



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Bakalářská práce

Kresba jako prostředek k zjištění znalostí žáků základní školy o stavbě lidského těla

Vypracovala: Hana Čurdová
Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Rokos, Ph.D.
České Budějovice 2019

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

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích 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, 24. dubna 2019

Hana Čurdová

Abstrakt

Čurdová, H. (2019). Kresba jako prostředek k zjištění znalostí žáků základní školy o stavbě lidského těla. Bakalářská práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 55 s.

Prezentovaná bakalářská práce vyhodnocuje kresby žáků základní školy ve vztahu k posouzení jejich znalostí z oblasti biologie lidského těla. Do výzkumu bylo zapojeno celkem 120 žáků - 60 žáků z 6. ročníku a 60 žáků z 8. ročníku. Pro získání dat byl použit dotazník s předtištěnou siluetou lidského těla, do které žáci měli zakreslit a popsat vnitřní struktury lidského těla, jež pokládají za důležité a funkčně je poté propojit do orgánových soustav. Následně si libovolně zvolili dvě orgánové soustavy, které zakreslili do dalších dvou siluet a detailně je popsali. Vyhodnocení bylo provedeno na základě předem stanovených kritérií, která byla založena na vyhodnocení kreseb v rámci výzkumu Reiss a Tunnicliffe (2001). Ve vytvořených kresbách byly také sledované vybrané miskoncepce žáků o stavbě lidského těla.

Při zjišťování počtu zakreslených vnitřních struktur v první souhrnné kresbě dosahovali žáci šestých ročníků nejčastěji úrovně zahrnující 8 - 9 nakreslených vnitřních struktur, zatímco žáci osmých ročníků dosahovali v nejvyšší míře úrovně nižší, zahrnující zakreslení 6 - 7 vnitřních struktur. Při analýze všech vnitřních struktur se v kresbách obou ročníků nejčastěji objevoval zakreslený mozek a srdce. Z hlediska chybně umístěných vnitřních struktur obsahovala většina kreseb šestého ročníku více chybně zakreslených struktur než kresby žáků osmých ročníků. Při posouzení funkčního propojení vnitřních struktur do jednotlivých orgánových soustav bylo zjištěno, že žáci šestých a osmých ročníků ve velké většině nedokázali propojit vnitřní struktury tak, aby tvořily kompletní orgánové soustavy. Při výběru soustav v druhé části dotazníku se v šestém ročníku objevila nejčastěji soustava trávicí a dýchací, v osmém ročníku žáci volili soustavu dýchací a nervovou.

Klíčová slova: orgánová soustava, lidské tělo, dětská kresba, funkční propojení, hodnotící kritéria

Abstract

Čurdová, H. (2019). Lower-secondary students' drawings as a tool for finding their knowledge about human body constitution. Bachelor thesis. České Budějovice. University of South Bohemia in České Budějovice, 55 p.

Presented Bachelor thesis evaluates drawings of primary school pupils in relation to determine their knowledge about human body from biological point of view. There were involved 120 pupils in this research. Sixty of them were from the 6th grade and the other 60 pupils were from the 8th grade. Students were supposed to draw and describe internal structures of human body, which they considered as important, on printed silhouette of human body in the given paper. They were also asked to link those organs into functional organ systems. After that, they arbitrarily chose two of those systems, which they were supposed to describe more in detail and draw them again into two additional silhouettes. The evaluation was made on the basis of previously established criteria, which were based on the evaluation of drawings in Reiss and Tunnicliffe (2001) research. There were also watched chosen misconceptions about human body structure in created drawings.

In evaluating the number of drawn internal structures in the first summary drawing, the pupils of the 6th grade achieved mostly the level involving 8 - 9 drawn internal structures, while the majority of the pupils of the 8th grade reached the lower level, involving only 6 - 7 drawn internal structures. Of all the drawn internal structures which were drawn by both grades, the most frequent were brain and heart. In terms of misplaced internal structures the 6th grade pupils had more wrongly drawn structures of human body than the 8th grade pupils. In assessment of functional connection of organs into individual organ systems was found that almost none of the pupils were able to connect the organs into complete organ systems. In the second part of testing, most of the 6th grade pupils chose respiratory and digestive systems, and the 8th grade pupils chose respiratory and nerve systems.

Key words: organ system, human body, children's drawing, functional connection, evaluation criteria

OBSAH

1 ÚVOD	1
2 LITERÁRNÍ PŘEHLED	2
2.1 Kurikulární dokumenty.....	2
2.1.1 Rámcový vzdělávací program.....	2
2.1.2 Školní vzdělávací program.....	4
2.2 Učivo biologie člověka ve vybraných učebnicích přírodopisu.....	4
2.3 Různé úrovně kresby v biologii	5
2.4 Současná problematika a její řešení.....	6
3 METODIKA PRÁCE	13
3.1 Design výzkumu	13
3.2 Dotazník pro žáky	14
3.3 Analýza dat.....	14
4 VÝSLEDKY	17
4.1 Výsledky v 6. ročníku.....	17
4.1.1 Výsledky první části dotazníku	17
4.1.2 Výsledky druhé části dotazníku.....	25
4.2 Výsledky v 8. ročníku.....	30
4.2.1 Výsledky první části dotazníku	31
4.2.2 Výsledky druhé části dotazníku.....	38
4.3 Srovnání některých zajímavých výsledků 6. a 8. ročníku	44
5 DISKUZE	47
6 ZÁVĚR	52
7 SEZNAM LITERATURY	53
8 PŘÍLOHY	55

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda poděkovala mému vedoucímu bakalářské práce Mgr. Lukáši Rokosovi, Ph.D. za ochotu, cenné rady, trpělivost a odborné vedení při zpracování této práce. Také děkuji ředitelům základních škol, na kterých probíhalo výzkumné šetření. Dále děkuji rodině a nejbližším za podporu.

1 ÚVOD

Dětská kresba kladoucí menší důraz na slova je pro dítě stejně důležitá jako řeč. Způsob, jakým žák ovládá řeč, vychází z jeho kulturního a sociálního prostředí, v němž se nachází. Mnohdy vyjádření dítěte pomocí řeči může být značně zkreslující, z důvodu neúplné a malé slovní zásoby, zatímco pomocí kresby žák dokáže mnohdy jednoznačně sdělit své potřeby. Cherney (2006) označuje kresbu za zrcadlo vývoje dítěte. Pomocí kresby zakomponované do výuky může učitel odhalit u žáků problémy spojené s výukou a především sociálním vývojem dítěte. Jedná se o cestu k pochopení myšlení dítěte.

Kresba zapojená do výuky vědeckých předmětů se v českých školách objevuje zřídka, v zahraničí se tento trend objevuje mnohem častěji, což potvrzuje mnoho různorodých zahraničních studií (Reiss a Tunnicliffe, 2001; Reiss et al., 2002; Óskarsdóttir (2011), Bartoszeck et al., 2011, Prokop a Fančovičová (2006), aj.). Z těchto studií vyplývá, že žák dokáže pomocí kresby hlouběji porozumět danému tématu, jistou problematiku si lépe představit, uspořádat učivo do jednoho celku a logicky jeho dílčí části propojit.

Hlavním cílem této bakalářské práce je ověřit a porovnat znalosti žáků šestého a osmého ročníku základní školy o lidském těle a odhalit tak jejich mylné miskoncepce. Předpokladem je, že žáci osmých ročníků budou dosahovat lepších výsledků než žáci šestých ročníků, jelikož prošli tématem biologie člověka ve školním roce, kdy probíhalo výzkumné šetření, zatímco žáci šestých ročníků čerpají znalosti z prvního stupně základní školy.

Ve výzkumu se zaměřujeme především na to, jaké vnitřní struktury žáci nejčastěji zakreslí, zda nakreslené vnitřní struktury dokáží umístit na správné pozice v lidském těle a zda dokáží zakreslit jejich správný tvar. Dále se u žáků sledujeme, které orgánové soustavy si k popisu vnitřních struktur zvolí nejčastěji a jestli dokáží nakreslené vnitřní struktury správně funkčně propojit do orgánových soustav.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Kurikulární dokumenty

Kurikulární dokumenty komplexním způsobem definují koncepce, cíle a vzdělávací obsahy všech stupňů vzdělávání. Tyto dokumenty vznikají na dvou úrovních - státní a školní. Národní program vzdělávání a rámcové vzdělávací programy jsou dokumenty, které v kurikulárním systému vytváří státní úroveň. V národním programu vzdělávání (tzv. Bílé knize) je počáteční vzdělávání definováno jako celek, zatímco rámcový vzdělávací program definuje rámce vzdělávání pro jeho dílčí etapy - předškolní, základní a střední vzdělávání, které jsou pro ně závazné. Na školní úrovni jsou vytvářeny školní vzdělávací programy, které definují, jak má probíhat výuka na jednotlivých školách. Veškeré výše zmíněné kurikulární dokumenty jsou veřejné a volně přístupné pro pedagogickou i nepedagogickou činnost (Jeřábek & Tupý, 2017).

2.1.1 Rámcový vzdělávací program

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV, dále jen RVP) je rozčleněn do devíti vzdělávacích oblastí: 1) Jazyk a jazyková komunikace (Český jazyk a literatura, Cizí jazyk, Další cizí jazyk); 2) Matematika a její aplikace (Matematika a její aplikace); 3) Informační a komunikační technologie (Informační a komunikační technologie); 4) Člověk a jeho svět; 5) Člověk a společnost (Dějepis, Výchova k občanství); 6) Člověk a příroda (Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis); 7) Umění a kultura (Hudební výchova, Výtvarná výchova); 8) Člověk a zdraví (Výchova ke zdraví, Tělesná výchova) a 9) Člověk a svět práce (Člověk a svět práce). Samostatné vzdělávací oblasti jsou tvořeny jedním nebo více vzdělávacími obory, které jsou si obsahově blízké (Jeřábek & Tupý, 2017).

Následující odstavce se blíže zaměřují na vzdělávací oblast Člověk a příroda, do které jsou řazeny vzdělávací obory Fyzika, Chemie, Přírodopis a Zeměpis. Zmíněné předměty mají potenciál pro umožnění žáků porozumět zákonitostem přírodních procesů, zejména prostřednictvím vlastní činnosti žáků samotných a badatelským charakterem výuky, při němž si žáci dokáží uvědomit i užitečnost přírodovědných poznatků a jejich aplikací v běžném životě (Jeřábek & Tupý, 2017).

Žáci by se měli naučit hlouběji porozumět přírodním faktům a jejich vzájemným zákonitostem, lépe pochopit a využít současné technologie a orientovat se v běžném životě. Vzdělávací oblast Člověk a příroda žákům dává příležitost poznávat přírodu jako systém, kde na sebe jednotlivé součásti vzájemně působí, ovlivňují se a jsou propojeny (Jeřábek & Tupý, 2017).

Učivo biologie člověka je popsáno ve vzdělávacím oboru Přírodopis a obsahuje učivo, které je zde rozděleno do čtyř tematických celků, včetně uvedení očekávaných výstupů (Obr. 1). Fylogeneze a ontogeneze člověka se zabývá především rozmnožováním člověka. Druhý celek tvoří anatomie a fyziologie zahrnující stavbu a funkci jednotlivých částí lidského těla, orgánů a orgánových soustav (opěrná, pohybová, oběhová, dýchací, trávicí, vylučovací a rozmnožovací, řídicí), dále vyšší nervovou činnost a hygienou duševní činnosti. Nemoci, úrazy a prevence představují třetí celek, jenž se zabývá především příčinami, příznaky, praktickými zásadami a postupy při léčení běžných nemocí, dále řeší závažná poranění a život ohrožující stavy či epidemie. Poslední celek tvoří životní styl jeho vliv na zdraví člověka (Jeřábek & Tupý, 2017).

BIOLOGIE ČLOVĚKA	
Očekávané výstupy	
žák	
P-9-5-01	<i>určí polohu a objasní stavbu a funkci orgánů a orgánových soustav lidského těla, vysvětlí jejich vztahy</i>
P-9-5-02	<i>orientuje se v základních vývojových stupních fylogeneze člověka</i>
P-9-5-03	<i>objasní vznik a vývin nového jedince od početí až do stáří</i>
P-9-5-04	<i>rozlišuje příčiny, případně příznaky běžných nemocí a uplatňuje zásady jejich prevence a léčby, objasní význam zdravého způsobu života</i>
P-9-5-05	<i>aplikuje první pomoc při poranění a jiném poškození těla</i>
Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:	
žák	
P-9-5-01p	<i>popíše stavbu orgánů a orgánových soustav lidského těla a jejich funkce</i>
P-9-5-02p	<i>charakterizuje hlavní etapy vývoje člověka</i>
P-9-5-03p	<i>popíše vznik a vývin jedince</i>
P-9-5-04p	<i>rozliší příčiny, případně příznaky běžných nemocí a uplatňuje zásady jejich prevence a léčby</i>
P-9-5-05p	<i>zná zásady poskytování první pomoci při poranění</i>

Obr. 1. popisující očekávané výstupy žáků druhého stupně základní školy z biologie člověka dle RVP ZV (převzato z Jeřábek & Tupý 2017, str. 73).

2.1.2 Školní vzdělávací program

Další úroveň kurikulárních dokumentů v České republice představuje školní vzdělávací program (dále jen ŠVP), který vytváří pedagogičtí pracovníci dané školy. Na základě ŠVP se na dané škole poté uskutečňuje výuka. ŠVP je vždy tvořen v návaznosti na RVP, které je pro něj zcela závazným dokumentem. Výzkumné šetření prezentované v této bakalářské práci probíhalo na třech základních školách, jejichž jména jsou z důvodu zachování anonymity nahrazena kódy ZŠ1, ZŠ2 a ZŠ3 (jména konkrétních škol jsou případně dostupná u autorky či vedoucího práce). Na následujících řádcích budou stručně charakterizovány části školních vzdělávacích programů těchto škol a prezentovány rozdíly v pojetí výuky přírodopisu s akcentem na biologii člověka.

ZŠ1 vymezuje v rámci ŠVP pro výuku přírodopisu v 6. ročníku časovou dotaci dvě hodiny týdně, pro 7., 8. a 9. ročník je již stanovena pouze jedna hodina týdně. Učivo biologie člověka je zařazeno do výuky přírodopisu v 8. ročníku.

ZŠ2 dle ŠVP zařazuje učivo biologie člověka do 8. ročníku, stejně jako ZŠ1. Pro 6. a 8. ročník je stanovena časová dotace dvě hodiny týdně a v 7. a 9. ročníku je pro výuku přírodopisu k dispozici pouze jedna hodina týdně.

ZŠ3 zařazuje výuku učiva biologie člověka také do 8. ročníku. Hodinová dotace pro výuku přírodopisu je pro 6. a 9. ročník dvě hodiny týdně, pro ročník 7. a 8. je stanovena pouze jedna hodina týdně.

2.2 Učivo biologie člověka ve vybraných učebnicích přírodopisu

V této kapitole je srovnáno pojetí učiva biologie člověka ve vybraných učebnicích přírodopisu. Pro srovnání byly vybrány tři učebnice, které jsou využívány na třech základních školách, jejichž žáci byli zapojeni do tohoto výzkumu.

Jak již bylo napsáno výše, tak na ZŠ1 je učivo biologie člověka zařazeno do výuky v 8. ročníku. Pro výuku je využívána učebnice pro osmý ročník od nakladatelství Fraus (Vaněčková et al., 2007), v níž je učivo rozděleno do dvou velkých celků - savci a biologie člověka. Téma biologie člověka je dále rozděleno do kapitol začínajících zařazením člověka jako druhu do živočišného systému. Dále se žáci seznámí s lidskými rasami a následně jednotlivými orgánovými soustavami (kosterní, svalovou, oběhovou,

mízní, dýchací, trávicí, vylučovací, kožní, nervovou, smyslovou, hormonální a pohlavní). Na konci učebnice je zařazeno téma genetiky a první pomoci.

ZŠ2 zařazuje biologii člověka také do 8. ročníku. Pomůckou k výuce přírodopisu je zde učebnice ekologického přírodopisu pro osmý ročník od nakladatelství Albatros (Kvasničková, 1997). Učebnice je členěna opět do dvou celků - zoologie obratlovců a člověk. V úvodu je žákům popsán vztah člověka k ostatním živočichům. Dále se zde autorka zabývá lidským tělem v obecném pojetí a následně popisuje kosterní a svalovou soustavu. V podkapitole shrnující základní životní funkce lidského těla jsou žáci seznámeni s procesem trávení, dýchání, vylučování a rozvodem látek po těle. Následující podkapitola s názvem řízení lidského těla zahrnuje problematiku hormonů, nervového řízení, smyslového vnímání a vyšší nervové činnosti. Dalšími kapitolami jsou rozmnožování člověka, téma zdravého životního stylu, popis nejběžnějších nemocí a vztah člověka k životnímu prostředí.

ZŠ3 má biologii člověka zařazenou do 8. ročníku jako v přechozích dvou případech a při výuce je používána učebnice Přírodopis III. pro osmý ročník (Dobroruka et al., 2010) vydaná nakladatelstvím Scientia. Učebnice je opět rozdělena do dvou hlavních oddílů, jimiž jsou savci a člověk. Kapitola zabývající se tématem lidského těla je rozdělena do třech hlavních podkapitol: 1) Člověk – růst a vývoj jedince, 2) Stavba a funkce lidského těla a 3) Člověk a zdraví. V první podkapitole se žáci dozvědí, čím a jak se člověk odlišuje od ostatních savců a seznámí se s vývojem člověka od prenatálního stádia až po stáří. V podkapitole s názvem Stavba a funkce lidského těla jsou žákům popsány jednotlivé orgánové soustavy a jejich hlavní funkce. Poslední podkapitola této učebnice se zabývá otázkou zdravého životního stylu a návykovými látkami, které jsou pro náš organismus škodlivé.

2.3 Různé úrovně kresby v biologii

Rybska (2016) rozděluje grafické vyjádření žáků či studentů dle úrovně jejich kognitivního zapojení. První úroveň grafického znázornění autorka označuje jako „schéma“ (z angl. *scheme*), které je založeno především na metodě pozorování. Hlavním smyslem je napodobit věci podle reálného základu a vytvořit tak jednoduchou vizualizaci. Jedná se o nejčastěji využívaný druh kresby při hodinách biologie, kdy žáci

například překreslují daný objekt pozorovaný v mikroskopu. Je však nutno dodat, že u této úrovně lze postrádat logické přemýšlení o daném problému.

Pojem kresba (z angl. *drawing*) představuje druhou úroveň grafického vyjádření žáka, který je schopen nakreslit to, čemu sám rozumí. Pro příklad se jedná o vytvoření myšlenkové mapy nebo grafu, které žák nakreslí tak, jak je on sám chápe. Hlavní myšlenkou je zde „učení se činností“ a kreslení dává žákům možnost přesunout se z oblasti jazyka do grafické oblasti. V této úrovni je velice dobře stimulována fantazie, ale stále zde chybí kreativita, jelikož žák pracuje v rámci naučených algoritmů (Rybska, 2016).

Třetí a zároveň nejpokročilejší úrovní grafického vyjádření je náčrt (z angl. *sketch*), který je založen především na znalostech, dovednostech a samotnému porozumění žáka danému problému. Žák posléze dokáže vyřešit problém a vytvořit si nové poznatky o daném tématu. V této úrovni dochází k přesunu z grafické oblasti na oblast jazyka, díky čemuž jsou žáci schopni z grafického znázornění zformulovat například určitý zákon, položit otázku a graficky na ni zpětně reagovat. Tato úroveň kresby se opírá především o kreativitu.

Za obecně nejčastěji používané grafické vyjádření ve výuce můžeme považovat úroveň první, zatímco úroveň druhá a třetí se ve výuce přírodopisu objevuje spíše sporadicky (Rybska, 2016).

2.4 Současná problematika a její řešení

Tato kapitola přináší přehled českých a zahraničních studií zaměřených na mylné představy žáků a studentů o stavbě lidského těla. Ve všech níže popsaných výzkumech byla použita kresba jako hlavní výzkumný prostředek.

Reiss a Tunnicliffe (2001) zkoumali, jakým způsobem dokáží žáci a studenti graficky znázornit jednotlivé lidské orgány a jejich vzájemné propojení do orgánových soustav. Celkem se do výzkumu zapojilo 158 respondentů (jednalo se o žáky a studenty ve věku 4 - 20 let) z Anglie. Jejich úkolem bylo zakreslit orgány lidského těla na správné místo a vzájemně je pak propojit do jednotlivých soustav. Kresby byly následně hodnoceny podle sedmi bodové stupnice, kterou vytvořili autoři zmíněné studie: 1) Žádné zastoupení vnitřních struktur; 2) Náhodně umístěný jeden nebo více

vnitřních orgánů (např. kosti nebo krev); 3) Ve vhodné pozici umístěn jeden vnitřní orgán (např. mozek nebo srdce); 4) Ve vhodné pozici umístěny dva a více vnitřních orgánů (např. žaludek nebo žebra), bez propojení mezi nimi; 5) Naznačena jedna orgánová soustava (např. mozek, mícha a nervy); 6) Naznačeny dvě nebo více orgánových soustav (např. kosterní, trávicí, cévní) a 7) Naznačeny čtyři a více orgánových soustav.

Jak se dalo předpokládat, tak s přibývajícím věkem dosahovali respondenti vyšších úrovní hodnocení. K největšímu nárůstu znalostí došlo u dětí ve věku 4 - 5 let a 6 - 7 let, další pokrok mezi ostatními věkovými skupinami byl již nepatrný. Téměř jedna čtvrtina respondentů ve svých výkresech nejčastěji zobrazila trávicí soustavu, o něco méně respondentů soustavu dýchací. Dále ze studie vyplývá, že u žádného respondenta se neobjevila svalová soustava a pouze 1 % respondentů zakreslilo endokrinní soustavu a 2 % soustavu oběhovou. Srdce jako samostatný orgán se však v kresbách objevilo v 93 % případů. Dalším sledovaným aspektem byl genderový rozdíl, ze kterého vyplývá, že dívky častěji než chlapci zakreslovaly pohlavní orgány. Dále bylo zjištěno, že části pohlavní soustavy se v kresbách objevovaly pouze sporadicky. Například penis se v kresbách objevil pouze v deseti případech, naproti tomu klitoris se v kresbách neobjevil ani jednou (Reiss a Tunnicliffe, 2001).

Reiss s kolektivem (2002) se ve své studii zabývali tím, jaké jsou znalosti mladých lidí o tom, co se nachází uvnitř lidského těla a jak se tyto znalosti odrážejí na jejich kultuře. Do výzkumu se zapojilo celkem 586 žáků z 11 různých zemí (Austrálie, Brazílie, Dánsko, Ghana, Island, Severní Irsko, Portugalsko, Rusko, Taiwan, Uganda a Venezuela). Žáci ve věku 7 nebo 15 let obdrželi čistý papír velikosti A4 a následně byli požádáni, aby nakreslili, co si myslí, že je uvnitř jejich těla. Pro analýzu výkresů byla použita sedmibodová stupnice, která byla vyvinuta ve studii provedené u anglických žáků a vysokoškoláků (viz Reiss & Tunnicliffe, 2001). Jak by se dalo očekávat, žáci ve věku 15 let téměř vždy dosahovali vyšší úrovně než děti sedmileté. Výjimka se objevila u žáků na Islandu a u žáků na Taiwanu, kde sedmiletí žáci dosahovali nejvyšší úrovně, tedy sedmé úrovně. Rozdíly mezi pohlavím se ukázaly jako obecně velmi malé. Mezi nejlépe kreslené orgánové soustavy patřila trávicí, dýchací a kosterní soustava. Na druhou stranu malé množství kreseb znázorňovalo cévní, endokrinní a svalovou

soustavu. Srovnání mezi jednotlivými zapojenými zeměmi bylo obtížně klasifikovatelné, ale přesto ukázalo několik zajímavých zjištění. Například v Ugandě se v řadě výkresů objevila kresba ještě nenarozeného dítěte uvnitř těla matky. Autoři v tomto případě přisoudili vinu tomu, že žáci žijí v oblasti s vysokou mírou plodnosti, kde je velký podíl těhotných žen (Reiss et al., 2002). Velký počet výkresů, které nevykazují žádné tělo, nýbrž jednotlivě a osamoceně zakreslené orgánové soustavy se objevil u dětí z Ghanské republiky (Reiss et al., 2002).

Óskarsdóttir a kolektiv se v roce 2011 zabývali dětskými představami o lidském těle. Cílem studie bylo zjistit, jak děti dokáží porozumět lidskému tělu a jak se tyto znalosti liší mezi jednotlivými severskými zeměmi (Dánsko, Faerské ostrovy, Finsko, Grónsko, Island a Norsko). Z každé zmíněné země bylo vybráno 20 šestiletých dětí (kromě Finska, kde bylo vybráno 19 dětí ve věku 7 - 8 let), které ještě nezapočaly povinnou školní docházku. Děti měly za úkol nakreslit jednotlivé kosti a orgány v těle a následně své kresby vysvětlit pomocí rozhovoru. Každá kresba byla analyzována pomocí autory vytvořené stupnice, inspirované dle Reisse a Tunnicliffe (1999). Většina dětí zobrazila kosti jako jednoduché čáry nebo kolečka. Druhým nejběžnějším typem byly kosti ve tvaru psích kostí. Výsledky ukazují, že většina dětí dokázala zakreslit do správné polohy mozek a srdce. Pokud žák znázornil propojení orgánů, bylo to obvykle mezi srdcem a žilami. Dále studie ukázala, že představy severských dětí o lidském těle se do jisté míry shodují. Výjimka se však objevila u dětí z Faerských ostrovů, kde tradiční pokrm tvoří jehněčí žebra, takže děti ve svých výkresech nejčastěji zobrazovaly žebra a jedno dítě dokonce při rozhovoru proneslo: „*To jsou ty kosti, které jíme*“. Druhá výjimka se objevila v Dánsku, kde téměř všechny děti zakreslily do správné polohy mozek. Tento odlišný aspekt vysvětlují autoři mediálními kampaněmi v Dánsku, v nichž jsou děti povzbuzovány používat helmy, protože chrání mozek (Óskarsdóttir et al., 2011).

Bartoszeck a kol. (2011) provedli průzkum, jehož hlavním cílem bylo propojit psychoanalytickou teorii a vývojové vzorce s grafickým znázorněním lidských orgánů a orgánových soustav. Dále se autoři věnovali problému integrace reprodukčních pohlavních orgánů do tělesného obrazu. Tato studie byla prováděná v Brazílii ve dvou mateřských školách a dvou základních školách. První skupina zahrnovala

396 brazilských dětí ve věku od 5 do 11 let. Druhou skupinu tvořilo 237 brazilských žáků ve věku od 12 až 14 let. Žáci obdrželi čistý papír a byli požádáni, aby si sebe představili jako model a zakreslili všechny orgány uvnitř svého těla. Výkresy dětí a dospívajících byly následně zhodnoceny a rozděleny do šesti úrovní, inspirovaných studií Amann-Gainotti a Antenore (1990). U dětí a dospívajících bylo s postupujícím věkem zaznamenáváno snižování grafické reprezentace nejnižších úrovní a postupné zvyšování úrovní nejvyšších. Výjimka nastala u žáků ve věku sedmi let, kde tuto změnu přisuzujeme končícímu období Oidipovského komplexu¹. Stejná situace nastala u dětí ve věku 11 let, kdy děti přecházejí z dětství k dospívání. Co se týče pohlavních orgánů, nejčastěji se objevily v kresbách u dospívajících ve věku 13 a 14 let. Naopak žádný žák ve věku 8 let neuvedl do výkresu pohlavní orgány a pouze jeden žák ve věku 7 let uvedl pohlavní orgány do výkresu. U mladších účastníků studie byla pozorována tendence k zobrazení orgánů a kostí mimo obrys nebo na vnějším okraji těla. Starší žáci ve věku od 8 do 10 let a od 12 do 14 let byli úspěšnějšími v umístění jednotlivých orgánů a tvoření orgánových soustav. Nejčastěji kreslenou soustavou byla soustava trávicí a dýchací. Srdce a mozek představovaly nejčastěji zobrazované orgány.

Prokop a Fančovičová (2006) se ve svém výzkumu zabývali mylnými prekoncepsemi studentů o lidském těle. Celkem 133 studentů oboru učitelství pro první stupeň základní školy na Trnavské univerzitě se zúčastnilo této studie. Věk respondentů se pohyboval od 18 do 23 let. Znalosti studentů o lidském těle byly zkoumány dvěma různými metodami. První metodou byl dotazník obsahující 30 otevřených otázek sledujících znalosti vztahující se k trávicí, dýchací, cévní, endokrinní, vylučovací, nervové a pohlavní soustavě. Druhou metodu tvořila kresba studentů, kteří byli požádáni, aby na prázdný papír nakreslili, co si myslí, že je uvnitř lidského těla. Výkresy byly následně hodnoceny na základě sedmi bodové stupnice vyvinuté dle studie Reiss a Tunnicliffe (2001). Průměrné skóre testu bylo 16,77 bodů z maximálních 30 bodů (tzn. 56 %). V testu studenti dokázali nejlépe zodpovědět otázky zabývající se rozmnožovací, močovou, nervovou a cévní soustavou. Naproti tomu

¹ Oidipovský komplex - jedná se o jev popisovaný u dívek a chlapců, kteří pociťují určité erotické tíhnutí k rodiči opačného pohlaví a naopak rodič stejného pohlaví je zde vnímán jako sexuální soupeř, který je dítětem nenáviděn (Hartlová & Hartl, 2010).

otázky z okruhu endokrinní, dýchací a trávicí soustavy vykazovaly u respondentů nejnižší úspěšnost. Srdce se vyskytlo ve více než dvou třetinách všech výkresů, plíce a žaludek ve více než polovině výkresů. Naopak orgány kosterní, endokrinní, pohlavní a svalové soustavy se ve výkresech jeví jako nejméně časté.

Katz (2017) se zabývala studií, která se uskutečnila u vysokoškolských studentů na dvou malých univerzitách na jihovýchodě Spojených států amerických v období od jara 2007 do jara 2011. Do tohoto výzkumu se zapojilo celkem 148 studentů, budoucích učitelů vědeckých předmětů. Dotazovaní studenti obdrželi list bílého papíru a měli za úkol nakreslit vnitřní anatomii člověka a následně po dokončení výkresu vytvořit seznam všech soustav v lidském těle. Po dokončení výše zmíněných výkresů dostali studenti další papír s obrysem lidské siluety a byli požádáni, aby nakreslili na správné místo a popsali následující orgány: kost stehenní, žlučník, srdce, kost pažní, vaječníky, štítná žláza, průdušnice a močový měchýř. Zmíněné orgány a kosti byly vybrány na základě studie z roku 1962, která naznačovala, že tyto orgány činily žákům největší a i naopak žádné potíže (Gellert, 1962). Nejprve byly kresby analyzovány za účelem určení orgánů, které student nakreslil, a systémů, které uvedl. Pro vyhodnocení byl sestaven pětibodový hodnotící systém, který byl odvozen od nástroje vyvinutého ve studii Prokop, Fančovičová a Tunnicliffe (2009). Z orgánů, které zakreslovali budoucí učitelé, patřily plíce, srdce, střeva, žaludek a mozek k nejvíce kresleným. Naopak svaly, slinivka břišní, štítná žláza a apendix se v kresbách objevovaly nejméně. Nejčastěji kreslenou soustavou byla soustava trávicí, cévní, nervová a dýchací. V seznamu soustav lidského těla se nejčastěji objevila soustava trávicí (92 %), cévní (92 %), dýchací (90 %) a naopak nejméně soustava kosterní (15 %) a urogenitální (14 %). Endokrinní soustavu do seznamu systémů lidského těla nezařadil žádný respondent. Posledním úkolem bylo správně umístit do předkreslené siluety lidského těla výše zmíněných osm orgánů a kostí. Každý budoucí učitel byl schopen správně umístit srdce, střeva, ledviny a močový měchýř. Vaječníky byly zakresleny na správné pozici v 84 % případech a kost stehenní v 63 % případech. Průdušnici správně umístila zhruba polovina respondentů. U ostatních částí lidského těla byla úspěšnost již nižší: játra (31 %), štítná žláza (31 %), žlučník (27 %) a kost pažní (13 %).

Patrick a Tunnicliffe (2014) se ve státě Georgia v USA zabývali tím, jak učitelé vědeckých předmětů rozumí tomu, co je uvnitř lidského těla. Na studii se podílelo celkem 71 učitelů - 47 žen a 24 mužů. Učitelé byli požádáni, aby nakreslili, co si myslí, že je uvnitř lidského těla. Výsledné výkresy byly analyzovány opět za použití sedmibodové stupnice vytvořené ve studii Reiss a Tunnicliffe (2001). Průměrnou hodnotou pro všechny učitele se stala úroveň 5,04. Pouze pět respondentů (7 %) dokázalo dosáhnout sedmé úrovně, což znamenalo, že tyto učitelé byli schopni zakreslit čtyři nebo více kompletních orgánových soustav. Pouze u dvou učitelů (3 %) nebyly v kresbách nalezeny žádné vnitřní struktury. Nejčastěji zakreslenými orgány se staly plíce (88 %), střeva (87 %) a srdce, které se objevilo v 86 %. Naopak vagína (6 %) a děloha (4 %) se zařadily k nejméně kresleným orgánům (Patrick & Tunnicliffe, 2014).

V českém prostředí se podobné problematice věnovala například Vitoušová (2015) ve své bakalářské práci, která sledovala mylné představy o kosterní a trávicí soustavě člověka u žáků druhého stupně základní školy. Výzkumu se účastnilo 37 chlapců a 53 dívek z 6. - 9. ročníku základní školy ve Vyškově. Data byla sbírána pomocí dotazníkového šetření s předtištěnou siluetou lidského těla, do níž měli žáci zakreslit a popsat kosterní a trávicí soustavu. Pro vyhodnocení dat autorka použila pětibodovou stupnici vytvořenou dle studie Reiss a Tunnicliffe (2001), podle které byly kresby rozděleny do různých kategorií. Výsledky ukázaly, že žádný žák nedosáhl nejvyšší úrovně, tedy nezakreslil jeden kompletní systém bez chyb. Při porovnání obou soustav byly téměř tři čtvrtiny kreseb kosterní soustavy zařazeny do čtvrté úrovně, což znamená, že žák umístil správně dva nebo více vnitřních orgánů. Téměř polovina kreseb byla zařazena do druhé úrovně, kde žák chybně umístil jeden nebo více orgánů. Při srovnání vlivu pohlaví respondentů se ukázalo, že dívky byly úspěšnější než chlapci (Vitoušová, 2015).

Kavková (2018) se zaměřila na zjišťování znalostí lidského těla u žáků 1. stupně základní školy a také použila jako výzkumný nástroj dětskou kresbu. Výzkumu se účastnilo 118 žáků z 1. - 5. ročníku základní školy. Každý žák obdržel čistý papír A4 a byl požádán o nakreslení kostí a orgánů, které mají uvnitř těla. Žákům nebyl záměrně zadán obrys postavy, tudíž mohla autorka sledovat, jak se děti vypořádají se znázorněním lidské postavy. Žáci měli nejprve za úkol zobrazit kosti v jejich těle,

následně byli vyzváni k nakreslení ostatních orgánů, vyjma kostí. Opět bylo použito vyhodnocení podle Reiss a Tunnicliffe (2001). Žáci nejčastěji kosti zobrazovali jako čáry a kolečka. Zajímavostí bylo, že někteří žáci kosti znázorňovali ve tvaru „psí kosti“. Mezi nejčastěji kreslené části kosterní soustavy patřila lebka, kterou zakreslily téměř tři čtvrtiny žáků, a necelá polovina žáků zakreslila žebra. Z orgánů nejčastěji žáci kreslili srdce, které zakreslili téměř všichni žáci. Ve velké míře se v kresbách objevily plíce (více než tři čtvrtiny respondentů) (Kavková, 2018).

3 METODIKA PRÁCE

3.1 Design výzkumu

V tomto výzkumu jsme se zaměřili především na to, jak žáci druhého stupně základní školy dokáží graficky znázornit vnitřní struktury² a propojit je do jednotlivých orgánových soustav. Výzkumu se účastnilo celkem 120 respondentů - 60 žáků šestého ročníku a 60 žáků osmého ročníku základní školy. Pro účely sběru dat bylo použito dotazníkové šetření, které je jednou z často užívaných metod pedagogické výzkumu (Gavora, 2010; Chráska, 2010). Dotazníky byly zadány záměrně do těchto ročníků, abychom mohli sledovat rozdíly mezi žáky osmých ročníků, kteří učivo biologie člověka probírali v daném školním roce, kdy probíhal sběr dat, a žáky šestých ročníků, kteří se s látkou biologie člověka na druhém stupni ještě nesetkali a tudíž čerpají znalosti zejména z prvního stupně základní školy. Do výzkumného šetření byly zapojeny tři základní školy, které z důvodu anonymity dále označujeme kódy ZŠ1, ZŠ2 a ZŠ3. Podrobnější charakteristika výzkumného vzorku je shrnuta v Tabulce I. a Tabulce II.

Tab. I. Charakteristika výzkumného vzorku z hlediska pohlaví, navštěvované základní školy a ročníku.

6. ročník			8. ročník		
ZŠ	Dívka	Chlapec	ZŠ	Dívka	Chlapec
ZŠ1	7	8	ZŠ1	7	8
ZŠ2	8	7	ZŠ2	10	5
ZŠ3	14	16	ZŠ3	9	21
Celkem:	29	31	Celkem:	26	34

Tab. II. Charakteristika výzkumného vzorku z hlediska věkové skladby v jednotlivých ročnících.

6. ročník		8. ročník	
Věk	Počet	Věk	Počet
11	7	13	6
12	46	14	46
13	7	15	8
Celkem:	60	Celkem:	60

² Vnitřní struktura - vnitřní strukturou se v textu práce vždy rozumí orgán, oddíl nebo část lidského těla.

3.2 Dotazník pro žáky

Dotazník pro žáky se skládal ze tří částí. Úvodní část se zaměřovala na demografické údaje o respondentovi (věk, pohlaví, ročník a oblíbené téma v přírodopisu). Druhou část tvořila předem předkreslená silueta lidského těla, do níž žáci měli zakreslit, popsat a především správně umístit vnitřní struktury, které pokládají za důležité. Jednotlivé vnitřní struktury, které spolu souvisí a tvoří orgánové soustavy, měli žáci zakreslit stejnou barvou. Ve třetí části dotazníku žáci obdrželi další dvě předtištěné siluety lidského těla a byli požádáni, aby si vybrali jakékoliv dvě orgánové soustavy a detailně je popsali.

Potřebné instrukce k vyplnění dotazníku obdrželi žáci v písemné i ústní formě. Veškerá spolupráce s žáky byla zprostředkována učiteli daných základních škol, kteří dostali přesné instrukce pro realizaci výzkumu. Nejprve bylo žákům sděleno, že se nejedná o žádný test a proto by neměli navzájem kopírovat svá díla. Žáci měli k dispozici 40 - 45 minut a při práci nesměli používat mobilní telefony ani jiné pomůcky, kde by si mohli zobrazit či dohledat potřebné informace. Žákům byly obstarány pastelky či barevné tužky, aby všichni mohli barevně znázornit propojení orgánových soustav.

3.3 Analýza dat

Při kontrole kvality vyplnění dotazníků bylo zjištěno, že není potřeba žádný z dotazníků z analýzy vyřadit. Demografické údaje o respondentech byly zaznamenány do tabulek v programu Microsoft Excel 2018. Vyhodnocení dalších částí bylo provedeno na základě předem stanovených kritérií, která byla založena na vyhodnocení kreseb ve výzkumu Reiss a Tunnicliffe (2001). Nebyly však použity zcela shodné škály, protože při kódování bylo zjištěno, že je potřeba jemnějšího rozlišení jednotlivých úrovní propracování kreseb žáků. Je nutno podotknout, že vyšší úroveň ve vyhodnocení neznamena vždy nutně lepší výsledky. Pro první kresbu (celková stavba lidského těla) byly vytvořeny celkem tři hodnotící stupnice. První stupnici tvořila dvanáctibodová stupnice (viz Tabulka III.), která rozlišuje počet zakreslených vnitřních struktur do předtištěné siluety. Další stupnicí vyvinutou pro první kresbu byla osmibodová stupnice, která hodnotí správné a naopak nesprávné umístění jednotlivých vnitřních struktur v lidském těle (viz Tabulka IV.).

Poslední stupnicí vyvinutou pro hodnocení první strany dotazníku byla opět osmibodová stupnice, v níž bylo hodnoceno správné propojení vnitřních struktur do orgánových soustav (viz Tabulka V.). Poslední zmiňovanou hodnoticí stupnicí byla pro přehlednost každá žáky barevně propojená soustava hodnocena samostatně. Pro výběr vnitřních struktur představující kompletně zakreslenou orgánovou soustavu byla použita učebnice pro osmý ročník od nakladatelství Fraus (Vaněčková et al., 2007).

Tab. III. Kritéria pro vyhodnocení první kresby - počet zakreslených a popsáných vnitřních struktur (inspirováno a modifikováno z Reiss & Tunnicliffe, 2001).

Úroveň	Charakteristika
1	Žádné zakreslené vnitřní struktury.
2	Jisté vnitřní struktury zakreslené, ale chybí jejich pojmenování.
3	Zakresleno 1 - 3 různé vnitřní struktury.
4	Zakresleno 4 - 5 různých vnitřních struktur.
5	Zakresleno 6 - 7 různých vnitřních struktur.
6	Zakresleno 8 - 9 různých vnitřních struktur.
7	Zakresleno 10 - 11 různých vnitřních struktur.
8	Zakresleno 12 - 13 různých vnitřních struktur.
9	Zakresleno 14 - 15 různých vnitřních struktur.
10	Zakresleno 16 - 17 různých vnitřních struktur.
11	Zakresleno 18 - 19 různých vnitřních struktur.
12	Zakresleno více než 20 různých vnitřních struktur.

Tab. IV. Kritéria pro vyhodnocení první kresby - správnost umístění zakreslených a popsáných vnitřních struktur (inspirováno a modifikováno z Reiss & Tunnicliffe, 2001).

Úroveň	Charakteristika
1	Žádné zakreslené vnitřní struktury.
2	Jisté vnitřní struktury zakreslené, ale chybí jejich pojmenování.
3	Ze všech nakreslených vnitřních struktur umístěna jedna na chybné pozici.
4	Ze všech nakreslených vnitřních struktur umístěny dvě na chybné pozici.
5	Ze všech nakreslených vnitřních struktur umístěny tři na chybné pozici.
6	Ze všech nakreslených vnitřních struktur umístěny čtyři na chybné pozici.
7	Ze všech nakreslených vnitřních struktur umístěno pět a více na chybné pozici.
8	Zakreslené vnitřní struktury jsou umístěny ve správné pozici.

Tab. V. Kritéria pro vyhodnocení první kresby - správné a nesprávné propojení vnitřních struktur do orgánových soustav (inspirováno a modifikováno z Reiss & Tunnicliffe, 2001).

Úroveň	Charakteristika
1	Žádné zakreslené vnitřní struktury.
2	Jisté vnitřní struktury zakreslené, ale chybí jejich pojmenování.
3	Žádné zakreslené vnitřní struktury dané soustavy.
4	Zakreslená jistá vnitřní struktura(y) dané soustavy, avšak bez propojení.
5	Propojení jistých vnitřních struktur do nekompletní soustavy, která obsahuje chyby.
6	Správné propojení vnitřních struktur, avšak soustava není kompletní.
7	Soustava je kompletní, ale obsahuje jednu či více vnitřních struktur navíc.
8	Soustava je kompletní a zcela bez chyby.

Ve druhé kresbě (zakreslení a popis vnitřních struktur do dvou libovolně zvolených orgánových soustav) bylo hodnoceno zastoupení vnitřních struktur v jednotlivých soustavách. Dále byly vytvořeny dvě stupnice, každá z nich o šesti bodech. První stupnice vymezuje počet zakreslených vnitřních struktur nesouvisících s vybranou soustavou (viz Tabulka VI.). Pro druhou stupnici bylo rozhodující správné nebo naopak nesprávné umístění vnitřních struktur v jednotlivých soustavách (viz Tabulka VII.) Vzhledem k tomu, že žáci zakreslovali dvě libovolně zvolené soustavy, byly tyto dvě kresby vyhodnocovány odděleně.

Tab. VI. Kritéria pro vyhodnocení druhé kresby - zařazení jednotlivých vnitřních struktur do vybrané soustavy (inspirováno a modifikováno z Reiss & Tunnicliffe, 2001).

Úroveň	Charakteristika
1	Žádné zakreslené vnitřní struktury ve vybrané soustavě.
2	Všechny zakreslené vnitřní struktury nesouvisící s vybranou soustavou.
3	Ze všech nakreslených vnitřních struktur jedna nesouvisí s vybranou soustavou.
4	Ze všech nakreslených vnitřních struktur dvě nesouvisí s vybranou soustavou.
5	Ze všech nakreslených vnitřních struktur tři a více nesouvisí s vybranou soustavou.
6	Všechny nakreslené orgány zařazeny správně do vybrané soustavy.

Tab. VII. Kritéria pro vyhodnocení druhé kresby - správnost umístění zakreslených a popsáných vnitřních struktur (inspirováno a modifikováno z Reiss & Tunnicliffe, 2001).

Úroveň	Charakteristika
1	Žádné zakreslené vnitřní struktury ve vybrané soustavě.
2	Veškeré vnitřní struktury nesouvisící s vybranou soustavou.
3	Ze všech nakreslených vnitřních struktur jedna umístěna v chybné pozici.
4	Ze všech nakreslených vnitřních struktur dvě umístěny v chybné pozici.
5	Ze všech nakreslených vnitřních struktur tři a více umístěny v chybných pozicích.
6	Zakreslené vnitřní struktury jsou umístěny ve správných pozicích.

4 VÝSLEDKY

Ve výsledkové části jsou prezentovány výsledky získané z analýzy kreseb v jednotlivých zapojených ročnících. Jako první jsou vždy uvedeny výsledky žáků 6. ročníku, poté výsledky žáků 8. ročníku. Obě dvě strany dotazníku byly hodnoceny odděleně dle předem stanovených kritérií (viz kapitola Metodika).

4.1 Výsledky v 6. ročníku

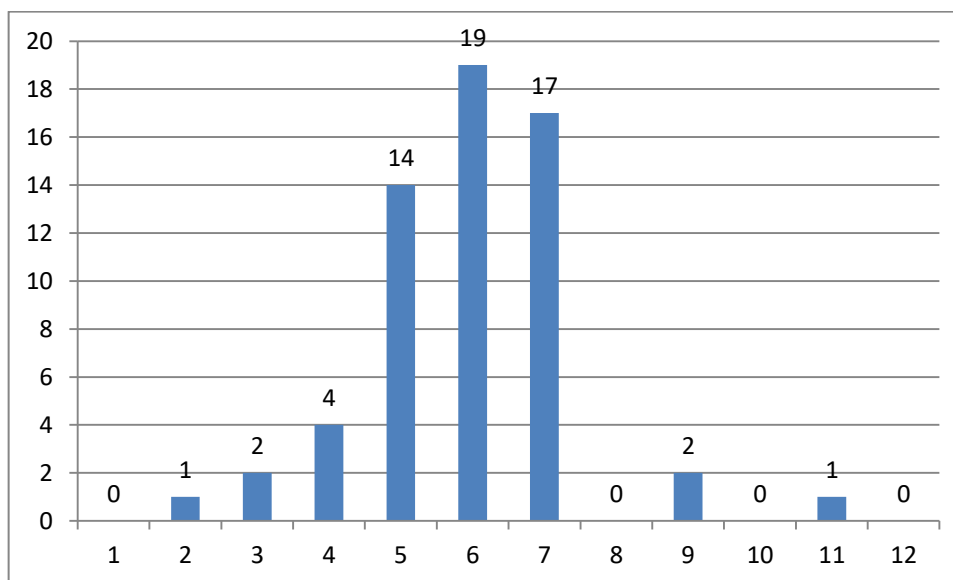
Součástí dotazníku byla i položka zjišťující oblíbenost jednotlivých témat přírodopisu, jelikož se jedná o faktor, který může významně ovlivnit i míru kvality zpracování kreseb lidského těla. Za nejoblíbenější téma ve výuce přírodopisu považují žáci šestých tříd biologii živočichů, kterou do dotazníku uvedlo 38,33 % žáků. Druhou nejčastěji označovanou částí přírodopisu se stala biologie člověka (16,66 %), obecná biologie a biologie rostlin byly zvoleny shodným počtem 10,00 % respondentů. U dalších oblastí výuky přírodopisu byly četnosti odpovědí už menší než 10,00 % - shodně biologie hub a neživá příroda (6,67 %) a ekologie (1,67 %). Desetina dotazovaných žáků do dotazníku neuvedla žádnou část přírodopisu, kterou by považovala za svou nejoblíbenější, avšak z tohoto zjištění nemůžeme vyvodit, že by je vůbec žádné téma nezajímalo.

4.1.1 Výsledky první části dotazníku

Následně byly kresby vyhodnoceny z mnoha hledisek pomocí různých stupnic popsaných výše (viz kapitola Metodika). První analýzu představovalo rozlišení celkového počtu zakreslených vnitřních struktur dle dvanáctibodové stupnice.

Nejvíce žáků, tedy 31,67 % dosáhlo šesté úrovně, což znamená, že žáci ve svých výkresech nejčastěji zobrazovali 8 - 9 vnitřních struktur. Druhou nejčastěji zjištěnou úrovní (28,33 %) se stala úroveň sedmá představující zakreslení 10 - 11 různých vnitřních struktur. 23,33 % kreseb žáků bylo zařazeno do páté úrovně reprezentující zakreslení 6 - 7 různých vnitřních struktur. Úroveň čtvrtá (zakreslení 4 - 5 různých vnitřních struktur) se objevila u 6,67 % žáků. Další úrovně měly již nižší četnosti: shodně třetí a devátá (3,33 %) nebo druhá a jedenáctá (1,67 %). U žádného žáka šestého ročníku se neobjevila úroveň první, kdy by žák nebyl schopen do předtištěné siluety lidského těla zakreslit žádné vnitřní struktury, úroveň osmá

představující zakreslení 12 - 13 různých vnitřních struktur, úroveň desátá zahrnující zakreslení 16 - 17 různých vnitřních struktur a dvanáctá, kde se v dotaznících žáků objevilo více než 20 vnitřních struktur. Četnosti jednotlivých úrovní jsou shrnuty v Obrázku 2.



Obr. 2. Četnosti výskytu jednotlivých úrovní propracovanosti kreseb žáků 6. ročníku ve vztahu k počtu zakreslených vnitřních struktur (N = 60)³.

Vysvětlivky: 1 - žádné zakreslené vnitřní struktury, 2 - jisté vnitřní struktury zakreslené, ale chybí jejich pojmenování, 3 - zakresleno 1 - 3 různých vnitřních struktur, 4 - zakresleno 4 - 5 různých vnitřních struktur, 5 - zakresleno 6 - 7 různých vnitřních struktur, 6 - zakresleno 8 - 9 různých vnitřních struktur, 7 - zakresleno 10 - 11 různých vnitřních struktur, 8 - zakresleno 12 - 13 různých vnitřních struktur, 9 - zakresleno 14 - 15 různých vnitřních struktur, 10 - zakresleno 16 - 17 různých vnitřních struktur, 11 - zakresleno 18 - 19 různých vnitřních struktur, 12 - zakresleno více než 20 různých vnitřních struktur.

V souvislosti s prvním hodnotícím kritériem, zakreslením a popisem jednotlivých vnitřních struktur, bylo u žáků také vyhodnoceno zastoupení jednotlivých vnitřních struktur v první části dotazníku. Procentuální vyjádření jednotlivých vnitřních struktur v Tabulce VIII. bylo počítáno vždy z celkového počtu žáků, kteří do dotazníku zakreslili a popsali alespoň jednu vnitřní strukturu. V tomto případě se jednalo o 59 žáků. Pouze u jednoho respondenta se v kresbě objevily zakreslené vnitřní struktury, bez patřičného popisku, tudíž nemohla být kresba pro zjišťování počtu vnitřních struktur dále detailněji analyzována.

³ (N = ...) - v celém textu práce značí vždy počet žáků, z kterého jsou vyjádřeny četnosti výskytu v tabulkách či obrázcích.

Z hlediska dýchací soustavy byly nejčastěji kreslenou vnitřní strukturou plíce, které do dotazníku znázornilo 51 respondentů. V kresbách se dále objevoval hltan, který zakreslilo 12 respondentů a nosní dutina, která se objevila v kresbách u 11 žáků. Naopak nejméně kreslenou vnitřní strukturou byl hrtan a průdušky, které se objevily u pouze u jednoho žáka. Nosohltan se neobjevil v kresbě u žádného žáka. Třemi žáky byla označena dýchací trubice vedoucí z dutiny nosní až do plic.

Nejvíce kreslenou vnitřní strukturou trávicí soustavy byl žaludek, který zakreslilo celkem 43 žáků. Tlusté střevo zobrazilo 33 žáků, tenké střevo 28 žáků, dalších 14 žáků nerozlišovalo tlusté a tenké střevo a do dotazníku zakreslilo a popsalo pouze „střevo“. U jednoho žáka byla v kresbě zaznamenána trávicí trubice vedoucí z dutiny ústní až ke konečníku. Slinivka břišní byla zakreslena 10 žáky šestých ročníků, z nichž tři žáci pojmenovali slinivku správně včetně dovětkou „břišní“. U devíti žáků se v dotaznících objevilo slepé střevo, jeden ze žáků označil tento orgán dokonce latinským názvem „apendix“. Pouze u dvou žáků z výzkumného vzorku byly v dotaznících zaznamenány slinné žlázy, jeden ze žáků správně popsal a umístil podčelistní, podjazykovou a příušní slinnou žlázu.

Z hlediska oběhové soustavy bylo nejčastěji zakreslováno srdce, které se v kresbách žáků objevilo v 57 případech a stalo se tak celkově nejhojněji kresleným orgánem první části dotazníku. 24 žáků zakreslilo po těle rozmístěné žíly, tepny se objevily pouze u devíti žáků. U dvou žáků se objevil pojem „žilky“. V souvislosti s oběhovou soustavou byly dvěma žáky v kresbě popsány krvinky. U jednoho žáka se objevilo souhrnné označení cévy pro tepny i žíly. V popisku dvou výkresů se objevila mylná představa, kdy žáci považovali žíly a tepny za shodné vnitřní struktury a přiřadili k těmto dvěma vnitřním strukturám v popisu rovnající se znaménko.

Nejčastěji kresleným orgánem řadící se do vylučovací soustavy jsou ledviny, které se objevily v kresbách 26 žáků. Močový měchýř ve svých kresbách znázornilo celkem 17 žáků. Močovody a močová trubice se objevily ve stejné míře a to pouze vždy u jednoho žáka.

Z pohledu nervové soustavy byl žák nejhojněji znázorňován mozek, který obsahovalo zakreslený 52 kreseb. Mícha se objevila pouze v jednom případě a nervy zakreslené po celém těle se vyskytly u třech respondentů.

Z hlediska pohlavní soustavy ženy se u třech žáků objevila pochva, kdy byla pojmenována vždy jako „vagína“ a stala se tak nejčastěji zakreslovanou vnitřní strukturou pohlavní soustavy ženy. Vaječníky se v kresbách objevily ve dvou případech, jedné kresbě se objevil pojem „vajička“, čímž měl respondent na mysli zřejmě vaječníky.

U žáků byla také hodnocena pohlavní soustava muže, kde se nejčastěji objevil penis, přesně v šesti kresbách, a varlata pouze u dvou žáků. U jednoho žáka se objevily zakreslené a popsané pouze „pohlavní orgány“.

Někteří žáci do dotazníků zakreslili vnitřní struktury, jež se neřadí do žádných orgánových soustav, které by splňovaly zadání dotazníku: oči se objevily v kresbách u 17 žáků, uši u třech žáků a jazyk pouze u jednoho žáka. V kresbách se také vždy u jednoho žáka objevil nesprávně zařazen sval stehenní sval lýtkový a kotníky. Pro detailnější přehled je přiložena Tabulka VIII.

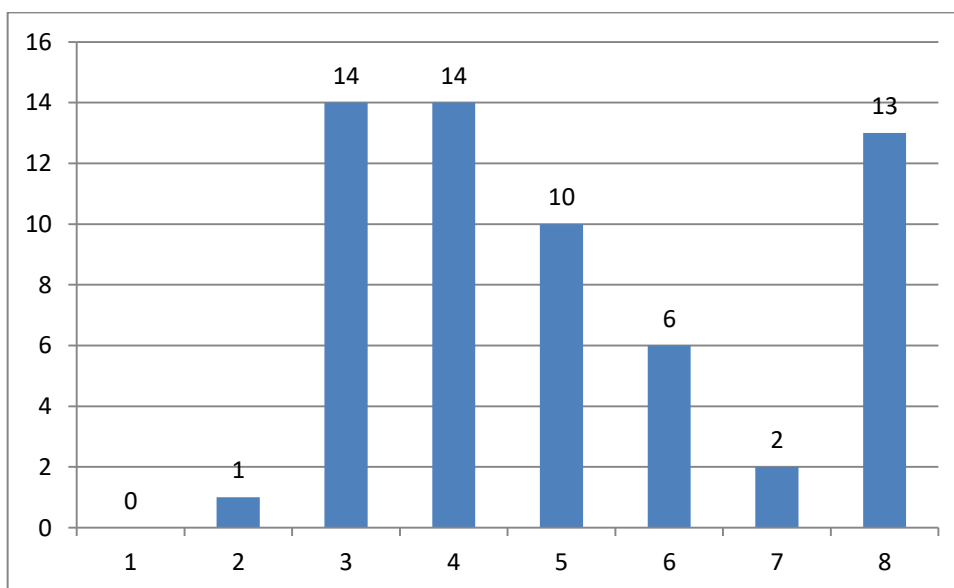
Tab. VIII. Procentuální zastoupení jednotlivých vnitřních struktur rozdělené dle orgánových soustav v první části dotazníku (6. ročník).

Dýchací soustava (N = 59/60)⁴						
Nosní dutina	Nosohltan	Hltan	Hrtan	Průdušnice	Průdušky	Plíce
18,64 %	0,00 %	20,34 %	1,69 %	0,00 %	1,69 %	86,44 %
Trávicí soustava (N = 59/60)						
Ústní dutina	Slinné žlázy	Hltan	Jícen	Žaludek	Játra	Žlučník
22,03 %	3,39 %	20,34 %	25,42 %	72,88 %	47,46 %	8,47 %
Slinivka břišní	Tlusté střevo	Tenké střevo	Slepé střevo	Konečník		
16,95 %	55,93 %	47,46 %	15,25 %	18,64 %		
Oběhová soustava (N = 59/60)						
Srdce	Žíly	Tepny				
96,61 %	40,68 %	15,25 %				
Vylučovací soustava (N = 59/60)						
Ledviny	Močovody	Močový měchýř	Močová trubice			
44,07 %	1,69 %	28,81 %	1,69 %			
Nervová soustava (N = 59/60)						
Mozek	Mícha	Nervy				
88,14 %	1,69 %	5,08 %				
Pohlavní soustava (N = 59/60)						
Vaječníky	Vejcovody	Děloha	Pochva			
3,39 %	0,00 %	0,00 %	5,08 %			
Varlata	Nadvarlata	Šourek	Penis			
3,39 %	0,00 %	0,00 %	10,17 %			

⁴ (N = ... / ...) - v celém textu práce představuje symbol, kdy četnost před lomítkem značí počet žáků, kteří do vybrané soustavy zakreslili alespoň jednu vnitřní strukturu s patřičným popisem, z této četnosti je počítáno procentuální zastoupení jednotlivých vnitřních struktur daných orgánových soustav. Do četnosti za lomítkem je zahrnut skutečný počet žáků, kteří kreslili danou soustavu.

Doplňkovou analýzu představovalo sledování způsobu zakreslení srdce (jeho tvar, ale také umístění). U 38,60 % žáků se objevil tvar „valentýnského srdce“ ve tvaru (shodně označováno např. v práci Kavkové, 2018), u 61,40 % žáků mělo srdce tvar anatomicky správný. Správně umístěné srdce se objevilo v 63,16 % kresbách, 36,84 % žáků umístilo srdce chybně mimo dutinu hrudní.

Druhým kritériem, podle něhož byly hodnoceny kresby v první části dotazníku, bylo správné nebo nesprávné umístění orgánů v těle (Obr. 3). Shodně 23,33 % žáků ve svých výkresech umístilo jednu vnitřní strukturu chybně a dvě vnitřní struktury chybně. Procentuální zastoupení 21,67 % bylo zjištěno u úrovně, v níž žáci všechny zakreslené vnitřní struktury umístili na správné pozici. Další úrovně se zde objevují již v menší míře - úroveň pátá (16,67 %), úroveň šestá (10,00 %) a úroveň sedmá (3,33 %). Úroveň, ve které zakreslili žáci některé vnitřní struktury, avšak chybělo jejich pojmenování, se objevila v nejmenší míře (1,67 % případů). Shodně jako u předchozí analýzy, ani v tomto případě nebyla žádná z kreseb žáků šestého ročníku zařazena do první úrovně, což by znamenalo, že žák nezakreslil žádné vnitřní struktury.



Obr. 3. Četnosti výskytu jednotlivých úrovní propracovanosti kreseb žáků 6. ročníku ve vztahu ke správnému a nesprávnému umístění vnitřních struktur (N = 60).

Vysvětlivky: 1 - žádné zakreslené vnitřní struktury, 2 - jisté vnitřní struktury zakreslené, ale chybí jejich pojmenování, 3 - z nakreslených vnitřních struktur umístěna jedna na chybné pozici, 4 - z nakreslených vnitřních struktur umístěny dvě na chybné pozici, 5 - z nakreslených vnitřních struktur umístěny tři na chybné pozici, 6 - z nakreslených vnitřních struktur umístěny čtyři na chybné pozici, 7 - z nakreslených vnitřních struktur umístěno pět a více na chybné pozici, 8 - zakreslené vnitřní struktury jsou umístěny ve správné pozici.

U žáků bylo také vyhodnoceno zastoupení chybně umístěných vnitřních struktur v první části dotazníku (Tab. IX.). Nejčastěji se u žáků objevovaly chybně umístěné vnitřní struktury trávicí soustavy. Naopak žádná vnitřní struktura nervové a pohlavní soustavy ženy a muže nebyla zakreslena na chybnou pozici v lidském těle.

Tab. IX. Četnosti výskytu chybně umístěných vnitřních struktur, v závislosti na počtu žáků, kteří danou vnitřní strukturu do dotazníku uvedli (6.ročník).

Vnitřní struktura	Počet žáků, kteří zakreslili vnitřní strukturu	Počet žáků, kteří zakreslili vnitřní strukturu na chybnou pozici v lidském těle	Procentuální vyjádření chybně zakreslených vnitřních struktur
Dýchací soustava			
Plíce	51	7	13,73 %
Trávicí soustava			
Hltan	12	3	25,00 %
Jícen	15	5	33,33 %
Žaludek	43	13	30,23 %
Játra	28	10	35,71 %
Játra v páru	28	9	32,14 %
Slinivka	10	3	30,00 %
Tlusté střevo	33	10	30,30 %
Tenké střevo	28	7	25,00 %
Střeva	14	3	21,43 %
Slepé střevo	9	3	33,33 %
Konečník	11	1	9,09 %
Oběhová soustava			
Srdce	57	23	40,35 %
Vylučovací soustava			
Ledviny	26	6	23,08 %
Močový měchýř	17	2	11,76 %
Močový měchýř v páru	17	1	5,88 %

Třetím kritériem, podle něhož byly hodnoceny kresby z první části dotazníku, bylo správné a naopak nesprávné propojení jednotlivých vnitřních struktur do orgánových soustav (Tab. X.). Podobně jako v předchozích dvou analýzách, tak i zde se neobjevuje úroveň první a naopak vždy u jednoho totožného respondenta se ve vyhodnocení všech soustav objevila úroveň druhá. Úroveň třetí se objevila v nejvyšší míře u pohlavní soustavy ženy, kdy 56 žáků nedokázalo zakreslit žádné vnitřní struktury dané soustavy. Úroveň čtvrtá se objevila nejčastěji ve vyhodnocení nervové soustavy, kdy 48 respondentů zakreslilo pouze jednu či více vnitřních struktur dané soustavy, které však nebyly vzájemně propojené. Do úrovně páté představující propojení jistých vnitřních struktur do nekompletní soustavy, která obsahuje chyby, byla zařazena pouze soustava trávicí (15 případů) a oběhová (2 případy). Šestá úroveň zahrnující propojení vnitřních struktur, avšak ne do zcela kompletní soustavy se v největší míře objevila u trávicí soustavy (16 případů). Žádná soustava nebyla řazena do úrovně sedmé. Úroveň osmá se objevila pouze u soustavy oběhové (tři případy) a vylučovací (jeden případ).

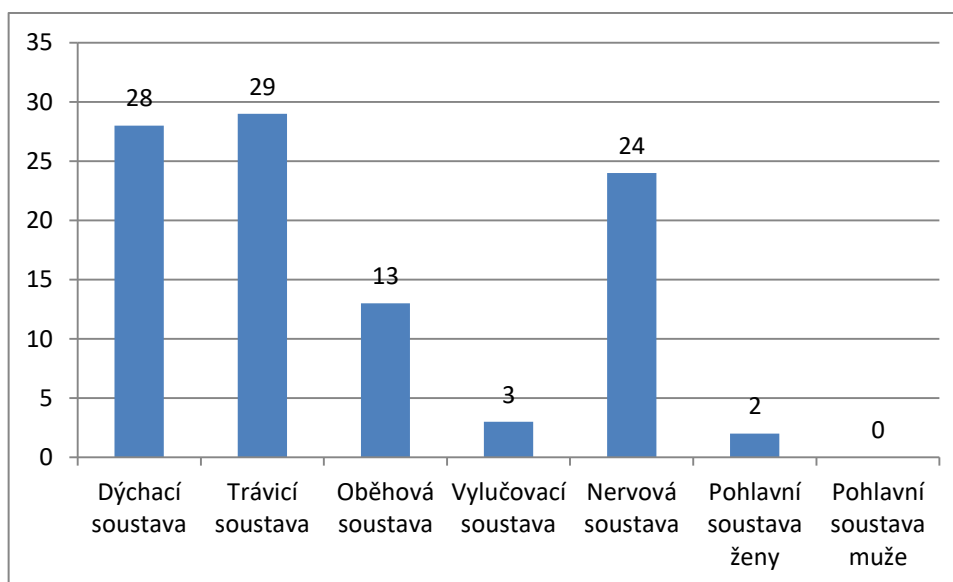
Tab. X. Procentuální četnosti rozdělení kreseb orgánových soustav do jednotlivých úrovní ve vztahu k propojení jednotlivých vnitřních struktur do orgánových soustav (N = 60) (6.ročník).

Soustava	1	2	3	4	5	6	7	8
Dýchací	0,00 %	1,67 %	13,33 %	73,33 %	0,00 %	11,67 %	0,00 %	0,00 %
Trávicí	0,00 %	1,67 %	3,33 %	43,33 %	25,00 %	26,67 %	0,00 %	0,00 %
Oběhová	0,00 %	1,67 %	3,33 %	75,00 %	3,33 %	11,67 %	0,00 %	5,00 %
Vylučovací	0,00 %	1,67 %	38,33 %	50,00 %	0,00 %	8,33 %	0,00 %	1,67 %
Nervová	0,00 %	1,67 %	13,33 %	80,00 %	0,00 %	5,00 %	0,00 %	0,00 %
Pohlavní žena	0,00 %	1,67 %	93,33 %	1,67 %	0,00 %	3,33 %	0,00 %	0,00 %
Pohlavní muž	0,00 %	1,67 %	88,33 %	8,33 %	0,00 %	1,67 %	0,00 %	0,00 %

Vysvětlivky: Čísla 1 - 8 zastupují jednotlivé úrovně: 1 - žádné zakreslené vnitřní struktury, 2 - jisté vnitřní struktury zakreslené, ale chybí jejich pojmenování, 3 - žádné zakreslené vnitřní struktury dané soustavy, 4 - zakreslená jistá vnitřní struktura(y) dané soustavy, avšak bez propojení, 5 - propojení jistých vnitřních struktur do nekompletní soustavy, která obsahuje chyby, 6 - správné propojení vnitřních struktur, avšak soustava není kompletní, 7 - soustava je kompletní, ale obsahuje jednu či více vnitřních struktur navíc, 8 - soustava je kompletní a zcela bez chyby.

4.1.2 Výsledky druhé části dotazníku

Následně byla hodnocena druhá část dotazníků (zakreslení a popis vnitřních struktur do dvou libovolně zvolených orgánových soustav). Výsledky z této části jsou pro přehlednost prezentovány po jednotlivých soustavách (viz také Obr. 4). Mezi nejčastěji volenou soustavu patřila soustava trávicí, kterou si zvolilo celkem 24,18 % žáků. Mezi další často volené soustavy patřila soustava dýchací (23,33 %), nervová (20,00 %) a oběhovou, kterou si již oproti soustavě dýchací a nervové zvolil pouze poloviční počet respondentů (10,83 %). Soustavu vylučovací si pro popis vnitřních struktur zvolilo 2,50 % žáků a pohlavní soustavu ženy 1,67 % žáků. Pohlavní soustava muže se v dotaznících neobjevila. I přesto, že žáci byli požádáni, aby si vybrali jinou soustavu než kosterní, svalovou či smyslovou, tak se tyto soustavy objevily v několika dotaznících, konkrétně soustava kosterní v 5,00 %, svalová v 1,67 % a smyslová v 0,83 %. Při výběru soustav vyplynuly také jisté miskoncepce o soustavách lidského těla. Objevila se zde soustava travná (0,83 %), oční (3,33 %), srdeční (1,67 %) a mozková (1,67 %). Dále byl chybně za název soustavy považován zrak (0,83 %), plíce (0,83 %) a srdce (0,83 %).



Obr. 4. Četnosti zvolených soustav v druhé části dotazníku (6.ročník).

Ve druhé části dotazníku bylo hodnoceno procentuální zastoupení vnitřních struktur v jednotlivých orgánových soustavách (Tab. XI.). Procentuální četnosti jednotlivých vnitřních struktur byly vyjádřeny vždy z celkového počtu žáků, kteří si danou soustavu zvolili a uvedli alespoň jednu vnitřní strukturu správně zařazenou

do vybrané soustavy s patřičným popiskem. Kresby soustav, ve kterých žák nedokázal znázornit a popsat vnitřní struktury dané soustavy, či zakreslil všechny vnitřní struktury nesouvisející s vybranou soustavou, nebyly do analýzy počtu vnitřních struktur započítávány.

Nejčastěji kresleným orgánem dýchací soustavy byly plíce, které se objevily v kresbách u 20 žáků. Nosní dutina se objevila v kresbách 13 žáků, hrtan pouze ve třech kresbách. Shoda byla zjištěna u dvou žáků, kteří zakreslili průdušnici a průdušky. Hltan zakreslil pouze jeden žák. Nosohltan se neobjevil v žádné kresbě.

V kresbách trávicí soustavy se nejčastěji objevil zakreslený žaludek, který zakreslilo 22 žáků. Jeden žák označil žaludek pojmem „zlabado“. U 15 žáků bylo v kresbách znázorněné tlusté střevo, u 14 žáků tenké střevo. Situace, kdy žák zakreslil pouze „střevo“ bez rozlišení na tenké a tlusté střevo se zde neobjevuje. Slepé střevo se objevilo ve čtyřech kresbách, z nichž pouze jedním žákem označené latinským názvem „apendix“. Vždy pouze jedna kresba trávicí soustavy obsahuje zakreslenou slinivku břišní a žlučník.

Při vyhodnocování oběhové soustavy bylo zjištěno, že srdce zakreslilo devět žáků. Stejně jako u vyhodnocení první části dotazníku jsme také i zde sledovali tvar zakresleného srdce. U jednoho žáka se objevil tvar „valentýnského srdce“ ve tvaru V, u zbývajících osmi žáků, kteří srdce nakreslili, mělo srdce tvar anatomicky správný. U jednoho ze žáků se objevily zakreslené vlasečnice. U čtyř žáků se společně s pojmem tepny nebo žíly objevil i pojem cévy, vylučující již přítomnost tepen či žil.

Ledviny, močovody a močová trubice se v kresbách vylučovací soustavy neobjevily v žádném případě. Močový měchýř zakreslili dva žáci.

V nejhojnějším počtu se v kresbách vyskytoval mozek, který zakreslilo 11 žáků, jeden z žáků popsal mozek chybně jako „mozem“. Mícha se objevila pouze u dvou žáků. Hojněji než mícha se v kresbách vyskytovaly nervy, konkrétně u osmi žáků, které se nejčastěji objevovaly volně rozmístěné po celém těle.

Při vyhodnocení pohlavní soustavy ženy bylo zjištěno, že dva žáci zakreslili vaječníky a vždy jeden žák zakreslil dělohu a pochvu. V kresbě jednoho žáka se objevil zakreslený i děložní čípek. Pohlavní soustava muže se zde neobjevuje.

Pouze u třech žáků se objevila kompletně znázorněná oběhová soustava a u dvou žáků nervová soustava. Pro detailnější přehled je přiložena Tabulka XI.

Tab. XI. Procentuální zastoupení jednotlivých vnitřních struktur rozdělených dle zvolených orgánových soustav v druhé části dotazníku (6.ročník).

Dýchací soustava (N= 20/28)						
Nosní dutina	Nosohltan	Hltan	Hrtan	Průdušnice	Průdušky	Plíce
65,00 %	0,00 %	5,00 %	15,00 %	10,00 %	10,00 %	100,00 %
Trávicí soustava (N=25/29)						
Ústní dutina	Slinné žlázy	Hltan	Jícen	Žaludek	Játra	Žlučník
52,00 %	4,00 %	40,00 %	40,00 %	88,00 %	36,00 %	4,00 %
Slinivka břišní	Tlusté střevo	Tenké střevo	Slepé střevo	Konečník		
4,00 %	60,00 %	56,00 %	36,00 %	16,00 %		
Oběhová soustava (N=10/13)						
Srdce	Žíly	Tepny				
90,00 %	100,00 %	40,00 %				
Vylučovací soustava (N=2/3)						
Ledviny	Močovody	Močový měchýř	Močová trubice			
0,00 %	0,00 %	100,00 %	0,00 %			
Nervová soustava (N=12/24)						
Mozek	Mícha	Nervy				
91,67 %	16,67 %	66,67 %				
Pohlavní soustava (žena N=2/2, muž N=0/0)						
Vaječníky	Vejcovody	Děloha	Pochva			
100,00 %	0,00 %	50,00 %	50,00 %			
Varlata	Nadvarlata	Šourek	Penis			
0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %			

Následně bylo u žáků sledováno správné a nesprávné zařazení vnitřních struktur do jimi vybrané soustavy (Tab. XII.). Většina kreseb všech soustav byla nejhojněji zařazena do úrovně šesté, představující veškeré žákem zakreslené vnitřní struktury zařazené správně do vybrané soustavy - řadí se sem soustava dýchací (8 případů), trávicí (19 případů), oběhová (8 případů) a nervová (11 případů). Výjimku tvoří kresby vylučovací soustavy a pohlavní soustavy ženy. Žádná z kreseb vylučovací soustavy nebyla zařazena do úrovně šesté, ale naopak většina byla zařazena do úrovně páté zahrnující tři a více nakreslených vnitřních struktur nesprávně zařazených do dané soustavy. U žáků kreslících vnitřní struktury pohlavní soustavy ženy, byly kresby shodně (jeden případ) rozděleny do úrovně třetí a šesté.

Tab. XII. Procentuální četnosti rozdělení kreseb žáky zvolených orgánových soustav do jednotlivých úrovní ve vztahu ke správnému a nesprávnému zařazení nakreslených vnitřních struktur do vybrané soustavy (6.ročník).

Soustava	1	2	3	4	5	6
Dýchací (N=28)	28,57 %	0,00 %	28,57 %	10,71 %	0,00 %	32,15 %
Trávicí (N=29)	13,79 %	0,00 %	17,24 %	3,45 %	0,00 %	65,52 %
Oběhová (N=13)	23,08 %	0,00 %	7,69 %	7,69 %	0,00 %	61,54 %
Vylučovací (N=3)	33,33 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	66,67 %	0,00 %
Nervová (N=24)	41,67 %	8,33 %	0,00 %	4,17 %	0,00 %	45,83 %
Pohlavní žena (N=2)	0,00 %	0,00 %	50,00 %	0,00 %	0,00 %	50,00 %
Pohlavní muž (N=0)	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Vysvětlivky: Čísla 1 - 6 zastupují jednotlivé úrovně: 1 - žádné zakreslené vnitřní struktury ve vybrané soustavě, 2 - všechny zakreslené vnitřní struktury nesouvisející s vybranou soustavou, 3 - ze všech nakreslených vnitřních struktur jedna nesouvisí s vybranou soustavou, 4 - ze všech nakreslených vnitřních struktur dvě nesouvisí s vybranou soustavou, 5 - ze všech nakreslených vnitřních struktur tři a více nesouvisí s vybranou soustavou, 6 - všechny nakreslené orgány zařazené správně do vybrané soustavy.

U žáků byly také vyhodnoceny četnosti chybného zařazení jednotlivých vnitřních struktur do vybraných orgánových soustav. U dvou žáků se chybně v trávicí soustavě objevily zařazené ledviny, močový měchýř a vždy u jednoho respondenta byla do trávicí soustavy chybně zařazena ústní a nosní dutina a srdce. Do dýchací soustavy byl vždy jedním žákem chybně zařazen hltan, jícen, hrdlo a oči, dvěma žáky srdce

a osmi žáky ústní dutina. Do popisu nervové soustavy vždy jeden žák chybně zařadil páteř, cévy, tepny, a srdce, tři žáci považovali žíly za vnitřní strukturu nervové soustavy. Mozek zakreslený dvěma žáky a plíce jedním žákem byly nesprávně řazeny do oběhové soustavy. Zajímavostí je, že ve vylučovací soustavě se objevily nesprávně zařazené pouze vnitřní struktury trávicí soustavy: ústní dutina, hltan, hrtan, jícen, žaludek, tenké střevo, tlusté střevo a to vždy pouze jedním žákem. Nesprávně zařazen močový měchýř se objevil v jedné kresbě rozmnožovací soustavy ženy.

Posledním kritériem, podle něhož byla hodnocena druhá část dotazníku, bylo správnost umístění zakreslených vnitřních struktur (Tab. XIII.). Většina kreseb všech orgánových soustav je v nejvyšším počtu zařazena do úrovně šesté zahrnující všechny nakreslené vnitřní struktury na správných místech. – dýchací (8 případů), trávicí (12 případů), oběhové (9 případů), vylučovací (dva případy), nervová (12 případů). Výjimku tvoří pohlavní soustava ženy, kde jsou kresby shodně (jeden případ) rozděleny do úrovně šesté a úrovně třetí, zahrnující ze všech nakreslených vnitřních struktur jednu chybně umístěnou.

Tab. XIII. Procentuální četnosti rozdělení kreseb žáky vybraných orgánových soustav do jednotlivých úrovní ve vztahu ke správnému a nesprávnému umístění zakreslených vnitřních struktur (6.ročník).

Soustava	1	2	3	4	5	6
Dýchací (N=28)	28,57 %	0,00 %	14,29 %	3,57 %	0,00 %	53,57 %
Trávicí (N=29)	13,79 %	0,00 %	24,14 %	17,24 %	3,45 %	41,38 %
Oběhová (N=13)	23,08 %	0,00 %	7,69 %	0,00 %	0,00 %	69,23 %
Vylučovací (N=3)	33,33 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	66,67 %
Nervová (N=24)	41,67 %	8,33 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	50,00 %
Pohlavní žena (N=2)	0,00 %	0,00 %	50,00 %	0,00 %	0,00 %	50,00 %
Pohlavní muž (N=0)	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Vysvětlivky: Čísla 1 - 6 zastupují jednotlivé úrovně: 1 - žádné zakreslené vnitřní struktury ve vybrané soustavě, 2 - všechny zakreslené vnitřní struktury nesouvisející s vybranou soustavou, 3 - ze všech nakreslených vnitřních struktur jedna umístěna v chybné pozici, 4 - ze všech nakreslených vnitřních struktur dvě umístěny v chybné pozici, 5 - ze všech nakreslených vnitřních struktur tři a více umístěny v chybných pozicích, 6 - zakreslené vnitřní struktury jsou umístěny ve správných pozicích.

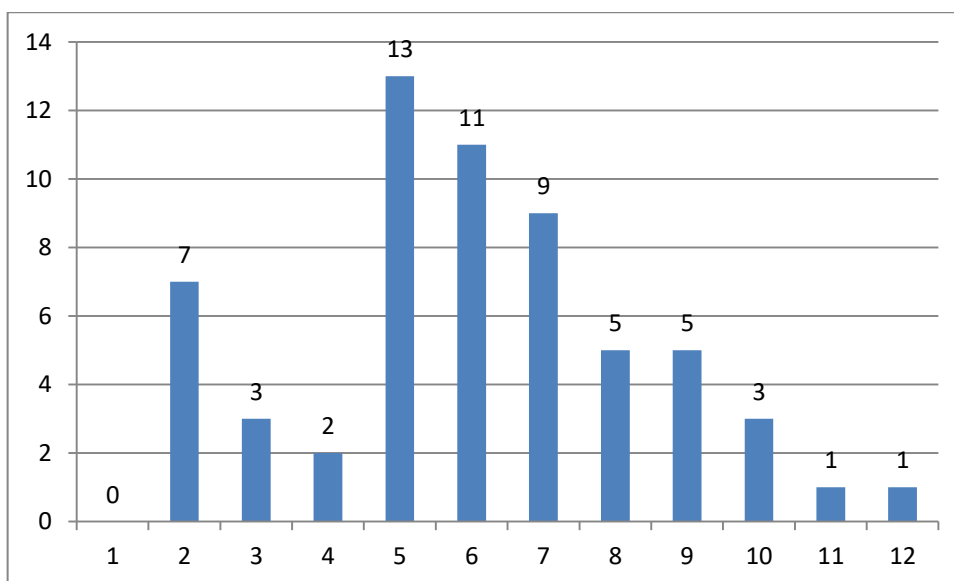
Společně s posledním kritériem (správnost umístění zakreslených vnitřních struktur) byly vyhodnoceny také četnosti vnitřních struktur umístěných na nesprávné pozice v těle. Při vyhodnocování trávicí soustavy bylo zjištěno, že sedm žáků z celkového počtu 22 žáků, kteří do dotazníku zakreslili žaludek, jej nedokázalo umístit na správné místo v těle. Chybná miskoncepce, kdy žáci kreslili játra v páru podobně jako ledviny, se objevila u pěti žáků z celkového počtu devíti žáků, kteří játra do dotazníku uvedli. Jícen nedokázali na správnou pozici v lidském těle umístit dva žáci, z celkového počtu deseti žáků, kteří jícen zakreslili. Nepřesnosti v zakreslení tlustého střeva se objevily opět u dvou žáků, avšak z celkového počtu 15 žáků, jež tuto vnitřní strukturu znázornili. Jeden z devíti žáků, kteří zakreslili konečník, jej nedokázal umístit na správnou pozici v lidském těle. Při analýze kreseb dýchací soustavy bylo zjištěno, že tři žáci z celkového počtu 20 žáků, kteří do dotazníku zakreslili plíce, je zakreslili velmi nepřesně. Průdušnice a průdušky se v kresbách dýchací soustavy objevily ve dvou případech, z nichž vždy jedním žákem chybně umístěné. Z celkového počtu devíti žáků, kteří zakreslili srdce, se pouze v jednom případě objevilo zakreslené v nesprávné poloze. Nejlepších výsledků dosahovali žáci kreslící vylučovací a nervovou soustavu, kde se v kresbách těchto soustav neobjevila žádná chybně zakreslená vnitřní struktura. U pohlavní soustavy ženy byly v jednom ze dvou výskytů zjištěny chybně zakreslené vaječníky.

4.2 Výsledky v 8. ročníku

Pro vyhodnocení kreseb osmého ročníku byly použity shodné analýzy jako v ročníku šestém. Úvodní položkou byla oblíbenost témat v přírodopisu. Za nejoblíbenější oblast považují žáci osmých ročníků biologii živočichů, kterou označilo celkem 28,33 % žáků. V 18,33 % dotaznicích byla vybrána za nejoblíbenější téma biologie člověka. Téma neživé přírody se objevilo u 15,00 %, dále obecná biologie a ekologie u shodného počtu žáků (10,00 %). Další témata označilo méně než deset procent respondentů - biologie hub (6,67 %) a botanika (5,00 %). 6,67 % žáků do dotazníků neuvádělo žádné oblíbené téma biologie, z čehož však nemůžeme usuzovat, že by žáky žádné téma nezajímalo.

4.2.1 Výsledky první části dotazníku

Na posouzení propracovanosti kreseb žáků byly použity stejné nástroje jako u žáků 6. ročníků. Největší počet kreseb (21,67 %) byl zařazeno do páté úrovně, v níž žák zakreslil celkem 6 - 7 jednotlivých vnitřních struktur (Obr. 5). Četnost 18,33 % byla zjištěna u úrovně šesté (8 - 9 vnitřních struktur) a četnost 15,00 % u úrovně sedmé (10 - 11 vnitřních struktur). Shodná četnost byla zjištěna u třetí (1 - 3 vnitřních struktur) a desáté úrovně (16 - 17 vnitřních struktur), do níž bylo zařazeno 5,00 % všech posuzovaných kreseb, stejně jako u osmé (12 - 13 vnitřních struktur) a deváté (14 - 15 vnitřních struktur) úrovně s 8,33 % četností. Další úrovně měly již nižší četnosti: úroveň čtvrtá (3,33 %) a shodně jedenáctá a dvanáctá (1,67 %). Analýza celkové kresby pomocí dvanáctibodové stupnice ukázala, že žádná z posuzovaných kreseb nemusela být zařazena do úrovně první, protože všichni respondenti byli schopni zakreslit jisté vnitřní struktury lidského těla. U 11,67 % žáků se v kresbách objevily zakreslené různé vnitřní struktury, avšak bez patřičného popisku, takže kresby nemohly být dále detailně vyhodnoceny.



Obr. 5. Četnosti výskytu jednotlivých úrovní propracovanosti kreseb žáků 8. ročníku ve vztahu k počtu zakreslených vnitřních struktur (N = 60).

Vysvětlivky: 1 - žádné zakreslené vnitřní struktury, 2 - jisté vnitřní struktury zakreslené, ale chybí jejich pojmenování, 3 - zakresleno 1 - 3 různých vnitřních struktur, 4 - zakresleno 4 - 5 různých vnitřních struktur, 5 - zakresleno 6 - 7 různých vnitřních struktur, 6 - zakresleno 8 - 9 různých vnitřních struktur, 7 - zakresleno 10 - 11 různých vnitřních struktur, 8 - zakresleno 12 - 13 různých vnitřních struktur, 9 - zakresleno 14 - 15 různých vnitřních struktur, 10 - zakresleno 16 - 17 různých vnitřních struktur, 11 - zakresleno 18 - 19 různých vnitřních struktur, 12 - zakresleno více než 20 různých vnitřních struktur.

V souvislosti s prvním hodnotícím kritériem bylo u žáků vyhodnoceno zastoupení jednotlivých vnitřních struktur orgánových soustav v první části dotazníku. Procentuální vyjádření zakreslených vnitřních struktur v Tabulce XIV. bylo vyjádřeno vždy z celkového počtu žáků, kteří do dotazníku zakreslili a popsali alespoň jednu vnitřní strukturu. V tomto případě se jedná o 53 žáků, jelikož sedm žáků do dotazníku zakreslilo jisté vnitřní struktury, ale bez patřičného popisku, tudíž se kresby pro vyjádření zakreslených vnitřních struktur nedaly dále analyzovat.

Z hlediska dýchací soustavy se staly nejčastěji zakreslovanou vnitřní strukturou plíce, které do dotazníku znázornilo celkem 48 respondentů, nosní dutina byla zjištěna u 13 kreseb. Naopak pouze vždy tři žáci zakreslili a popsali průdušnice a průdušky, nosohltan se objevil v kresbách u dvou žáků. Jeden žák do dotazníku zakreslil a popsal dýchací trubici vedoucí z dutiny nosní až do plic.

U trávicí soustavy byla nejvyšší četnost zjištěna u žaludku, který zakreslilo celkem 40 žáků, dále u jater zobrazených 24 žáky, tenké střevo zakreslilo 28 žáků a tlusté střevo 29 žáků. U jednoho žáka se společně se zakreslenými tenkým i tlustým střevem objevil také chybně pojem „velké střevo“. 17 žáků nerozlišovalo tlusté a tenké střevo a do dotazníků napsalo pouze „střevo“. Slepé střevo bylo zobrazeno v devíti kresbách (ve třech případech označené i odborným názvem „apendix“). V nejmenší míře se v kresbách objevil žlučník, který zakreslili pouze dva žáci a slinivka břišní zakreslená jedním žákem. U žádného žáka z tohoto výzkumného vzorku nebyly v kresbě zaznamenány slinné žlázy.

Z oběhové soustavy bylo dle očekávání nejčastěji zakreslovaným orgánem srdce, které se objevilo ve 48 případech. Žíly zakreslilo 11 žáků, tepny pět žáků. Cévy se objevily u osmi žáků, nejčastěji zakreslené společně s tepnou nebo cévou, z čehož můžeme odhadovat, že žáci občas zaměňují pojmy tepna, žíla a céva. Jeden žák zakreslil vlasečnice.

Z pohledu vylučovací soustavy se nejčastěji u 31 respondentů v kresbách objevily ledviny, u 20 žáků močový měchýř. Dva žáci zakreslili obecně močové cesty, močovody a močová trubice se objevily vždy u kresby jednoho žáka.

Z nervové soustavy byl žáky nejčastěji zakreslován mozek, který do dotazníku zaneslo 48 respondentů. 16 žáků zakreslilo míchu a 17 žáků nervy volně rozmístěné po celém těle.

Při vyhodnocování vnitřních struktur pohlavní soustavy ženy bylo zjištěno, že pouze u dvou žáků se objevila zakreslená děloha. Obecným pojmem „rozmnožovací orgány“ popsali zakreslené struktury čtyři žáci. Z hlediska vnitřních struktur pohlavní soustavy muže se u osmi žákovských kreseb objevil penis, u třech žáků varlata.

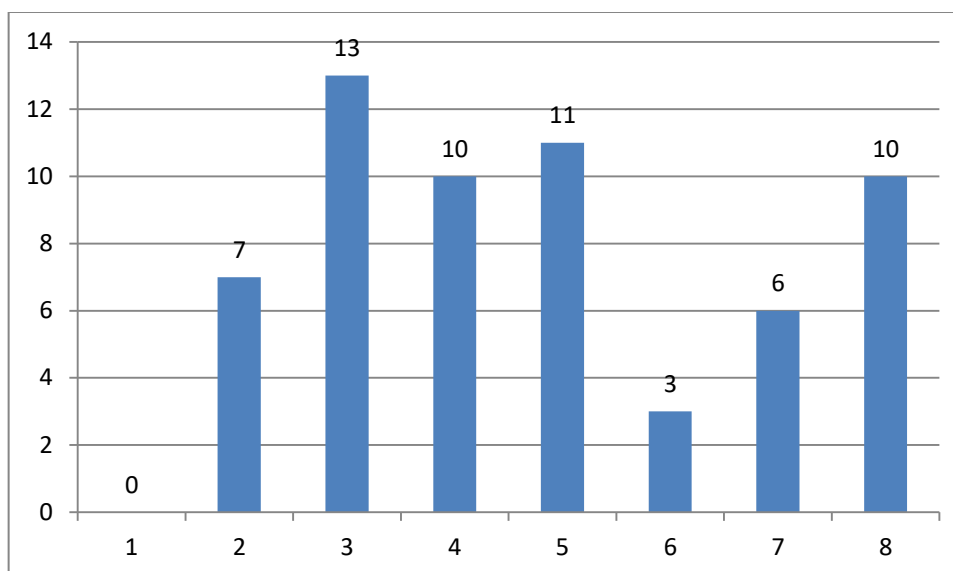
Podobně jako v 6. ročníku, tak i zde někteří žáci do dotazníku zakreslovali vnitřní struktury, jež nejsou řazeny do žádných orgánových soustav, které by splňovaly zadání dotazníku. V kresbách 18 žáků se objevily oči, u devíti žáků uši. U dvou žáků z výzkumného vzorku se v kresbách objevila popsaná kůže a Eustachova trubice. Jeden žák do dotazníku zakreslil a popsal Erlenmeyerovu trubici, čímž měl zřejmě na mysli již zmiňovanou Eustachovu trubici. Dále se vždy v jedné kresbě objevila zakreslená bránice a zuby. U některých žáků se v dotazníku objevily zakreslené kosti: páteř znázorněná šesti žáky, žebra a hrudní koš zakreslený dvěma žáky a vždy jedním žákem znázorněná kostrč, kyčel a stehenní kost., Objevila se zde i miskoncepce, kdy jeden žák zakreslil kost nohovou. Pro detailnější přehled je přiložena Tabulka XIV.

Tab. XIV. Procentuální zastoupení jednotlivých vnitřních struktur rozdělené dle orgánových soustav v první části dotazníku (8. ročník).

Dýchací soustava (N=53/60)						
Nosní dutina	Nosohltan	Hltan	Hrtan	Průdušnice	Průdušky	Plíce
24,53 %	3,77 %	20,75 %	20,75 %	5,66 %	5,66 %	90,57 %
Trávicí soustava (N=53/60)						
Ústní dutina	Slinné žlázy	Hltan	Jícen	Žaludek	Játra	Žlučník
28,30 %	0,00 %	20,75 %	22,64 %	75,47 %	45,28 %	3,77 %
Slinivka břišní	Tlusté střevo	Tenké střevo	Slepé střevo	Konečník		
1,89 %	54,72 %	52,83 %	11,32 %	22,64 %		
Oběhová soustava (N=53/60)						
Srdce	Žíly	Tepny				
90,57 %	20,75 %	9,43 %				
Vylučovací soustava (N=53/60)						
Ledviny	Močovody	Močový měchýř	Močová trubice			
58,49 %	1,89 %	37,74 %	1,89 %			
Nervová soustava (N=53/60)						
Mozek	Mícha	Nervy				
90,57 %	30,19 %	32,08 %				
Pohlavní soustava (N=53/60)						
Vaječníky	Vejcovody	Děloha	Pochva			
0,00 %	0,00 %	3,77 %	0,00 %			
Varlata	Nadvarlata	Šourek	Penis			
5,66 %	0,00 %	0,00 %	15,09 %			

Stejně jako u žáků šestých tříd tak i u žáků osmých tříd tvořilo dodatkovou analýzu sledování tvaru a umístění srdce. U 37,50 % žáků se objevil tvar „valentýnského srdce“ ve tvaru V, 62,50 % žáků zakreslilo anatomicky správný tvar srdce. Z hlediska umístění srdce bylo 66,65 % žáky zakresleno na správnou pozici, 29,18 % žáků umístilo srdce mimo hrudní koš a 4,17 % žáků umístilo srdce na pravou stranu.

Při posouzení správného či nesprávného umístění zakreslených vnitřních struktur se ukázalo, že největší počet kreseb (21,66 %) byl zařazen do třetí úrovně s pouze jednou chybně umístěnou vnitřní strukturou (Obr. 6). 18,33 % žákovských kreseb odpovídalo páté úrovni, v níž žák umístil celkem tři vnitřní struktury na chybné pozice v lidském těle. Shodné procentuální zastoupení (16,67 %) bylo zjištěno u čtvrté úrovně se dvěma chybně umístěnými vnitřními strukturami a osmé úrovně se všemi správně umístěnými zakreslenými vnitřními strukturami. Další úrovně se opět objevily s již nižší četností: druhá úroveň u 11,67 % kreseb, sedmá u 10,00 % kreseb a šestá u pouze 5,00 %. U žádného z žáků nebyla kresba zařazena do úrovně první, která by představovala žádné znázornění vnitřních struktur.



Obr. 6. Četnosti výskytu jednotlivých úrovní propracovanosti kreseb žáků 8. ročníku ve vztahu ke správnému a nesprávnému umístění vnitřních struktur (N = 60).

Vysvětlivky: 1 - žádné zakreslené vnitřní struktury, 2 - jisté vnitřní struktury zakreslené, ale chybí jejich pojmenování, 3 - ze všech nakreslených vnitřních struktur umístěna jedna v chybné pozici, 4 - ze všech nakreslených vnitřních struktur umístěny dvě v chybné pozici, 5 - ze všech nakreslených vnitřních struktur umístěny tři v chybné pozici, 6 - ze všech nakreslených vnitřních struktur umístěny čtyři v chybné pozici, 7 - ze všech nakreslených vnitřních struktur umístěno pět a více v chybných pozicích, 8 - zakreslené vnitřní struktury jsou umístěny ve správné pozici.

U žáků bylo také vyhodnoceno zastoupení chybně umístěných vnitřních struktur. Z tabulky XV. vyplývá, že nejčastěji žáci chybovali při umísťování vnitřních struktur řadících se do trávicí soustavy. Naopak žádná vnitřní struktura pohlavní soustavy ženy i muže se neobjevila umístěná v chybné pozici.

Tab. XV. Četnosti výskytu chybně umístěných vnitřních struktur, v závislosti na počtu žáků, kteří danou vnitřní strukturu do dotazníku uvedli (8. ročník).

Vnitřní struktura	Počet žáků, kteří zakreslili vnitřní strukturu	Počet žáků, kteří zakreslili vnitřní strukturu na chybnou pozici v lidském těle	Procentuální vyjádření chybně zakreslených vnitřních struktur
Dýchací soustava			
Hltan	12	1	8,33 %
Hrtan	12	2	16,67 %
Průdušky	3	1	33,33 %
Plíce	48	12	25,00 %
Trávicí soustava			
Hltan	12	1	8,33 %
Jícen	12	3	25,00 %
Žaludek	40	18	45,00 %
Játra	24	12	50,00 %
Tlusté střevo	29	10	34,48 %
Tenké střevo	28	8	28,57 %
Střeva	17	6	35,29 %
Slepé střevo	9	6	66,67 %
Konečník	12	1	8,33 %
Oběhová soustava			
Srdce	48	16	33,33 %
Vylučovací soustava			
Ledviny	31	14	45,16 %
Močový měchýř	20	1	5,00 %
Nervová soustava			
Mícha	16	1	6,25 %

K vyhodnocení, zda žák dokázal propojit jednotlivé orgány a vnitřní struktury tak, aby tvořily komplexní soustavy lidského těla, bylo použito poslední hodnotící kritérium (Tab. XVI). Shodně jako u předchozích dvou hodnotících kritérií, tak ani zde, nebyla žádná kresba řazena do úrovně první a vždy sedm kreseb bylo řazeno do úrovně druhé. Úroveň třetí (žádné zakreslené vnitřní struktury dané soustavy) se stala nejčastější pro hodnocení rozmnožovací soustavy ženy (51 případů), úroveň čtvrtá (bez barevného propojení) pro hodnocení oběhové soustavy (36 případů). Při vyhodnocování bylo zjištěno, že kresby trávicí soustavy měly nejvyšší zastoupení v úrovni šesté, zahrnující správné barevné propojení jistých vnitřních struktur do nekompletní soustavy (26 případů). Sedmá úroveň, kdy žák dokázal zakreslit kompletní soustavu, která ale obsahovala některé vnitřní struktury navíc, se objevila pouze u kreseb nervové soustavy (2 případy). Nejlepší propracovanost v podobě osmé úrovně, zahrnující kompletní soustavu a zcela bez chyby, byla zjištěna u soustavy oběhové (osm případů), nervové (dva případy) a dýchací (jeden případ) soustavy.

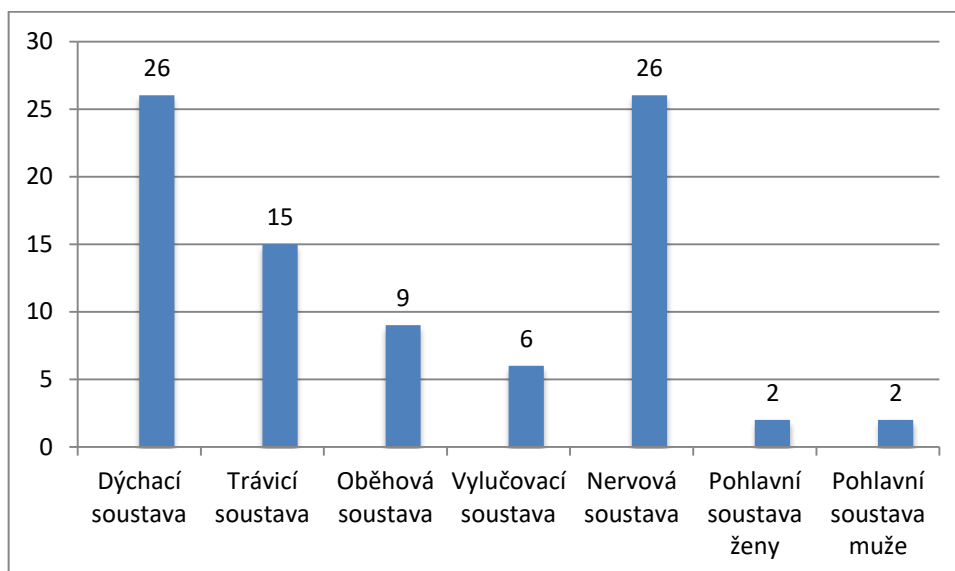
Tab. XVI. Procentuální četnosti rozdělení kreseb orgánových soustav do jednotlivých úrovní ve vztahu k propojení jednotlivých vnitřních struktur do orgánových soustav (N = 60) (8.ročník).

Soustava	1	2	3	4	5	6	7	8
Dýchací	0,00 %	11,67 %	5,00 %	58,33 %	3,33 %	20,00 %	0,00 %	1,67 %
Trávicí	0,00 %	11,67 %	6,67 %	20,00 %	18,33 %	43,33 %	0,00 %	0,00 %
Oběhová	0,00 %	11,67 %	3,33 %	60,00 %	0,00 %	11,67 %	0,00 %	13,33 %
Vylučovací	0,00 %	11,67 %	31,67 %	38,33 %	8,33 %	10,00 %	0,00 %	0,00 %
Nervová	0,00 %	11,67 %	5,00 %	56,67 %	0,00 %	20,00 %	3,33 %	3,33 %
Pohlavní žena	0,00 %	11,67 %	85,00 %	3,33 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Pohlavní muž	0,00 %	11,67 %	73,33 %	10,00 %	0,00 %	5,00 %	0,00 %	0,00 %

Vysvětlivky: Čísla 1 - 8 zastupují jednotlivé úrovně: 1 - žádné zakreslené vnitřní struktury, 2 - jisté vnitřní struktury zakreslené, ale chybí jejich pojmenování, 3 - žádné zakreslené vnitřní struktury dané soustavy, 4 - zakreslená jistá vnitřní struktura(y) dané soustavy, avšak bez propojení, 5 - propojení jistých vnitřních struktur do nekompletní soustavy, která obsahuje chyby, 6 - správné propojení vnitřních struktur, avšak soustava není kompletní, 7 - soustava je kompletní, ale obsahuje jednu či více vnitřních struktur navíc, 8 - soustava je kompletní a zcela bez chyby.

4.2.2 Výsledky druhé části dotazníku

V největší míře se v kresbách druhé části dotazníku objevovala soustava dýchací a nervová, kterou si zvolilo shodný počet respondentů (21,67 %). Další častou soustavou byla soustava trávicí (12,50 %). Soustavu oběhovou si k popisu jednotlivých vnitřních struktur zvolilo celkem 7,50 % respondentů a soustavu vylučovací 5,00 % respondentů. Pohlavní soustava ženy a pohlavní soustava muže se objevila shodně v 1,67 % případech. Obrázek 7 vyjadřuje četnosti soustav, které žáci si volili. I přesto, že dle zadání si měli žáci vybrat orgánové soustavy, 11,67 % žáků si pro popis vnitřních struktur zvolilo kosterní soustavu, 4,17 % soustavu svalovou a 3,33 % smyslovou soustavu. Při vyhodnocování této části dotazníku vyplynuly u žáků jisté miskoncepce v názvech orgánových soustav. Jednalo se však vždy pouze o jednotlivce. Nejčastěji žáci chybovali v názvu oběhové soustavy, kterou označili jako žilní (0,83 %), krevní (2,50 %) či srdeční soustavu (0,83 %). Dalšími chybně pojmenovanými soustavami byla soustava kostní a mozková, kterou do dotazníků uvedlo shodný počet respondentů (0,83 %). Ve 3,33 % případech nebyla žáky zvolená druhá soustava.



Obr. 7. Četnosti zvolených soustav v druhé části dotazníku (8.ročník).

Ve druhé části dotazníku bylo stejně jako u žáků šestých ročníků hodnoceno procentuální zastoupení vnitřních struktur v jednotlivých orgánových soustavách (Tab. XVII.). Procentuální četnosti jednotlivých vnitřních struktur byly vyjádřeny

z celkového počtu žáků, kteří do vybrané soustavy zakreslili alespoň jednu vnitřní strukturu s patřičným popiskem. Kresby soustav, ve kterých žák nedokázal znázornit a popsat žádnou vnitřní strukturu dané soustavy, či zakreslili všechny vnitřní struktury nesouvisející s danou soustavou, nebyly do této analýzy započítávány.

Při vyhodnocování kreseb dýchací soustavy bylo zjištěno, že 20 žáků zakreslilo plíce. U třech žáků se v kresbách objevila zakreslená dýchací trubice vedoucí z dutiny nosní do plic, zakreslené plicní sklípky byly zjištěny u dvou žáků. Pouze u jednoho žáka byly navíc zaznamenány průdušinky. U žádného ze žáků se v kresbě dýchací soustavy neobjevil hltan.

U žáků, kteří si zvolili trávicí soustavu, se v dotaznících objevovaly nejčastěji následující vnitřní struktury: žaludek (12 případů) a tlusté a tenké střevo (shodně 11 případů). Jeden respondent zakreslil pouze střevo bez rozlišení na tenké a tlusté střevo. Slepé střevo se objevilo u čtyř žáků, z nichž pouze u jednoho se objevilo odborné latinské pojmenování. Trávicí trubice vedoucí od ústní dutiny ke konečníku se objevila ve dvou případech.

Při vyhodnocování kreseb oběhové soustavy tvořilo nejpočetnější vnitřní strukturu srdce, které zakreslilo celkem sedm žáků, z nichž čtyři žáci zakreslili „valentýnské srdce“ ve tvaru V, u zbývajících třech žáků mělo srdce tvar anatomicky správný. Žíly se objevily v kresbách u sedmi žáků, tepny u pěti žáků. Po těle zakreslené vlásečnice byly zjištěny v kresbě u jednoho žáka a cévy u dvou žáků.

Při kreslení vylučovací soustavy se v kresbách neobjevily močovody ani močová trubice, zatímco ledviny a močový měchýř zakreslil shodný počet pěti žáků.

Mozek v siluetě vyznačilo 20 žáků, kteří si zvolili nervovou soustavu. U jednoho žáka se navíc objevil mozek rozčleněn na přední, střední, zadní mozek a prodlouženou míchu a nervy byly rozlišené na krční, hrudní, bederní a křížové. 15 žáků zakreslilo do dotazníku míchu a 14 žáků nervy, které byly nejčastěji rozmístěné po celém těle.

U všech respondentů, kteří si k popisu vnitřních struktur zvolili pohlavní soustavu ženy, se objevily vaječníky, vejcovody, děloha a pochva. Varlata a penis byly také znázorněny ve všech výkresech pohlavní soustavy muže, pouze u jednoho žáka byl nad rámec vnitřních struktur zakreslen žalud a předkožka.

Pouze tři žáci dokázali kompletně znázornit oběhovou soustavu, osm žáků nervovou soustavu a dva žáci pohlavní soustavu ženy.

Tab. XVII. Procentuální zastoupení jednotlivých vnitřních struktur rozdělených dle zvolených orgánových soustav v druhé části dotazníku (8. ročník).

Dýchací soustava (N=23/26)						
Nosní dutina	Nosohltan	Hltan	Hrtan	Průdušnice	Průdušky	Plíce
56,52 %	13,04 %	0,00 %	60,87 %	21,74 %	34,78 %	89,96 %
Trávicí soustava (N=13/15)						
Ústní dutina	Slinné žlázy	Hltan	Jícen	Žaludek	Játra	Žlučník
38,46 %	0,00 %	61,54 %	61,54 %	92,31%	30,77 %	7,69 %
Slinivka břišní	Tlusté střevo	Tenké střevo	Slepé střevo	Konečník		
0,00 %	84,62 %	84,62 %	30,77 %	61,54 %		
Oběhová soustava (N=8/9)						
Srdce	Žíly	Tepny				
87,50 %	87,50 %	62,50 %				
Vylučovací soustava (N=6/6)						
Ledviny	Močovody	Močový měchýř	Močová trubice			
83,33 %	0,00 %	83,33 %	0,00 %			
Nervová soustava (N=24/26)						
Mozek	Mícha	Nervy				
83,33 %	62,50 %	58,33%				
Pohlavní soustava (žena N=2/2, muž N=2/2)						
Vaječníky	Vejcovody	Děloha	Pochva			
100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %			
Varlata	Nadvarlata	Šourek	Penis			
100,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %			

Následně byly kresby jednotlivých orgánových soustav hodnoceny dle prvního kritéria zahrnujícího správné a nesprávné zařazení vnitřních struktur do zvolené

soustavy (Tab. XVIII.) Většina kreseb všech soustav byla nejčastěji řazena do úrovně šesté, představující všechny nakreslené vnitřní struktury zařazené správně do vybrané soustavy: soustava dýchací (12 případů), trávicí (deset případů), oběhová (osm případů), nervová (20 případů), pohlavní soustava ženy (dva případy). Výjimka se objevila u soustavy vylučovací, kde byla většina kreseb zařazena do úrovně třetí, představující vždy jednu zakreslenou vnitřní strukturu nesouvisející s vybranou soustavou a u pohlavní soustavy muže, kde byly kresby shodně (jeden případ) rozděleny do úrovně čtvrté a páté.

Tab. XVIII. Procentuální četnosti rozdělení kreseb žáky zvolených orgánových soustav do jednotlivých úrovní ve vztahu ke správnému a nesprávnému zařazení vnitřních struktur do vybrané soustavy (8.ročník).

Soustava	1	2	3	4	5	6
Dýchací (N=26)	11,54 %	0,00 %	38,46 %	3,85 %	0,00 %	46,15 %
Trávicí (N=15)	13,33 %	0,00 %	13,33 %	6,67 %	0,00 %	66,67 %
Oběhová (N=9)	11,11 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	88,89 %
Vylučovací (N=6)	0,00 %	0,00 %	50,00 %	16,67 %	0,00 %	33,33 %
Nervová (N=26)	7,69 %	0,00 %	11,54 %	3,85 %	0,00 %	76,92 %
Pohlavní žena (N=2)	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
Pohlavní muž (N=2)	0,00 %	0,00 %	0,00 %	50,00 %	50,00 %	0,00 %

Vysvětlivky: Čísla 1 - 6 zastupují jednotlivé úrovně: 1 - žádné zakreslené vnitřní struktury ve vybrané soustavě, 2 - všechny zakreslené vnitřní struktury nesouvisející s vybranou soustavou, 3 - ze všech nakreslených vnitřních struktur jedna nesouvisí s vybranou soustavou, 4 - ze všech nakreslených vnitřních struktur dvě nesouvisí s vybranou soustavou, 5 - ze všech nakreslených vnitřních struktur tři a více nesouvisí s vybranou soustavou, 6 - všechny nakreslené orgány zařazené správně do vybrané soustavy.

Společně s prvním hodnotícím kritériem byly vyhodnoceny četnosti chybně zařazených vnitřních struktur do jednotlivých orgánových soustav. Nejlepších výsledků dosáhli žáci, kteří si zvolili oběhovou soustavu a pohlavní soustavu ženy, jelikož se v jejich kresbách neobjevila žádná vnitřní struktura navíc. Do zvolené dýchací soustavy zařadilo osm žáků chybně dutinu ústní, tři žáci jícen a Eustachovu trubici a dva žáci srdce. Do kreseb trávicí soustavy zařadili tři žáci nesprávně hrtan, dva žáci močový měchýř a jeden žák močovou trubici. Za součást nervové soustavy považovali dva žáci

chybně srdce a vždy jeden žák páteř, oči a uši. Do kreseb vylučovací soustavy jeden žák chybně zařadil střeva, žaludek, tenké střevo, slepé střevo, játra. Ve vylučovací soustavě se objevily některé vnitřní struktury pohlavní soustavy muže: varlata (jeden případ) a penis (dva případy). Naopak do pohlavní soustavy muže byly vždy jedním žákem řazeny vnitřní struktury vylučovací soustavy: ledviny, močová trubice a močový měchýř, dále srdce a příštítná tělíska.

Podle posledního kritéria bylo u jednotlivých kreseb žáků vyhodnoceno správnost umístění zakreslených vnitřních struktur (Tab. XIX.). Nejlepších výsledků dosáhli žáci, kteří si zvolili pro popis vnitřních struktur vylučovací a pohlavní soustavu ženy a muže, jelikož v kresbách těchto soustav se objevily, veškeré žáky zakreslené vnitřní struktury umístěné ve správných pozicích. Při vyhodnocování oběhové soustavy bylo zjištěno, že většina kreseb (osm případů) byla zařazena do úrovně šesté, ale jedna kresba byla zařazena do úrovně, kdy do vybrané soustavy žák nedokázal zakreslit žádné vnitřní struktury. Kresby dýchací, trávicí a nervové soustavy byly také v malé míře řazeny do úrovně obsahujících chyby v umístění vnitřních struktur.

Tab. XIX. Procentuální četnosti rozdělení kreseb žáků zvolených orgánových soustav do jednotlivých úrovní ve vztahu ke správnému a nesprávnému umístění zakreslených vnitřních struktur (8.ročník).

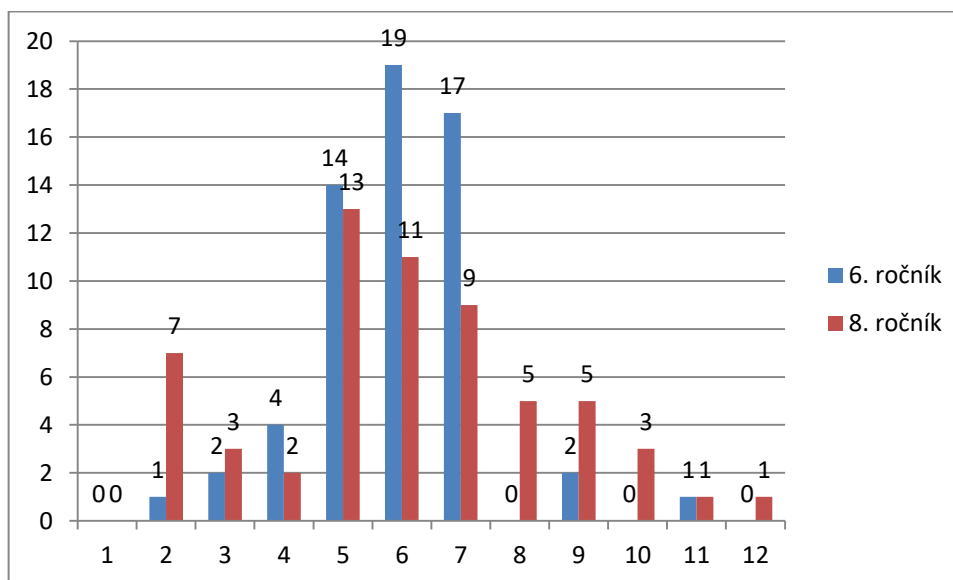
Soustava	1	2	3	4	5	6
Dýchací (N=26)	11,54 %	0,00 %	15,38 %	11,54 %	0,00 %	61,54%
Trávicí (N=15)	13,33 %	0,00 %	33,33 %	13,33 %	13,33 %	26,68 %
Oběhová (N=9)	11,11 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	88,89 %
Vylučovací (N = 6)	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
Nervová (N = 26)	7,69 %	0,00 %	11,54 %	0,00 %	0,00 %	80,77 %
Pohlavní žena (N=2)	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %
Pohlavní muž (N=2)	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %

Vysvětlivky: Čísla 1 - 6 zastupují jednotlivé úrovně: 1 - žádné zakreslené vnitřní struktury ve vybrané soustavě, 2 - všechny zakreslené vnitřní struktury nesouvisející s vybranou soustavou, 3 - ze všech nakreslených vnitřních struktur jedna umístěna v chybné pozici, 4 - ze všech nakreslených vnitřních struktur dvě umístěny v chybné pozici, 5 - ze všech nakreslených vnitřních struktur tři a více umístěny v chybných pozicích, 6 - zakreslené vnitřní struktury jsou umístěny ve správných pozicích.

V souvislosti s druhým hodnoticím kritériem - správnost umístění zakreslených vnitřních struktur byly vyhodnoceny četnosti chybně umístěných vnitřních struktur. Jak je zmíněno již výše, kresby oběhové, vylučovací a obou pohlavních soustav neobsahují chyby v umístění zakreslených vnitřních struktur. Při znázorňování vnitřních struktur dýchací soustavy, dva žáci z celkového počtu osmi žáků, kteří zakreslili průdušky, je nedokázali přesně umístit. Plíce nedokázalo na správné místo zakreslit pět žáků z celkového počtu 20 žáků, kteří je zakreslili. Při kreslení hrtanu chybovali tři žáci z celkového počtu 14 žáků, kteří hrtan do dýchací soustavy uvedli. Při vyhodnocování trávicí soustavy bylo zjištěno, že z celkového počtu tří žáků, kteří do siluety zakreslili slepé střevo, bylo ve dvou případech umístěno na chybné pozici v těle. Tenké a tlusté střevo se v kresbách objevilo u shodného počtu 11 žáků, z nichž vždy dva žáci chybovali v umístění. Ve shodném počtu osmi žáků se v kresbách objevil také zakreslený hltan a jícn, žáci kreslící tyto vnitřní struktury chybovali vždy v polovině případů. Žaludek do dotazníku zakreslilo 12 žáků, z nichž tři žáci umístili žaludek na chybnou pozici v lidském těle. Tři žáci z celkového počtu 15 žáků, kteří míchu do kresby nervové soustavy uvedli, ji nedokázali zakreslit na správné místo.

4.3 Srovnání některých zajímavých výsledků 6. a 8. ročníku

Jako první byly srovnány úrovně u žáků 6. a 8. ročníku ve vztahu k počtu zakreslených vnitřních struktur v první části dotazníku. Z Obrázku 8 vyplývá, že nejvíce žáků šestého ročníku (31,67 %) dosáhlo úrovně šesté, zahrnující 8 – 9 zakreslených vnitřních struktur. Naopak nejvíce kreseb žáků osmého ročníku dosáhlo pouze úrovně páté zahrnující 6 – 7 zakreslených vnitřních struktur. Zajímavostí, je že 11,67 % žáků osmého ročníku do dotazníku zakreslilo jisté vnitřní struktury, avšak nebyli je schopni pojmenovat, zatímco stejná úroveň byla pozorována pouze u 1,67 % žáků šestého ročníku. Úroveň dvanáctá s největší propracovaností v podobě 20 a více zakreslených vnitřních struktur se objevuje pouze u 1,67 % žáků osmého ročníku.

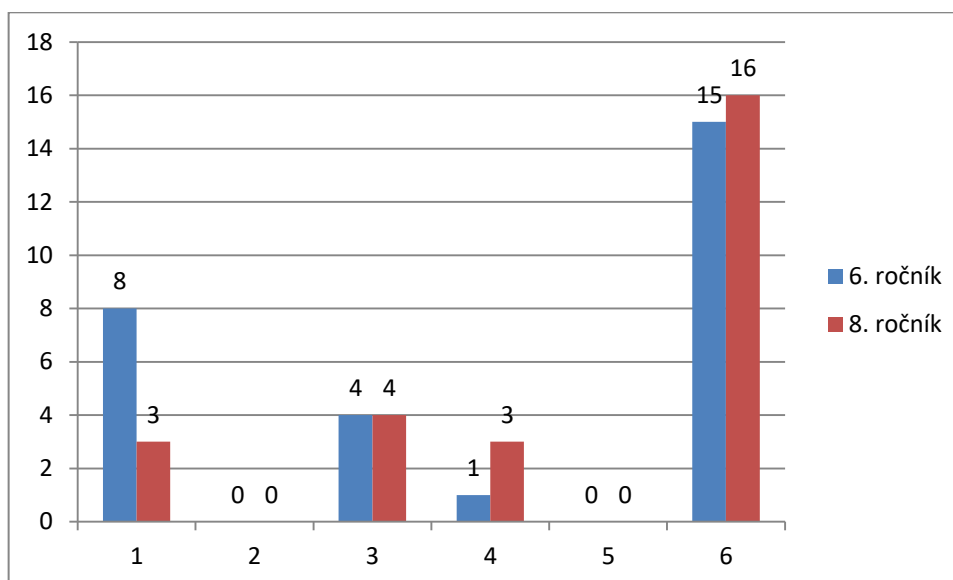


Obr. 8. Srovnání dosažených úrovní propracovanosti kreseb žáků 6. a 8. ročníku ve vztahu k počtu zakreslených vnitřních struktur (N (6.ročník) = 60, N (8.ročník) = 60).

Vysvětlivky: 1 - žádné zakreslené vnitřní struktury, 2 - jisté vnitřní struktury zakreslené, ale chybí jejich pojmenování, 3 - zakresleno 1 - 3 různých vnitřních struktur, 4 - zakresleno 4 - 5 různých vnitřních struktur, 5 - zakresleno 6 - 7 různých vnitřních struktur, 6 - zakresleno 8 - 9 různých vnitřních struktur, 7 - zakresleno 10 - 11 různých vnitřních struktur, 8 - zakresleno 12 - 13 různých vnitřních struktur, 9 - zakresleno 14 - 15 různých vnitřních struktur, 10 - zakresleno 16 - 17 různých vnitřních struktur, 11 - zakresleno 18 - 19 různých vnitřních struktur, 12 - zakresleno více než 20 různých vnitřních struktur.

Další srovnání představuje umístění vnitřních struktur dýchací soustavy a správné zařazení vnitřních struktur do vybrané dýchací soustavy, kterou si volilo v druhé části dotazníku podobný počet respondentů z šestého i osmého ročníku. Soustavu dýchací si v šestém ročníku pro popis vnitřních struktur zvolilo 28 žáků a v osmém ročníku 26 žáků.

Z hlediska správného umístění vnitřních struktur dýchací soustavy dosahovala více než polovina žáků z šestých (53,57 %) i osmých (61,54 %) ročníků šesté úrovně, v níž jsou všechny vnitřní struktury zakresleny ve správných pozicích (Obr. 9). Úroveň první, kdy žák do vybrané soustavy nezakreslil žádné vnitřní struktury, se objevila častěji u žáků šestého ročníku (28,57 %) než u žáků ročníku osmého (11,54 %). Do úrovně třetí zahrnující jednu chybně umístěnou vnitřní strukturu bylo zařazeno 14,29 % kreseb šestého ročníku a 15,38 % kreseb osmého ročníku. 3,57 % kreseb šestého ročníku a 11,54 % kreseb osmého ročníku bylo hodnoceno úrovní čtvrtou zahrnující dvě chybně umístěné vnitřní struktury. Do úrovně druhé a páté nebyla zařazena žádná kresba šestého ani osmého ročníku.

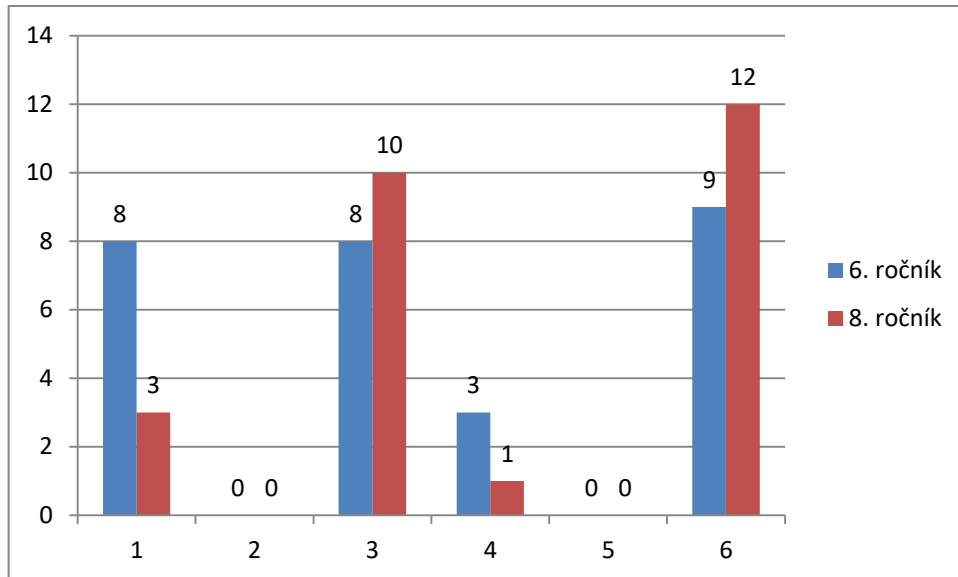


Obr. 9. Srovnání dosažených úrovní ve vztahu ke správnosti umístění zakreslených vnitřních struktur do vybrané dýchací soustavy (N (6.ročník) = 28, N (8.ročník) = 26).

Vysvětlivky: 1 - žák do vybrané soustavy nezakreslil žádné vnitřní struktury, 2 - žák nakreslil vnitřní struktury nesouvisející s vybranou soustavou, 3 - žák z nakreslených vnitřních struktur umístil jednu chybně, 4 - žák z nakreslených vnitřních struktur umístil dvě chybně, 5 - žák z nakreslených vnitřních struktur umístil tři a více chybně, 6 - žák umístil vnitřní struktury do správných pozic.

Z Obrázku 10 vyplývá, že většina žáků šestého i osmého ročníku dosáhla úrovně šesté, zahrnující všechny žákem nakreslené vnitřní struktury správně zařazené do vybrané dýchací soustavy. Úroveň první se shoduje s předchozími výsledky, uvedenými v Obrázku 9. Do úrovně třetí zahrnující zakreslenou jednu vnitřní strukturu nesouvisející s vybranou soustavou dýchací soustavou je zařazeno 28,57 % kreseb šestého ročníku a 38,46 % kreseb osmého ročníku. Úroveň čtvrtá reprezentující

znázorněné dvě vnitřní struktury nesouvisející s vybranou soustavou se objevila u 10,71 % kreseb žáků šestého ročníku a u 3,85 % kreseb osmého ročníku. Úroveň druhá ani pátá se neobjevuje u žádného žáka šestého ani osmého ročníku.



Obr. 10. Srovnání dosažených úrovní ve vztahu ke správnosti zařazení vnitřních struktur do vybrané dýchací soustavy (N (6.ročník) = 28, N (8.ročník) = 26).

Vysvětlivky: 1 - žádné zakreslené vnitřní struktury ve vybrané soustavě, 2 - všechny zakreslené vnitřní struktury nesouvisející s vybranou soustavou, 3 - ze všech nakreslených vnitřních struktur jedna nesouvisí s vybranou soustavou, 4 - ze všech nakreslených vnitřních struktur dvě nesouvisí s vybranou soustavou, 5 - ze všech nakreslených vnitřních struktur tři a více nesouvisí s vybranou soustavou, 6 - všechny nakreslené orgány zařazeny správně do vybrané soustavy.

5 DISKUZE

Výzkum je zaměřen především na vnitřní struktury lidského těla tvořící orgánové soustavy. Jako výzkumný nástroj zde byla použita kresba, podobně jako v některých zahraničních studiích (Prokop & Fančovičová, 2006; Patrick & Tunnicliffe, 2014; Reiss & Tunnicliffe, 2001; aj.). Pro vyhodnocení byla vytvořena modifikovaná kritéria inspirovaná ze studie Reiss a Tunnicliffe (2001). U žáků šestých a osmých ročníků základní školy je v práci zmapováno zejména procentuální zastoupení vnitřních struktur jednotlivých orgánových soustav, správnost umístění vnitřních struktur v lidském těle, schopnost žáků propojit jednotlivé vnitřní struktury do orgánových soustav a v poslední řadě i správně zařadit jednotlivé vnitřní struktury do orgánových soustav.

Z hlediska oblíbené části považovali žáci šestých i osmých ročníků za nejoblíbenější téma ve výuce přírodopisu biologii živočichů, což považujeme v tomto věku za zcela přirozené, jelikož spousta dětí chová domácího mazlíčka a má ke zvířatům obecně kladný vztah. Druhou nejoblíbenější částí přírodopisu byla biologie člověka, jak v šestém tak i osmém ročníku. Zde můžeme uvažovat o tom, do jaké míry tento výsledek ovlivnil zadaný dotazník, jelikož někteří žáci mohli zvolit biologii člověka už jen z toho důvodu, že se dotazník zabýval tématem lidského těla. V nejméně oblíbené části přírodopisu se žáci šestých a osmých ročníků neshodují. Pro žáky šestých ročníků se stala nejméně oblíbeným tématem ekologie, zatímco u osmých ročníků botanika. Na oblibu jednotlivých témat v učivu přírodopisu se zaměřila také studie Prokopa a kolektivu (2007), v níž autoři zjistili podobné výsledky u slovenských žáků, kteří v 6. ročníku označili zoologii za nejzajímavější téma ve výuce přírodopisu.

Žáci šestých ročníků u první siluety kreslili nejčastěji 8 - 9 různých vnitřních struktur, zatímco většina žáků osmých ročníků zanesla do siluety pouze 6 - 7 různých vnitřních struktur. V práci Novákové (2019), která prováděla podobný výzkum u vysokoškolských studentů oboru učitelství, bylo zjištěno, že studenti nejčastěji do dotazníku znázorňovali 12 - 13 vnitřních struktur. U studentů učitelství se potvrzuje pravidlo, že starší studenti dosahují lepších výsledků než žáci mladší, jelikož prošli biologií člověka na druhém stupni základní školy a posléze i na střední škole. V porovnání mezi žáky šestých a osmých ročníků se toto pravidlo nepotvrzuje, i přesto, že pro žáky osmého ročníku se jedná o aktuálně probíranou látku ve výuce

přírodopisu. Z tohoto zjištění nelze však vyvodit závěr, že by žáci 8. ročníku neměli dostatečné znalosti, ale spíše nebyli dostatečně motivováni k plnění zadaného úkolu, na rozdíl od žáků 6. ročníku, kteří projeví větší snahu ukázat své znalosti.

Podobné závěry byly zjištěny při sledování frekvence zakreslení vybraných vnitřních struktur, kdy se shodně u kreseb žáků 6. i 8. ročníku nejčastěji vyskytovalo srdce a mozek. Shodné výsledky byly zjištěny i v práci Novákové (2019), kde se mozek a srdce objevily téměř ve všech kresbách. Tato zjištění odpovídají i závěrům zahraničních studií (Bartoszeck et al., 2011; Reiss & Tunnicliffe, 2001, Prokop et al., 2009), v nichž bylo srdce a mozek také kresleno nejčastěji. Óskarsdóttir (2011), ve svém výzkumu dodává možné vysvětlení, v němž popisuje, že děti nejčastěji kreslí orgány, které cítí (například právě srdce, které bije). Zároveň zde autor studie zdůrazňuje, že různé fráze typu „přemýšlej mozem“ nebo „používej svůj mozek“ mohou mít také vliv na četné zastoupení mozku v kresbách.

Při analýze kreseb byly objeveny také některé miskoncepce žáků o stavbě lidského těla. Třetina žáků v 6. ročníku zakreslila játra v páru, ale u žáků 8. ročníku se tato nepřesnost již neobjevuje. Stejně tak v práci Novákové (2019) zakreslili vysokoškolští studenti játra správně jako nepárový orgán. Naopak mladší žáci, jejichž kresby analyzovala Kavková (2018) ve své práci u žáků prvního stupně, zakreslili párová játra ve čtvrtině případů. Autorka se domnívá, že příčinou může být jejich pomnožné slovní označení.

Zajímavostí je zakreslování vnitřních struktur pohlavní soustavy. Z hlediska pohlavní soustavy ženy žáci šestých ročníků kreslili vaječníky a pochvu, žáci osmých ročníků pouze dělohu. Z pohlavní soustavy muže žáci šestých ročníků znázorňovali varlata a penis, žáci osmých ročníků také varlata a penis. V těchto případech se části pohlavní soustavy v kresbách vyskytovaly spíše sporadicky. V některých kresbách se penis objevil pouze nakreslen, bez patřičného popisku, což může souviset se studem žáků. Jak tvrdí ve své studii Reiss a Tunnicliffe (2001), je mnohem pravděpodobnější, že žáci nakreslí penis než klitoris a to především kvůli jejich rozdílné velikosti. U vysokoškolských studentů v práci Novákové (2019) se penis, varlata, pochva ani klitoris neobjevují, objevuje se zde pouze děloha (zhruba v desetině případů). Zde se autorka ztotožňuje s tvrzením Prokopa a Fančovičové (2006), že starší

studenti často vynechávají pohlavní soustavu z důvodu sociálních zábran a nejistoty v tom, co je „správné“ a „přijatelné“ pro školní test.

Další analyzovanou proměnnou tvořilo sledování tvaru a umístění zakresleného srdce. Srdce tzv. „valentýnského tvaru“ se u žáků šestých a osmých ročníků objevilo v téměř shodné četnosti (obsahovala více než třetina kreseb). Tvar „valentýnského srdce“ se objevuje také ve studii zaměřené na znalosti tureckých žáků (6. a 8. ročník základní školy) o vnitřních strukturách lidského těla a jejich funkcích. V této studii se objevuje srdce „valentýnského tvaru“ zhruba ve čtvrtině kresbách šestého ročníku a v desetině kresbách osmého ročníku (Özsevgeç, 2007). U vysokoškolských studentů se tento tvar srdce objevil v přibližně pětině případů (Nováková, 2019), zatímco žáci na prvním stupni ho nakreslili ve více než polovině analyzovaných kreseb (Kavková, 2018). Samozřejmě, že tento závěr není překvapivý, postupně se žáci učí kreslit jednotlivé části lidského těla anatomicky správně. S tvarem „valentýnského srdce“ se ve svém výzkumu setkávají i autoři zahraničních studií Óskarsdóttir (2011) či Reiss a Tunnicliffe (2001), kteří tvrdí, že představu o srdci u malých dětí umocňují symboly z karet, různé karikatury, emotikony, pohádky a ilustrované knížky.

Velký počet žáků nedokázalo umístit srdce na správné místo. Žáci šestého ročníku při kreslení srdce chybovali v 40,35 % případech, žáci osmého ročníku v 33,33 % případech. Srdce bylo často umístěno příliš vlevo, v některých případech téměř až u levého ramene, ačkoliv správně by mělo být zakresleno téměř uprostřed hrudníku. Do levé části hrudníku přitom zasahuje pouze srdeční hrot (Dylevský, 2006). Tato mylná představa nejspíše pramení z toho, že pokud si žák položí ruku na levou stranu hrudníku, cítí tlukot srdce.

Z hlediska hodnocení počtu chybně zakreslených vnitřních struktur dosáhli žáci osmých ročníků lepších výsledků než žáci šestých ročníků. U žáků šestých ročníků se ve výkresech nejčastěji objevily dvě úrovně, z nichž jedna zahrnuje jednu chybně zakreslenou vnitřní strukturu a druhá dvě chybně zakreslené vnitřní struktury, u žáků osmých ročníků jsou kresby nejčastěji řazeny do úrovně zahrnující jednu chybně zakreslenou vnitřní strukturu. V práci Novákové (2019) se u vysokoškolských studentů oboru učitelství objevují nejčastěji tři následující úrovně: úroveň zahrnující dvě chybně

zakreslené vnitřní struktury, tři chybně zakreslené vnitřní struktury a úroveň, kdy jsou veškeré nakreslené vnitřní struktury umístěné na správném místě.

Při propojení vnitřních struktur do jednotlivých orgánových soustav bylo zjištěno, že žáci šestých a osmých ročníků ve velké většině nedokázali propojit vnitřní struktury tak, aby tvořily kompletní orgánové soustavy. Z hlediska všech soustav se ve výkresech objevují nejčastěji znázorněné pouze jednotlivé vnitřní struktury, které nenaznačují funkční propojení či se vnitřní struktury některých orgánových soustav neobjevují vůbec. S tímto faktem korelují výsledky z výzkumu Óskarsdóttir (2011) a Reiss a Tunnicliffe (2001), kdy většina žáků neuvedla žádné propojení mezi jednotlivými vnitřními strukturami. Reiss a Tunnicliffe (2001) ve své studii poukazují na to, že většina dětí ve věku osmi let si sice byla vědoma široké škály vnitřních struktur, ale nevěděla, zda jsou jednotlivé vnitřní struktury funkčně spojeny nebo vytvářejí orgánovou soustavu. V šestém ročníku dokázal pouze jeden žák funkčně propojit vylučovací soustavu, tři žáci oběhovou soustavu. Naopak v ročníku osmém se kompletně propojená dýchací soustava objevila u jednoho žáka, nervová soustava u dvou žáků a oběhová soustava u osmi žáků. Nejčastěji se objevilo tedy propojení oběhové soustavy. S tímto poznatkem koreluje výsledek z výzkumu Óskarsdóttir (2011), kde autor popisuje, že nejčastější propojení bylo mezi srdcem a cévami.

U žáků, kteří funkčně nepropojili oběhovou soustavu, se v šestém ročníku objevily žíly zakreslené pěti žáky červeně a čtyřmi žáky modře. Stejná situace nastala při zakreslování tepen, kdy je dva žáci znázornili červeně a další dva žáci modře. V osmém ročníku se u dvou žáků objevily žíly zakreslené modrou barvou a tepny červenou barvou. Podobné výsledky se objevily i v práci Kavkové (2018), kdy ve výzkumu barevně rozlišilo tepny a žíly 20 žáků prvního stupně základní školy. Tuto skutečnost můžeme přikládat barevným ilustracím v učebnicích, kde jsou mnohdy žíly znázorněny modře a tepny červeně.

U řady žáků jak šestých tak i osmých ročníků byla mnohdy naznačena smyslová soustava, kde ale žáci do dotazníku zakreslovali a popisovali chybně pouze smyslová čidla, nikoliv jednotlivé smysly. V některých případech se v dotaznících také objevily

kosti a svaly, u nichž bylo také naznačeno propojení do soustavy. U žádného žáka se neobjevily kosti ve tvaru „psí kostí“, které ve své práci zaznamenává Kavková (2018).

Při výběru orgánových soustav v druhé části dotazníku si nejčastěji žáci šestých ročníků k popisu orgánové soustavy zvolili soustavu trávicí (24,17 %) a dýchací (23,33 %), žáci osmých ročníků shodně soustavu dýchací a nervovou (21,67 %). U vysokoškolských studentů v práci Novákové (2019) měla největší zastoupení opět soustava trávicí (25 %) a soustava dýchací (23 %) jako u žáků šestých ročníků. Ve výzkumu prováděném u vysokoškolských studentů, budoucích učitelů vědeckých předmětů, měli studenti za úkol vytvořit seznam orgánových soustav (Katz, 2017). Nejčastěji se objevovala soustava trávicí, cévní a dýchací, které uvedlo více než 90 % respondentů.

Při zjišťování, jaké vnitřní struktury žáci chybně řadili do jimi vybraných orgánových soustav, vyplynuly zajímavé skutečnosti. Do trávicí soustavy žáci jak šestých i osmých ročníků chybně řadili vnitřní struktury vylučovací soustavy (močový měchýř a ledviny). Naopak při znázorňování vnitřních struktur vylučovací soustavy se zde objevovaly chybně řazené vnitřní struktury trávicí soustavy (ústní dutina, hltan, hrtan, jícen, žaludek, tlusté střevo a tenké střevo). Z těchto výsledků můžeme usuzovat, že žáci mají nejasněnou představu o těchto soustavách, jelikož v obou případech mají obě soustavy funkci vylučování nepotřebných a nadbytečných látek ven z těla. Podobné výsledky byly zjištěny ve studii Kubiátka (2017), která byla zaměřena především na porozumění žáků druhého stupně základní školy tématu vylučovací a endokrinní soustavy. Zhruba polovina žáků do vylučovací soustavy nesprávně uvedla střevo a čtvrtina žáků žaludek a konečník (Kubiátka, 2017). Někteří žáci osmých ročníků do pohlavní soustavy nesprávně řadili vnitřní struktury vylučovací soustavy. Tato chybná představa je u žáků také zcela logická, jelikož na první pohled a bez výraznějšího zkoumání se obě soustavy mohou zdát žákům společné a propojené.

6 ZÁVĚR

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo ověřit znalosti žáků šestých a osmých ročníků základní školy o lidském těle a odhalit tak jejich miskoncepce v daném tématu.

Z výzkumu vyplývá, že všichni žáci v první části dotazníku dokázali zakreslit vždy některou z vnitřních struktur lidského těla. Ve druhé části dotazníku se již objevila situace, kdy si někteří žáci nedokázali zvolit druhou orgánovou soustavu a do siluety lidského těla neuvedli žádné náznaky vnitřních struktur, avšak v žádném případě se neobjevilo, že by žák nezakreslil ani jednu ze soustav.

Výsledky z prováděného výzkumu měly dle předem stanoveného cíle doložit fakt, že žáci osmých ročníků mají lepší znalosti o lidském těle než žáci šestých ročníků, jelikož prošli tématem biologie člověka v posledním půlroce, zatímco žáci šestých ročníků čerpají znalosti z prvního stupně základní školy a na druhém stupni základní školy se s tímto tématem ještě nesetkali. Ve velké většině dosahují žáci osmých ročníků lepších výsledků než žáci šestých ročníků. Výsledky z některých částí výzkumu tento fakt však vyvracejí a žáci šestých ročníků vykazují lepší znalosti. Můžeme usuzovat na to, že v šestém ročníku jsou děti mnohdy pilnější a zodpovědnější při vyplňování předloženého dotazníku. U žáků šestých ročníků bylo také mnohdy pozorováno častější barevné znázornění jednotlivých vnitřních struktur než u žáků osmých ročníků, čímž je opět potvrzena větší péle žáků šestých ročníků.

Kresba umožnila také identifikovat některé z miskoncepce žáků, například kreslení srdce „valentýnského tvaru“ nebo zakreslená játra či močový měchýř v páru. Význam kresby spočívá také v poskytnutí zpětné vazby samotnému učiteli, jelikož může sledovat, jak žáci danému tématu rozumí a zda chápou propojení jednotlivých částí lidského těla. Někteří žáci by mohli kresbu chápat jako určitou hru a samotné zapojení kresby do výuky by mohlo zvýšit zájem žáků a oblíbenost hodin přírodopisu na druhém, ale i prvním stupni základní školy.

7 SEZNAM LITERATURY

- AMANN-GAINOTTI, M., & ANTENORE, C. (1990). Development of internal body image from childhood to early adolescent. *Perceptual and Motor Skills*, 71, 287–293.
- BARTOSZECK, A. B., MACHADO, D. Z., & AMANN-GAINOTTI, M. (2011). Graphic Representation of Organs and Organ Systems: Psychological View and Developmental Patterns. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 7(1), 41–51.
- DOBRORUKA, L. J. (2010). *Přírodopis III pro 8. ročník základní školy*. Praha: Scientia.
- DYLEVSKÝ, I. (2006). *Základy anatomie*. Praha: Triton.
- GAVORA, P. (2010). *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido.
- GELLERT, E. (1962). Children's conceptions of the content and functions of the human body. *Genetic Psychology Monographs*, 65, 293–405.
- HARTL, P., & HARTLOVÁ, H. (2010). *Velký psychologický slovník*. Praha: Portál.
- CHERNEY, I. D., SEIWERT, C. S., DICKEY, T. M. & FLICHTBEIL, J. D. (2006). Children's Drawings: A mirror to their minds. *Educational Psychology*, 26(1), 127–142.
- CHRÁSKA, M. (2011). *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada.
- JEŘÁBEK, J., & TUPÝ, J. (2017). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. Praha: MŠMT [cit. 2019-03-13]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/43792/>.
- KATZ, P. (2017). *Drawing for Science Education: An International Perspective*. Rotterdam: Sense Publishers.
- KAVKOVÁ, Š. (2018). *Výtvarné vyjádření jako prostředek zjišťování znalostí vybraného tématu u žáků 1. stupně ZŠ*. Diplomová práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta.
- KUBIATKO, M. (2017). Predstavy žiakov o vylučovacej a endokrinnej sústave. *Scientia in educatione*, 8(2), 70–83.
- KVASNIČKOVÁ, D. (1997). *Ekologický přírodopis 8 pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Praha: Fortuna.
- NOVÁKOVÁ, G. (2019). *Kresba jako prostředek k zjištění znalostí studentů učitelství o stavbě lidského těla*. Bakalářská práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta.

- ÓSKARSDÓTTIR, G., STOUGAARD, B., FLEISCHER, A., JERONEN, E., LÜTZEN, F., & KRÅKENES, R. (2012). Children's ideas about the human body – A Nordic case study. *Nordic Studies in Science Education*, 7(2), 179–189.
- ÖZSEVGEC, L. C. (2007). What do turkish students at different ages know about their internal body parts both visually and verbally? *Journal of Turkish science education*, 4(2), 31–44.
- PATRICK, P. G., & TUNNICLIFFE, S. D. (2010). Science teachers' drawings of what is inside the human body. *Journal of Biological Education*, 44(2), 81–87.
- PROKOP, P., & FANČOVIČOVÁ, J. (2006). Students' ideas about the human body: Do they really draw what they know? *Journal of Baltic Science Education*, 10, 86–95.
- PROKOP, P., FANČOVIČOVÁ, J., & TUNNICLIFFE, S. D. (2009). The Effect of Type of Instruction on Expression of Children's Knowledge: How Do Children See the Endocrine and Urinary System? *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(1), 75–93.
- PROKOP, P., PROKOP, M. & TUNNICLIFFE, S. D. (2007). Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of Biological Education*, 42(1), 36–39.
- REISS, M. J. & TUNNICLIFFE, S. D. (1999). Children's knowledge of the human skeleton. *Primary Science Review*, 60, 7–10.
- REISS, M. J., & TUNNICLIFFE, S. D. (2001). Students' Understandings of Human Organs and Organ Systems. *Research in Science Education*, 31(3), 389–399.
- REISS, M. J., TUNNICLIFFE, S. D., & ANDERSEN, A. M. et al. (2002). An international study of young peoples' drawings of what is inside themselves. *Journal of Biological Education*, 36(2), 58–64.
- RYBSKA, E., TUNNICLIFFE, S. D., & SAJKOWSKA, Z. A. (2017). Children's ideas about the internal structure of trees: cross-age studies. *Journal of Biological Education*, 51(4), 375–390.
- VANĚČKOVÁ, I. (2007). *Přírodopis 8: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus.
- VITOUŠOVÁ, I. (2014). *Dětská kresba jako jedna z možností zkoumání mylných představ o lidském těle*. Bakalářská práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta.

8 PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha 1 – dotazník pro žáky.

Příloha 2 – pokyny pro učitele k vyplnění dotazníků.

Příloha 1 – dotazník pro žáky.

Dotazník pro žáky základních škol k tématu kresba jako prostředek k zjištění znalostí žáků základní školy o stavbě lidského těla.

Zakroužkuj, doplň následující údaje:

Pohlaví:

- chlapec
- dívka

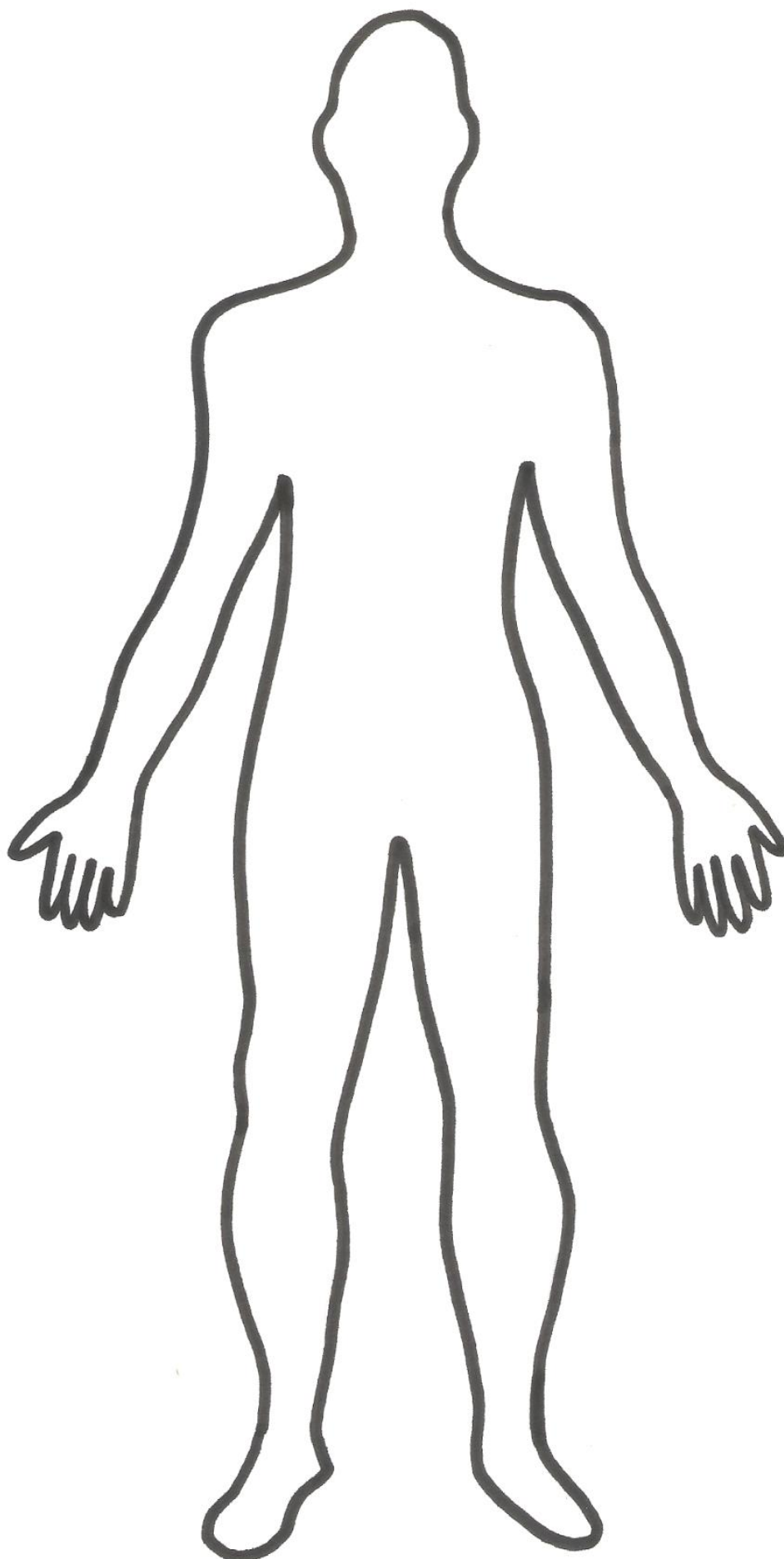
Ročník: ...

Věk:

Oblíbená část přírodopisu:

- Obecná biologie
- Biologie člověka
- Biologie hub
- Biologie rostlin
- Biologie živočichů
- Neživá příroda
- Ekologie

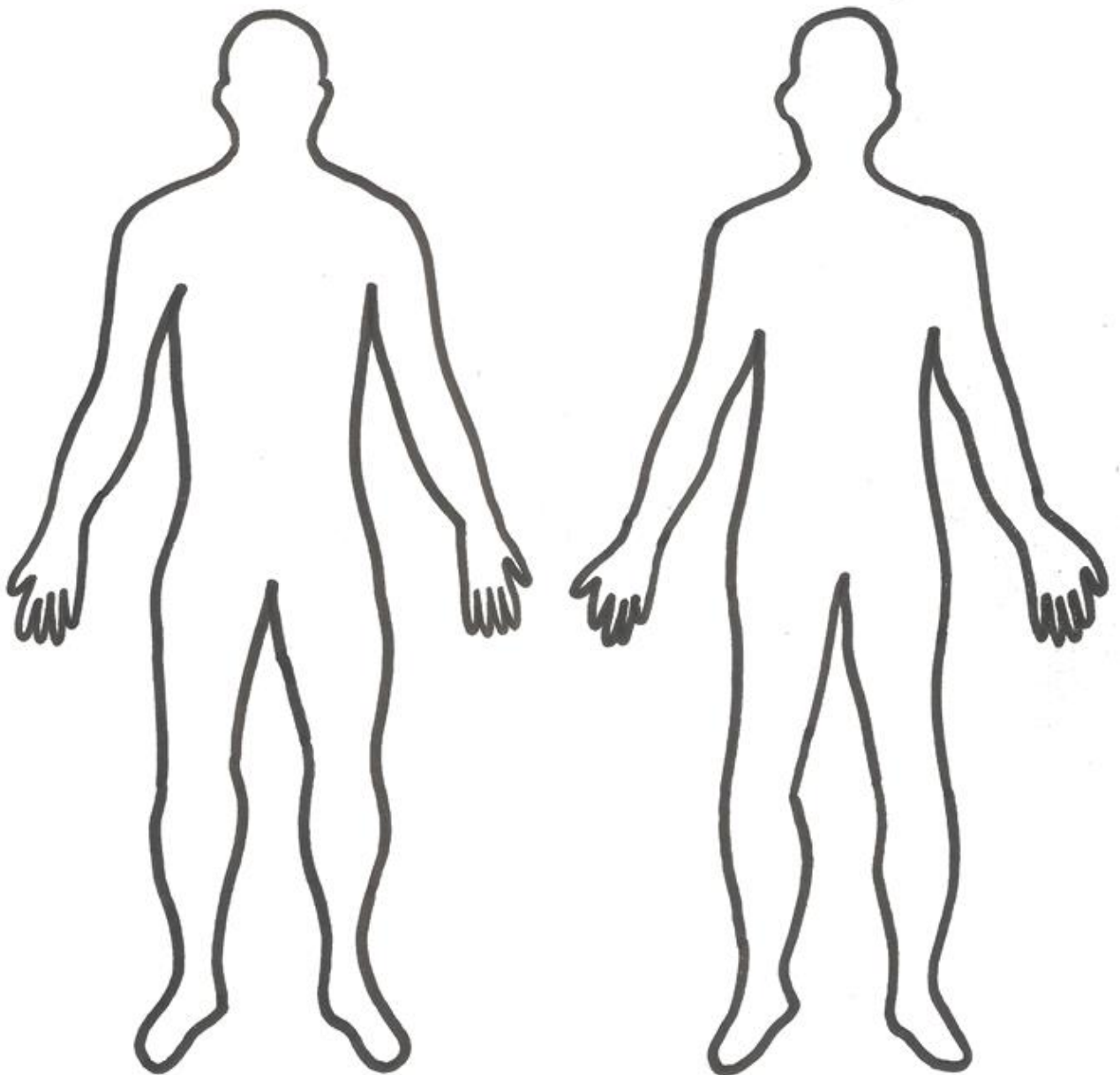
Do předtištěné siluety zakresli a popiš vnitřní struktury lidského těla (barevně označ, které vnitřní struktury spolu souvisí, popřípadě tvoří orgánové soustavy) :



Vyber si dvě libovolné orgánové soustavy lidského těla a detailně je popiš:

Vybraná soustava:

Vybraná soustava:



Příloha 2 – pokyny pro učitele k vyplnění dotazníků.

Pokyny pro učitele k vyplnění dotazníků:

Dotazníky jsou určeny pro žáky 6. a 9. tříd základních škol.

1) Úvodní dotazník ohledně věku, pohlaví, třídy a zájmu o přírodopis

-žáci by měli vyplnit **všechny údaje**, u oblíbenosti přírodopisu by měli vybrat **pouze jednu (pro ně nejlépe se hodící) odpověď**

2) Přední strana - obrys lidského těla

-žáci by měli do obrázku zakreslovat, popisovat a především správně umísťovat vnitřní struktury lidského těla, které oni sami pokládají za důležité (pro popis vnitřních struktur by si měli žáci zvolit pouze orgánové soustavy, vyjma soustavy kosterní, svalové, na které není tento výzkum zaměřen)

- jednotlivé vnitřní struktury lidského těla by měli vybarvit stejnou barvou (např. pokud žák do obrázku zakreslí játra, tlusté střevo, hltan - všechny tři uvedené vnitřní struktury by měl označit stejnou barvou, jako známku toho, že si je vědom, že tyto vnitřní struktury tvoří jednu orgánovou soustavu a společně spolu souvisí)

- jednotlivé zakreslené orgány by měli žáci také popisovat šipkami, aby bylo jasné, co nakreslili

- k této práci jsou **nezbytně nutné pastelky či různě barevné propisky!**

3) Zadní strana – 2 obrisy lidského těla

- žáci si vyberou jakékoliv dvě orgánové soustavy lidského těla a podrobně popíší jako na přední straně

Vyhraněný čas pro tuto práci by se měl pohybovat kolem 40 - 45 minut. Prosím o dohlédnutí na žáky, aby nepoužívali mobilní telefony či jiné pomůcky, kde by mohli najít znázornění soustav lidského těla.

Předem Vám děkuji za ochotu k vyplnění těchto dotazníků ve Vaší třídě. V případě dotazů mě neváhejte kontaktovat na curdoh02pf.jcu.cz

Hana Čurdová