílem je porovnání výuky s prvky badatelsky orientovaného vyučování a výuky frontální na základě porovnání výsledků zjišťovaných systémem pretest - posttest 1 - posttest 2.

Výzkum pro diplomovou práci probíhal od poloviny března do konce dubna roku 2019 na jedné ze základních škol v Jihočeském kraji. Výzkumu se účastnilo celkem 37 žáků z osmých ročníků. O typu vyučovací metody v dané třídě rozhodla náhoda (hod mincí). V 8.A probíhala výuka pomocí prvků BOV (experimentální skupina), u 8.B probíhala výuka expozičního typu (kontrolní skupina).

Diplomová práce se skládá ze dvou částí – literární rešerše a praktické části.

Literární rešerše se zabývá výukou přírodopisu z hlediska vyučovacích metod, výstupů vyplývajících z RVP a problémy současného školství. Většina literární rešerše je věnována aktivizující metodě BOV, na níž byl založen i probíhající výzkum.

Druhá část se týká popisu výzkumu v jednotlivých skupinách a vyhodnocení výsledků, které byly během výzkumu zjištěny.

Hlavní výzkum neprokázal jednoznačně lepší znalosti žáků, u kterých probíhala výuka formou BOV. Je pravdou, že v tématu cévní soustavy měli žáci experimentální skupiny horší počáteční výsledek než kontrolní skupina a v posttestu se výsledky s kontrolní skupinou téměř vyrovnaly. Došlo tedy k výraznějšímu zlepšení u experimentální skupiny. U tématu dýchací soustavy byly výsledky obou skupin od začátku srovnatelné.

Z hlediska dílčího cíle bylo dokázáno, že pro žáky byla výuka metodou BOV zajímavější, pomohla jim k lepšímu zapamatování či upevnění daných poznatků.

Pro diplomovou práci byly stanoveny dvě hypotézy, přičemž hypotéza č. 1 (H_0 : Výuka s prvky BOV je hodnocena žáky hůře než výuka expozičního typu) byla na základě výzkumu zamítnuta a hypotéza č. 2 (H_0 : Žáci třídy, která bude vyučována s prvky BOV, dosáhnou horších průměrných výsledků v posttestech než žáci třídy, která bude vyučována výukou expozičního typu) byla provedeným výzkumem potvrzena.

Tato diplomová práce je vytvořena v rámci projektu GAJU 123/2019/S.

7 Seznam literatury

- Badatelé (2013). *Průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*
Dostupné z:
https://www.zsmltu.cz/dum/BOV/BOV/DATA/01_PRUVODCE_PRO_UCITELE/00_PR%D9VODCE_CELA_KNIHA/01_Pruvodce_pro_ucitele.pdf
[online 10. 2. 2020]
- Badatelé (2020). Dostupné z: <http://badatele.cz/cz/o-metode>
[online 15. 3. 2020]
- Bičík, I. (2009). *Zamyšlení nad proměnami českého školství*. Geografické rozhledy, 19 (1), 24-25.
- Bílek, M. (2008). *Zájem žáků o přírodní vědy jako předmět výzkumných studií a problémy aplikace jejich výsledků v pedagogické praxi*. Acta Didactica 2/2008, FPV UKF Nitra. (ISSN 1337- 0073).
- BOV MI (2020). Badatelsky orientovaná výuka matematiky a informatiky
Dostupné z: <http://home.pf.jcu.cz/~bovmi/> [online 10. 5. 2020]
- Bybee , R. V. (2004). *Scientific inquiry and science teaching*, In. Flick, L.B. & Lederman, N.G. Science inquiry and nature of science. Implications for teaching, learning, and teacher education. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht, Netherlands.
- Desenský, P. (2013). *Badatelská metoda ve výuce středoškolské fyziky* (Diplomová práce). Dostupné z:<https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/14932/DP.petr.desensky.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ditrich, T. & Vácha, Z. (2016). *Efektivita badatelsky orientovaného vyučování na primárním stupni základních škol v přírodovědném vzdělávání v České republice s využitím prostředí školních zahrad*. *Scientia in educatione*. 7(1), 65–79
- Dostál, P. (2000). Modernizace výuky přírodopisu a biologie jako součást komplexní proměny naší školy. In. ZIEGLER, V.(ed). *Modernizace výuky biologie a geologie: sborník příspěvků z konference pořádané Pedagogickou a Přírodovědeckou fakultou Univerzity Karlovy v Praze v rámci grantu FRVŠ č. 1420/99 dne 10. listopadu 1999*. Praha: Univerzita Karlova. (s. 6- 9).
- Dostál, J. (2015a). *Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Dostál, J. (2015b). *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Fadel, C., & Lemke, C. (2012). *Multimodal Learning Through Media*. In. Seel, N.M. (ed.) *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Boston: Springer.
- Globe (2020). *Globe*
Dostupné z: <https://globe-czech.cz/cz> [online 4. 5. 2020]
- Kalhous, Z., & Obst, O. (2002). *Školní didaktika*. Praha: Portál.
- Lalley, J.P. & Miller, R.H. (2007). The Learning Pyramid: Does It Point Teachers in the Right Direction? *Education*, 128(1): 64–79.
- Mazáčová, N. (2014). *Vybrané problémy obecné didaktiky*. V Praze: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.

- Nováková, J. (2014). *Aktivizující metody výuky*. V Praze: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- Ovsenák, P. (2007a). *Kužel zkušenosti (Cone Of Experience)*. Získáno 25. března 2020 Dostupné z:
http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2006_Dale_Ovsenak/cone_of_learning.html
 [online 25. 3. 2020]
- Ovsenák, P. (2007b). *Edgar Dale*
Dostupné z:
http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2006_Dale_Ovsenak/cone_of_learning.html
 [online 17. 4. 2020]
- Papáček, M. (2010a). Badatelsky orientované přírodovědné vyučování cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in educatione*, 1(1): 33–49.
- Papáček, M. (2010b). *Limity a šance badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice*. In PAPÁČEK, M. (ed.). *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování (DiBi 2010)*. Sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, (s. 146 – 153).
- Papáček M., & Slipka J. (1997). *Úvod do odborné práce*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Pelikánová, I., Markvartová, D., Skýbová, J., Hejda, T., Vančata, V., & Hájek, M. (2016a). *Přírodopis 8 – nová generace*. Plzeň: Fraus.
- Pelikánová, I., Markvartová, D., Skýbová, J., Hejda, T., Vančata, V., Hájek, M., & Jančaříková, K. (2016b). *Přírodopis 8 – nová generace 2v1. Hybridní pracovní sešit*. Plzeň: Fraus.

- Petr, J. (2014). *Možnosti využití úloh z biologické olympiády ve výuce přírodopisu a biologie: inspirace pro badatelsky orientované vyučování*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Petr, J. (2010). *Biologická olympiáda- inspirace pro badatelsky orientované vyučování přírodopisu a jeho didaktika*. In PAPÁČEK, M. (ed.). *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování (DiBi 2010)*. Sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, (s. 139 – 141).
- Programm SINUS-Transfer
Dostupné z:
<http://www.sinus-transfer.de/programm/koordinierung/organigramm.html>
[online 2. 5. 2020]
- Rokos, L. (2015). *Assessment of inquiry-based science teaching in biology education*. Poster presented at 11th Conference of the European Science Education Research Association, Helsinki, Finland.
- Rokos, L. & Vomáčková, V. (2017). *Hodnocení efektivity badatelsky orientovaného vyučování v laboratorních pracích při výuce fyziologie člověka na základní škole a nižším stupni gymnázia*. *Scientia in education*. 8(1), 32-45
- Rončáková, S. (2016). *Badatelsky orientované vyučování v matematice (desítková soustava a velká čísla)*
Dostupné z: https://theses.cz/id/2bcxjq/Diplomov_prce_Ron_kov.pdf
[online 25. 5. 2020]
- RVP ZV_2017_červen
Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/43792/> [online 15. 4. 2020]

- Ryplová, R., & Reháková, J., (2011). *Přínos badatelsky orientovaného vyučování (BOV) pro environmentální výchovu: Případová studie implementace BOV do výuky na ZŠ*. Dostupné z: <http://www.envigogika.cuni.cz/index.php/cz/recenzovaneclanky/2011/envigogika-2011vi3/606-prinos-badatelsky-orientovaneho-vyucovanibov-pro-environmentalni-vychovu-pripadova-studie-implementace-bov-dovyukyna-zs>. [online 2. 5. 2020]
- Řehák, B. (1965). *Vyučování biologií na základní devítileté škole a střední všeobecně vzdělávací škole: příspěvek k didaktice biologie*. 2., opr. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Samková, L. (2015). *Badatelsky orientované vyučování*. In ŠIMANDL, V. (ed.). *Badatelsky orientovaná výuka matematiky a informatiky a podporou technologií*. Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (s. 11 – 19).
- Steack, L. (1995). *Perspectives for Biological Education – Challenge for Biology Instruction at the End of the 20th Century*. Hacettepe Üniversitesi Eitim Fakültesi Dergisi 11.
- Stoklasa, J., & Horník, F. (1976). *Didaktika biologie a výuka biologie na gymnáziu*. Praha: státní pedagogické nakladatelství.
- Stuchlíková, I. (2010). *O badatelsky orientovaném vyučování*. In PAPÁČEK, M. (ed.). *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování (DiBi 2010)*. Sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, (s. 130 – 131)

- Školský zákon (2004). *Zákon o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon)*.
Dostupné z: <https://www.msmt.cz/dokumenty-3/skolsky-zakon-ve-zneni-ucinnem-od-15-2-2019> [online 3. 5. 2020]
- Škola BOV (2020): *Vzdělávání učitelů přírodopisu a biologie s tematikou badatelsky orientovaného vyučování*.
Dostupné z: http://home.pf.jcu.cz/~bov/co_je_bov.php [online 25. 4. 2020]
- Tereza (2020). *Tereza, vzdělávací centrum, z.ú. (2012 – 2020)*
Dostupné z:
<http://terezanet.cz/cz/tereza-vzdelavaci-centrum>[online 4. 5. 2020]
- Trna, J., & Trnová E. (2015). *Moduly s experimenty v badatelsky orientovaném přírodovědném vzdělávání*. Brno: Paido.
- White Wolf Consulting. (2009). *Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory: výzkumná zpráva*.
Dostupné z:
http://vzdelavani.unas.cz/duvody_nezajmu_obory.pdf [online 16. 5. 2020]
- Zankov, L. V. (1971). *Didaktika a život*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladatelstvo.

8 Přílohy

Příloha 1: Zadání pretestu a posttestů.

Příloha 2: Řešení pretestu a posttestů.

Příloha 3: Autorské pracovní listy pro badatelsky orientované vyučování

- zástava krvácení
- tvorba modelu plic
- první pomoc KPR

Příloha 4: Pracovní listy poskytnuté Mgr. Lukášem Rokosem Ph.D.

- měření tepové frekvence
- měření krevního tlaku
- dýchací soustava

Příloha 5: Prezentace vytvořené pro výuku kontrolní skupiny

Příloha 6: Schémata vytvořená pro výuku kontrolní skupiny.

Příloha 7: Dotazník oblíbenosti přírodopisu.

Příloha 8: Ukázka vypracovaných protokolů žáků experimentální skupiny

Příloha 1: Zadání pretestu a postestů

Dobrý den, jmenuji se Michal Dedek a jsem studentem Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity. Poprosil bych vás o vyplnění dotazníku (testu), který mi pomůže k vytvoření praktické části mé diplomové práce, která se zabývá tématem: **Badatelsky orientované vyučování v biologii člověka**. Cílem práce je porovnat dnešní styl výuky s výukou badatelskou. Dotazník má dvě části: Část, která se zabývá cévní soustavou a část, která se zabývá soustavou dýchací.

Prosím, abys ho vyplnil/a co možná nejpečlivěji. Budou se porovnávat výsledky před výukou a po výuce.

Jak dotazník vyplnit?

Pozorně si, prosím, přečti každou otázku a zakroužkuj správnou odpověď (nebo odpovědi) z nabízených možností. U některých otázek svou odpověď dopiš (u části Cévní soustava otázky 1, 3,4, 21, u části Dýchací soustava otázky 1 a 12, v části k badatelsky orientovanému vyučování).

Děkuji za spolupráci.

TEST – cévní a dýchací soustava:

Jméno:.....

Třída:.....

Cévní soustava:

1) Na kolik dílů je rozděleno srdce člověka?(vyjádři číslem)
.....(1 b.)

2) Které uvedené funkce patří mezi funkce oběhové soustavy? (více správných odpovědí) (1 b.)

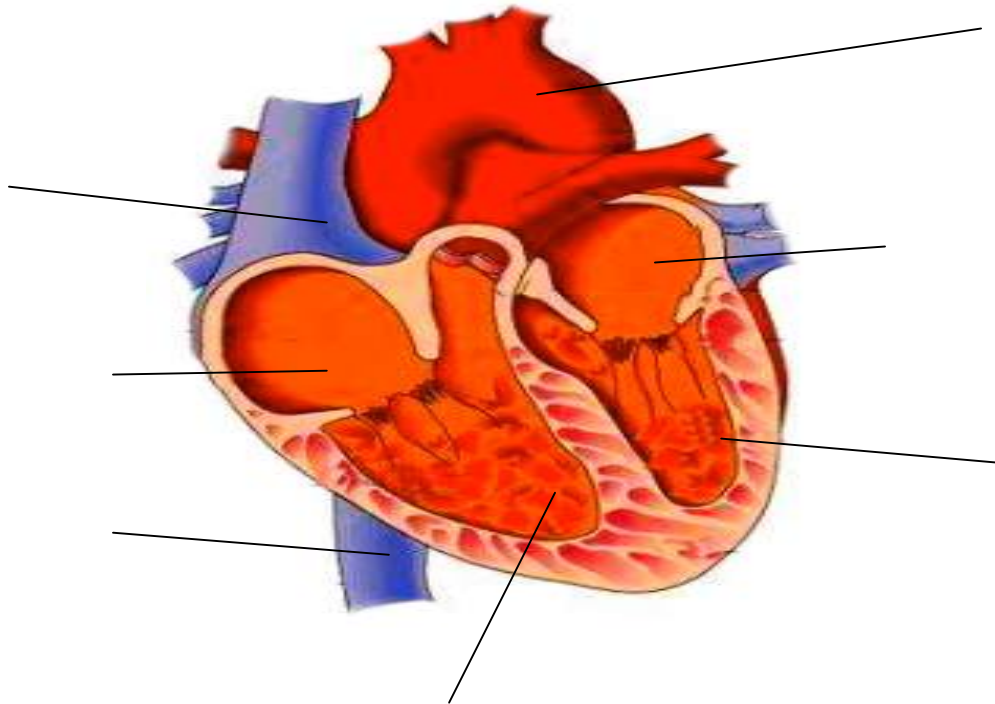
a) rozmnožování

b) rozvádění živin

c) trávení

d) obranná

3) Popište označené části srdce: (7 b.)



<https://www.okhelp.cz/biologie/clovek/srdce-lidske-test.php>

4) Uveď název tepny, která odvádí okysličenou krev z levé komory a přivádí ji do těla. (1 b.)

.....

5) Do které části srdce je přivedena odkysličená krev z velkého tělního oběhu? (1 b.)

a) do levé předsíně

b) do pravé předsíně

c) do levé komory

d) do pravé komory

6) Ze které části srdce je odváděna odkysličená krev do plic? (1 b.)

- a) z levé předsíně
- b) z pravé předsíně
- c) z levé komory
- d) z pravé komory

7) Krev, která je do srdce přiváděna z malého oběhu je....., a z velkého oběhu je.....? (Označ správnou variantu pojmů.) (1 b.)

- a) okysličená, odkysličená
- b) odkysličená, okysličená
- c) odkysličená, odkysličená
- d) okysličená, okysličená

8) Množství krve u dospělého člověka je zhruba: (1 b.)

- a) 9 - 11 litrů
- b) 3 litry
- c) 4 – 6 litrů
- d) 2,5 – 4 litry

9) Aorta (srdečnice) je: (1 b.)

- a) srdeční nerv
- b) největší tepna
- c) největší žíla
- d) největší vlasečnice

10) Krev ze srdce do těla vedou: (1 b.)

- a) žíly
- b) vlásenice
- c) tepny
- d) mízní cévy

11) Krev z těla k srdci přivádějí: (1 b.)

- a) žíly
- b) vlásenice
- c) tepny
- d) mízní cévy

12) U klidného dospělého člověka pracuje srdce rychlostí zhruba..... tepů za minutu. (Označ správný počet tepů za minutu.) (1 b.)

- a) 22
- b) 72
- c) 132
- d) 200

13) Jaké základní krevní skupiny rozeznáváme u člověka? (1 b.)

- a) A, B, C, D
- b) A, B, 0
- c) A, B, AB, 0
- d) A, A0, B0, B

14) Tlak u člověka měříme tlakoměrem. Jakou hodnotu tlaku má zdravý člověk? (1 b.)

a) 80/50 mmHg

b) 90/60 mmHg

c) 120/80 mmHg

d) 150/110 mmHg

15) Krevní destičky: (1 b.)

a) rozvádějí po těle živiny

b) vytvářejí protilátky

c) napomáhají při zástavě krvácení

d) zajišťují výměnu dýchacích plynů

16) Krevní barvivo hemoglobin obsahují: (1 b.)

a) červené krvinky

b) bílé krvinky

c) krevní destičky

17) K obraně organismu napomáhají: (1 b.)

a) červené krvinky

b) bílé krvinky

c) krevní destičky

18) Kde vznikají červené krvinky? (1 b.)

a) v játrech

b) v kostní dřeni

c) ve slezině

d) ve slinivce břišní

19) Krevní plazma: (více správných odpovědí) (1 b.)

- a) je nažloutlá tekutina
- b) obsahuje bílkoviny a živiny
- c) zaniká v játrech
- d) obsahuje 20 % vody

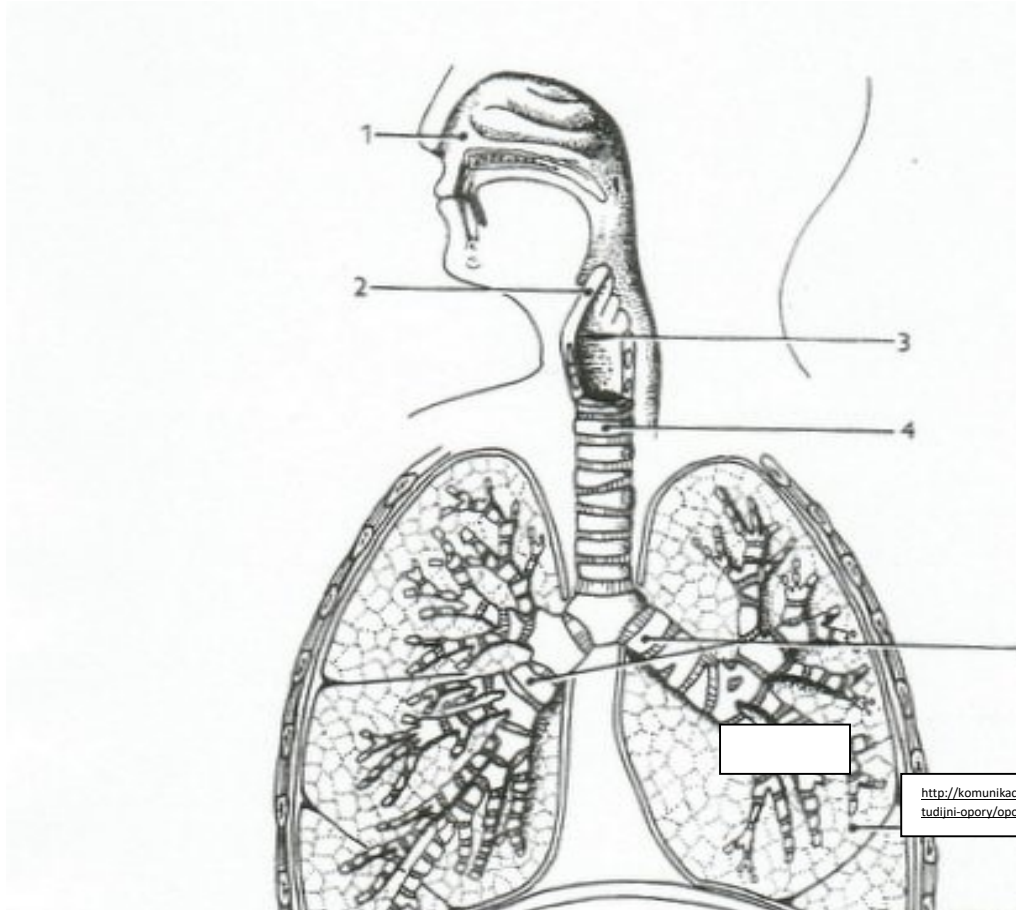
20) Srdce je vyživováno a zásobováno kyslíkem díky: (1 b.)

- a) srdečnici
- b) plicnici
- c) věnčitým tepnám
- d) vrátnicové žíle

21) Napište dvě onemocnění, která se týkají oběhové soustavy: (1 b.)

Dýchací soustava:

1) Popište schéma dýchací soustavy: (6 b.)



1)	
2)	
3)	
4)	
5)	
6)	

2) Jaká je hlavní funkce dýchací soustavy: (více správných odpovědí) (1 b.)

- a) rozvod živin
- b) zajišťuje přísun kyslíku do krve
- c) rozmnožování
- d) zajišťuje odvod oxidu uhličitého z těla

3) Jaký je počet vdechů a výdechů u klidného dospělého člověka za 1 minutu?(1 b.)

- a) 8 - 10
- b) 16 - 18
- c) 26 - 30
- d) 46 – 50

4)Zevním dýcháním rozumíme: (1 b.)

- a) výměnu dýchacích plynů mezi plicními sklípky a krví
- b) výměnu dýchacích plynů mezi plicemi a vnějším prostředím
- c) výměnu dýchacích plynů mezi vnějším prostředím a krví

5)Vnitřním dýcháním rozumíme: (1 b.)

- a) výměnu dýchacích plynů mezi plicními sklípky a krví
- b) výměnu dýchacích plynů mezi plicemi a vnějším prostředím
- c) výměnu dýchacích plynů mezi vnějším prostředím a krví
- d) výměna dýchacích plynů mezi krví a tkáňovými buňkami

6) Nejdůležitějším svalem pro dýchání je: (1 b.)

- a) krejčovský sval
- b) bránice
- c) deltový sval
- d) plicní sval

7) Mezi horní cesty dýchací nepatří: (1 b.)

- a) nosní dutina
- b) ústní dutina
- c) průdušnice
- d) nosohltan

8) Mezi dolní cesty dýchací nepatří: (1 b.)

- a) průdušinky
- b) průdušky
- c) průdušnice
- d) nosohltan

9) Plíce jsou: označte správnou odpověď (více správných odpovědí) (1 b.)

- a) párový orgán
- b) nepárový orgán
- c) uloženy v dutině břišní
- d) uloženy v dutině hrudní

10) Jaké průměrné množství vzduchu vdechne dospělý člověk při jednom běžném nádechu? (1 b.)

- a) 100 ml
- b) 300 ml
- c) 500 ml
- d) 800 ml

11) Uved'te, proč se u těch lidí, kteří nedýchají, stlačuje hrudník? (1 b.)

- a) abychom udrželi dobrý stav srdce
- b) je to důležité pro uvolnění dýchacích cest
- c) je to důležité pro přívod zbytkového kyslíku k mozku
- d) stlačování hrudníku není povinné, hrudník se stlačovat nemusí

12) Napište 2 onemocnění, která se týkají dýchací soustavy: (1 b.)

-
-

13) V případě zástavy dechu je potřeba zavolat Zdravotnickou záchrannou službu na telefonní číslo: (1 b.)

- a) 158
- b) 150
- c) 155
- d) 156

Co si představuješ pod pojmem badatelsky orientované vyučování?

Jak moc by tě bavilo vymyslet si během výuky sám pracovní postup, sám stanovovat hypotézy a vyhodnocovat, jestli se výsledky potvrdily či nikoli?

1 moc bavilo	2 bavilo	3 nevím	4 nebavilo	5 vůbec nebavilo
---------------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------------

Myslíš si, že téma cévní soustava je pro Tebe důležité? (zakroužkuj svou odpověď)

ano ne

Myslíš si, že téma dýchací soustava je pro Tebe důležité? (zakroužkuj svou odpověď)

ano ne

Pretest:

Těšíš se na výuku cévní soustavy?(zakroužkuj svou odpověď)

ano ne

Těšíš se na výuku dýchací soustavy?(zakroužkuj svou odpověď)

ano ne

Posttest:

Jako ve škole ohodnot' výuku cévní soustavy. (zakroužkuj svou odpověď)

1 moc bavila	2 bavila	3 nevím	4 nebavila	5 vůbec nebavila
---------------------	-----------------	----------------	-------------------	----------------------------

Jako ve škole ohodnot' výuku dýchací soustavy. (zakroužkuj svou odpověď)

1 moc bavila	2 bavila	3 nevím	4 nebavila	5 vůbec nebavila
---------------------	-----------------	----------------	-------------------	----------------------------

Příloha 2: Řešení pretestu a posttestů

Dobrý den, jmenuji se Michal Dedek a jsem studentem Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity.

Poprosil bych vás o vyplnění dotazníku (testu), který mi pomůže k vytvoření praktické části mé diplomové práce, která se zabývá tématem: Badatelsky orientované vyučování v biologii člověka. Cílem práce je porovnat dnešní styl výuky s výukou badatelskou. Dotazník má dvě části: Část, která se zabývá cévní soustavou a část, která se zabývá soustavou dýchací.

Prosím, abys ho vyplnil/a co možná nejpečlivěji. Budou se porovnávat výsledky před výukou a po výuce.

Jak dotazník vyplnit?

Pozorně si, prosím, přečti každou otázku a zakroužkuj správnou odpověď (nebo odpovědi) z nabízených možností. U některých otázek svou odpověď dopiš (u části Cévní soustava otázky 1, 3,4, 21, u části Dýchací soustava otázky 1 a 12, v části k badatelsky orientovanému vyučování).

Děkuji za spolupráci.

TEST – cévní a dýchací soustava:

Jméno:.....

Třída:.....

Cévní soustava:

1) Na kolik dílů je rozděleno srdce člověka?(vyjádři číslem) 4 (1 b.)

2) Které uvedené funkce patří mezi funkce oběhové soustavy? (více správných odpovědí) (1 b.)

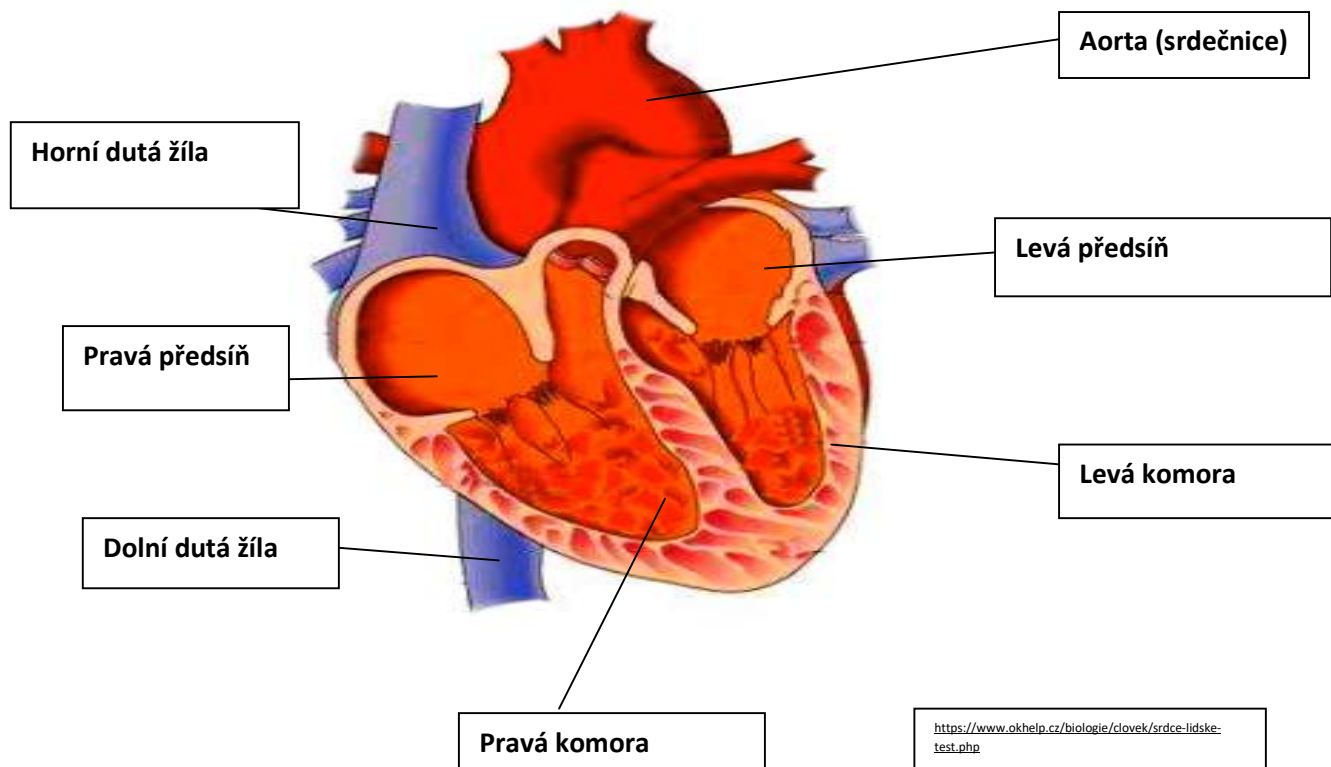
a) rozmnožování

b) rozvádění živin

c) trávení

d) obranná

3) Popište označené části srdce: (7 b.)



4) Uveď název tepny, která odvádí okysličenou krev z levé komory a přivádí ji do těla. (1 b.)

Aorta (srdečnice)

5) Do které části srdce je přivedena odkysličená krev z velkého tělního oběhu? (1 b.)

a) do levé předsíně

b) do pravé předsíně

c) do levé komory

d) do pravé komory

6) Ze které části srdce je odváděna odkysličená krev do plic? (1 b.)

- a) z levé předsíně
- b) z pravé předsíně
- c) z levé komory
- d) z pravé komory**

7) Krev, která je do srdce přiváděna z malého oběhu je....., a z velkého oběhu je.....? (Označ správnou variantu pojmů.) (1 b.)

- a) okysličená, odkysličená**
- b) odkysličená, okysličená
- c) odkysličená, odkysličená
- d) okysličená, okysličená

8) Množství krve u dospělého člověka je zhruba: (1 b.)

- a) 9 - 11 litrů
- b) 3 litry
- c) 4 – 6 litrů**
- d) 2,5 – 4 litry

9) Aorta (srdečnice) je: (1 b.)

- a) srdeční nerv
- b) největší tepna**
- c) největší žíla
- d) největší vlasečnice

10) Krev ze srdce do těla vedou: (1 b.)

a) žíly

b) vlásenice

c) tepny

d) mízní cévy

11) Krev z těla k srdci přivádějí: (1 b.)

a) žíly

b) vlásenice

c) tepny

d) mízní cévy

12) U klidného dospělého člověka pracuje srdce rychlostí zhruba..... tepů za minutu. (Označ správný počet tepů za minutu.) (1 b.)

a) 22

b) 72

c) 132

d) 200

13) Jaké základní krevní skupiny rozeznáváme u člověka? (1 b.)

a) A, B, C, D

b) A, B, 0

c) A, B, AB, 0

d) A, A0, B0, B

14) Tlak u člověka měříme tlakoměrem. Jakou hodnotu tlaku má zdravý člověk? (1 b.)

a) 80/50 mmHg

b) 90/60 mmHg

c) 120/80 mmHg

d) 150/110 mmHg

15) Krevní destičky: (1 b.)

a) rozvádějí po těle živiny

b) vytvářejí protilátky

c) napomáhají při zástavě krvácení

d) zajišťují výměnu dýchacích plyn

16) Krevní barvivo hemoglobin obsahují: (1 b.)

a) červené krvinky

b) bílé krvinky

c) krevní destičky

17) K obraně organismu napomáhají: (1 b.)

a) červené krvinky

b) bílé krvinky

c) krevní destičky

18) Kde vznikají červené krvinky? (1 b.)

a) v játrech

b) v kostní dřeni

c) ve slezině

d) ve slinivce břišní

19) Krevní plazma: (více správných odpovědí) (1 b.)

- a) je nažloutlá tekutina
- b) obsahuje bílkoviny a živiny
- c) zaniká v játrech
- d) obsahuje 20 % vody

20) Srdce je vyživováno a zásobováno kyslíkem díky: (1 b.)

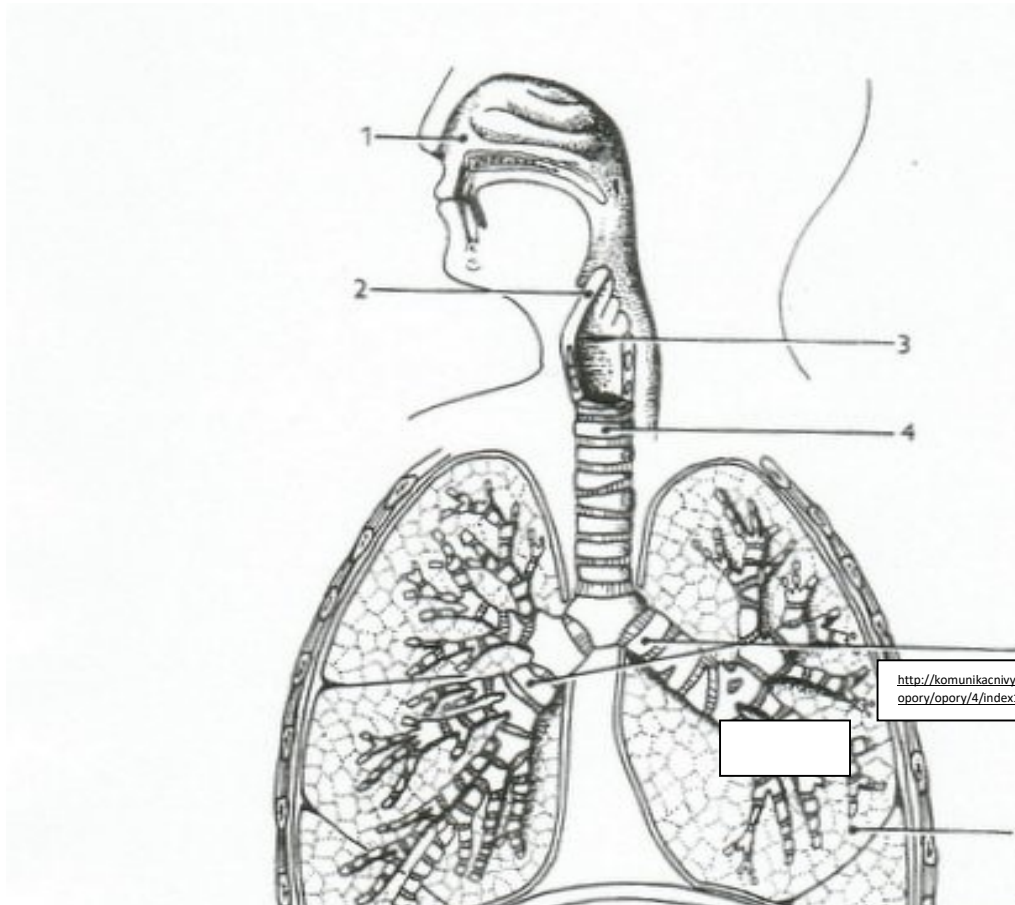
- a) srdečnici
- b) plicnici
- c) věnčitým tepnám
- d) vrátnicové žíle

21) Napište dvě onemocnění, která se týkají oběhové soustavy: (1 b.)

- infarkt myokardu, vysoký krevní tlak, nízký krevní tlak

Dýchací soustava:

1) Popište schéma dýchací soustavy: (6 b.)



- 1) dutina nosní
- 2) hrtanová příklopka
- 3) hrtan
- 4) průdušnice
- 5) průdušky
- 6) plíce

2) Jaká je hlavní funkce dýchací soustavy: (více správných odpovědí) (1 b.)

- a) rozvod živin
- b) zajišťuje přísun kyslíku do krve**
- c) rozmnožování
- d) zajišťuje odvod oxidu uhličitého z těla**

3) Jaký je počet vdechů a výdechů u klidného dospělého člověka za 1 minutu? (1 b.)

- a) 8 - 10
- b) 16 - 18**
- c) 26 - 30
- d) 46 - 50

4) Zevním dýcháním rozumíme: (1 b.)

- a) výměnu dýchacích plynů mezi plicními sklípky a krví
- b) výměnu dýchacích plynů mezi plícemi a vnějším prostředím**
- c) výměnu dýchacích plynů mezi vnějším prostředím a krví

5) Vnitřním dýcháním rozumíme: (1 b.)

- a) výměnu dýchacích plynů mezi plicními sklípky a krví
- b) výměnu dýchacích plynů mezi plícemi a vnějším prostředím
- c) výměnu dýchacích plynů mezi vnějším prostředím a krví
- d) výměna dýchacích plynů mezi krví a tkáňovými buňkami**

6) Nejdůležitějším svalem pro dýchání je: (1 b.)

a) krejčovský sval

b) bránice

c) deltový sval

d) plicní sval

7) Mezi horní cesty dýchací nepatří: (1 b.)

a) nosní dutina

b) ústní dutina

c) průdušnice

d) nosohltan

8) Mezi dolní cesty dýchací nepatří: (1 b.)

a) průdušinky

b) průdušky

c) průdušnice

d) nosohltan

9) Plíce jsou: označte správnou odpověď (více správných odpovědí) (1 b.)

a) párový orgán

b) nepárový orgán

c) uloženy v dutině břišní

d) uloženy v dutině hrudní

10) Jaké průměrné množství vzduchu vdechne dospělý člověk při jednom běžném nádechu? (1 b.)

- a) 100 ml
- b) 300 ml
- c) 500 ml**
- d) 800 ml

11) Uved'te, proč se u těch lidí, kteří nedýchají, stlačuje hrudník? (1 b.)

- a) abychom udrželi dobrý stav srdce
- b) je to důležité pro uvolnění dýchacích cest
- c) je to důležité pro přívod zbytkového kyslíku k mozku**
- d) stlačování hrudníku není povinné, hrudník se stlačovat nemusí

12) Napište 2 onemocnění, která se týkají dýchací soustavy: (1 b.)

- astma, plicní rozedma, rakovina plic, tuberkulóza, zánět plic, zánět horních dýchacích cest, zánět dolních dýchacích cest

13) V případě zástavy dechu je potřeba zavolat Zdravotnickou záchrannou službu na telefonní číslo: (1 b.)

- a) 158
- b) 150
- c) 155**
- d) 156

Co si představuješ pod pojmem badatelsky orientované vyučování?

Jak moc by tě bavilo vymyslet si během výuky sám pracovní postup, sám stanovovat hypotézy a vyhodnocovat, jestli se výsledky potvrdily či nikoli?

1 moc bavilo	2 bavilo	3 nevím	4 nebavilo	5 vůbec nebavilo
---------------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------------

Myslíš si, že téma cévní soustava je pro Tebe důležité? (zakroužkuj svou odpověď)

ano ne

Myslíš si, že téma dýchací soustava je pro Tebe důležité? (zakroužkuj svou odpověď)

ano ne

Pretest:

Těšíš se na výuku cévní soustavy?(zakroužkuj svou odpověď)

ano ne

Těšíš se na výuku dýchací soustavy?(zakroužkuj svou odpověď)

ano ne

Posttest:

Jako ve škole ohodnot' výuku cévní soustavy. (zakroužkuj svou odpověď)

1 moc bavila	2 bavila	3 nevím	4 nebavila	5 vůbec nebavila
---------------------	-----------------	----------------	-------------------	----------------------------

Jako ve škole ohodnot' výuku dýchací soustavy. (zakroužkuj svou odpověď)

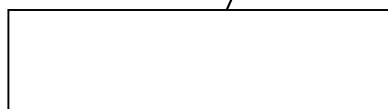
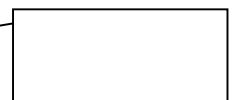
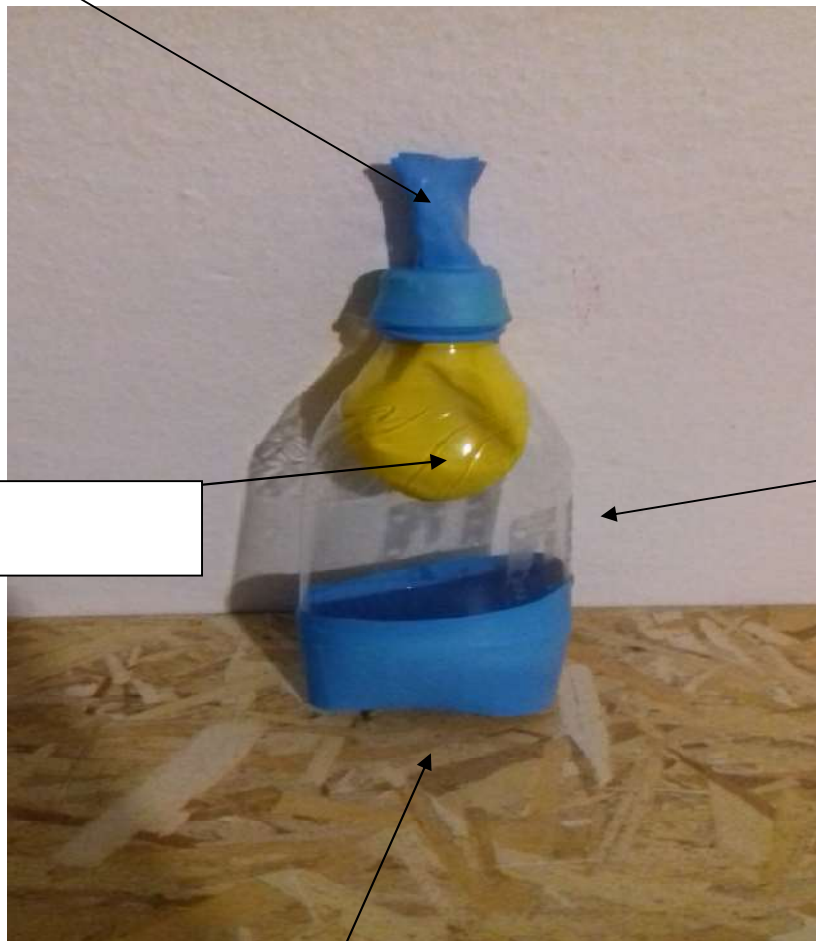
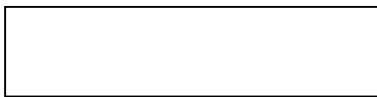
1 moc bavila	2 bavila	3 nevím	4 nebavila	5 vůbec nebavila
---------------------	-----------------	----------------	-------------------	----------------------------

Příloha 3: Autorské pracovní listy pro badatelsky orientované vyučování

Vytvoř si model plic:

Pomůcky: čirá PET lahev, balónek, lepicí páska, nůžky

Postup: Uřízneme dno lahve a obvod lahve oblepíme lepicí páskou, aby nebyl ostrý. Skrz hrdlo lahve navlečeme balonek, který ze shora upevníme. Poté vezmeme druhý balonek, který rozstříhneme a jeho spodní část navlečeme na hrdlo lahve, čímž upevníme a částečně překryjeme část prvního balonku. Zbytek z odstřiženého balonku navlečeme na spodní část a upevníme jej.



Spodní balonek představuje,

bránice je sval. Při nádechu jde
při výdechu jde

První pomoc:

„Jako obvykle jsem čekala po brigádě na nástupišti na metro. Okolo stálo jen pár dalších lidí a všude byl klid. Z druhého směru přijela vlaková souprava. Cestující nastupovali a vystupovali. Do všeobecného hlomozu jsem zaslechla i nespécifické výkřiky. Ohlédla jsem se a viděla **hlouček přibližně uprostřed nástupiště**. Zvědavost mi nedala a šla jsem se podívat blíž.

Zjistila jsem, že z jednoho vagónu dva muži vynesli drobnou starší paní. Podle rozhovoru, který vedli, jsem usoudila, že **omdlela mezi zastávkami**. Uvědomila jsem si, že je paní potřeba pomoci“.(<https://www.prpom.cz/prvni-pomoc-pribeh-009/>)

Úkol: Navrhni správný postup první pomoci, abys dokázal zmíněné paní pomoci. Navrhnete ve skupině pomoc při 2 záchráncích.

Pomůcky:

--

Postup:

--

Výsledek: (Myslíš, že svým postupem, bys zachránil život?)

Co myslíš, že může ovlivnit, jestli zmíněná paní bude v pořádku?

.....
.....
.....

Opakování důležitých telefonních čísel:

150 –

156 –

158 –

155 –

112 –

Zástava krváčení:

Mladý chlapec si způsobil řeznou ránu s poraněním tepny na předloktí. Zranil se o rozbitou skleněnou výplň dveří. Jak bychom chlapci poskytli první pomoc?

Úkol: Navrhni správný postup první pomoci.

Co myslíš, že budete k záchraně potřebovat?:

Jak bys při záchraně chlapce postupoval?

Výsledek: (Myslíš, že svým postupem bys chlapci zachránil život?)

Co myslíš, že může ovlivnit, jestli zmíněný chlapec bude v pořádku?

.....

.....

.....

Příloha 4: Pracovní listy poskytnuté Mgr. Lukášem Rokosem Ph.D.

Dýchací soustava:

Doplňte do tabulky údaje o jednotlivých členech vaší skupiny.

Osoba	Pohlaví	Věk	Zdravotní stav	Kuřák / nekuřák	Sportovec / Nesportovec
1.					
2.					
3.					
4.					

Odhadněte, kdo ze skupiny bude mít nejvýkonnější funkce související s dýchací soustavou a napište proč?

Domněnka:

--

Které faktory mohou ovlivnit vaši dechovou frekvenci?

--

Vyberte si jeden z vámi uvedených faktorů a navrhnete pokus, kterým ověříte, zda tento faktor ovlivňuje frekvenci dýchání. Pokus proveďte a na základě zjištěných výsledků zformulujte závěr, který z pokusu vyplynul.

Postup při měření frekvence dýchání: Vyšetřovaná osoba se položí na záda. Položením dlaně na hrudní stěnu a druhé dlaně na přední stěnu břicha se snažte jemným pohmatem zachytit zvedání stěny, které je synchronní s dýcháním vyšetřovaného. Pohmatem spočítejte dechovou frekvenci ve třech 30 s intervalech.

Pomůcky: napište, které pomůcky budeme pro pokus potřebovat

Návrh pokusu – navrhněte pokus, kterým byste dokázali své tvrzení

Výsledky

Závěr

Měření tepové frekvence:

Doplňte do tabulky údaje o jednotlivých členech vaší skupiny.

Osoba	Pohlaví	Věk	Zdravotní stav	Kuřák / nekuřák	Sportovec / Nesportovec
1.					
2.					
3.					
4.					

Odhadněte, kdo ze skupiny bude mít nejlepší výsledky a napište proč?

Domněnka:

Navrhněte pokus, jak byste sledovali souvislosti A) mezi hodnotami tepové frekvence a fyzickou námahou sledované osoby a B) časem, který uplyne po skončení cvičení a hodnotou tepové frekvence.

Tep se vyšetřuje pohmatem (přiložením bříšek prstů kromě palce) tepny vřetenní, v jejím průběhu na dlaňové straně zápěstí, blíže palce. Klidovou frekvenci tepu měříme po dobu 30 s a získanou hodnotu poté vynásobíme 2x, abychom získali minutovou tepovou frekvenci. Zjištěné výsledky zaznamenejte do tabulky.

Návrh pokusu - navrhňte pokus, kterým byste dokázali své tvrzení

Výsledky

Tabulka: Tepová frekvence (tepy/min)

Osoba	Klidová hodnota	Po cvičení	1 min.	2 min.	3 min.
1.					
2.					
3.					
4.					

Závěr

Napiš, jakým jiným způsobem můžeme ještě měřit tepovou frekvenci?

.....
.....

Jaké faktory mohou ovlivnit tepovou frekvenci?

.....
.....
.....

Měření krevního tlaku:

Pomůcky:

--

Postup:

--

Hodnota naměřeného tlaku:

Žák 1	Žák 2	Žák 3	Žák 4

Které faktory myslíš, že mohou ovlivňovat hodnotu krevního tlaku?.....

.....

Příloha 5: Prezentace vytvořené pro výuku kontrolní skupiny

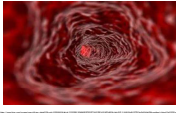
Všechny prezentace pro výuku kontrolní skupiny (krev, oběhová soustava, dýchací soustava) byly vytvořeny dle učebnice Přírodopis 8 (Pelikánová et al., 2016a).

KREV ZNAMENÁ ŽIVOT
Bc. Michal Dedek

► Tělní tekutiny:

Krev
Míza
Tkáňový mok

Krev



- je neprůhledná červená tekutina
- množství u žen je 4 - 5 l
- množství u mužů je 5 - 6 l

Složky krve

- Krevní plazma
- Červené krvinky
- Bílé krvinky
- Krevní destičky

Krevní plazma



- je nažloutlá tekutina
- obsahuje okolo 90% vody
- rozpuštěné látky (bílkoviny, živiny, hormony, vitamíny a soli)

Červené krvinky (erytrocyty)



- bezjaderné, kruhovitě buňky
- Vznikají v kostní dřeni
- Obsahují hemoglobin (krevní barvivo) - přenášejí dýchací plyn
- Přežívají průměrně 120 dní
- Zánik ve slezině a játrech

Bílé krvinky (leukocyty)



- vznikají v kostní dřeni
- jsou průsvitné a jaderné
- jejich počet se zvyšuje při zánětech (ochrana organismu)
- Existuje několik druhů bílých krvinek (některé cizorodé látky pohlcují, jiné proti nim vytvářejí protilátky)

Krevní destičky (trombocyty)

- vznikají jako úlomky buněk kostní dřene
- přežívají několik dnů
- jsou důležité pro zástavu krvácení
- vytvářejí síť vláken která zachycuje krevní tělíska - krevní koláč - uzavření

Krvácení



- Jaká ztráta krve může ohrozit člověka na životě?
- Víš co je to transfúze?
- Jak bys zastavil krvácení?

Krevní skupiny

Krevní skupina	Aglutinogen	Aglutinin
A	A	anti - B
B	B	anti - A
AB	A i B	Žádný
O	žádný	anti - A, anti - B

Krevní skupiny - procvičování

A		
B		
AB		
O		

Onemocnění krve

- ▶ Leukémie
- ▶ Hemofilie

OPAKOVÁNÍ

- 1) Jaké znáte krevní skupiny?
- 2) Jaká jsou onemocnění krve?
- 3) Co znamená pojem transfúze?
- 4) Jaké množství krve má dospělý člověk?
- 5) Popiš zkráceně krevní elementy.

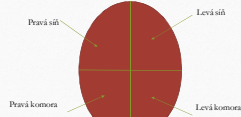
Neúnavná srdeční pumpa

Bc. Michal Dedeč

SRDCE

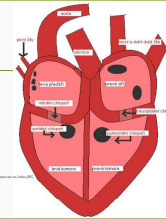
- umístěno v hrudní dutině
- uloženo v osrdečníku (vazovové pouzdro)
- Váží cca. 300 g

SRDCE



SRDCE

- srdce využívá vlnitý tepny
- okysličenou krev do těla z levé komory odvádí aorta
- aorta je největší tepna lidského těla



ČINNOST SRDCE

- je pravidelná a rytmická
- v klidu se srdce stáhne cca. 70x za minutu
- 60 – 80 ml krve se vypudí jedním stahem komor
- při činnosti srdce se střídá systola a diastola

SYSTOLA x DIASTOLA

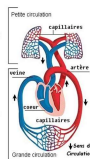
- Diastola (ochabnutí)
- Systola (stažení)
- krev se dostává do síní, po naplnění → stah síní (krev jde do komor, které jsou relaxované), po naplnění komor → stah komor → vytlačení krve ze srdce

KREVNÍ OBĚH

- velký x malý

Malý krevní oběh

Velký krevní oběh



MALÝ KREVNÍ OBĚH

dochází k okysličení krve
oběh mezi srdcem a plicemi

pravá síň – pravá komora – plice – levá síň

VELKÝ KREVŇÍ OBĚH

levá síň – levá komora – aortou do celého těla

KREVŇÍ TLAK



KREVŇÍ TLAK

měříme na pažní tepně

120/80 torrů

↑ systola
↓ diastola

EKG



Zaměřením seděcí aktivní srdce

CÉVY

- Tepny
- Žíly
- Vlasečnice

NEMOCI OBĚHOVÉ SOUSTAVY

- **Srdeční infarkt**
- **Hypertenze**
- **Hypotenze**

OPAKOVÁNÍ

- 1) Jak se jmenují cévy, které zásobují srdce?
- 2) Popište velký a malý krevní oběh.
- 3) Co se vyšetřuje pomocí EKG?
- 4) Jaká je normální hodnota krevního tlaku?

DÝCHACÍ SOUSTAVA

Bc. Michal Dedek

Dýchání

Význam dýchání:
přenos kyslíku do krve a tkání
odvádění oxidu uhličitého z organismu

Centrum dýchání: prodloužená mícha

Dýchání

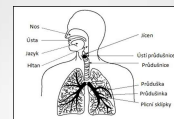
Vnější

Vnitřní

výměna dýchacích plynů mezi vnějším prostředím a organismem

Výměna dýchacích plynů mezi krví a tkáněmi

Dýchací cesty



horní

dolní

- Dýchací cesty

Horní dýchací cesty

- Dutina nosní
- Nosohltan
- Hrtan

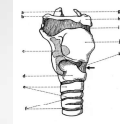
Dutina nosní

- vzduch se zde oteplí, zvlhčí a zbaví nečistot
- proniká do vedlejších nosních dutin
- v nosní sliznici se nacházejí čichové buňky

Nosohltan

- vzduch sem proudí z nosní dutiny
- spojení se středním tzv. Eustachovou trubicí

Hrtan



- tvoří je pohyblivé chrupavky
- největší je chrupavka štítná (viditelná jako ohryzek)
- hlasivkové chrupavky – hlasivkové vazy – vznik zvuku

Dolní dýchací cesty

- Průdušnice
- Průdušky
- Průdušinky
- Plic

Průdušnice, Průdušky, Průdušinky

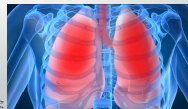
- Průdušnice je trubice dlouhá 10 – 12 cm – vyztužena je prstencovými chrupavkami (16 – 20 chrupavek) – produkuje hlen (ničí choroboplodné zárodky)
- Průdušky (pravá a levá) vstupují do plic, kde se dělí na průdušinky
- Průdušinky ústí do plicních váčků



Plic



- uloženy v dutině hrudní (chráněny hrudním košem)
- jsou kryty poplicnicí, mají šedorůžovou barvu a kuželovitý tvar
- pravá plic složena ze 3 laloků
- levá plic složena ze 2 laloků
- plicní sklípek – výměna dýchacích plynů



Plicní ventilace

- výměna plynů mezi vnějším prostředím a krví
- dýchání je rytmické, automatické
- Má 2 fáze
 násdech
 výdech
- dechová frekvence - 16 – 18 dechů/minutu
- dechový objem 0,5 l – množství vzduchu vdechnutého v klidu

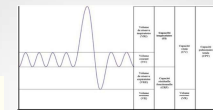
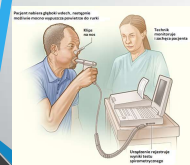
Dýchací svaly

- Bránice – hlavní dýchací sval

pohyby bránice



Spirometrie



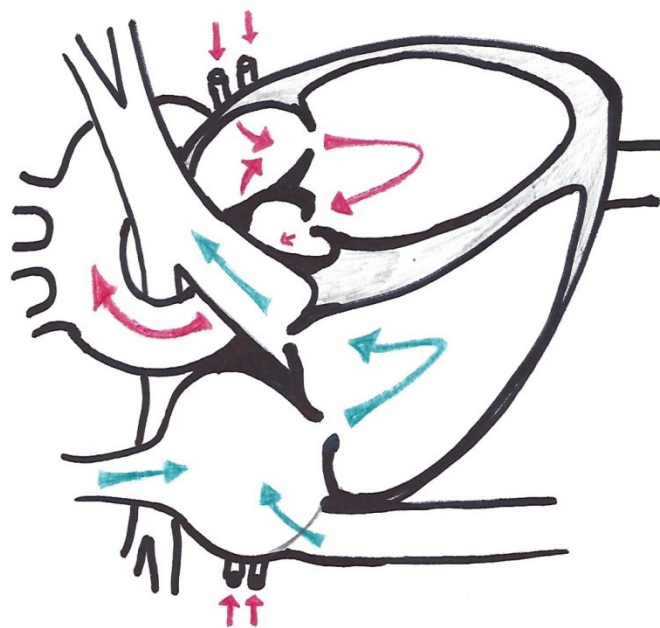
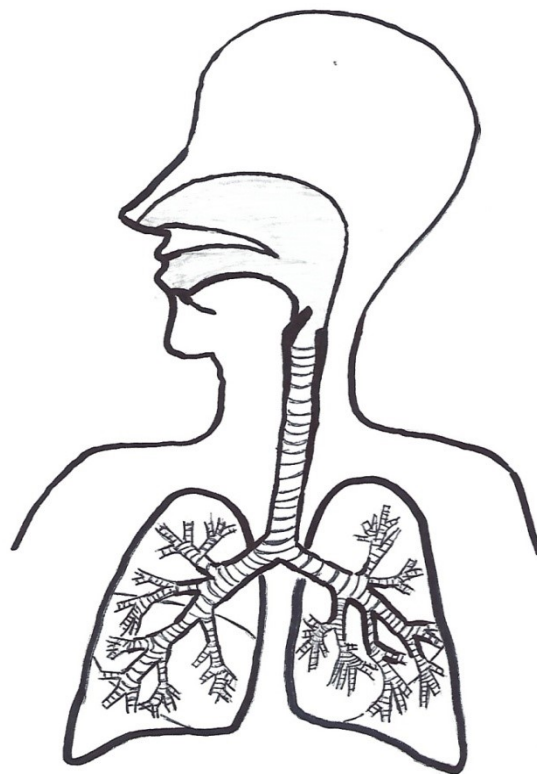
Onemocnění

- Astma
- Tuberkulóza
- Zánět plic
- Plicní rozedma
- Rakovina plic

Opakování

- 1) Co si představíš pod pojem vnější dýchání?
- 2) Co si představíš pod pojem vnitřní dýchání?
- 3) Kde vzniká zvuk?
- 4) Co tvoří horní cesty dýchací?
- 5) Co tvoří dolní cesty dýchací?
- 6) Co je to spirometrie?
- 7) Jaká onemocnění se týkají DS?

Příloha 6: Schémata vytvořená pro výuku kontrolní skupiny



Příloha 7: Dotazník oblíbenosti přírodopisu

Dobrý den, jmenuji se Michal Dedek a jsem studentem PF Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. V rámci své diplomové práce zjišťuji oblíbenost přírodopisu mezi žáky základních škol. Dále bych chtěl zjistit aspekty, které by vedli ke zvýšení jeho oblíbenosti.

1) Jak moc tě baví přírodopis?

- Ano, velmi
- Ano, něco mě baví
- Nevím
- Ne, ale něco mě baví
- Ne, vůbec mě nebaví

2) Co tě na přírodopise dokáže zaujmout?

.....

.....

.....

3) Které tematické celky tě v přírodopise baví?

- Rostliny
- Živočichové
- Člověk
- Geologie

4) Co by se ve výuce přírodopisu dalo změnit, aby tě více bavilo?

.....

.....

.....

.....

5. Myslíš si, že ve svém budoucím povolání budeš znalosti z přírodopisu potřebovat?

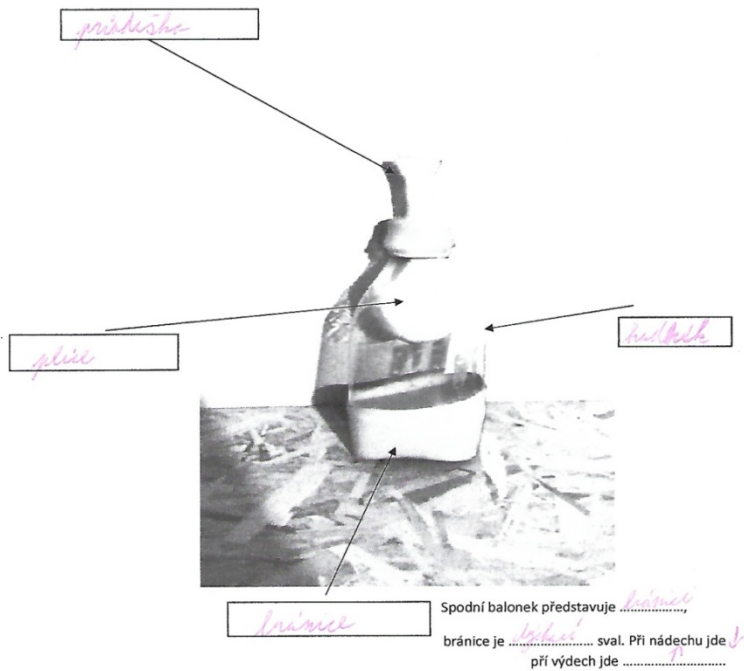
- Ano
- Nevím
- Ne

Příloha 8: Ukázka vypracovaných protokolů žáků experimentální skupiny

Vytvoř si model dýchání:

Pomůcky: čirá PET lahev, balónky, lepicí páska, nůžky

Postup: Uřízneme dno lahve a obvod lahve oblepíme lepicí páskou, aby nebyl ostrý. Skrz hrdlo lahve navlečeme balonek, který ze shora upevníme. Poté vezmeme druhý balonek, který rozstříháme a jeho spodní část navlečeme na hrdlo lahve, čímž upevníme a částečně překryjeme část prvního balonku. Zbytek z odstříženého balonku navlečeme na spodní část a upevníme jej.



První pomoc

„Jako obvykle jsem čekala po brigádě na nástupišti na metro. Okolo stálo jen pár dalších lidí a všude byl klid. Z druhého směru přijela vlaková souprava. Cestující nastupovali a vystupovali. Do všeobecného hlomozu jsem zaslechla i nespécifické výkřiky. Ohlédla jsem se a viděla hlouček přibližně uprostřed nástupiště. Zvědavost mi nedala a šla jsem se podívat blíž.

Zjistila jsem, že z jednoho vagonu dva muži vynesli drobnou starší paní. Podle rozhovoru, který vedli, jsem usoudila, že omdlela mezi zastávkami. Nemá viditelná povrchová zranění, ale nedýchá. Uvědomila jsem si, že je paní potřeba pomoci

(<https://www.pppom.cz/prvni-pomoc-pribes-0097>)

Úkol: Navrhněte správný postup první pomoci, abys dokázal zmíněné paní pomoci. Navrhněte ve skupině pomoc při 2 záchránkách. (První pomoc si vyzkoušejte na figuríně)

Pomůcky:

Figuríně etichetací

- 1.) Křídélka jedli mumi povrtli jazyk, povrtláma kachanka
- 2.) masáž stlece (BOX 10 rytmu háně Robinsony)
- 3.) Skonbedujeme jedli dýchá, pobud na uděláme uměle' dýchání
- 4.) a opakujeme obkud' nepřijede pomoe nebo netoněre dýchad

Postup:

Výsledek: (Myslíš, že svým postupem, bys zachránil život)

ano

Co myslíš, že může ovlivnit, jestli zmíněná paní bude v pořádku?

...je máma, kace...

Opakování důležitých telefonních čísel:

150 = hasiči

156 = městská policie

158 = policie

155 = hasičárna

112 = bítloně volání

První pomoc

„Jako obvyčejně jsem čekala po brigádě na nástupišti na metro. Okolo stálo jen pár dalších lidí a všude byl klid. Z druhého směru přijela vlaková souprava. Cestující nastupovali a vystupovali. Do všeobecného hlomozu jsem zaslechl i nespécifické výkřiky. Ohlédla jsem se a viděla hlouček přibližně uprostřed nástupišť. Zvědavost mi nedala a šla jsem se podívat blíž.

Zjistila jsem, že z jednoho vagonu dva muži vynesli drobnou starší pani. Podle rozhovoru, který vedli, jsem usoudila, že omdlěla mezi zastávkami. Nemá viditelná poranění a zranění, ale nedýchá. Uvědomila jsem si, že je pani potřeba pomoci.

(<https://www.pppom.cz/prvni-pomoc-pribeh-009/>)

Úkol: Navrhní správný postup první pomoci, abys dokázal zmíněné pani pomoci. Navrhnete ve skupině pomoc při 2. zachránkách. (První pomoc si vyzkoušíte na figuríně)

Pomůcky:

Figurínka Zachránce

Postup:

- 1.) Najdeme ji, jestli nemá kaspový pás, je, zavoláme zachránce
- 2.) mrazová voda (50x10) myjeme příměchý (pokud má)
- 3.) Kterým způsobem jestli dýchá, i pokud ne, uděláme umělé dýchání
- 4.) opodíváme do doby než přijde zachránce a navrácme dýchot

Výsledek: (Myslíš, že svým postupem, bys zachránil život)

ANO

Co myslíš, že může ovlivnit, jestli zmíněná pani bude v pořádku?

Kesnostava

Opakování důležitých telefonních čísel:

150 = *hřiště*

156 = *městská policie*

158 = *police*

155 = *Káchramba*

112 = *Křivácké úřady*

Dýchací soustava

Doplněte do tabulky údaje o jednotlivých členech vaší skupiny.

Osoba	Pohlaví	Věk	Zdravotní stav	Kuřák / nekuřák	Sportovec / Nespportovec
1.	ŽENA	14	✓	NEKUŘÁK	SPORTOVEC
2.	ŽENA	13	✓	NEKUŘÁK	SPORTOVEC
3.	ŽENA	13	✓	NEKUŘÁK	SPORTOVEC
4.	ŽENA	14	✓	NEKUŘÁK	SPORTOVEC
5.		14	✓	NEKUŘÁK	NESPORTOVEC

Odhádněte, kdo ze skupiny bude mít nejvýškomější funkce související s dýchací soustavou a napište proč (stanovení domněnek).

4. člověk výškově

Které faktory mohou ovlivnit vaši dechovou frekvenci?

výška, sport, kouření, stres

Vyberte si jeden z vámi uvedených faktorů a navrhnete pokus, kterým ověříte, zda tento faktor ovlivňuje frekvenci dýchání. Pokus proveďte a na základě zjištěných výsledků zformulujte závěr, který z pokusu vyplývá.

Postup při měření frekvence dýchání: Vyšetřovaná osoba se položí na záda. Položením dlaně na hrudní stěnu a druhé dlaně na přední stěnu břicha se snaží jemným pohybem zachytit zvedání stěny, které je synchronní s dýcháním vyšetřovaného. Pohmatem spočítejte dechovou frekvenci ve třech 30 s intervalech.

Pomůcky

Návrh pokusu

- 1) poslechujeme si nos krom a káčimeme měřít dech
- 2) po fyzické záteži opakujeme 1) a vyhodíme jak se málo dech změnil
- 3) po páte mímudích zMOVU změňimeme

Výsledky

1	2	3	4	5
10	10	4	6	4
12	14	10	9	11
10	10	8	4	10

před

vměd po

Závěr

1

4

Dýchací soustava

Doplníte do tabulky údaje o jednotlivých členech vaší skupiny.

Osoba	Pohlaví	Věk	Zdravotní stav	Kuřák / nekuřák	Sportovec / Nesportovec
1.	Žena	14	✓	ne	ne
2.	Žena	13	✓	ne	sportovec
3.	Žena	13	✓	ne	sportovec
4.	Žena	14	✓	ne	sportovec
5.	Žena	14	✓	ne	sportovec

Odhadněte, kdo ze skupiny bude mít nevykonnější funkce související s dýchací soustavou a napište proč (stanovení domněnek).

4. Žijí - dobrá výdrž

Které faktory mohou ovlivnit vaši dechovou frekvenci?

výška, tělesná hmotnost, sportovní výdrž

Vyberte si jeden z vámi uvedených faktorů a navrhnete pokus, kterým ověříte, zda tento faktor ovlivňuje frekvenci dýchání. Pokus proveďte a na základě zjištěných výsledků sformulujte závěr, který z pokusu vyplývá.

Postup při měření frekvence dýchání: Vyšetřovaná osoba se položí na záda. Položením dlaně na hrudní stěnu a druhé dlaně na přední stěnu břicha se snaží jemným pohybem zachytit zvedání stěny, které je synchronní s dýcháním vyšetřovaného. Pohmatem spočítáte dechovou frekvenci ve třech 30 s intervalech.

Pomůcky

Návrh pokusu

1.) Leháme si na záda a počítáme si měřič pro 1 dech

2.) 15 fyzické zatížení opakujeme jedničku a měříme jeho se má dech k měření

Výsledky

1.)	2.)	3.)	4.)	5.)
10 dech.	10 dech.	4 dech.	6 dech.	4 dech.
12 dech.	17 dech.	10 dech.	9 dech.	11 dech.
10 dech.	10 dech.	8 dech.	7 dech.	10 dech.

Závěr

1.)

na 10 s.

2.

3) Měření krevního tlaku:

Pomůcky: Аомометр

Postup: Změříme ho pomocí Аомометру. Naměřku naměřeme na жидк, poté сбросим Аомометр.

Hodnota naměřeného tlaku:

Žák 1	Žák 2	Žák 3	Žák 4
98 98/58 58 78 48 лерн	120/40 94 лерн	112/56 40 лерн	101/54 49 лерн

Které faktory myslíš, že mohou ovlivňovat hodnotu krevního tlaku? вес, спорт
.....
.....

3) Měření krevního tlaku:

Pomůcky: tonometr

Postup: Dáme si na ruku manžetu a kapneme tonometr. Za chvíli se nám na obrátovce tonometru ukáže číslo našeho tlaku

Hodnota naměřeného tlaku:

<u>Žák 1</u>	<u>Žák 2</u>	<u>Žák 3</u>	<u>Žák 4</u>
<u>1. měření: 98/58 2. měření: 95/59 78 tepů</u>	<u>120/70 84 tepů</u>	<u>112/56 70 tepů</u>	<u>101/54 79 tepů</u>

Které faktory myslíš, že mohou ovlivňovat hodnotu krevního tlaku? stres, stres

2) Měření tepové frekvence:

Doplňte do tabulky údaje o jednotlivých členech vaší skupiny.

Osoba	Pohlaví	Věk	Zdravotní stav	Kuřák / nekuřák	Sportovec / Nesportovec
1.	ŽENA	14	ZDRAVÁ	NEKUŘÁK	SPORTOVEC
2.	ŽENA	13	ZDRAVÁ	NEKUŘÁK	SPORTOVEC
3.	ŽENA	14	ZDRAVÁ	NEKUŘÁK	SPORTOVEC
4.	ŽENA	13	ZDRAVÁ	NEKUŘÁK	SPORTOVEC

Odhadněte, kdo ze skupiny bude mít nejlepší výsledky a napište proč (*stanovení hypotézy*).

3

Navrhněte pokus, jak byste sledovali souvislosti A) mezi hodnotami tepové frekvence a fyzickou námahou sledované osoby a B) časem, který uplyne po skončení cvičení a hodnotou tepové frekvence.

Tep se vyšetřuje pohmatem (přiložením bříšek prstů kromě palce) tepny vřetenní, v jejím průběhu na dlaňové straně zápěstí, blíže palce. Klidovou frekvenci tepu měříme po dobu 30 s a získanou hodnotu poté vynásobíme 2x, abychom získali minutovou tepovou frekvenci. Zjištěné výsledky zaznamenejte do tabulky.

Návrh pokusu

15s budeme měřit tep, napočítáme číslo vynásobíme čtyřmi, což uděláme i po 15 deých

Výsledky

Tabulka: Tepová frekvence (tepy/min)

Osoba	Klidová hodnota	Po cvičení	1 min.	2 min.	3 min.
1.	80	112	84	80	
2.	100	136	88	100	
3.	86	120	88	88	
4.	80	113	80	84	

Závěr (vztahující se k oběma sledovaným souvislostem – viz úkol A a B)

1, 4
NEPOTVRDILA

Napiš, jakým jiným způsobem můžeme ještě měřit tepovou frekvenci?

..sport, stres.....
.....

2) Měření tepové frekvence:

Doplňte do tabulky údaje o jednotlivých členech vaší skupiny.

Osoba	Pohlaví	Věk	Zdravotní stav	Kuřák / nekuřák	Sportovec / Nesportovec
1.	žena	14	zdrav	nekuřák	sportovec
2.	žena	13	zdrav	nekuřák	sportovec
3.	žena	14	zdrav	nekuřák	sportovec
4.	žena	13	zdrav	nekuřák	sportovec

Odhadněte, kdo ze skupiny bude mít nejlepší výsledky a napište proč (*stanovení hypotézy*).

2.) ...

Navrhněte pokus, jak byste sledovali souvislosti A) mezi hodnotami tepové frekvence a fyzickou námahou sledované osoby a B) časem, který uplyne po skončení cvičení a hodnotou tepové frekvence.

Tep se vyšetřuje pohmatem (přiložením bříšek prstů kromě palce) tepny vřetenní, v jejím průběhu na dlaňové straně zápěstí, blíže palce. Klidovou frekvenci tepu měříme po dobu 30 s a získanou hodnotu poté vynásobíme 2x, abychom získali minutovou tepovou frekvenci. Zjištěné výsledky zaznamenejte do tabulky.

Návrh pokusu

15 s budeme měřit tep
15.4
sport → 15 s měření - 15 dřepů
po 3 min → 15 s měření
po 1 min → 15 s měření
po 2 min → 15 s měření

Výsledky

Tabulka: Tepová frekvence (tepy/min)

Osoba	Klidová hodnota	Po cvičení	1 min.	2 min.	3 min.
1.	80	112	84	80	
2.	100	136	88	100	
③.	86	120	88	88	
4.	80	113	80	84	

Závěr (vztahující se k oběma sledovaným souvislostem – viz úkol A a B)

1,4
Nepotvrdilo

Napiš, jakým jiným způsobem můžeme ještě měřit tepovou frekvenci?

.. sport, stres ..
.....