

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta

Žákovské řešení učebních úloh z biologie na gymnáziu

Diplomová práce

Bc. Nora Tomsová

Vedoucí práce: PhDr. Jan Petr, Ph.D.

(Katedra biologie Pedagogické fakulty JU)

Konzultant: doc. RNDr. Jan Kaštovský, Ph.D.

České Budějovice, 2019

Tomsová N., 2019: Žákovské řešení učebních úloh z biologie na gymnáziu [The pupil's solving of learning tasks from biology at grammar schools. Mgr. Thesis, in Czech] – 83. p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá žákovským řešením učebních úloh z biologie na gymnáziu. Na základě taxonomie učebních úloh podle Tollingerové bylo sestaveno pět souborů učebních úloh. Každý soubor testoval jinou kategorii učebních úloh podle Tollingerové. Hlavním cílem diplomové práce bylo zjistit, které typy učebních úloh podle Tollingerové žáci na gymnáziu preferují v hodinách biologie. Cíl práce byl zjišťován na základě dotazníku pro žáky a rozhovoru s učitelkou biologie na gymnáziu.

Klíčová slova: žák, učitel, učební úloha.

Annotation

This diploma thesis deals with the pupil's solving of learning tasks from biology at grammar schools. Five components of learning tasks were compiled on the basis of the Tollinger taxonomy. Each file tests a different category of Tollinger learning tasks. The main aim of the thesis was to find out which types of learning tasks are preferred by students. The aim of the thesis was based on a questionnaire of pupils as well as on an interview with a biology teacher at the grammar school.

Keywords: pupil, teacher, learning task.

Prohlašuji, že svoji diplomovou 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 diplomové práce, a to v nezkrácené podobě 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, 9. 4. 2019

.....

Nora Tomsová

Poděkování

Především bych chtěla poděkovat mému školiteli, PhDr. Janu Petrovi, Ph.D., za cenné rady a připomínky a pomoc při psaní diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala paní učitelce Drboutové za její pomoc při vytváření praktické části diplomové práce.

Obsah

1	Úvod.....	7
2	Literární přehled.....	8
2.1	Učební úloha.....	8
2.1.1	Znaky učebních úloh	9
2.1.2	Kategorizace učebních úloh	10
2.1.3	Charakteristika úloh a praktické ukázky učebních úloh.....	11
2.2	Badatelsky orientované vyučování	17
2.3	Zásady vytváření souborů učebních úloh	18
2.3.1	Učební úlohy ve výuce	20
2.3.2	Učební úlohy ve výuce, testech a učebnicích.....	21
2.3.3	Cíle a učební úlohy.....	24
2.4	Taxonomie cílů	24
2.4.1	Bloomova taxonomie kognitivních cílů	25
2.4.2	Revize Bloomovy taxonomie kognitivních cílů.....	26
2.4.3	Revidovaná Bloomova taxonomie kognitivních cílů	26
2.4.4	Klasifikace vzdělávacího cíle.....	29
2.4.5	Srovnání původní a revidované Bloomovy taxonomie kognitivních cílů.....	30
2.4.6	Taxonomie učebních úloh podle Tollingerové.....	31
2.4.7	Niemierkova taxonomie kognitivních cílů.....	33
2.5	Kognitivní úrovně.....	34
2.6	Rámcový vzdělávací program pro gymnázia	35
3	Metodika.....	36
3.1	Cíl práce.....	36
3.2	Metody.....	36

4	Výsledky	39
4.1	Dotazník.....	39
4.2	Rozhovor	52
4.3	Statistické vyhodnocení úspěšnosti a preference.....	53
5	Diskuze	56
6	Závěr	59
	Seznam literatury.....	60
	Seznam obrázků	65
	Seznam tabulek	66
	Seznam grafů.....	67
	Seznam příloh.....	68

1 Úvod

Pojem učební úloha v literatuře mnoho autorů vyjadřuje odlišně. Dle mého názoru pojmy jako učební úloha, otázka, úkol, cvičení, dále i samostatná práce, mají velmi podobný význam, a proto jsem je v mé práci pojmenovala synonymem učební úloha. Z mé učitelské praxe mohu říct, že učební úloha pro mne v hodině představuje jakýsi komunikační prostředek mezi žákem / žáky a učitelem, je tedy nedílnou součástí vyučovacího procesu.

Československá autorka Tollingerová na přelomu sedmdesátých a osmdesátých let začala usilovat o to, aby měl žák co největší podíl na výuce, aby jeho činnost byla aktivizována. K tomu mohou učitelé sloužit učební úlohy. Učitel prostřednictvím učebních úloh neověřuje jen nabyté znalosti žáků, ale také rozvíjí jejich dovednosti a snaží se naučit je nabyté poznatky samostatně využívat, zejména při řešení problémových úloh. Tollingerová sestavila taxonomii učebních úloh, která je členěna do pěti kategorií. V taxonomii učebních úloh podle Tollingerové jsou učební úlohy řazeny vzestupně, od úloh vyžadující pamětní reprodukci poznatků po úlohy vyžadující tvořivé myšlení.

Hlavním cílem diplomové práce bylo zjistit, které typy učebních úloh podle Tollingerové žáci na gymnáziu preferují v hodinách biologie. Dílčími cíli byla analyzována náročnost učebních úloh v hodinách biologie na gymnáziu a zhodnocena oblíbenost učebních úloh v hodinách biologie na gymnáziu.

Na základě taxonomie učebních úloh podle Tollingerové bylo sestaveno pět souborů učebních úloh. Každý soubor byl zaměřen na jednu kategorii učebních úloh podle Tollingerové. Žáci byli testováni na těchto pět souborů učebních úloh. Hlavní cíle diplomové práce byly ověřeny na základě dotazníku pro žáky a rozhovoru s učitelkou biologie na gymnáziu.

2 Literární přehled

2.1 Učební úloha

Učební úloha je metoda výuky, která aktivizuje činnost žáka při vyučování (Janiš, Ondřejková, 2006). Průcha et al. (2001) uvádí, že učební úloha je každá pedagogická situace, která je vytvořena za účelem zajistit u žáků dosažení určitého učebního cíle. Více dopodrobna tuto definici popisuje Helus et al. (1979), který říká, že učební úloha je každá pedagogická situace, která se u žáků zaměřuje na dosažení určitého učebního cíle a využívá všechny tři aspekty učení. Obsahový aspekt učení obsahuje společenskohistorické zkušenosti, operační aspekt je tvořen učebními, poznávacími a dalšími činnostmi a operacemi žáka. Motivační aspekt tvoří zejména zájmy, sklony a potřeby žáka.

Někteří autoři se shodují na tom, že učební úloha je jakákoliv pedagogická situace vytvořená k dosažení daného výukového cíle. Učební úlohy tvoříme na základě pěti aspektů učení: obsahový (nejjednodušší úkoly), motivační, operační, formativní, regulativní (složitější úkoly), (Průcha et al., 2001). Podle Švece (1996) je učební úloha každý podnět (pedagogická situace), který obsahem a operační strukturou (tj. předpokládanými učebními operacemi žáků) má za úkol dospět k výukovému cíli. Další možné vysvětlení učebních úloh je definováno širokou škálou zadání, která je seřazena od těch nejjednodušších po ty složitější, tedy od úloh, které vyžadují jen pamětní reprodukci poznatků po ty, které vyžadují tvořivé myšlení (Holoušová, 1983). Následující vymezení charakterizuje učební úlohu jako každé zadání, které vyžaduje realizaci určitých úkonů a je zadáváno s didaktickým rozměrem (Nikl, 1996).

Jiná definice učební úlohy říká, že jde o plánovanou sekvenci kroků, díky kterým žáka z nevědomosti převedeme do stavu znalosti nebo pochopení (Pasch, 1998). Další autor říká, že učební úloha slouží k aktivizaci poznávací činnosti žáků (Wahla, 1978). Učební úlohy se uplatňují ve všech fázích výuky a z toho důvodu mohou její proces velmi výrazně ovlivnit (Čtrnáctová, 1997).

2.1.1 Znaky učebních úloh

V osmdesátých letech minulého století uvedla Tollingerová znaky, kterými má být charakterizována učební úloha (Tollingerová, 1976). Znaky, kterými charakterizujeme učební úlohu, jsou uvedeny v následujících šesti parametrech.

První parametr se nazývá jazykový parametr, u kterého je důležité zadat učební úlohu formou dotazu nebo příkazu. Tento dotaz nebo příkaz vyzývá žáka k řešení úkolu. Výzva k řešení by měla být označena aktivními slovesy, jako jsou: vyjmenuj, spoj, ukaž, vysvětli, porovnej... Druhý parametr je pojmenován jako pedagogický parametr, u kterého je zásadní žákovi co nejpřesněji zadat úkol, tedy aby žák pochopil zadání. Úloha by měla navazovat na probírané učivo a žák by měl pochopit její podstatu. Třetí parametr se nazývá stimulační parametr. Má u žáka navodit zájem o poznávání prostřednictvím řešení určité úlohy. Učební úloha může žáka vybudit k řešení, podnítit jeho aktivitu, tvořivost i samostatnost. Vybuzení žáka k řešení závisí na mnoho faktorech: formulace úlohy, možnosti žáka (zda je úloha přiměřená k aktuálním vědomostem) a také na situaci, ve které je úloha zadána (Nikl, 1996). Stimulační parametr, se mění v závislosti na funkci učební úlohy ve výuce a také podle osobnosti žáka. Je důležité vědět, v jaké fázi vyučovacího procesu je úloha zadávána (např. zda jde o úlohu, která má především motivovat žáky a navodit jejich potřebu poznávat nebo o úlohu k procvičení učiva apod.). Úloha by měla svou náročností a strukturou respektovat styl učení žáka, jeho dosavadní vědomosti, dovednosti i zkušenosti, ale i sklony, schopnosti, potřeby a zájmy (Švec, 1996).

Další parametr je parametr regulační, u kterého by úloha měla udržovat žákovu činnost v chodu až po vyřešení úlohy. Regulační hodnotu určuje pravděpodobnost, která žáka dovede k očekávanému cíli. Regulační hodnota je definována dvěma základními aspekty. Prvním aspektem je určenost učební úlohy. Určenost dělí úlohy na úplně a neúplně vymezené. Úplně vymezené úlohy obsahují všechny podmínky k řešení a neúplně vymezené úlohy postrádají nějakou podmínku k řešení. Žák musí v zadání podmínky objevit a dospět k jeho řešení, tyto úlohy jsou pro žáky mnohem atraktivnější (i z důvodu praktičnosti v běžném životě). Na stejném principu fungují i úlohy s nadbytečnými informacemi. Druhým aspektem je heurističnost učební úlohy, který definuje prostor volby řešení. Heurističnost dělí úlohy na ty, při kterých žák používá předem daný postup, tedy na úlohy s ohraničeným prostorem a na úlohy které poskytují prostor pro volbu řešení, tedy na úlohy s neohraničeným prostorem, kde musí žák nalézt celý postup řešení (Švec, 1996).

Předposledním je parametr motivační. Úloha by měla u žáka probudit zájem k řešení. Této motivace můžeme docílit zapojením různých soutěživých prvků, zajímavým úkolem nebo i heurističností. Poslední parametr je parametr aspirační. Učební úlohy by měly vždy být přiměřené znalostem žáka, aby úloha byla úspěšně řešitelná (Nikl, 1996).

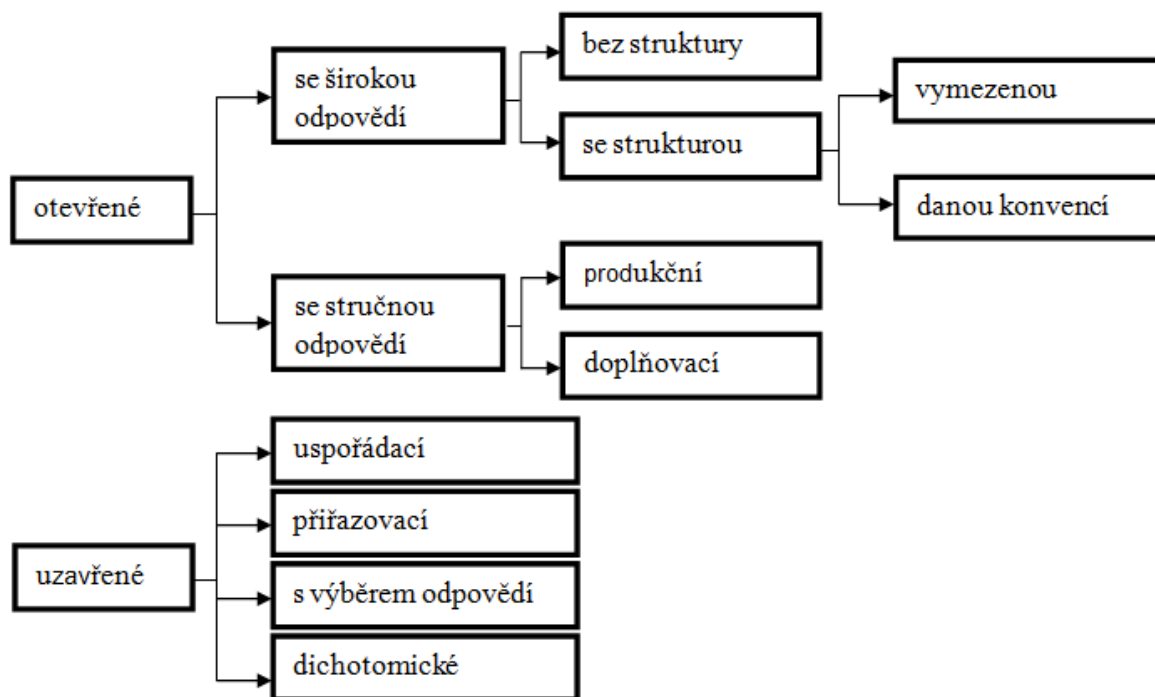
2.1.2 Kategorizace učebních úloh

Autoři uvádí různorodou škálu dělení učebních úloh. V literatuře je ovšem velmi složité odlišit co patří mezi učební úlohy samotné a co spadá pod testové úlohy. Jednou z nich je dělení podle způsobu zadání. Tyto úlohy mohou být zadány verbálně, neverbálně nebo kombinací obou způsobů. Učební úlohy verbální, neboli slovní, se zadávají písemně nebo ústně. Do neverbálních úloh patří manipulace s objekty nebo činnost podle přesných instrukcí (Nikl, 1996). Jiné dělení podle druhu a počtu odpovědí. Dělí se na učební úlohy volné formy a na učební úlohy vázané formy. Učební úlohy volné formy jsou tzv. *divergentní* úlohy, u kterých neexistuje jednoznačné řešení, podporují vyjadřovací schopnosti žáků. U učebních úloh vázané formy existuje jednoznačné řešení. Patří sem úlohy s doplňovací odpovědí, kde žák doplní například jednotku nebo název, dále úlohy s výběrovou odpovědí, které se dělí na možnosti výběru: kvízové, přiřazovací, rozdělovací, algoritmické, seřadovací a dvoučetný až mnohočetný výběr a jako poslední do této skupiny patří úlohy smíšeného typu (Nikl, 1996).

Šimoník uvádí dělení podle významu (hlavní, doplňující, pomocné) nebo zaměření úloh (osobní, věcné), (Šimoník, 2003). Další dělení úloh podle specifického kritéria se dělí na úlohy problémové a komplexní. Problémové úlohy spadají k hlavním vzdělávacím cílům ve všech předmětech ve všech vyspělých zemích (Nezvalová, 2006). Tyto úlohy se zaměřují na řešení mezipředmětových vztahů na základě úkolů, otázek, příkladů..., a vybízejí žáka hledat řešení jinak, než osvojenými postupy. Učitel sestavuje / vybírá úlohy na základě předchozích znalostí, vědomostí, zkušeností...za účelem uplatnění v nových situacích (Honzíková, Novotný, 2006). Problémové úlohy jsou zastoupeny i v badatelsky orientovaném vyučování (Dostál, 2013), které je popsáno v kapitole 1.3.1. Komplexní úlohy jsou popsány jako soubor úloh různého typu, které se zabývají daným tématem. Soubor úloh se velmi často vztahuje k textu, obrázku nebo grafu. Díky komplexním úlohám mohou žáci řešit reálné problémy a s danou problematikou pracují delší dobu, a tedy problém dokážou pochopit

do hloubky. Ovšem komplexní úlohy mohou žáky i zklamat, pokud učitel neodhadne náročnost daného úkolu (Palečková, Mandíková, 2003).

Poslední je dělení podle formy řešení. Způsob formy dělení učebních úloh podle Chrástky (1999) je znázorněn na následujícím obrázku.



Obrázek 1: Dělení učebních úloh podle formy řešení.

Zdroj: podle Chrástky (1999).

Chrátka (1999) dělí úlohy na dvě základní skupiny: úlohy otevřené a úlohy uzavřené. Úlohy otevřené dělí: úlohy se širokou odpovědí a úlohy se stručnou odpovědí. Úlohy se širokou odpovědí dále dělí: úlohy bez struktury a úlohy se strukturou (vymezenou, danou konvencí). Úlohy se stručnou odpovědí dělí na úlohy produkční a úlohy doplňovací. Druhou skupinu, úlohy uzavřené, dělí na čtyři typy: úlohy uspořádací, úlohy přiřazovací, úlohy s výběrem odpovědí a úlohy dichotomické.

2.1.3 Charakteristika úloh a praktické ukázky učebních úloh

Podle Chrátka (1999) úlohy dělíme na dvě základní skupiny, tedy úlohy otevřené a úlohy uzavřené. Úlohy otevřené se jinak označují jako úlohy s tvořenou nebo volnou odpovědí. Úlohy uzavřené jsou úlohy, které mají nabízenou nebo nucenou volbu odpovědi. Nejprve se zaměříme na úlohy otevřené. Tyto úlohy se dále dělí podle rozsahu odpovědi

a to na úlohy se širokou odpovědí a na úlohy se stručnou odpovědí. Úlohy se širokou odpovědí jsou úlohy, které řeší určitý problém a vyžadují od žáka rozsáhlejší odpověď (rozsah je naznačen vynechaným místem). Žáci mají za úkol často navrhnout postup či popsat činnost dané problematiky nebo procesu. Úlohy, u kterých není vymezena odpověď (bez struktury), požadují od žáka tvořivý přístup.

Příklad úlohy otevřené se širokou odpovědí (bez struktury):

Zadání: Navrhněte postup přípravy preparátu pro pozorování chloroplastů v buňkách lístku mechu měříku (vynechaný prostor naznačuje rozsah odpovědi, v tomto případě polovina stránky o velikosti A4).

Odpověď žáka: Žák popíše postup přípravy pro pozorování chloroplastů v buňkách lístku měříku libovolnou formou.

U úloh se strukturou učitel žákovi poskytuje takzvané vodítko a to například zadanými body nebo podotázkami (Chrátka, 1999).

Příklad úlohy otevřené se širokou odpovědí (se strukturou):

Zadání: Popište potravní ekologii

- napište základní definice potravních vztahů,
- nakreslete a popište jednotlivé úrovně potravní pyramidy,
- uveďte alespoň tři příklady potravních řetězců.

Odpověď žáka: Žák popíše téma potravní ekologie na základě zadaných bodů.

Úlohy se stručnou odpovědí naopak od žáka požadují vlastní krátkou odpověď, jako například slova, krátké věty, značky, symboly, čísla, jednoduché grafy... Úlohy se stručnou odpovědí se dále dělí na úlohy produkční a úlohy doplňovací (Chrátka, 1999).

Příklad otevřené produkční úlohy:

Zadání: Jaké jsou základní podmínky pro život na Zemi?

Odpověď žáka: Žák vypíše čtyři základní podmínky pro život na Zemi.

1.
2.
3.
4.

Příklad otevřené doplňovací úlohy:

Zadání: Doplňte do textu chybějící slova nebo slovní spojení.

Odpověď žáka: Žák do textu doplní chybějící slova nebo slovní spojení (podle svých vědomostí nebo s pomocí textu).

Krev je složena z červených krvinek,, krevních destiček a Červené krvinky, obsahují krevní barvivo, neboli, které transportuje kyslík do tkání v těle.

Výhodou úloh se stručnou odpovědí je jejich snadná tvorba a fakt, že žáci k správné odpovědi potřebují příslušné vědomosti (pokud úlohy porovnáme s uzavřenými otázkami). Nevýhodou je, že žáci často nemusí odpovídat, tak jak by si autor úloh představoval, proto opravu úloh musí provádět odborník, který učivu rozumí (Chrátka, 1999).

Úlohy uzavřené se dělí na úlohy se čtyřmi typy odpovědí: uspořádací, přiřazovací, s výběrem odpovědi a dichotomické. Uspořádací úlohy jsou takové, které od žáka vyžadují uspořádat prvky dané množiny pojmů nejčastěji do řady, třídy, časové osy... Úloha vždy musí obsahovat kritérium uspořádanosti a prvky se mohou řadit například podle významu, velikosti, chronologicky... (Chrátka, 1999).

Příklad uzavřené uspořádací úlohy:

Zadání: Seřadte následující geologická období podle stáří tak, že nejstarší období označíte číslem 1 a nejmladší označíte číslem 6:

Odpověď žáka: Žák pomocí číselné škály seřadí geologická období.

prvohory třetihory prahory čtvrtohory druhohory starohory

Přiřazovací úlohy jsou složeny ze dvou množin pojmů a instrukcí, jak přiřadit pojmy z jedné množiny k pojmům z druhé množiny. Zásadní je dodržovat v jedné množině větší počet pojmů, aby situace nebyla žákovi usnadněna se zmenšujícím se počtem pojmů (Chrátka, 1999).

Příklad uzavřené přiřazovací úlohy:

Zadání: K názvům organel eukaryotické buňky doplň jejich funkci (do závorky v levém sloupci doplňte velké písmeno z pravého sloupce):

Odpověď žáka: Žák přiřadí pomocí velkého písmene správnou funkci z pravého sloupce do závorky v levém sloupci.

Golgiho aparát ()	A fotosyntéza
vakuola ()	B vazba proteinů na receptor
chloroplasty ()	C ukládání zásobních látek
lyzosomy ()	D buněčné pohyby
	E štěpení vysokomolekulárních látek

Úlohy s výběrem odpovědí jsou podporovány programovaným učením (řízeným učením). Tyto úlohy jsou sestaveny ze dvou částí: problém nebo otázka, která představuje kmen úlohy a nabídnuté odpovědi. Úlohy s výběrem odpovědí mají více typů: jedna správná odpověď, jedna nejpřesnější odpověď, jedna nesprávná odpověď, vícenásobné odpovědi a situační úlohy. Prvním jsou úlohy typu jedna správná odpověď, kde má žák za úkol z několika nabídnutých odpovědí vybrat jednu správnou (Chrátka, 1999).

Příklad uzavřené úlohy, typu jedna správná odpověď:

Zadání: Eutrofizace vod je způsobena sloučeninami (zakroužkuj správnou odpověď):

Odpověď žáka: Žák zakroužkuje jednu správnou odpověď.

- a, S
- b, Na
- c, N
- d, Cl

Velmi obtížné na řešení jsou úlohy typu jedna nejsprávnější odpověď (Chrátka, 1999), dovoluji si tvrdit, že i obtížnější než úlohy otevřené.

Příklad uzavřené úlohy typu jedna nejsprávnější odpověď:

Zadání: Jak nejlépe dokážeme charakterizovat sobecký gen (zakroužkuj nejlépe možnou odpověď).

Odpověď žáka: Žák dle svého uvážení zakroužkuje možnost, která nejlépe vyjadřuje odpověď na danou otázku.

- a, Sobecký gen je gen, který určuje sobecké chování jedince.
- b, Sobecký gen je alela, která potlačuje fenotypovou expresi všech ostatních alel daného genu, které se v dané populaci aktuálně vyskytují, pokud se jakákoli z těchto alel ocitne v jednom genotypu se sobeckým genem.
- c, Sobecký gen je alela, která zvyšuje biologickou zdatnost jedince, který ji nese, tím, že škodí ostatním jedincům v populaci.
- d, Sobecký gen je alela, která zvyšuje pravděpodobnost svého předání do genofondu další generace, aniž by zvyšovala biologickou zdatnost jedince, který ji nese.

Další jsou úlohy typu jedna nesprávná odpověď, kde je velmi důležité zápor zvýraznit. Kterýkoliv žák s příslušnými vědomostmi pro tuto otázku může zápor přehlédnout a velmi snadno dojde ke zbytečné chybě (Chrátka, 1999).

Příklad úlohy typu jedna nesprávná odpověď:

Zadání: Která z rostlin **nepatří** mezi jedovaté? (zakroužkuj správnou odpověď)

Odpověď žáka: Žák vybere rostlinu, která nepatří mezi jedovaté a zakroužkuje správnou odpověď.

- a, vraní oko čtyřlísté
- b, máta peprná
- c, ocún jesenní
- d, konvalinka vonná

Předposlední jsou úlohy s vícenásobnou odpovědí, u kterých je velmi důležité žáky předem informovat o možnosti dvou odpovědí. Tyto úlohy jsou zejména komplikované při jejich hodnocení, protože neexistuje částečně (ne)správná odpověď. Nejčastěji se doporučuje hodnocení všechno nebo nic, kdy žák obdrží 1 bod pouze v případě, pokud jsou obě dvě odpovědi správné.

Příklad úlohy s vícenásobnou odpovědí:

Zadání: Vyberte dva ptáky, kteří patří mezi běžce (zakroužkujte správné odpovědi):

Odpověď žáka: Žák vybere a označí dva běžce.

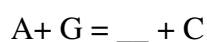
- a, kivi
- b, chocholouš
- c, kasuár
- d, kormorán

Poslední typ, který patří, do úloh s výběrem odpovědí se nazývá situační úlohy. Jsou zvláštní modifikací testových úloh, jinak se jim říká také úlohy interpretační. V těchto úlohách má žák za úkol vybírat z většího počtu možností, než je normálně zvyklý. Navíc tyto nabídky nejsou v zadání zapsány ve formě dlouhého seznamu, ale vyplynou ze situace. Pokud žák nemá adekvátní vědomosti k této úloze, tak jeho šance na úspěch je velmi malá (Chrátka, 1999).

Příklad situační úlohy:

Zadání: Do místa pomlčky doplň bázi tak, aby platilo pravidlo, které ve dvoušrobovici DNA platí pro poměrné zastoupení jednotlivých bází:

Odpověď žáka: Žák doplní na místo pomlčky správné písmeno, na základě vědomostí, které vychází z dané problematiky.



Poslední typ uzavřených úloh jsou úlohy dichotomické. Tyto úlohy jsou založeny na principu dvou odpovědí, kde jedna je správná a druhá není. Žák má označit správnou odpověď například podtržením, zakroužkováním. Nejčastější dichotomické úlohy jsou vytvořeny ze dvou odpovědí ANO – NE, ovšem nemusí to být pravidlem (Chrátka, 1999). V příkladu níže uvádím další možnost dichotomických úloh.

Příklad dichotomické úlohy:

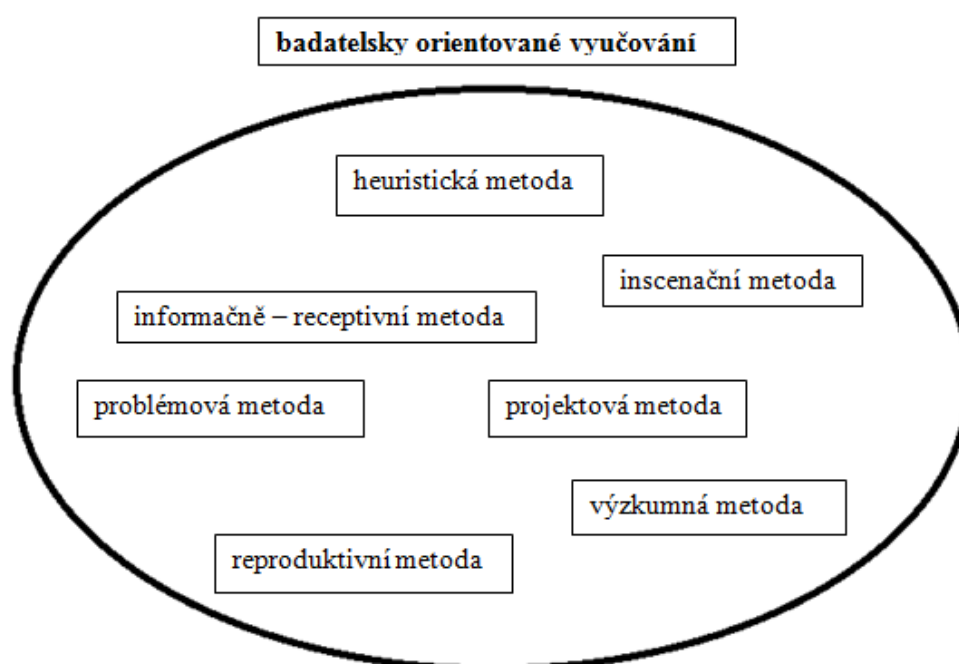
Zadání: V následujícím tvrzení podtrhněte správnou odpověď.

Odpověď žáka: Žák z nabídky vybere jednu správnou odpověď, kterou podtrhne.
Při plazmolýze buňka cibule vodu nasává – vydává.

Na téma úloh s výběrem odpovědí se vede léta mezi pedagogy diskuze. Někteří namítají, že často mohou žáci uhodnout správnou odpověď bez patřičných znalostí. Jiní pedagogové popisují úlohy s výběrem odpovědí jako inteligentní hru. Ovšem podle Chrátka (1999) úlohy s výběrem odpovědí nemusí být pro žáky úlohy, při kterých se odpověď dá snadno uhádnout, pokud dokáže pedagog dobře tyto úlohy zformulovat.

2.2 Badatelsky orientované vyučování

Dostál (2013) uvádí, že badatelsky orientované vyučování je metodou výuky. Podle Petra (2010) je to způsob vyučování, při kterém si žáci budují znalosti po určitých krocích, až dojdou k řešení problému. Anglický termín *inquiry – based education* se v literatuře začal častěji objevovat před 60 lety (Stuchlíková, 2010), v Evropě se objevuje již před 30 lety (Papáček, 2010), ovšem v České republice se badatelsky orientované vyučování prosadilo až po roce 2009 (Petr, 2014). To ovšem neznamená, že badatelsky orientované vyučování je zcela novou metodou. Již v minulosti se používaly některé metody, které v určité míře připomínají badatelsky orientované vyučování, jako výzkum, praktické práce, laboratorní práce, výukou založenou na příkladech...Badatelsky orientované vyučování se vyskytuje v problémové a projektové výuce a jeho použití je vhodné ve výuce přírodovědných předmětů (Stuchlíková, 2010). Na následujícím obrázku můžeme vidět, které vyučovací metody (především problémové metody) se využívají v badatelsky orientovaném vyučování (Dostál, 2014).



Obrázek 2: Metody využívané v badatelsky orientovaném vyučování.
Zdroj: podle Dostála (2014).

Badatelsky orientované vyučování je takové, kdy učitel znalosti vytváří cestou řešení problému skrze vhodně kladené otázky. Učitel žáka provádí danou problematikou a to od formulace hypotézy přes konstrukci metod, získání výsledků až k závěru. Tato metoda výuky umožňuje žákovi aktivně získávat určité kompetence (Papáček, 2010).

Petr (2014) uvádí, že při badatelsky orientovaném vyučování **učitel vede žáky, aby sami kladli otázky a vytvářeli hypotézy, které ověří na základě samostatného stanovení metodiky**. Data, která získají, podrobí kritickému hodnocení a stanoví odpovídající závěry. Učitel zde opět funguje jako původce, který žákům pomáhá se správným nasměrováním k požadovanému cíli. Badatelsky orientované vyučování je náročné na čas, jak uvádí i Stuchlíková (2010), spolupráci a ochotu žáků zapojit se do vyučovací aktivity. Tento druh vyučování není vhodný pro každou vyučovací situaci. Je nutné žáky na badatelsky orientované vyučování připravit a vytvořit vhodné podmínky. Učitelé uvádějí, že badatelsky orientované vyučování je pro žáky zábavnější a také ho lépe přijímají, dále si žáci lépe upevňují a chápou vyučovanou látku. Ovšem badatelsky orientované vyučování má také překážky, a to, že v hodinách je na něj nedostatek času, většina škol nemá materiální vybavení pro takovou výuku a touto metodou nejde zvládnout větší objem učiva (Petr, 2014).

Papáček (2010) na základě mnoha studií problematiky badatelského vyučování uvádí, že současné vzdělávání nevyhovuje pro přípravu budoucích generací, a je tedy nutné změnit přístup k vyučování jak na základních, tak na středních školách. Příklad badatelské úlohy bude uveden v praktické části v kapitole 1.3.1.

Ovšem musíme mít na paměti, že v žádném případě není vhodné, aby se badatelsky orientované vyučování zavádělo plošně jako jediná možná metoda vyučování. Důsledkem by mohla být odmítavá reakce (Rocard et al. 2007).

2.3 Zásady vytváření souborů učebních úloh

Antonín Altman (1975) formuloval didaktické zásady pro výuku biologie. Antonín Altman byl učitel a odborný asistent z biologie, který dlouhá léta působil na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Zásady se týkají činnosti učitele, činnosti žáka, výběru a zpracování obsahu výuky, růstu a psychických zvláštností duševního vývoje žáků, vyučovacích metod, prostředků i organizačních forem výuky a didaktických pravidel. Podle

Altmana existuje jedenáct zásad, které je potřeba ve výuce dodržovat, aby se dosáhlo stanoveného didaktického cíle.

- Zásada vědeckosti vyžaduje, aby žáci pracovali jen s vědecky správným učivem současné vědy. Učivo se má žákům podávat v jednodušší formě, ovšem nemělo by zkreslovat pravdu.
- Zásada výchovného vyučování upozorňuje na to, že výuka by měla žáka seznámit také s výchovnou stránkou (ekologické problémy, hygiena, pohlavní nemoci).
- Zásada soustavnosti a posloupnosti. Altman upřednostňuje induktivní přístup učení, tedy nejprve sledovat jednotlivé zástupce dané skupiny a poté vyvodit obecné rysy. Jako nevhodný uvádí deduktivní přístup. Zdůrazňuje, že je důležité, aby se nové poznatky opíraly o předcházející a aby byly propojovány s ostatními přírodovědnými předměty.
- Zásada názornosti vyžaduje, aby žáci byli aktivně zapojováni do vyučování (spojování smyslově poznávací složky se složkou logicky pojmovou). K tomu ve výuce slouží názorné ukázky, přírodniny, pokusy...
- Zásada spojení teorie s praxí a školy se životem vyžaduje, aby žáci své nové poznatky ověřovali v praxi a dokázali je používat i mimo školu.
- Zásada srozumitelnosti souvisí s obsahem, rozsahem, obtížností učiva. Požadavky na žáka by neměly být přemrštěné ale ani nedostatečné, tedy zásada srozumitelnosti nesmí vést ke snižování úrovně výuky.
- Zásada uvědomělosti osvojovaných vědomostí spočívá ve vytvoření kladného vztahu žáků k učení, významnou roli zde hraje motivace žáka.
- Zásada trvalosti. Žáci by si měli osvojené poznatky trvale zapamatovat. Učitel toho docílí pravidelným opakováním a uplatňováním poznatků v praxi.
- Zásada individuálního přístupu k žákům bere ohled na potřeby jednotlivých žáků. Nadaným žákům by učitel měl připravovat problémové úlohy, zapojovat je do soutěží a pomalejší žáky by měl neustále aktivizovat nebo jim zadávat domácí individuální práci.
- Zásada respektování mezipředmětových vztahů uplatňuje souvislost propojení poznatků s ostatními předměty přírodních věd.
- Zásada hygieny a bezpečnosti výuky se týká pokusů, exkurzí, pěstitelských a chovatelských prací.

Podle Jesenské (1986) při vytváření učebních úloh existují určitá pravidla, která by měl učitel dodržovat.

- V učebních úlohách by se měl dodržovat správný poměr faktů, zobecnění a emocionální působnosti.
- Soubor učebních úloh by měl být sestaven tak, že největší zastoupení kognitivních aktivit se bude soustředit na nejdůležitější učivo.
- Učební úlohy by se měly zadávat tak, aby žáci při jejich řešení nejen své znalosti, vědomosti zapojovali, ale i rozvíjeli.
- Soubor úloh by měl být tvořen z různých typů učebních úloh: formující vědomosti žáků, rozvíjející jejich kognitivní procesy, a působící na ně zároveň výchovně.
- Učební úlohy obsažené v souboru úloh by se měly opakovaně dotýkat stejného učiva z různých stránek, aby byl žák vybuzen k různorodé kognitivní aktivitě.
- Soubory učebních úloh nejsou jen soubory úloh k testování žáků, měly by také obsahovat úlohy pro domácí přípravu a pro zkoušení.
- Úlohy by neměly být zadávány nejenom písemně, ale i ústně.
- Velmi důležité je, aby v souboru učebních úloh byly zastoupeny všechny stupně obtížnosti úloh, tedy aby se souborem úloh mohli pracovat žáci všech prospěchových kategorií a na základě těchto úloh by si učitel ověřil znalosti / vědomosti žáků.

2.3.1 Učební úlohy ve výuce

Učební úlohy ve výuce zastávají mnoho funkcí. Pomáhají žákům učivo procvičovat, objevovat a upevňovat (Švec et al., 1996). Holoušová uvádí, že pro tvorbu učebních úloh je důležité stanovit výukové cíle (Holoušová, 1983). Při vytváření učebních úloh by měl učitel nejprve stanovit výukový cíl a podmínky vyučovacího procesu, podle kterého se stanoví didaktický cíl souboru učebních úloh, poté se určí schéma souboru, do kterého jsou řazeny jednotlivé učební úlohy. Žáci při řešení učebních úloh získávají nové znalosti, vědomosti, dovednosti, ale také upevňují dříve probrané učivo (Kalhous, Obst, 2002).

Aby při výuce u žáka došlo ke kognitivní aktivizaci, tak úlohy musí obsahovat následující čtyři podmínky:

- náročnost učební úlohy,
- aktivizace předchozích znalostí,

- konstruktivní práce s chybou,
- spolupráce s žáky při výuce.

Kognitivně aktivizující výuka dokáže více vybudit, namotivovat žáky, kteří mají větší zájem o určité obory (například o přírodovědné obory), ovšem u ostatních žáků může mít spíše opačný efekt. Z tohoto důvodu je ve výuce zásadní role učitele, který volí vědomostně přijatelné učební úlohy. Při kognitivní výuce se žáci stávají aktivnějšími a samostatnějšími (Janík et al., 2012).

Pokud žáci ovládají teorii, mají tedy dostatečně procvičenou zásobu pojmů a informací, tak může učitel přejít k zavedení problémových úloh do výuky. Aby řešení úlohy bylo úspěšné, musí být úloha správně použita (Kalhous, Obst, 2002). Problémová učební úloha musí tedy splňovat následující aspekty:

- má motivovat,
- individualita a věk žáka,
- již nabyté zkušenosti / vědomosti žáka,
- jednoznačnost úlohy,
- jasně určený cíl,
- informace k řešení (Chupáč, 2008).

Tyto úlohy u žáků rozvíjí systematičnost, svědomitost, práci s literaturou, osvojení kroků k řešení problému (Kalhous, Obst, 2002).

Aby úloha byla efektivně použita a vyřešena měl by se učitel řídit následujícími pravidly:

- využití úloh v průběhu celé hodiny, ovšem vyučování nesmí být sestaveno pouze z užití učebních úloh,
- řazení od úloh nejjednodušších po ty nejsložitější,
- nejdříve učitel sestaví výukové cíle, poté cíle didaktické a až poté bude vytvářet úlohy,
- úlohy musejí mít zpětnou vazbu,
- měly by být přiměřené k znalostem / vědomostem žáků (Kalhous, Obst, 2002).

2.3.2 Učební úlohy ve výuce, testech a učebnicích

Rozvolnění našeho školství v 90. letech přineslo velkou různorodost ve výuce. Nedá se spolehlivě říci, zda jsou ve výuce naplňovány vzdělávací cíle. Z toho důvodu se koncem 90. let zvýšil zájem o hodnocení (Čížková, Mráčková, 2000). V České republice

není podloženo, s jakými učebními úlohami se žáci setkávají v přírodovědných předmětech a jak je řeší. U přírodovědných předmětů také chybí teorie aplikace úloh (Vaculová et al., 2008).

V otevřených úlohách mají žáci prostor pro vyjádření vlastní individuality, používají náročnější myšlenkové operace a prokazují své schopnosti. Demontrace přírodnin při výuce formuje kladný postoj žáka k přírodě a k její ochraně (Čížková, Mráčková, 2000).

V České republice u přírodních věd převládá interakce s celou třídou (kladení důrazu na obsahovou správnost), samostatná práce žáků je v pozadí (Janíková et al., 2009). Výzkumy z roku 2003 říkají, že žáci nejsou schopni uplatnit své znalosti, vědomosti, dovednosti v nových situacích, zejména v experimentálních úlohách (Vaculová et al., 2008).

Výzkum učebních úloh v testech ukázal, že žáci jsou více úspěšní při řešení úloh, kde aplikují své vědomosti. Při rozpoznávání přírodovědných otázek a uplatňování vědeckých hypotéz úspěšnost žáků výrazně poklesla. Z toho vyplývá, že žáci mají velké množství přírodovědných znalostí, ovšem problém nastává v praxi, kdy své znalosti neumějí interpretovat, vytvořit z nich hypotézy, založit experiment... (Palečková et al., 2007). Učitel by si měl všimnout toho, jak žáci rozumí textu, jak by řešili dané problémy a samostatně se zapojovaly do jejich řešení, zda si dokážou položit otázku a samostatně na ni odpovědět...(Janík, Stuchlíková, 2010). V Německu autoři Germ a Harms (2008) zjišťovali kognitivní náročnost učebních úloh v testech. Z výsledků je zřejmé, že učitelé dávají přednost otevřeným otázkám se stručnou odpovědí. Nejvíce se v testech objevují úlohy na pamětní reprodukci. Ovšem Janík a Stuchlíková (2010) říkají, že zájem žáků o přírodovědné obory se snižuje.

Podle Čížkové a Lustigové (2009) učebnice, i nadále zůstávají základní učební pomůckou. Fungují jako prvek kurikula nebo jako didaktický prostředek, u kterého jsou nedílnou součástí učební úlohy. Autorky se ve svém výzkumu zaměřily na analýzu zastoupení kategorií taxonomie učebních úloh podle Tollingerové v učebnicích přírodopisu pro základní školy a v učebnicích biologie pro gymnázia. V následující tabulce uvádím zastoupení učebních úloh v učebnicích biologie pro gymnázia.

Tabulka 1: Zastoupení učebních úloh v učebnicích biologie pro gymnázia na základě taxonomie od Tollingerové.

Zdroj: Čížková, Lustigová, 2009, s. 81

učebnice SŠ	nakladatelství	počet úloh celkem	zastoupení jednotlivých typů úloh (%)				
			1. typ	2. typ	3. typ	4. typ	5. typ
Kincl et al.	Fortuna	277	15,5	47,7	30	1,4	5,4
Novotný et al.	Fortuna	136	15,4	80,1	4,4	0	0
Kubišta	Fortuna	61	18	78,7	3,3	0	0
Šlégr	Fortuna	103	13,6	67	18,4	0	1
Šmarda	Fortuna	90	2,2	18,9	76,7	0	2,2
Smrž et al.	Fortuna	229	14,4	77,3	7,9	0	0,4
Dostál et al.	SPN	70	11,4	72,9	15,7	0	0
Kubát et al.	Scientia	154	6,5	79,9	11,7	0	1,9
Papáček et al.	Scientia	0	0	0	0	0	0
Rozsypal	Scientia	0	0	0	0	0	0
Cibis et al.	Scientia	0	0	0	0	0	0
Kočárek et al.	Scientia	235	19,1	51,9	25,5	3,4	0
Jelínek, Zicháček	Olomouc (FIN)	480	11,7	76	12,3	0	0

Z tabulky můžeme vidět, že zastoupení celkového počtu úloh se v učebnicích pohybuje od 0 (Papáček, et al., Rozsypal, Cibis et al.) do 480 (Jelínek, Zicháček). Učebnice od autorů Jelínek a Zicháček má 557 stran a obsahově pokrývá všechny ročníky středních škol. Tři typy učebnic (Papáček et al., Rozsypal, Cibis et al.) žádné úlohy neobsahují. Učební úlohy, které se soustředí na jednoduché myšlenkové operace s poznatkami (2. typ) jsou v učebnicích nejvíce zastoupeny. Druhá nejpočetněji zastoupená skupina jsou učební úlohy, které se soustředí na složité myšlenkové operace s poznatkami (3. typ). Třetí nejvíce zastoupená skupina jsou učební úlohy, které vyžadují pamětní reprodukci poznatků (1. typ). Ovšem čtvrtá a pátá skupina učebních úloh, které po žácích vyžadují sdělení poznatků a tvořivé myšlení nejsou v učebnicích téměř zastoupeny. Učební úlohy vyžadující po žácích sdělení poznatků obsahují jen dvě učebnice a to ve velmi malém procentuálním zastoupení (Kincl et al., Kočárek et al.). Učební úlohy vyžadující po žácích tvořivé myšlení obsahují čtyři učebnice, opět ve velmi malém zastoupení (Kincl et al., Šmarda, Smrž et al., Kubát et al.). Můžeme říci, že jediná učebnice, která obsahuje všech pět kategorií učebních úloh podle Tollingerové je učebnice Kincl et al. Podle autorek článku (Čížková, Lustigová, 2009) z výzkumu vyplynulo, že v učebnicích převažují učební úlohy zaměřené na jednoduché myšlenkové operace. Počet

učebních úloh a jejich úroveň obtížnosti nezávisí na oblasti biologie, ale spíše na samotných autorech.

2.3.3 Cíle a učební úlohy

Má diplomová práce se bude podrobněji zabývat kognitivními cíli, proto bude nejprve vymezen pojem cíl a poté bude podrobněji rozebrána taxonomie cílů. Cíle hrají v pedagogice i didaktice nepostradatelnou roli. Pokud se na cíle podíváme jen z hlediska vzdělávací činnosti, tak ve vyučovací hodině mají velký význam. Za prvé zabezpečují či organizují průběh vyučovací hodiny, a tedy pomáhají nám si uvědomit co je v hodině určující. Za druhé pomáhají žákovi, aby si vymezil hodnoty, postoje, ale i dané znalosti. Cíle tedy závisí na učebních úlohách a učební úlohy závisí na cílech. Proto bychom vždy měli volit úlohy podle toho, jaké cíle u žáků chceme rozvíjet.

Problematikou cílů se zabývá mnoho pedagogů, vybrala jsem si definici podle Svobody a Kolářové (2006), kde jsou cíle děleny do třech kategorií. První kategorii představují kognitivní cíle, neboli poznávací, souvisí s intelektuálními dovednostmi a vědomostmi, které si žák osvojuje. Druhou kategorii zastupují operační cíle, neboli psychomotorické, tedy zapojení psychiky a motoriky žáka do vzdělávacího procesu. Ve třetí kategorii najdeme hodnotové cíle, neboli postojové, které úzce souvisejí s vytvářením žákovo hodnot a postojů. Povinný rámec učiva na všech základních a středních školách určují rámcové vzdělávací programy, které si každá škola rozšiřuje na školní vzdělávací programy. Pokud se podíváme na rámcový vzdělávací programy gymnázií, tak jejich hlavním cílem výuky je osvojení vědomostí, postojů a dovedností (Jeřábek et al., 2007). Učitelé by se při výuce a výběru učebních úloh měli opírat o taxonomii učebních úloh neboli hierarchii učebních úloh, protože každý typ úlohy může odpovídat odlišné úrovni osvojení.

2.4 Taxonomie cílů

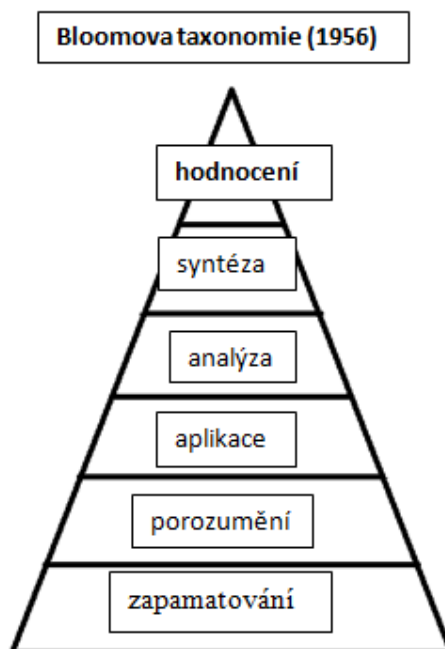
Z obecné definice, především v biologii, můžeme říct, že taxonomie je vědní obor, který se zabývá klasifikací, v našem případě klasifikací učebních úloh. Taxonomie má za úkol členit cíle a učební úlohy od těch nejjednodušších po ty nejsložitější (systematicky), v praxi to tedy znamená, že žák by se měl na další složitější úroveň posunout až poté, co zvládne

úroveň s jednoduššími úlohami. V literatuře můžeme opět najít mnoho taxonomií, které propracovávají odlišné cíle.

Kognitivní cíle propracovává Bloomova taxonomie, dále taxonomie učebních úloh od Tollingerové. Operační a psychomotorické cíle propracovává taxonomie od Davema či Symptona a hodnotové a poznávací cíle propracovávají taxonomie od Niemierka (Svoboda, Kolářová, 2006). V mé práci se budu především zabývat kognitivními cíli, proto se dále zaměřím jen na tuto část taxonomií.

2.4.1 Bloomova taxonomie kognitivních cílů

Autorem je americký psycholog Benjamin S. Bloom. Její první verze byla publikována roku 1956 a od té doby inspirovala mnoho pedagogů. Tato taxonomie je zaměřená na přímou kognitivní činnost žáka, která by měla být podnícena úkoly zaměřenými na očekávaný výkon žáka, ne na výkon, který očekává učitel. Je to tedy hierarchicky uspořádaný systém, který se dělí do 6 základních cílů. Klíčovým faktorem Bloomovy taxonomie je používání aktivních sloves, která učitel využívá k jednoznačné formulaci učebního cíle. Hierarchické uspořádání kognitivních cílů je znázorněno na následujícím obrázku (Vávra, 2011).



Obrázek 3: Bloomova taxonomie.
Zdroj: podle Vávry (2011).

Těchto šest základních kategorií se člení na další podkategorie, stejně jako u revidované verze (kapitola 3.1.2), které s využitím aktivních sloves žákovi pomáhají při řešení úloh. Bloomova taxonomie se dělí na dvě odlišné části. Do první části patří jen první kategorie, zapamatování, zahrnující znalost nejnižší úrovně, tedy teorie, fakta, terminologie, kritéria, prvky. Po žákovi vyžaduje zapamatování těchto znalostí. Druhá až šestá kategorie patří do intelektových schopností a dovedností žáka, tedy aplikování, organizace učiva, hodnocení, rozbor, způsob operování... (Pasch, 1998).

2.4.2 Revize Bloomovy taxonomie kognitivních cílů

Zastánkyní revize Bloomovy taxonomie od Andersona a Krathwohla (2001) je dozajista Hudecová (2003). Revidovaná Bloomova taxonomie se dokonce na Slovensku dostala do vládního dokumentu „Vzdelávanie pro život“ (Gonda et al., 2008). Nejdříve je potřeba podotknout, že původní Bloomova taxonomie má plno předností, je velmi komplexní, proto se nemusí měnit po dlouhou dobu. Autoři Marzano a Kendall (2007), říkají, že čím více je Bloomova taxonomie propagována, tak tím je větší šance ke kritice. Proč tedy byla podle Andersona a Krathwohla (2001) nutná revize původní Bloomovi taxonomie? Po více než padesáti letech je důvodů hned několik. Původní taxonomie jakožto jednorozměrný behavioristický model zjednodušovala charakter myšlení a vztah myšlení k učení, proto bylo nutné tento model převést na model vícerozměrný. Původní Bloomova taxonomie není soudržná z logiky věci ani ze zkušenosti nabitě pozorováním. Z toho vyplývá, že neproblematičtější jsou poslední tři kategorie v původní Bloomově taxonomii (Marzano, Kendall, 2007).

2.4.3 Revidovaná Bloomova taxonomie kognitivních cílů

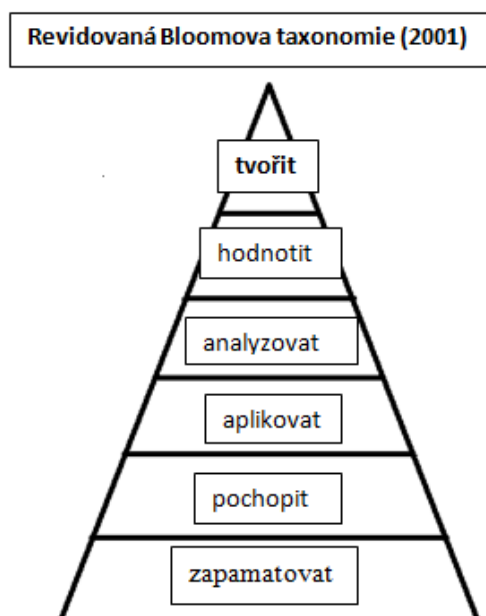
Revidovaná Bloomova taxonomie od autorů Anderson a Krathwohl (2001) se opět dělí na dvě hlavní části neboli domény. První je doména znalostí neboli vědomostí, ukryta pod anglickým termínem *knowledge* a druhá je doména kognitivních procesů, *cognitive processes*. Domény jsou podrobněji rozepsány na následujícím obrázku (Anderson, Krathwohl, 2001).

doména znalostí / vědomostí <i>knowledge</i>	doména kognitivních procesů <i>cognitive processes</i>
znalosti faktů <i>factual knowledge</i>	pamatovat si <i>remember</i>
znalosti pojmů <i>conceptual knowledge</i>	chápat / rozumět <i>understand</i>
znalosti postupů <i>procedural knowledge</i>	aplikovat <i>apply</i>
metakognice <i>metacognitive knowledge</i>	analyzovat <i>analyze</i>
	hodnotit <i>evaluate</i>
	tvořit <i>create</i>

Obrázek 4: Hlavní domény revidované Bloomovy taxonomie cílů

Zdroj: podle Andersona, Krathwohla, (2001)

Za zmínku stojí pojem metakognice, který není příliš známý, spíše populární, v českém školství. Metakognice, srovnání vlastních znalostí s novými, je podle mého názoru ve výuce velmi důležitá a pro pochopení látky klíčová. Velkým rozdílem oproti původní Bloomově taxonomii je, že se nepracuje s hierarchií, tedy škálou uspořádanosti, ale používá se matrice, podle které se hodnotí jednotlivé vyučovací cíle. Revidovaná Bloomova taxonomie učebních cílů je znázorněna na následujícím obrázku (Anderson, Krathwohl, 2001).



Obrázek 5: Revidovaná Bloomova taxonomie.

Zdroj: podle Vávry (2011).

Revidovaná Bloomova taxonomie kognitivních cílů se také skládá z 6 kategorií. Z obrázku je patrný nový výskyt gerundií (zapamatovat, pochopit, aplikovat, analyzovat, hodnotit, tvořit), která reprezentují aktivní slovesa. Aktivní slovesa odlišují proces od výsledku (podstatné jméno). V následující tabulce je uveden podrobný přehled všech 6 kategorií revidované Bloomovy taxonomie kognitivních cílů (Anderson, Krathwohl, 2001).

Tabulka 2: Šest kategorií kognitivních cílů revidované Bloomovy taxonomie.

Zdroj: podle Andersona, Krathwohla (2001).

kategorie	vymezení a příklady
pamatovat	vybavovat si relevantní znalosti z dlouhodobé paměti
rozpoznávat	lokalizovat znalost
vybavovat si	vybavovat si relevantní znalosti z dlouhodobé paměti
porozumět	konstruovat význam z výukových sdělení (včetně orálních, psaných a grafických)
interpretovat	převádět z jedné formy do druhé
dávat příklad	nalézt příklad, ukázkou, princip
klasifikovat	určit, kam něco patří
sumarizovat	abstrahovat obecné téma nebo hlavní myšlenky
odvozovat	vyvozovat logické závěry z předložených informací
srovnávat	určovat (ne)shody mezi dvěma myšlenkami, objekty
vysvětlovat	vytvářet modely systému, příčin a následků
aplikovat	provést nebo použít určitý postup v dané situaci
provádět	použít postup ve známé úloze
realizovat	použít postup v neznámé úloze
analyzovat	rozebrat celek do základních složek, určit souvislosti
rozlišovat	rozlišovat mezi důležitými (relevantními) a nedůležitými (nerelevantními) částmi celku
uspořádat	určit jak prvky fungují v rámci struktury
prisuzovat	určit názor, předsudek, hodnoty nebo zamýšlenou podstatu materiálu
hodnotit	vytvářet hodnocení na základě kritérií a standardů
kontrolovat	zjistit rozpory (omyly) nebo činnost postupu či výsledku
kritizovat	zjistit nesoulad výsledku
tvořit	skládat elementy dohromady, aby vytvořily koherentní (funkční) celek
generovat	přijít s alternativními hypotézami, které jsou založeny na kritériích
plánovat	vytvořit postup, který vede k úspěšnému vyřešení úkolu

2.4.4 Klasifikace vzdělávacího cíle

Po dostatečných znalostech o revidované Bloomově taxonomii kognitivních cílů je velmi důležité porozumět klasifikaci vzdělávacího cíle do taxonomické tabulky. Předvedeme si to na následujícím příkladu.

Vzdělávací cíl: Žák se naučí aplikovat přístup k ochraně životního prostředí: redukovat – opakovaně používat – recyklovat.

Je velmi důležité rozlišit podstatné jméno, které zastupuje doménu znalostí a vědomostí a gerundium, neboli aktivní sloveso, které zastupuje doménu kognitivních procesů. Klasifikace tohoto výukového cíle je znázorněna v následující tabulce (Anderson, Krathwohl, 2001).

Tabulka 3: Klasifikace vzdělávacích cílů v taxonomické tabulce.

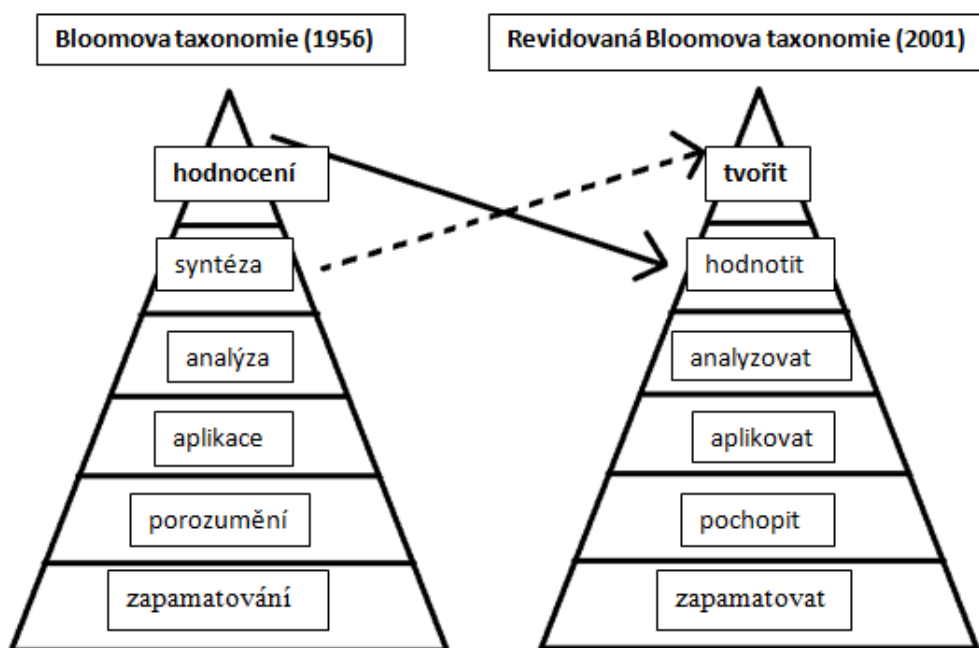
Zdroj: podle Andersona, Krathwohla, (2001).

domény znalostí / vědomostí	domény kognitivních procesů					
	zapamatovat	porozumět	aplikovat	analyzovat	hodnotit	tvořit
fakta						
pojmy						
postupy						
metakognice						

V této tabulce je znázorněna funkce matrice, která hodnotí jednotlivé vyučovací cíle. Dvojitá dimenzionalita zde hraje velmi praktickou roli.

2.4.5 Srovnání původní a revidované Bloomovy taxonomie kognitivních cílů

Na následujícím obrázku jsou znázorněny rozdíly mezi (původní) Bloomovou taxonomií a revidovanou Bloomovou taxonomií (Vávra, 2011).



Obrázek 6: Srovnání (původní) Bloomovy taxonomie s revidovanou Bloomovou taxonomií.

Zdroj: podle Vávry (2011).

V původní taxonomii zastupuje kognitivní proces podstatné jméno, ovšem v revidované verzi zastupuje doménu kognitivního procesu gerundium (aktivní sloveso). Dalším rozdílem je, že původní taxonomie pracuje na základě jedné dimenze - jednorozměrný model (chybí zde doména znalostí / vědomostí), oproti tomu revidovaná taxonomie pracuje na principu dvou dimenzí – vícerozměrný model (jak domény znalostí / vědomostí, tak domény kognitivních procesů). Z toho důvodu původní taxonomie klasifikuje výukové cíle na základě hierarchie a revidovaná taxonomie klasifikuje výukové cíle na základě matrice (ne na základě přeskupené hierarchie). Posledním, zásadním rozdílem je zjištění, že původní taxonomie není soudržná z logiky věci ani ze skutečnosti nabitě pozorováním (problematika 3 posledních kategorií), proto v revidované verzi nejvýše stojí gerundium tvořit. Nejvyšším stupněm kognitivních výukových cílů je, aby žák vytvořil postup, který povede k úspěšnému vyřešení úlohy (Vávra, 2011).

2.4.6 Taxonomie učebních úloh podle Tollingerové

Danu Tollingerovou, Československou autorku, která v roce 1970 sestavila taxonomii učebních úloh z pohledu řešícího subjektu, tedy žáka, k vytvoření této taxonomie přivedlo programované učení (Tollingerová, 1966). Taxonomie učebních úloh podle Tollingerové třídí úlohy podle náročnosti poznávacích operací nutných k jejich řešení (Kalhous, Obst, 2002). Tato taxonomie učebních úloh vychází z Bloomovy taxonomie. Tollingerová vytvořila taxonomii, která se dělí do 5 základních kategorií, a ty se dále dělí na podkategorie. První tři kategorie jsou velmi podobné Bloomově taxonomii, čtvrtá a pátá se ovšem liší. V následujícím seznamu uvádím přehled všech 5 kategorií učebních úloh podle Tollingerové (Kalhous, Obst, 2002).

Taxonomie učebních úloh podle Tollingerové

1. Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků

- 1.1 Na znovupoznání
- 1.2 Na reprodukci jednotlivých faktů, čísel, pojmů
- 1.3 Na reprodukci definic, norem, pravidel
- 1.4 Na reprodukci velkých celků, básní, textů

2. Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatkami

- 2.1 Na zjištění faktů (měření, vážení, jednoduché výpočty)
- 2.2 Na vyjmenování a popis faktů (výčet, soupis)
- 2.3 Na vyjmenování a popis procesů
- 2.4 Na rozbor a skladbu (analýzu a syntézu)
- 2.5 Na porovnávání a rozlišování
- 2.6 Na třídění (kategorizaci a klasifikaci)
- 2.7 Na zjišťování vztahů mezi fakty (příčina, následek, cíl prostředek, vliv, funkce, účel)
- 2.8 Na abstrakci, konkretizaci, zobecňování
- 2.9 Na řešení jednoduchých příkladů (s neznámými veličinami)

3. Úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatkami

- 3.1 Na překlad (translaci, transformaci)
- 3.2 Na výklad, vysvětlení smyslu, významu, zdůvodnění
- 3.3 Na vyvozování (indukci)
- 3.4 Na odvozování (dedukci)
- 3.5 Na dokazování a ověřování (verifikaci)
- 3.6 Na hodnocení

4. Úlohy vyžadující sdělení poznatků

4.1 Na vypracování přehledu, výtahu, obsahu apod.

4.2 Na vypracování zprávy, pojednání, referátu

4.3 Samostatné písemné práce, výkresy, projekty

5. Úlohy vyžadující tvořivé myšlení

5.1 Úlohy na praktickou aplikaci

5.2 Řešení problémových situací

5.3 Kladení otázek a formulace úloh

5.4 Na objevování na základě vlastního pozorování

5.5 Na objevování na základě vlastních úvah a tvořivého přístupu

Ke každé z kategorií patří opět aktivní slovesa, která mají za úkol žáka vybudit k dané činnosti, aby dosáhl cíle. Tyto slovesa nelze striktně zařadit k dané kategorii, vždy musíme brát v úvahu žáka, pro kterého je úloha určena a samozřejmě typ úlohy, skrze kterou chceme dosáhnout učebního cíle. V následující tabulce uvádím nejznámější aktivní slovesa (Kalhous, Obst, 2002).

Tabulka 4: Přehled aktivních sloves taxonomie učebních úloh podle Tollingerové.

Zdroj: podle Kalhous, Obsta (2008).

aktivní slovesa
1. Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků
Definujte...
Uveďte pravidlo...
Vyjmenujte...
Uveď charakteristiku...
2. Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatků
Zjistěte...
Vyjmenujte (části)...
Udělejte soupis...
Rozdělte do skupin...
3. Úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatků
Udělejte schematický nákres...
Přečtěte diagram...
Dokažte, že...
Podle vzorce... určete...
4. Úlohy vyžadující sdělení poznatků
Stručně zpracujte...
Napiš výpověď o své činnosti...
Vypracuj zprávu...
Udělejte přehled...
5. Úlohy vyžadující tvořivé myšlení
Na základě vlastního pozorování...
Formulujte úlohu na téma...
Promyslete...
Navrhněte...

Taxonomie učebních úloh podle Tollingerové je sestavena z pěti kategorií. Revidovaná Bloomova taxonomie kognitivních cílů je tvořena z šesti kategorií. První tři kategorie si jsou velmi podobné (Bloom / Tollingerová):

zapamatovat / úlohy vyžadující pamětní reprodukci,

pochopit / úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatkem,

aplikovat / úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatkem (Holoušová, 1986).

Čtvrtá kategorie je odlišná (Bloom / Tollingerová):

analyzovat / úlohy vyžadující sdělení poznatků.

Čtvrtá kategorie navyšuje požadavky té třetí a proto se navíc než myšlenkové požadavky od žáka očekává verbální aktivita v mluvené i psané formě. Žák by se neměl zaměřit jen na konečný výsledek, ale i na průběh, určité dílčí kroky a problémy dané úlohy. Pátá kategorie je velmi speciální a nejkomplicetnější. Pokud vezmeme v úvahu, že tato kategorie je poslední tedy u Blooma šestá a u Tollingerové pátá, musíme vzít v úvahu ještě původní a revidovanou Bloomovu taxonomii.

Srovnání kategorií (původní Bloom / revidovaný Bloom / Tollingerová):

hodnocení / tvořit / úlohy vyžadující tvořivé myšlení.

Jak je vidět, tak původní Bloomova taxonomie se výrazně odlišuje. U páté kategorie od žáka očekáváme aktivní využívání předešlých znalostí, vědomostí, poznatků, operací. Žák by měl dokázat samostatně pracovat na úloze, tedy vymýšlet postupy, struktury...aby došel k danému cíli... Z tohoto důvodu se poslední kategorie revidované Bloomovy taxonomie velmi podobá poslední kategorii taxonomie podle Tollingerové. Na základě této analýzy v metodice mé práce použiji revidovanou Bloomovu taxonomii kognitivních cílů a taxonomii učebních úloh podle Tollingerové.

2.4.7 Niemierkova taxonomie kognitivních cílů

Bolesław Niemierko byl polský didaktik a pedagog, který roku 1979 uvedl Niemierkovu taxonomii kognitivních cílů. Tato taxonomie je jednoduchá a velmi srozumitelná jak pro žáky, tak i pro učitele. V následující tabulce uvádím Niemierkovu taxonomii kognitivních cílů (Kalhous, Obst, 2002).

Tabulka 5: Niemierkova taxonomie kognitivních cílů.

Zdroj: podle Kalhouse, Obsta (2008).

Niemierkova taxonomie kognitivních cílů

vědomosti
zapamatování poznatků
porozumění poznatkům
dovednosti
používání vědomostí v typových situacích - specifický transfer
používání vědomostí v problémových situacích - nespecifický transfer

Podle Niemierka se taxonomie kognitivních cílů dělí do dvou základních úrovní (vědomosti, dovednosti) a každá z nich se dále dělí na dvě podúrovně. V první úrovni vědomostí se nachází podúroveň zapamatování poznatků, kdy si žák dokáže vybavit fakt, pojmy. Učitel využívá následující aktivní slovesa: napsat, definovat, znát, pojmenovat, vybrat, seřadit. Druhá podúroveň se nazývá porozumění poznatkům, kde žák dovede získané znalosti, vědomosti prezentovat v jiné formě. Aktivní slovesa jsou: dokázat, vyjádřit vlastními slovy, vysvětlit, vypočítat. V druhé úrovni dovedností se v první podúrovni nachází používání vědomostí v typových situacích, žák tedy dovede vědomost využívat ve vzorové situaci. Aktivní slovesa, která, mají za úkol, aktivizovat činnost žáka jsou: načrtnout, použít, řešit, vyzkoušet. Poslední podúrovň je používání vědomostí v problémových situacích, kdy žák využívá vědomosti k formulování problémů, provádění analýz a syntéz nových jevů. Aktivní slovesa jsou: provést rozbor, klasifikovat, napsat sdělení, navrhnout, shrnout, vyvodit obecné závěry, posoudit, prověřit, srovnat, uvést klady a zápory, zdůvodnit (Kalhous, Obst, 2002).

2.5 Kognitivní úrovně

Z Piagetovy teorie vychází teorie kognitivních úrovní podle Hany Krykorkové. Piagetova teorie inteligence je založena na psychologii vývoje kognitivních struktur (Kratochvíl, 2006). Teorie kognitivních úrovní se dělí na dva aspekty. První je figurativní aspekt poznání, který podle Krykorkové, odpovídá kognitivní úrovni I. Druhý je operační aspekt, který podle Krykorkové odpovídá kognitivní úrovni II. Krykorková dělí kognitivní úrovně do dvou kategorií. Kognitivní úroveň I se jinak nazývá učení s porozuměním, jedná se o kognitivní

činnost nižší úrovně. Spadají sem poznávací znalosti žáků především na prvním stupni (příjem a zpracování informací, vysvětlení třídění a aplikace získaných znalostí, aktivace osobní zkušenosti, připisování vlastností předmětům nebo jevům, hledání souvislostí a jevů). Kognitivní úroveň II představuje kognitivní činnost vyšší úrovně, je tedy spjata s žáky druhého stupně základních škol a s žáky středních škol. Činnost je více samostatná a žák si utváří vlastní myšlenkové obsahy. Žák se učí principy, které zvyšují úspěšnost při řešení problému (stanovení hypotéz, použití myšlenkových operací, rozvoj tvořivosti, vyjádření vlastních myšlenek, Krykorková, 2011).

2.6 Rámcový vzdělávací program pro gymnázia

Rámcový vzdělávací programy pro gymnázia vycházejí z nové strategie vzdělávání. Mezi základní klíčové kompetence patří provázanost se získanými znalostmi, vědomostmi a dovednostmi s praktickým životem. Na gymnáziu by si žák měl osvojit následujících šest kompetencí: kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanskou a k podnikavosti. Rámcové vzdělávací programy obsahují osm vzdělávacích oblastí. Biologie s fyzikou, chemií, geografii a geologií spadá do vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Soubor učebních úloh v praktické části diplomové práce byl vytvořen na oběhovou soustavu, která je učivem soustavy látkové přeměny. Očekávaným výstupem žáka je využití znalostí o orgánových soustavách k pochopení procesů, které probíhají v lidském těle (Jeřábek et al., 2007).

3 Metodika

3.1 Cíl práce

Hlavním cílem diplomové práce bylo zjistit, které typy učebních úloh podle Tollingerové preferují žáci na gymnáziu v hodinách biologie.

Dílní cíle:

- Analyzovat náročnost učebních úloh v hodinách biologie na gymnáziu.
- Zhodnotit oblíbenost učebních úloh v hodinách biologie na gymnáziu.

Hlavní výzkumná otázka:

HVO: Preferují žáci v hodinách biologie na gymnáziu učební úlohy, které vyžadují tvořivé myšlení?

Charakteristika výzkumného prostředí a výzkumného vzorku

Výzkumný vzorek respondentů tvoří 54 žáků gymnázia, z toho 21 chlapců a 33 dívek. Žáci jsou ze čtvrtého ročníku šestiletého studia a druhého ročníku čtyřletého studia. Gymnázium se nachází v Jihočeském kraji.

3.2 Metody

Metodika diplomové práce je rozdělena na tři části. První část obsahuje soubory učebních úloh. Druhá část tvoří dotazník pro žáky gymnázia. Třetí částí je rozhovor s učitelkou biologie na gymnáziu. Všechny části jsou anonymní.

První část obsahuje pět souborů učebních úloh, které byly sestaveny, na základě taxonomie učebních úloh podle Tollingerové. Každý soubor učebních úloh testuje náročnost jedné kategorie učebních úloh podle Tollingerové. Soubory učebních úloh jsou řazeny vzestupně, tedy od úloh vyžadující pamětní reprodukci poznatků po úlohy vyžadující tvořivé myšlení. Pět souborů úloh, které byly vytvořeny pro diplomovou práci a následné testování žáků, je uvedeno v příloze č. 1 - 5. V metodice je uveden ke každé kategorii souboru učebních úloh podle Tollingerové výukový cíl a časová náročnost.

Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků (příloha č. 1).

Soubor učebních úloh oběhová soustava.

Výukový cíl: Žák na základě získaných poznatků o oběhové soustavě samostatně definuje funkce oběhové soustavy, vyznačí vhodná místa pro měření tepu, uvede čtyři základní krevní skupiny, přiřadí správná tvrzení a vyjmenuje onemocnění oběhové soustavy.

Časová náročnost: 20 minut.

Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatky (příloha č. 2).

Soubor učebních úloh srdce.

Výukový cíl: Žák samostatně popíše nákres srdce, na základě nákresu vysvětlí princip fungování krevních oběhů.

Časová náročnost: 30 minut.

Úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatky (příloha č. 3).

Soubor učebních úloh dědičnost krevních skupin.

Výukový cíl: Žák samostatně na základě přehledu fenotypů a jejich genotypů odvodí krevní skupiny dítěte. Objasní pojem Janského plaketa. Určí vztah alel A a B pro krevní skupiny v systému AB0.

Časová náročnost: 40 minut.

Úlohy vyžadující sdělení poznatků (příloha č. 4).

Soubor učebních úloh analýza aktivity srdce pomocí elektrokardiogramu.

Výukový cíl: Žák na základě textu odvodí průběh grafického záznamu elektrické aktivity srdce, dokáže charakterizovat fáze srdce.

Časová náročnost: 1 vyučovací hodina.

Úlohy vyžadující tvořivé myšlení (příloha č. 5).

Soubor učebních úloh měření tepové frekvence v klidu a tepové frekvence při zátěži.

Výukový cíl: Žák samostatně na základě předchozích znalostí vytvoří experiment na měření tepové frekvence v klidu a při zátěži. Na základě výsledků sestaví tabulku a graf. Pomocí zátěžového testu si vypočítá index zdatnosti a vyhodnotí svoji tělesnou zdatnost. Své výsledky porovná se spolužáky. Žák samostatně vyvodí závěr.

Časová náročnost: 2 vyučovací hodiny.

V druhé a třetí praktické části diplomové práce byly využity kvantitativní metody. Tyto metody zjišťují množství, rozsah, míru výskytu jevů... Data se dají dále matematicky zpracovat: sčítat, odčítat, zprůměrovat, vyjádřit v procentech, použít matematické statistiky (Gavora, 2010). Matematické statistiky mohou být vyhodnoceny například v programu Statistica, programu R nebo v programu Canoco.

V druhé části zjišťuje dotazník na základě souborů úloh preferenci typů učebních úloh u žáků. Dotazník byl vyplněn všemi žáky, kteří byli testováni na základě pěti souborů učebních úloh. Byly použity uzavřené otázky s pevně danou odpovědí. Časová náročnost dotazníku byla zhruba 15 – 20 minut. Dotazník byl rozdělen na tři části. Vlastní šetření bylo provedeno formou dotazníku, který je uveden v příloze č. 6.

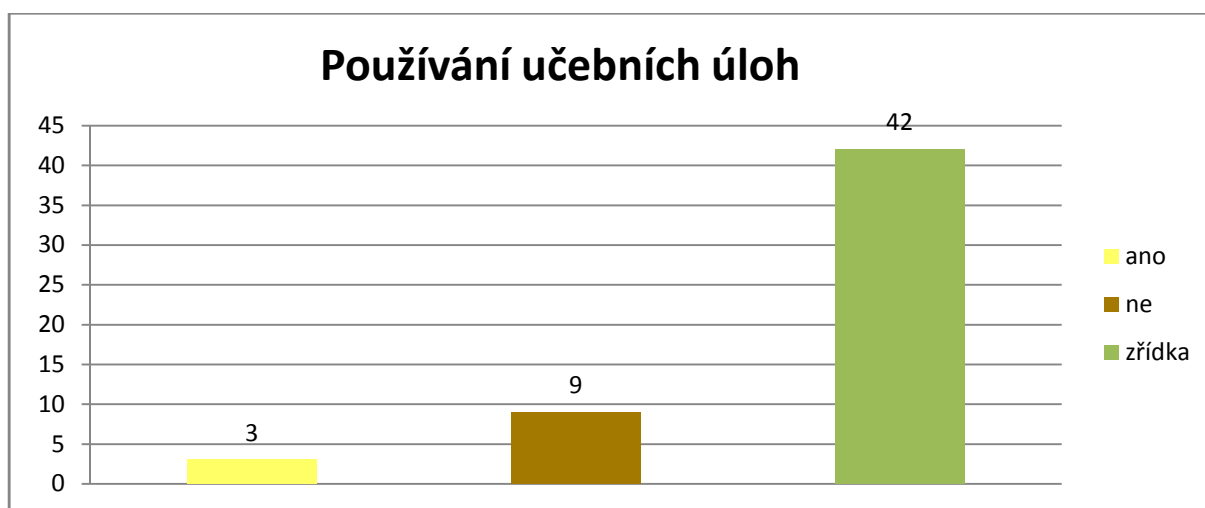
Ve třetí části byl použit polostrukturovaný rozhovor. Rozhovor byl veden s učitelkou biologie na gymnáziu. Odpovědi byly zaznamenány do předem připraveného archu, příloha č. 7. Rozhovor dokládá možnost zpětného získávání kognitivních vědomostí a poznatků.

4 Výsledky

4.1 Dotazník

Následující otázky ověřují hlavní výzkumnou otázku: Preferují žáci v hodinách biologie na gymnáziu učební úlohy, které vyžadují tvořivé myšlení?

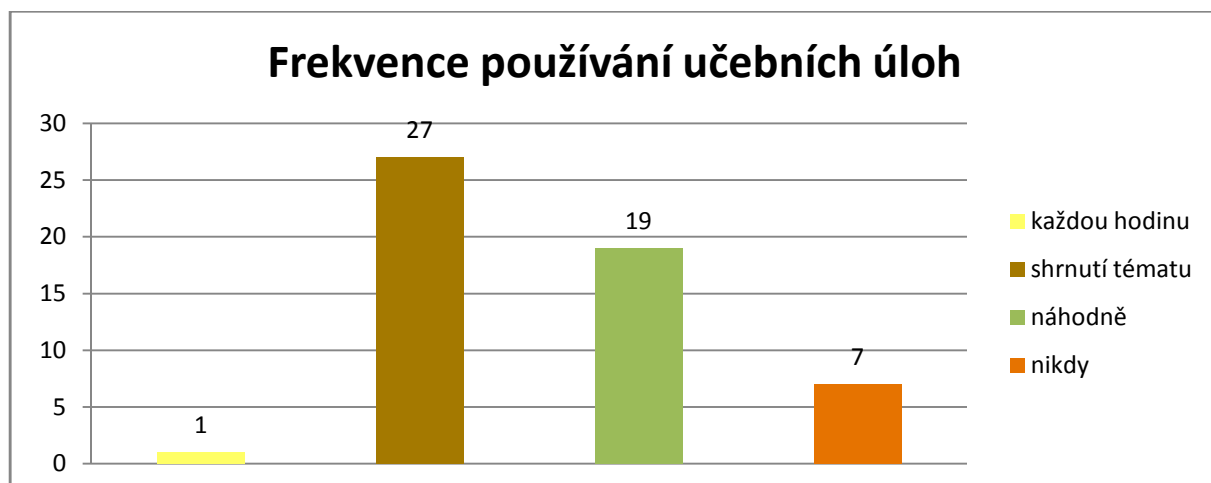
- Jsou při výuce biologie používány učební úlohy?



Graf 1: Používání učebních úloh.

Z odpovědí respondentů je zřejmé, že při hodinách biologie jsou u 77,8 % používány učební úlohy zřídka. 16,7 % respondentů uvedlo, že ve výuce biologie na gymnáziu nejsou používány učební úlohy a 5,5 % respondentů uvedlo, že při výuce biologie jsou používány učební úlohy.

- **Jak často jsou při výuce biologie používány učební úlohy?**

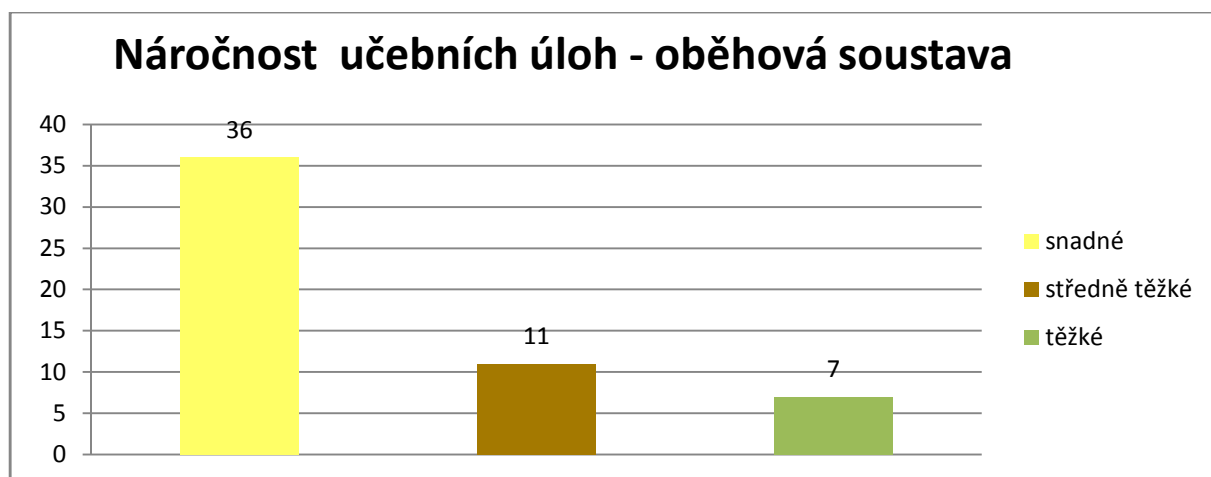


Graf 2: Frekvence používání učebních úloh.

Z 54 respondentů přesně 50 % odpovědělo, že učební úlohy jsou ve výuce biologie na gymnáziu používány ke shrnutí každého tématu (minimálně 1 x za měsíc). 35,2 % respondentů uvedlo, že úlohy jsou ve výuce používány náhodně (1 x za 2 – 3 měsíce). 13,0 % respondentů uvedlo, že v hodinách biologie nejsou používány učební úlohy a 1,85 uvedlo, že učební úlohy jsou ve výuce biologie používány každou hodinu.

Otázky k souboru učebních úloh oběhová soustava:

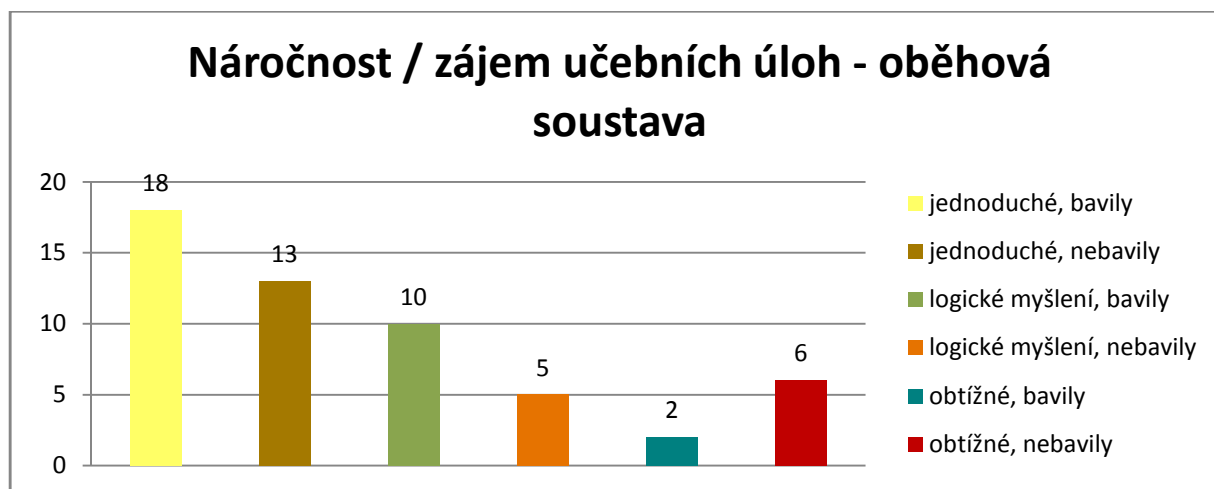
- **Jak náročné pro Vás byly tyto otázky?**



Graf 3: Náročnost učebních úloh - oběhová soustava.

Přes polovinu respondentů, 66%, odpovědělo, že soubor učebních úloh na oběhovou soustavu byl snadný. 20 % respondentů soubor učebních úloh považovalo za středně těžký a pouze 13 % považovalo soubor učebních úloh na oběhovou soustavu za těžký.

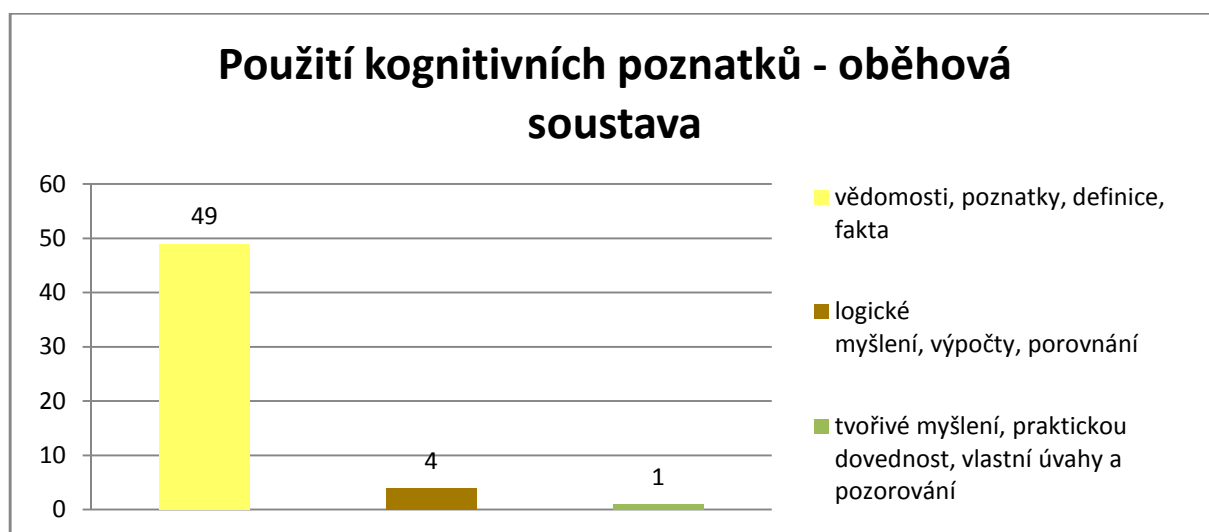
- Soubor těchto učebních úloh byl:



Graf 4: Náročnost / zájem učebních úloh - oběhová soustava.

Třetina respondentů, 33,3 %, odpověděla, že soubor úloh na oběhovou soustavu byl pro ně jednoduchý k řešení, proto úlohy žáky bavily. 24 % respondentů považovalo tento soubor za jednoduchý k řešení, a proto je úlohy nebavily. Při řešení tohoto souboru učebních úloh 18,5 % respondentů uvedlo, že museli používat logické myšlení a proto je řešení bavilo. 9,3 % respondentů při řešení souboru učebních úloh na oběhovou soustavu muselo také používat logické myšlení a z toho důvodu je úlohy nebavily. Jen 3,7 % respondentů uvedlo, že soubor úloh jim přišel obtížný a proto je řešení bavilo. Pro 11,1 % studentů byl tento soubor učebních úloh obtížný a z tohoto důvodu je úlohy nebavily.

- Pro řešení těchto učebních úloh jsem musel/a použít:

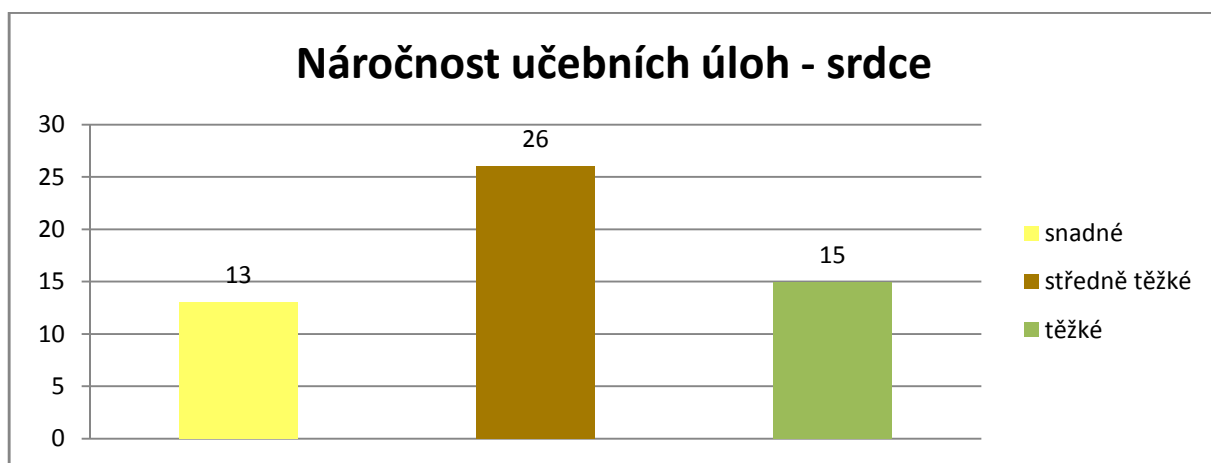


Graf 5: Použití kognitivních poznatků - oběhová soustava.

Přes 90 % respondentů uvedlo, že při řešení souboru úloh na oběhovou soustavu použili vědomosti, poznatky, definice a fakta. Pouze 7,4 % respondentů odpovědělo, že při řešení použili logické myšlení, výpočty, porovnání. Jen jeden respondent použil při řešení tvořivé myšlení, praktickou dovednost, vlastní úvahy a pozorování.

Otázky k souboru učebních úloh srdce:

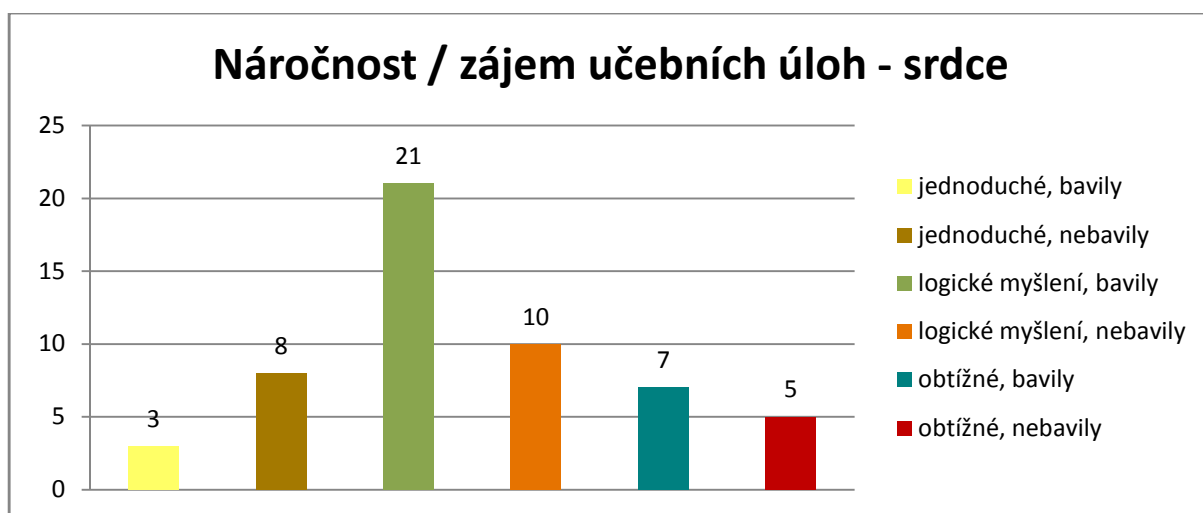
- Jak náročné pro Vás byly tyto otázky?



Graf 6: Náročnost učebních úloh - srdce.

Téměř polovina respondentů, 48,1 % odpověděla, že soubor učebních úloh zaměřený na srdce byl středně těžký. 27,7 % respondentů uvedlo, že soubor učebních úloh – srdce byl těžký a 24 % respondentů se zdál snadný.

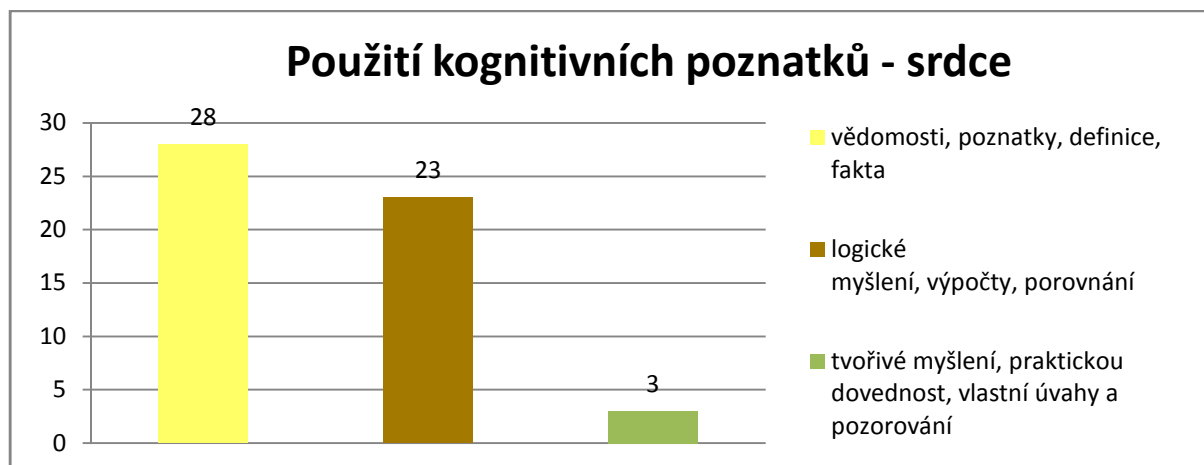
- Soubor těchto učebních úloh byl:



Graf 7: Náročnost / zájem učebních úloh - srdce.

5,6 % respondentů odpovědělo, že soubor úloh zaměřený na srdce pro ně byl jednoduchý k řešení, proto je úlohy bavily. 14,8 % respondentů považovalo tento soubor za jednoduchý k řešení, a proto je úlohy nebavily. Při řešení tohoto souboru učebních úloh 38,8 % respondentů uvedlo, že museli používat logické myšlení a proto je řešení bavilo. 18,5 % respondentů při řešení souboru učebních úloh na srdce muselo také používat logické myšlení, a z toho důvodu je úlohy nebavily. 12,9 % respondentů uvedlo, že soubor úloh jim přišel obtížný a proto je řešení bavilo. Pro 9,3 % respondentů byl tento soubor učebních úloh obtížný a z tohoto důvodu je úlohy nebavily.

- **Pro řešení těchto učebních úloh jsem musel/a použít:**

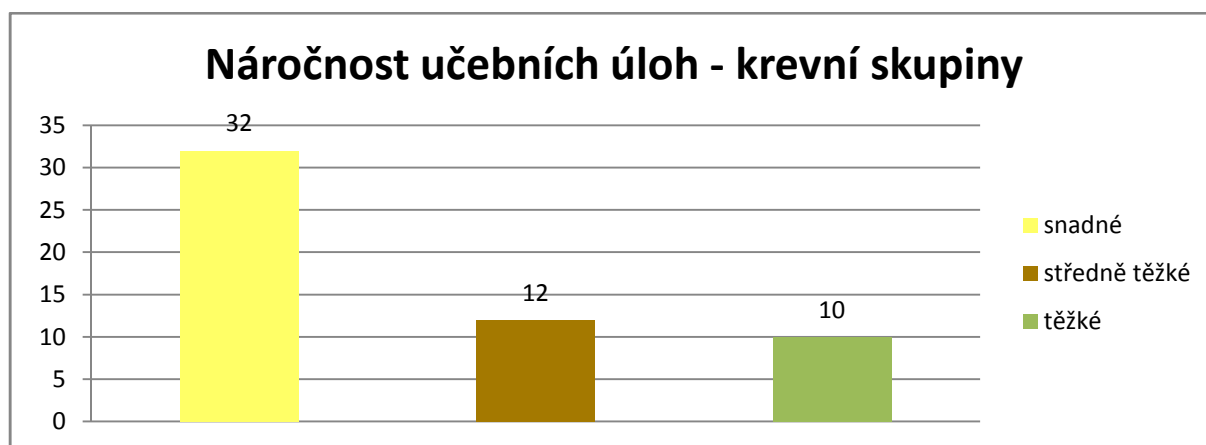


Graf 8: Použití kognitivních poznatků - srdce.

51,9 % respondentů uvedlo, že při řešení souboru učebních úloh na srdce museli použít vědomosti, poznatky, definice, fakta. Jen o necelých 10 % méně (tedy 42,6 %) respondentů odpovědělo, že použili logické myšlení, výpočty, pozorování. Pouze 5,6 % respondentů použilo při řešení tohoto souboru úloh tvořivé myšlení, praktickou dovednost, vlastní úvahy a pozorování.

Otázky k souboru učebních úloh dědičnost krevních skupin:

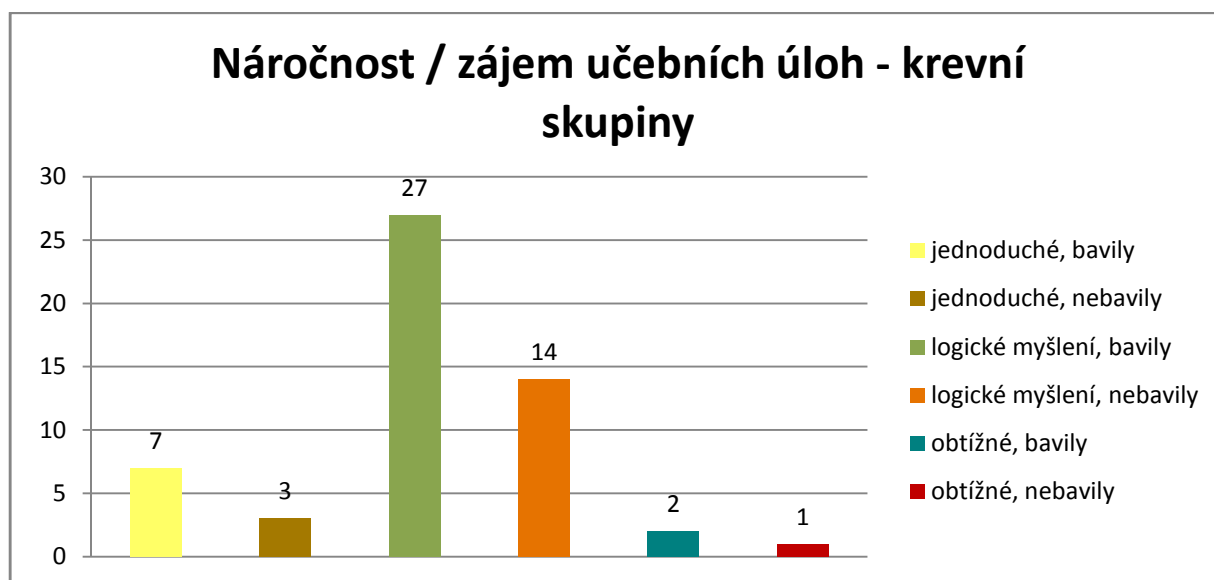
- Jak náročné pro Vás byly tyto otázky?



Graf 9: Náročnost učebních úloh - krevní skupiny.

Přes polovinu respondentů (59,4 %) odpovědělo, že soubor učebních úloh na krevní skupiny byl snadný. 22,2 % respondentů se zdály učební úlohy středně těžké a pro 18,5 % respondentů byl tento soubor těžký.

- Soubor těchto učebních úloh byl:

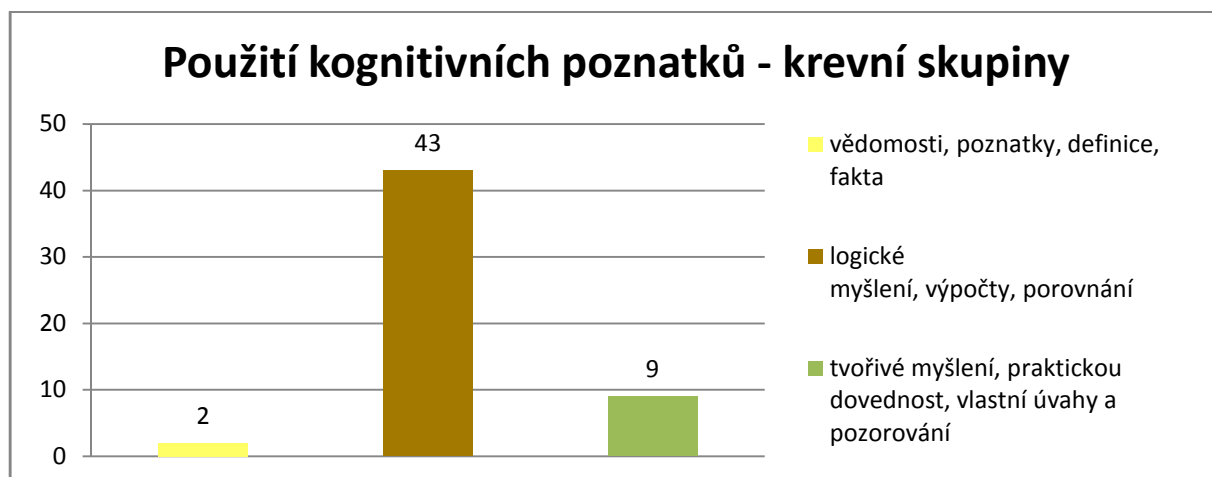


Graf 10: Náročnost / zájem učebních úloh - krevní skupiny.

12,9 % respondentů odpovědělo, že soubor úloh na krevní skupiny pro ně byl jednoduchý k řešení, proto je úlohy bavily. Pouze 5,5 % respondentů považovalo tento soubor za jednoduchý k řešení, a proto je úlohy nebavily. Při řešení tohoto souboru učebních úloh přesně polovina respondentů uvedla, že museli používat logické myšlení a proto je řešení

bavilo. 25,9 % respondentů při řešení souboru učebních úloh na krevní skupiny muselo také používat logické myšlení, a z toho důvodu je úlohy nebavily. Jen 3,7 % respondentů uvedlo, že soubor úloh jim přišel obtížný a proto je řešení bavilo. Pro 1,8 % respondentů byl tento soubor učebních úloh obtížný a z tohoto důvodu je úlohy nebavily.

- Pro řešení těchto učebních úloh jsem musel/a použít:

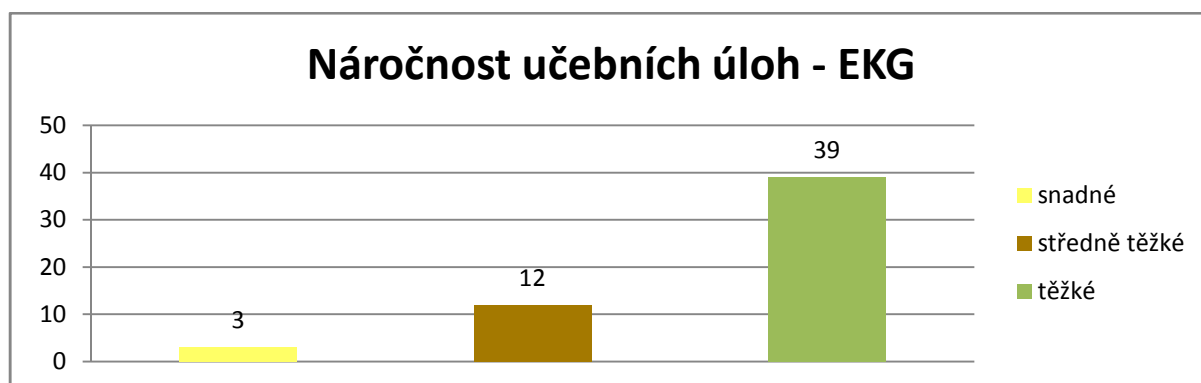


Graf 11: Použití kognitivních poznatků - krevní skupiny.

Téměř 80 % (79,6 %) respondentů odpovědělo, že při řešení souboru učebních úloh zaměřených na krevní skupiny museli použít logické myšlení, výpočty, porovnání. 16,6 % respondentů uvedlo, že při řešení použili tvořivé myšlení, praktickou dovednost, vlastní úvahy a pozorování. Pouze 3,7 % respondentů použili při řešení tohoto souboru vědomosti, poznatky, definice, fakta.

Otázky k souboru učebních úloh analýza aktivity srdce pomocí elektrokardiogramu:

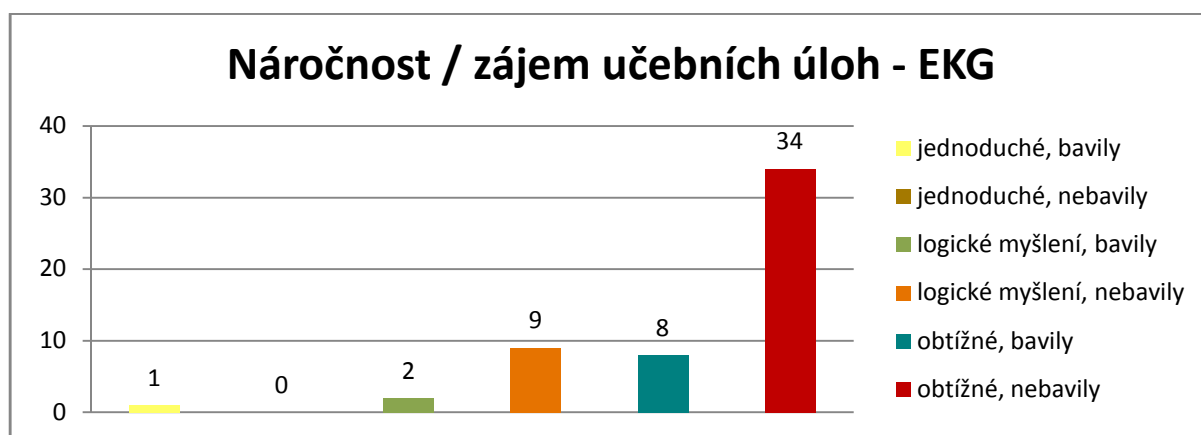
- Jak náročné pro Vás byly tyto otázky?



Graf 12: Náročnost učebních úloh - EKG.

Přes 70 % (72,2 %) respondentů uvedlo, že soubor učebních úloh na EKG pro ně byl těžký. 22,2 % respondentů odpovědělo, že tento soubor byl středně těžký. Pouhých 5,5 % respondentů uvedlo, že soubor učebních úloh na EKG byl snadný.

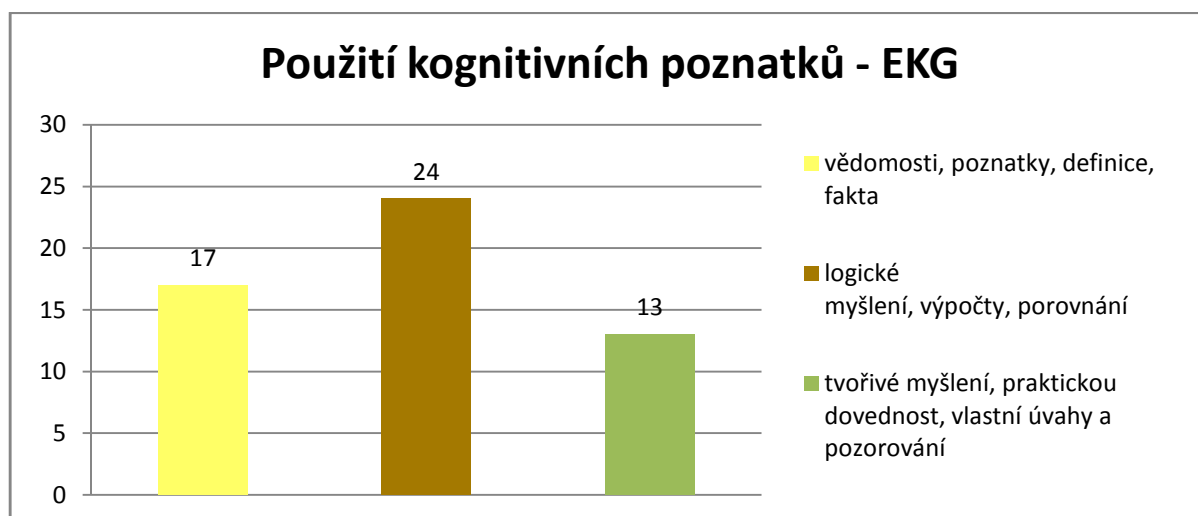
- Soubor těchto učebních úloh byl:



Graf 13: Náročnost / zájem učebních úloh - EKG.

Pouze 1,8 % respondentů odpovědělo, že soubor úloh na EKG pro ně byl jednoduchý k řešení, proto je úlohy bavily. Nikdo z respondentů nepovažoval tento soubor za jednoduchý k řešení, a proto je úlohy nebavily. Při řešení tohoto souboru učebních úloh 3,7 % respondentů uvedlo, že museli používat logické myšlení a proto je řešení bavilo. 16,7 % respondentů při řešení souboru učebních úloh na EKG muselo také používat logické myšlení, a z toho důvodu je úlohy nebavily. 14,8 % respondentů uvedlo, že soubor úloh jim přišel obtížný a proto je řešení bavilo. Ovšem pro 63 % respondentů byl tento soubor učebních úloh obtížný a z tohoto důvodu je úlohy nebavily.

- Pro řešení těchto učebních úloh jsem musel / a použít:

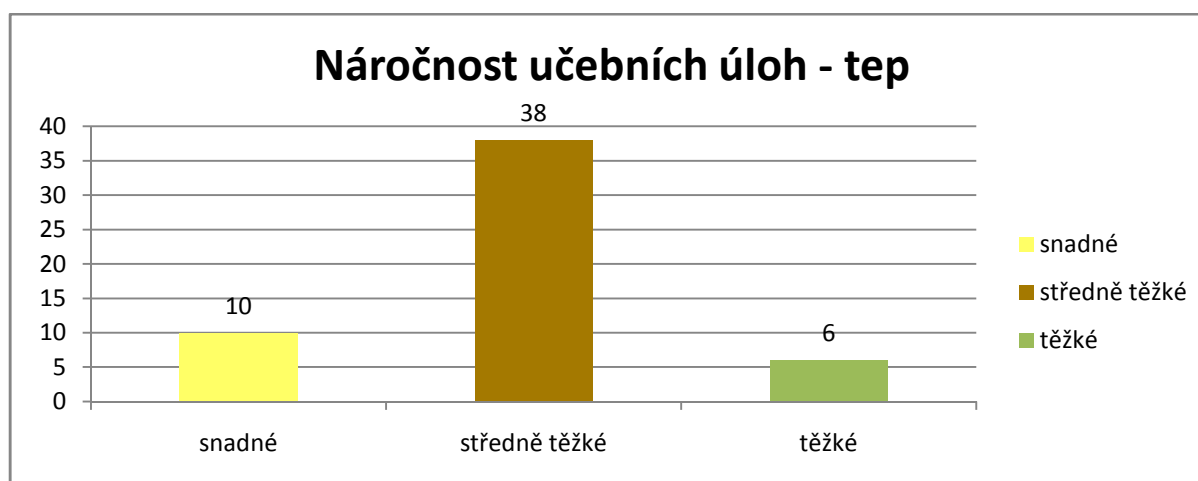


Graf 14: Použití kognitivních poznatků - EKG.

Vědomosti, poznatky, definice, fakta při řešení souboru učebních úloh na EKG použilo 31,5 % respondentů. 44,5 % respondentů uvedlo, že při řešení použili logické myšlení, výpočty, porovnání. 24 % respondentů odpovědělo, že při řešení tohoto souboru použili tvořivé myšlení, praktickou dovednost, vlastní úvahy a pozorování.

Otázky k souboru učebních úloh měření tepové frekvence v klidu a tepové frekvence při zátěži:

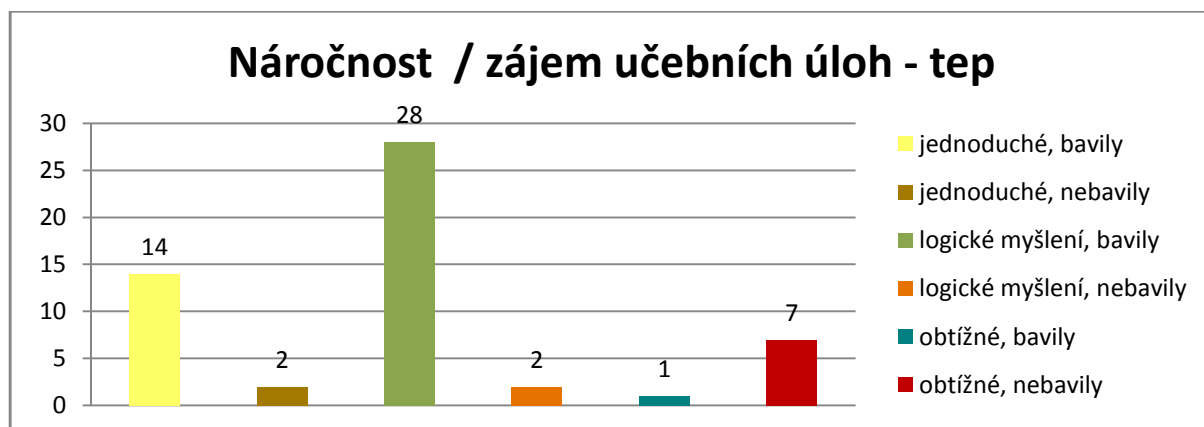
- Jak náročné pro Vás byly tyto otázky?



Graf 15: Náročnost učebních úloh - tep.

Přesně 70 % respondentů uvedlo, že soubor učebních úloh na tep pro ně byl středně těžký. 18,5 % respondentů odpovědělo, že tento soubor byl snadný. Pouze 11,1 % respondentů uvedlo, že soubor učebních úloh na tep byl těžký.

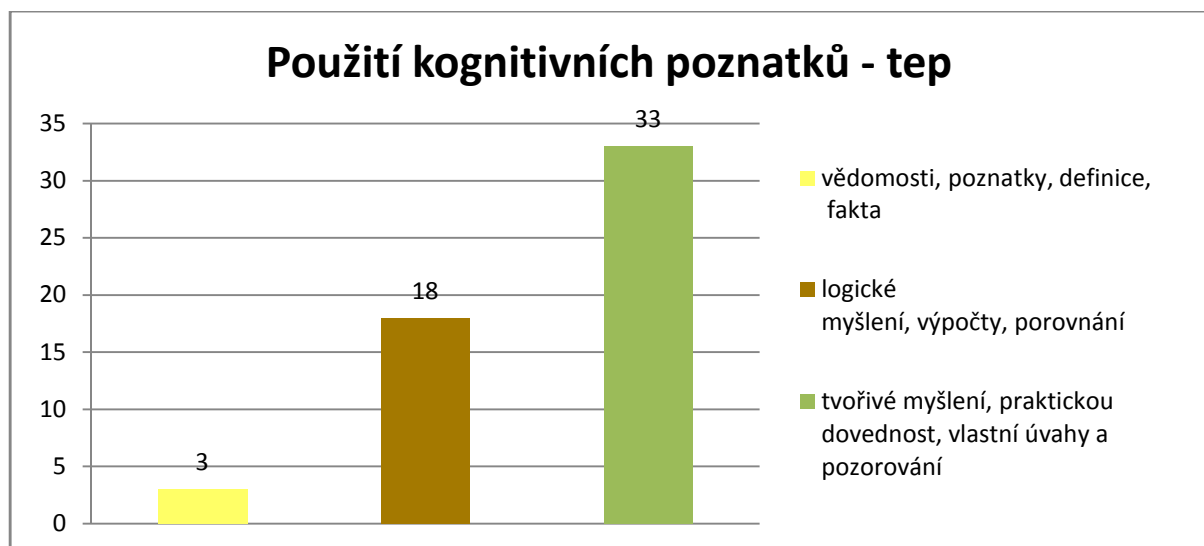
- Soubor těchto učebních úloh byl:



Graf 16: Náročnost / zájem učebních úloh - tep.

25,9 % respondentů odpovědělo, že soubor úloh na tep pro ně byl jednoduchý k řešení, proto je úlohy bavily. 3,7 % respondentů považovalo tento soubor za jednoduchý k řešení, a proto je úlohy nebavily. Při řešení tohoto souboru učebních úloh více jak polovina (51,8 %) respondentů uvedlo, že museli používat logické myšlení a proto je řešení bavilo. Jen 3,7 % respondentů při řešení souboru učebních úloh na tep muselo také používat logické myšlení, a z toho důvodu je úlohy nebavily. 1,8 % respondentů uvedlo, že soubor úloh jim přišel obtížný a proto je řešení bavilo. Pro 13 % respondentů byl tento soubor učebních úloh obtížný a z tohoto důvodu je úlohy nebavily.

- Pro řešení těchto učebních úloh jsem musel/a použít:



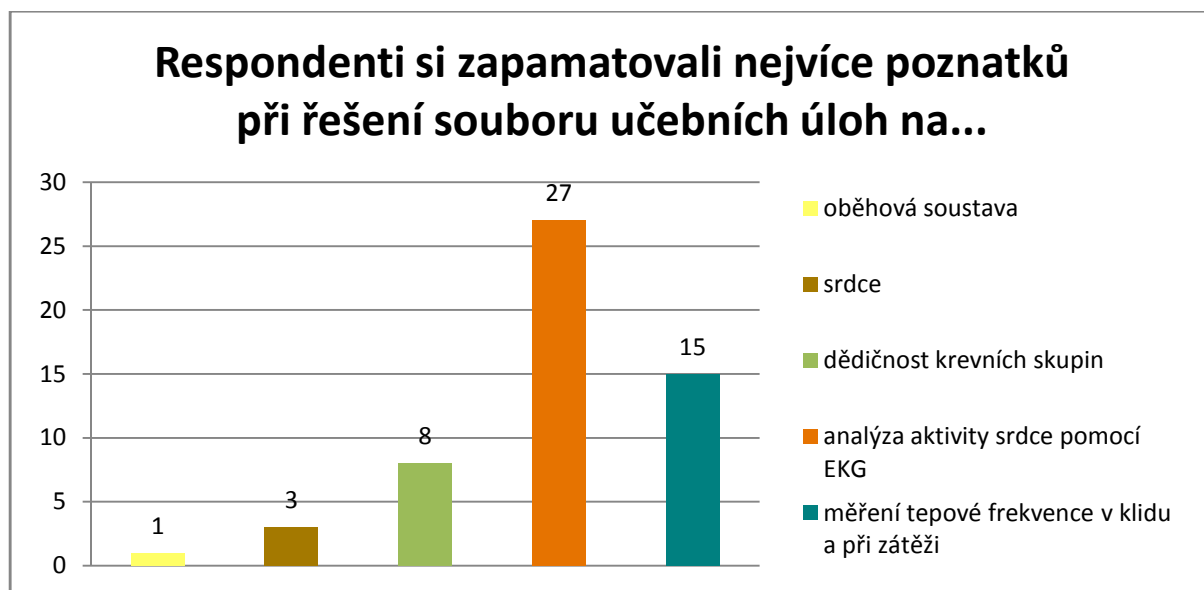
Graf 17: Použití kognitivních poznatků - tep.

Přes 60 % (61,1 %) respondentů uvedlo, že při řešení souboru úloh na tep museli použít tvořivé myšlení, praktickou dovednost, vlastní úvahy a pozorování. 33,3 % respondentů

odpovědělo, že při řešení použili logické myšlení, výpočty, porovnání. Jen 5,5 % respondentů použilo vědomosti, poznatky, definice, fakta.

Následující tři otázky jsou zaměřeny na závěrečné shrnutí souborů učebních úloh:

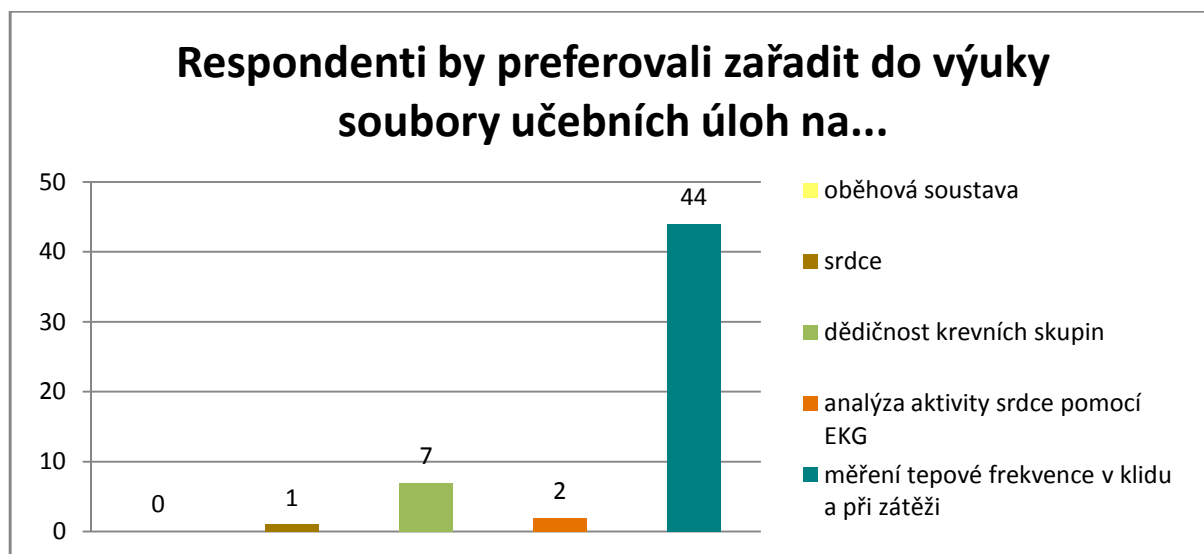
- Při řešení kterého souboru úloh jste si zapamatovali nejvíce poznatků?



Graf 18: Respondenti si zapamatovali nejvíce poznatků při řešení souboru učebních úloh na...

Přesně polovina respondentů uvedla, že si zapamatovali nejvíce poznatků při řešení souboru učebních úloh na analýzu aktivity srdce pomocí EKG. 27,7 % respondentů si zapamatovalo nejvíce poznatků při řešení souboru učebních úloh na měření tepové frekvence v klidu a při zátěži. 14,8 % respondentů si zapamatovalo nejvíce poznatků při řešení souboru učebních úloh na dědičnost krevních skupin. 5,5 % respondentů si zapamatovalo nejvíce poznatků při řešení souboru učebních úloh na srdce. Pouze 1,8 % respondentů si zapamatovalo nejvíce poznatků při řešení souboru učebních úloh na oběhovou soustavu.

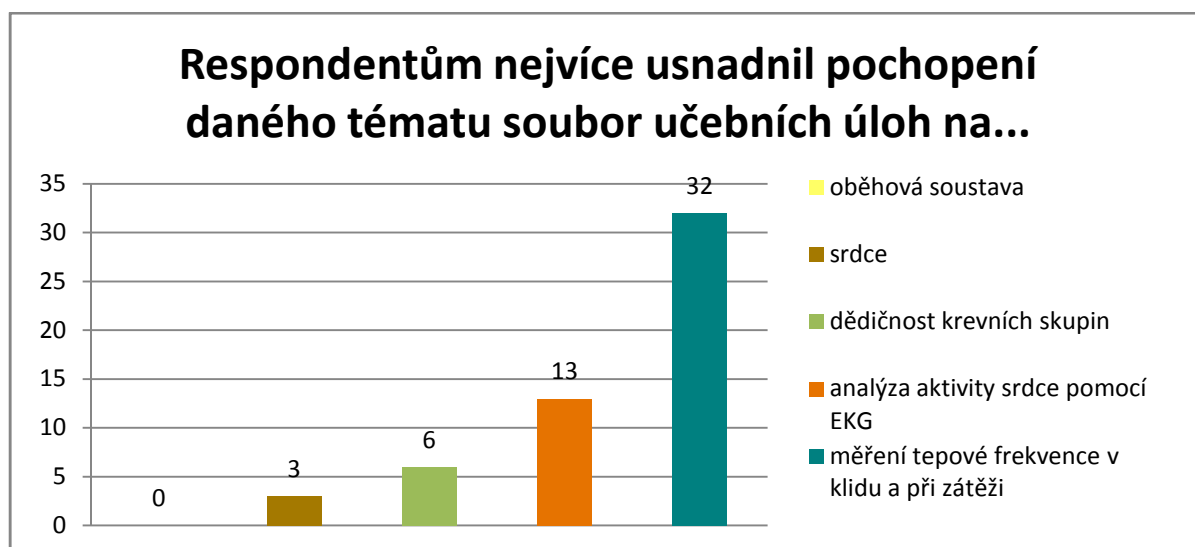
- **Který soubor učebních úloh byste preferovali zařadit do výuky?**



Graf 19: Respondenti by preferovali zařadit do výuky soubory učebních úloh na...

Přes 80 % (81,5 %) respondentů by do výuky preferovalo zařadit soubor učebních úloh na měření tepové frekvence v klidu a při zátěži. 13 % respondentů by do výuky preferovalo zařadit soubor učebních úloh na dědičnost krevních skupin. 3,7 % respondentů by do výuky preferovalo zařadit soubor učebních úloh na analýzu aktivity srdce pomocí EKG. 1,8 % respondentů by do výuky preferovalo zařadit soubor učebních úloh na srdce. Nikdo z respondentů by do výuky nepreferoval zařadit soubor učebních úloh na oběhovou soustavu.

- **Který soubor učebních úloh Vám nejvíce usnadnil pochopení probíraného tématu?**



Graf 20: Respondentům nejvíce usnadnil pochopení daného tématu soubor učebních úloh na...

Téměř 60 % (59,3 %) respondentů odpovědělo, že nejvíce jim usnadnil pochopení daného tématu, soubor učebních úloh na měření tepové frekvence v klidu a při zátěži. 24 % respondentů odpovědělo, že jim nejvíce usnadnil pochopení daného tématu, soubor učebních úloh na analýzu aktivity srdce pomocí EKG. 11,1 % respondentů odpovědělo, že nejvíce jim usnadnil pochopení daného tématu, soubor učebních úloh na dědičnost krevních skupin. 5,5 % respondentů odpovědělo, že nejvíce jim usnadnil pochopení daného tématu, soubor učebních úloh na srdce. Nikomu z respondentů neusnadnil pochopení daného tématu soubor učebních úloh na oběhovou soustavu.

V druhé části dotazníku byla testována náročnost souborů učebních úloh, zájem žáků o soubor učebních úloh a použití kognitivních poznatků při řešení souborů učebních úloh (graf 3 – 16). Následující tabulka uvádí přehled nejčastějších odpovědí žáků u každého souboru učebních úloh sestaveného podle taxonomie učebních úloh od Tollingerové. Ze subjektivního hodnocení lze usoudit, že soubory učebních úloh (vyznačeny žlutě), které spadají, do první kategorie učebních úloh podle Tollingerové jsou charakterizovány nižší náročností, jednoduchým řešením, při kterém žáci uplatňují vědomosti, poznatky, definice, fakta. Soubory učebních úloh (vyznačeny zeleně), které spadají, do druhé a třetí kategorie učebních úloh podle Tollingerové jsou charakterizovány střední náročností, žáci museli při řešení uplatnit logické myšlení, výpočty, pozorování. Soubory učebních úloh (vyznačeny oranžově), které spadají, do čtvrté a páté kategorie učebních úloh podle Tollingerové jsou charakterizovány vyšší náročností, obtížným řešením, při kterém museli žáci uplatnit tvořivé myšlení, praktickou dovednost, vlastní úvahy a pozorování.

Tabulka 6: Přehled nejčastějších odpovědí žáků u každého souboru učebních úloh.

	zadání souborů učebních úloh	nejčastější odpovědi	kategorie
náročnost	snadné	oběhová soustava	1.
	středně těžké	tep	5.
	těžké	EKG	4.
náročnost, zájem	jednoduchý, bavil	oběhová soustava	1.
	jednoduchý, nebavil	oběhová soustava	1.
	logické myšlení, bavil	tep	5.
	logické myšlení, nebavil	krevní skupiny	3.
	obtížný, bavil	EKG	4.
	obtížný, nebavil	EKG	4.
kognitivní poznatky	vědomosti, poznatky, definice, fakta	oběhová soustava	1.
	logické myšlení, výpočty, porovnání	srdce	2.
	tvořivé myšlení, praktickou dovednost	tep	5.

V tabulce jsou u zadání souborů učebních úloh barevně označeny jednotlivé kategorie učebních úloh podle taxonomie od Tollingerové (první kategorie - žlutá, druhá a třetí kategorie – zelená, čtvrtá a pátá kategorie – oranžová). Nejčastější odpověď je v kolonce kategorie převedena na odpovídající kategorii učebních úloh podle Tollingerové. Barevně označené kategorie na základě nejčastějších odpovědí respondentů, odpovídají kategorii učebních úloh podle taxonomie od Tollingerové. Neoznačené kategorie na základě nejčastějších odpovědí respondentů, neodpovídají kategorii učebních úloh podle taxonomie od Tollingerové.

4.2 Rozhovor

Polostrukturovaný rozhovor probíhal s učitelkou biologie na gymnáziu. S žáky jsme při hodinách biologie řešili úlohy od těch, které jsou založeny na pamětní reprodukci učiva (oběhová soustava) po úlohy, které vyžadují tvořivé myšlení (měření tepové frekvence v klidu a tepové frekvence při zátěži). Na otázku zda je možné při získávání vědomostí uplatnit i opačný postup, učitelka odpověděla, že když tento postup není v hodinách biologie častý, tak je to možné. Ovšem závisí to na mnoha okolnostech.

Na otázku jak náročná by byla tato výuka na přípravu a realizaci pro učitele a žáky, učitelka odpověděla, že tato výuka by byla velmi náročná na přípravu a realizaci nejen pro učitele, ale i pro žáky. Úlohy, kde musí žáci používat tvořivé myšlení, jsou velmi náročné po časové stránce, ale zároveň žákům umožní danou problematiku pochopit do hloubky. Dále tyto úlohy nejsou velmi často obsaženy v učebnicích, proto si je učitelka musí připravovat zcela

samostatně. Učitelka biologie uvádí, že žáci by ve výuce přivítali více úloh na tvořivé myšlení. Ovšem pokud by do výuky zařadila více těchto úloh, které jsou časově náročnější, jen ztěžka dokáže splnit Školní vzdělávací program. Dalším problémem je vybavenost škol. K mnoha úlohám, které vyžadují tvořivé myšlení, učitel často potřebuje pomůcky, kterými není škola vybavena. Úlohy vyžadující tvořivé myšlení jsou pro žáky velmi dobrým příkladem jak aktivizovat jejich činnost, proto jsou u žáků oblíbené. Vzhledem k časové dotaci hodin a splnění školního vzdělávacího plánu, vybavenosti škol...pokládá učitelka za reálné úlohy, které vyžadují tvořivé myšlení využívat zhruba pětkrát do roka.

4.3 Statistické vyhodnocení úspěšnosti a preference

Preference byla převzata z grafu 18, který udává, jaký soubor učebních úloh by žáci preferovali zařadit do výuky. Pro úspěšnost byla sestavena matice, která u každého žáka uvádí relativní úspěšnost hodnocení v každém souboru úloh. Pro přehlednost je uvedena tabulka, která zobrazuje průměr relativní úspěšnosti všech žáků v každém souboru učebních úloh. Preference a úspěšnost jsou data na sobě závislá. Následující data byla zpracována ve statistickém programu R.

Tabulka 7: Průměr relativní úspěšnosti všech žáků v každém souboru učebních úloh.

soubor uč. úloh	průměr relat. úspěšnosti %
oběhová soustava	81,5
srdce	83,6
krevní skupiny	83,1
EKG	80,9
tep	86,5

Za prvé byl proveden test dobré shody (Chi – squared test), který ověřuje, zda má náhodná veličina předem dané rozdělení pravděpodobnosti (Lepš, 1996).

```
>chisq.test(colSums(preference))
Chi-squared test for given probabilities
data: colSums(preference)
X-squared = 130.26, df = 4, p-value < 2.2e-16
```

Obrázek 7: Test dobré shody - hodnoty.

Na základě pozorované preference a preference očekávané (1:1:1:1) byla stanovena nulová hypotéza (H0).

H0: Preference žáků pro jednotlivé druhy souborů učebních úloh se neliší (je stejná, pokaždé 1/5).

Na základě p – hodnoty je zřejmé, že preference žáků pro jednotlivé druhy souborů učebních úloh se liší.

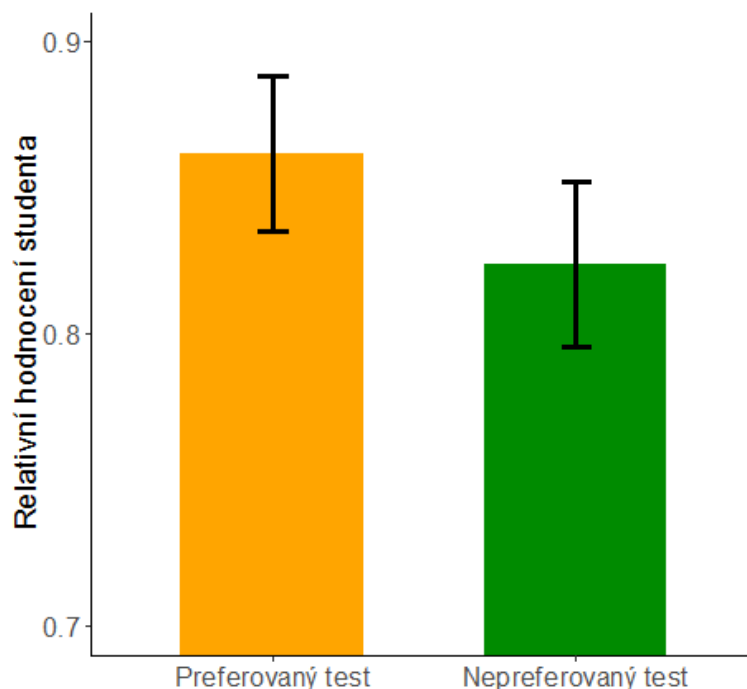
Za druhé byla provedena analýza variance (ANOVA), která ověřuje, zda na hodnotu náhodné veličiny má statistický vliv hodnota některého znaku (Lepš, 1996). Tato problematika mohla být testována i t – testem, ale po zvážení třetího testování, bylo rozhodnuto pro ANOVU.

```
Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
variable1 0.038 0.03804 3.856 0.0522 .
Residuals 106 1.046 0.00986
---
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Obrázek 8: ANOVA – hodnoty (preferovaný test X nepreferovaný test).

Na základě relativního bodového hodnocení žáky preferovaného souboru učebních úloh a průměru relativního bodového hodnocení nepreferovaných souborů učebních úloh byla sestavena H0.

H0: Úspěšnost žáků jimi preferovanými a nepreferovanými soubory učebních úloh se neliší.



Graf 21: Rozdíl v relativním bodovém hodnocení žáků v závislosti na preferovaném souboru učebních úloh či na průměru nepreferovaných souborů učebních úloh.

Bylo vzato v úvahu zaokrouhlování na setiny, které je u statistických metod velmi časté. Na základě p – hodnoty se dá říci, že úspěšnost žáků jimi preferovanými a nepreferovanými soubory učebních úloh se liší.

Za třetí byla opět provedena analýza variance (ANOVA).

```

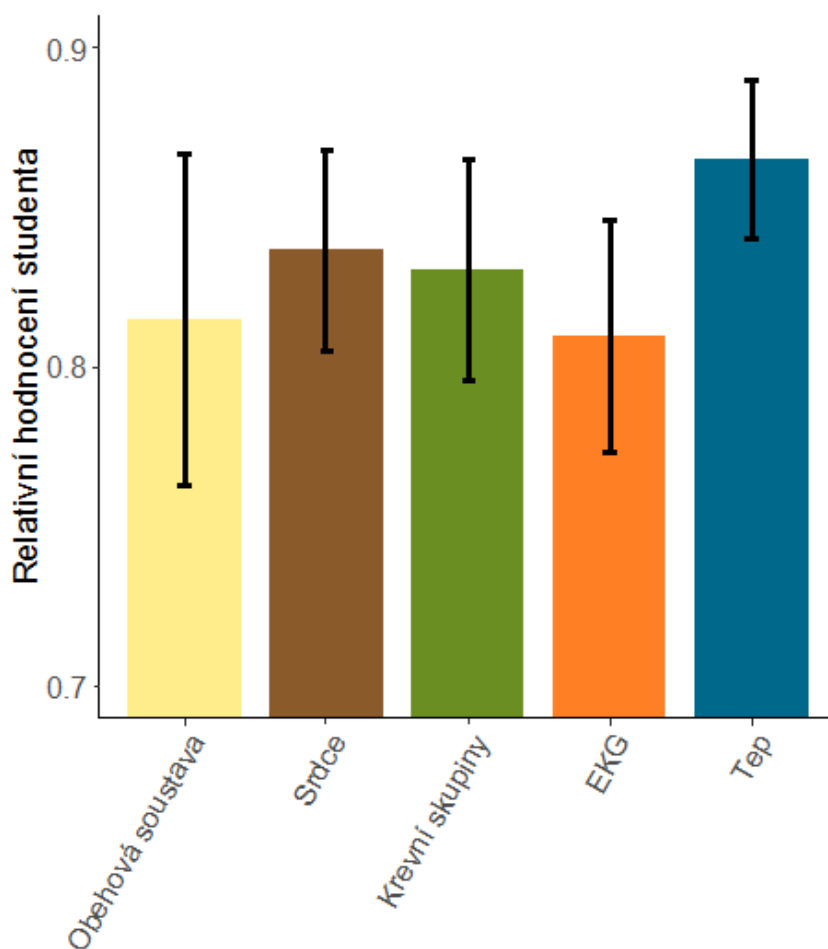
Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
variable 4 0.103 0.02574 1.426 0.226
Residuals 265 4.784 0.01805

```

Obrázek 9: ANOVA - hodnoty.

Na základě relativního bodového hodnocení souborů učebních úloh mezi sebou byla sestavena H_0 .

H_0 : Úspěšnost žáků se v jednotlivých souborech učebních úloh neliší.



Graf 22: Rozdíl relativního bodového hodnocení žáků pro každý typ souborů učebních úloh.

Na základě p – hodnoty je zřejmé, že úspěšnost žáků se v jednotlivých učebních souborech neliší.

5 Diskuze

Učební úlohy se uplatňují ve všech fázích vyučovací hodiny (Čtrnáctová, 1997). Učitelé v průměru použijí šest učebních úloh na jednu vyučovací hodinu (Vaculová et al., 2008). V praxi je realita odlišná. Z výsledků je patrné, že učební úlohy jsou používány v hodinách biologie na gymnáziu zřídka a to většinou ke shrnutí tématu.

Následující tři odstavce se zabývají shrnutím výsledků dílčích otázek na každý soubor učebních úloh. **Výsledky k náročnosti souborů učebních úloh.** Nejčastěji žáci hodnotili za snadné učební úlohy takové, které byly zaměřené na pamětní reprodukci poznatků (oběhová soustava). Středně těžké jim nejčastěji přišly učební úlohy zaměřené na tvořivé myšlení (tep) a za těžké považovali učební úlohy vyžadující sdělení poznatků (EKG).

Výsledky k náročnosti souborů učebních úloh a zájmu žáků o tyto soubory učebních úloh. Jako jednoduché učební úlohy, které žáky bavily, žáci nejčastěji považovali učební úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků (oběhová soustava). Stejně tak tomu bylo i u učebních úloh, které pro žáky byly jednoduché k řešení, ale zároveň je nebavily. Úlohy, při kterých museli žáci používat logické myšlení, a zároveň je bavily, nejčastěji byly úlohy vyžadující tvořivé myšlení (tep). Úlohy, při kterých museli žáci používat logické myšlení, a zároveň je nebavily, nejčastěji byly úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatků (krevní skupiny). Jako úlohy, které byly na řešení obtížné, a proto je bavily, a zároveň úlohy, které byly na řešení obtížné, a proto je nebavily, žáci nejčastěji uváděli úlohy vyžadující sdělení poznatků (EKG).

Výsledky šetření na použití kognitivních poznatků při řešení souborů učebních úloh. Úlohy, při kterých žáci museli nejčastěji při jejich řešení použít vědomosti, poznatky, definice, fakta byly úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků (oběhová soustava). Úlohy, při jejichž řešení nejčastěji žáci použili logické myšlení, výpočty, pozorování byly úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace (srdce). Úlohy při jejich řešení museli žáci použít tvořivé myšlení, praktické dovednosti, vlastní úvahy a pozorování byly úlohy vyžadující tvořivé myšlení (tep).

Na základě tabulky 5 bylo subjektivně usouzeno, že téměř všechny nejčastěji zastoupené odpovědi žáků odpovídají vytvořeným souborům učebních úloh podle Tollingerové a zároveň taxonomii učebních úloh podle Tollingerové. Dvě nejčastější odpovědi se neshodovaly s taxonomií. Žáci odpověděli, že středně těžké pro ně nejčastěji byly úlohy zaměřené na tep, které odpovídají páté kategorii učebních úloh podle taxonomie od Tollingerové, namísto

subjektivně usouzené druhé nebo třetí kategorie. Žáci odpověděli, že úlohy, při jejichž řešení museli použít logické myšlení a proto je bavily, byly úlohy zaměřené na tep, které odpovídají páté kategorii učebních úloh podle taxonomie od Tollingerové, namísto subjektivně usouzené druhé nebo třetí kategorie.

Úlohy, při jejichž řešení si žáci zapamatovali nejvíce poznatků, byly úlohy vyžadující sdělení poznatků (EKG). Úlohy, které by žáci preferovali, aby byly zařazeny častěji do výuky, byly úlohy vyžadující tvořivé myšlení (tep). Stejně tak tomu bylo i u úloh, které žákům nejvíce usnadnily pochopení probíraného tématu, tedy úlohy vyžadující tvořivé myšlení (tep).

Po zpracování dat, která porovnávala preferenci zařazení souborů učebních úloh do výuky, a úspěšnost žáků v jednotlivých souborech učebních úloh byly vyhodnoceny tři následující závěry:

- Preference žáků pro jednotlivé druhy souborů učebních úloh se liší. Každý žák by preferoval do výuky zařadit jiný soubor učebních úloh.
- Úspěšnost žáků jimi preferovanými a nepreferovanými soubory učebních úloh se také liší. Při srovnání relativní úspěšnosti preferovaného souboru učebních úloh a průměru relativní úspěšnosti ostatních čtyř nepreferovaných souborů úloh, bylo zjištěno, že úspěšnost se u žáků liší.
- Úspěšnost žáků se v jednotlivých učebních souborech neliší. Při vzájemném porovnání úspěšnosti žáků v jednotlivých souborech učebních úloh, bylo zjištěno, že úspěšnost se u žáků neliší. Úspěšnost můžeme vidět v tabulce 5 (rozdíl úspěšnosti je maximálně 5,6 %, je tedy zanedbatelný v porovnání s tím, že úspěšnost každého souboru byla nad 80 %).
- Největší úspěšnosti dosahovali žáci v učebních úlohách vyžadujících tvořivé myšlení (tep – 86,5 %), naopak nejméně úspěšní byli žáci při řešení souboru učebních úloh vyžadujících sdělení poznatků (EKG – 80,9 %).

Po zhodnocení zjištěných dat byly vyhodnoceny následující dílčí závěry. Nejvíc náročné pro žáky byly učební úlohy vyžadující sdělení poznatků (EKG). Nejoblíbenější u žáků byly učební úlohy vyžadující tvořivé myšlení (tep). Hlavní výzkumná otázka potvrdila, že žáci v hodinách biologie na gymnáziu preferují učební úlohy, které vyžadují tvořivé myšlení.

Ovšem na základě rozhovoru s učitelkou biologie bylo zjištěno, že úlohy, kde musí žáci používat tvořivé myšlení, jsou velmi náročné po časové stránce. Zároveň žákům umožní danou problematiku pochopit do hloubky, samostatně pracovat. Tyto úlohy jsou jen velmi

málo obsaženy v učebnicích, proto si je učitel musí připravit zcela sám. Autorky Čížková a Lustigová (2009) zkoumaly zastoupení učebních úloh v učebnicích biologie pro gymnázia na základě taxonomie od Tollingerové. Jejich výsledky uvádí, že úlohy vyžadující sdělení poznatků a tvořivé myšlení se v učebnicích biologie pro gymnázia téměř nevyskytují. Plně podporují tvrzení učitelky biologie gymnázia. Pokud chce učitel do výuky zařazovat úlohy vyžadující tvořivé myšlení, musí si tyto úlohy vytvářet sám, bez dostupných podkladů.

Učitelka biologie uvádí, že žáci by přivítali ve výuce, více úloh na tvořivé myšlení. Ovšem pokud by do výuky zařadila více těchto úloh, které jsou časově náročnější na realizaci, musela by mít vyšší časovou dotaci na výuku předmětu dle školního vzdělávacího programu. Lokajíčková a Knecht (2013) se zaměřili, zda očekávané výstupy z rámcově vzdělávacího programu korespondují s učebnicemi. Zjistili, že vybrané očekávané výstupy nejsou v učebnicích dostatečně rozvinuty. Názor učitelky biologie na gymnáziu a výzkum Lokajíčkové a Knechta (2013) přinesl shodné závěry. Vyučování založené na tvořivém myšlení by vyžadovalo větší časovou náročnost, než poskytuje školní vzdělávací program.

Dalším problémem je vybavenost škol. K mnoha učebním úlohám, které vyžadují tvořivé myšlení, učitel často potřebuje pomůcky, kterými není škola vybavena. Učební úlohy vyžadující tvořivé myšlení jsou pro žáky velmi dobrým příkladem jak aktivizovat jejich činnost, proto jsou u žáků oblíbené. Vzhledem k časové dotaci hodin, splnění školního vzdělávacího programu a vybavenosti škol pokládá učitelka biologie za reálné, využívat učební úlohy, které vyžadují tvořivé myšlení zhruba pětkrát do roka.

6 Závěr

Diplomová práce je zaměřena na žákovské řešení učebních úloh z biologie na gymnáziu. V literárním přehledu je popsána problematika učebních úloh na základě jejich znaků, kategorizace, charakteristiky a vytváření. Dále jsou popsány učební úlohy ve výuce, v testech, v učebnicích. Je zmíněna problematika badatelsky orientovaného vyučování. Literární přehled se dále věnuje problematice taxonomie kognitivních cílů, původní a revidované Bloomovy taxonomie, taxonomie podle Tollingerové a Niemierykové taxonomie cílů. Na závěr jsou v literárním přehledu popsány kognitivní úrovně učení a Rámcový vzdělávací program pro gymnázia.

V metodice jsou definovány cíle diplomové práce. Hlavním cílem diplomové práce bylo zjistit, které typy učebních úloh podle Tollingerové žáci na gymnáziu preferují v hodinách biologie. Dílčími cíly bylo analyzovat náročnost učebních úloh v hodinách biologie na gymnáziu a zhodnotit oblíbenost učebních úloh v hodinách biologie na gymnáziu. Byla stanovena hlavní výzkumná otázka: Preferují žáci v hodinách biologie na gymnáziu učební úlohy, které vyžadují tvořivé myšlení?

Metodika diplomové práce je rozdělena na tři části. První část obsahuje pět souborů učebních úloh, které byly sestaveny, na základě taxonomie učebních úloh podle Tollingerové (příloha č. 1 – 5). Každý soubor učebních úloh testuje náročnost jedné kategorie učebních úloh podle Tollingerové. V druhé a třetí části byly ke zjišťování výsledků použity kvantitativní metody. V druhé části je na základě dotazníkového šetření zjišťována u žáků preference typů učebních úloh podle Tollingerové (příloha č. 6). Ve třetí části byl použit polostrukturovaný rozhovor, který byl veden s učitelkou biologie na gymnáziu (příloha č. 7).

Výsledky diplomové práce jsou shrnuty do třech částí. V první části jsou podrobně popsány výsledky dotazníkového šetření (graf 1 – 19), které potvrzují hlavní výzkumnou otázku, že žáci v hodinách biologie na gymnáziu preferují učební úlohy, které vyžadují tvořivé myšlení. Byly vyhodnoceny i dílčí cíle. Nejvíce náročné pro žáky byly učební úlohy vyžadující sdělení poznatků (EKG). Nejoblíbenější u žáků byly učební úlohy vyžadující tvořivé myšlení (tep). V druhé části je uveden rozhovor s učitelkou biologie na gymnáziu, který zjišťoval použití učebních úloh ve výuce. Třetí část statisticky shrnuje preferenci zařazení souboru učebních úloh do výuky a relativní úspěšnost žáků v těchto souborech (graf 20 – 21). V diskuzi jsou podrobně popsány výsledky diplomové práce.

Seznam literatury

ALTMANN, A. (1975) *Metody a zásady ve výuce biologie*. Praha: SPN. 229 s.

ANDERSON, LORIN W., KRATHWOHL, DAVID R. (2001) *A taxonomy for Learning, Teaching and Assessing*. Edison Wesley Lonhman, Inc.

ČÍŽKOVÁ, V., LUSTIGOVÁ, V. (2009) *Analýza úloh v učebnicích biologie pro ZŠ a gymnázia*. Časopis pro výuku přírodovědných předmětů na základních a středních školách. 18 (2), 78-83 s.

ČÍŽKOVÁ, V., MRÁČKOVÁ, G. (2000) *Úlohy k ověřování výuky přírodopisu. Biologie, chemie, zeměpis*. 9 (4). 173–178 s.

ČTRNÁCTOVÁ, H. (1997) *Učební úlohy v chemii*. Praha: Karolinum. 75 s.

DOSTÁL, J. (2013) *Experiment jako součást badatelsky orientované výuky*. Trends in Education. 9 – 19 s.

DOSTÁL, J. (2014) *Badatelsky orientovaná výuka - pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

GAVORA, P. (2010) *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido. 207 s.

GERM, M., HARMS, U. (2008) *What Do Biology Tests Look Like in German Grammar Schools? A Descriptive Study about Task Formats and Teachers' Intentions for Surveying Different Cognitive Dimension*. ERIDOB, pp. 248 - 258.

GONDA, P. et al., (2008) *Vzdelávanie pre život. Reforma školstva ve spoločenskom kontexte*. Bratislava: Konzervatívny inštitút M. R. Štefánika. 84 s.

HELUZ, Z., KULIČ, V., MAREŠ, J. (1979) *Psychologie školní úspěšnosti žáků*. Praha:SPN.

HOLOUŠOVÁ, D. (1983) *Teorie učebních úloh. Studijní text pro přípravu učitelů pedagogiky na nové pojetí výchovně vzdělávací práce SPgŠ*. Praha.

- HONZÍKOVÁ, J., NOVOTNÝ, J. (2006) *Projektové a problémové metody v praxi*. e-Pedagogium, 0(2), 28-40 s.
- HUDECOVÁ, D. (2003) Revize Bloomovy taxonomie edukačních cílů.
- CHUPÁČ, A. (2008) *Rozvoj klíčových kompetencí žáka při řešení problémových učebních úloh v chemickém vzdělávání*. Pedagogická orientace, 18(4), 73 – 82 s.
- CHRÁSTKA, M. (1999) *Didaktické testy*. Brno: Paido. 91 s.
- JANIŠ, K., ONDŘEJKOVÁ, E. (2006) *Slovník pojmů z obecné didaktiky*. Opava: ÚPPV. 52 s.
- JANÍK, T., LOKAJÍČKOVÁ, V., JANKO, T. (2012) *Komponenty a charakteristiky zakládající kvalitu výuky: přehled výzkumných zjištění*. Orbis scholae, 6(3), 27-55 s.
- JANÍK, T., STUHLÍKOVÁ, I. (2010) *Oborové didaktiky na vzestupu: přehled aktuálních vývojových tendencí*. Scientia in educatione, 1, 5 – 32 s.
- JANÍKOVÁ, M. et al. (2009) *Výzkum výuky: tematické oblasti, výzkumné přístupy a metody*. Brno: Paido, 180 s.
- JESENSKÁ, Z. (1986) *Příprava a analýza výuky*. Olomouc: Krajský pedagogický ústav. 78 s.
- KALHOUS, Z.; OBST, O. a kol. (2002) *Školní didaktika*. Praha: Portál, 448 s.
- KRYKORKOVÁ, H. (2011) *Model rozvoje tvorného školního učení – Diagnostika úkolové situace před jejím zadáním*. Metodický portál inspirace a zkušenosti učitelů.
- LEPŠ, J., *Biostatistika*. (1996) Jihočeská univerzita: České Budějovice. 166 s.
- LOKAJÍČKOVÁ, V., KNECHT, P. (2013) *Učební úlohy jako příležitost k rozvíjení a dosahování očekávaných výstupů: analýza koherence a výstupů RVP VZ*. Pedagogika. 63 (2). 169 – 183 s.

MARZANO, J., KENDALL, S. (2007) *The new taxonomy of educational objectives*. Thousand Oaks, California: Corwin Press. 193 s.

NIKL, J. (1996) *Metody projektování učebních úloh*. Hradec Králové: Gaudeamus. 71 s.

NEZVALOVÁ, D., KUNČAROVÁ, J. (2006) *Kvalita školy: ověřování kvality školy*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. 35 s.

PALEČKOVÁ, J., et al. (2007) *Hlavní zjištění výzkumu PISA 2006. Poradí si žáci s přírodními vědami?*. Praha: ÚIV.

PALEČKOVÁ, J., MANDÍKOVÁ, D. (2003) *Netradiční přírodovědné úlohy*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání. 104 s.

PAPÁČEK, M. (2010) *Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa?* Scientia in educatione, 1(1), 33–49.

PAPÁČEK, M. (2010) *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování: (DiBi 2010) : sborník příspěvků semináře: 25. a 26. března 2010*, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. České Budějovice: Pedagogická fakulta, 1 CD-ROM.

PASCH, M. (1998) *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: jak pracovat s kurikulem*. Vyd. 1. Praha: Portál, 416 s.

PETR, J. (2014) *Možnosti využití úloh z biologické olympiády ve výuce přírodopisu a biologie: Inspirace pro badatelsky orientované vyučování*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. 199 s.

PRŮCHA, J.; WALTEROVÁ, E.; MAREŠ, J. (2001) *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 328 s.

ROCARD, M., CSERMELY, P., JORDE, D., LENZEN, D., WAHLBERG – HENRIKSSON, H., HEMMO, V. *Science Education Now: A renewed Pedagogy for the Future of Europe: Report of the High – Level Group on Science Education Brussels. European Comission, Directorate – General for Research, Information and Communication Unit. Brussels.* 29 s.

STUHLÍKOVÁ, I., *O badatelsky orientovaném vyučování.* In PAPÁČEK, M. (2010) *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování: (DiBi 2010): sborník příspěvků semináře: 25. a 26. března 2010,* Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. České Budějovice: Pedagogická fakulta, 1 CD-ROM.

SVOBODA, E., KOLÁŘOVÁ, R. (2006) *Didaktika fyziky základní a střední školy – vybrané kapitoly.* Praha: Karolinum. 232 s.

ŠIMONÍK, O. (2003) *Úvod do školní didaktiky.* Brno: MSD, 92 s.

ŠVEC, H., FIALOVÁ, H., ŠIMONÍK, O. (1996) *Praktikum didaktických dovedností.* Brno: Masarykova Univerzita. 90 s.

TOLLINGEROVÁ, D. (1976) *K pedagogicko-psychologické teorii učebních úloh.* Socialistická škola. 17(4). 156-160 s.

VACULOVÁ, I., TRNA, J., JANÍK, T. (2008) *Učební úlohy ve výuce fyziky na 2. stupni základní školy: vybrané výsledky CPV videostudie fyziky.* Pedagogická orientace, 4, 34-55 s.

Vávra, J. (5. květen 2011). Proč a k čemu taxonomie vzdělávacích cílů? (Výzkumný ústav pedagogický v Praze) Získáno 5. květen 2011, Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/11113/proc-a-k-cemu-taxonomie-vzdelavacich-cilu-.html>

HOLOUŠOVÁ, D. (1986) *Příspěvek k srovnávací analýze marxistických teorií učebních úloh.* Praha: SPN. 120 s.

KRATOCHVÍL, M. (2006) *Jean Piaget – filosof a psycholog (uvedení do genetické epistemologie*. Opava: Triton. 176 s.

PASCH, M. a kol. (2005) *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: jak pracovat s kurikulem*. 2.vyd.Praha: Portál,. 416 s.

PRŮCHA, J.; WALTEROVÁ, E.; MAREŠ, J. (2001) *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 328 s.

WAHLA, A. (1978) *Zeměpisné učební úlohy a jejich systémová analýza: kandidátská disertační práce*. Brno: UJEP Přírodovědecká fakulta.

JEŘÁBEK, J., KRČKOVÁ, S., HUČÍNOVÁ, L. (2007) *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/159>

Seznam obrázků

Obrázek 1: Dělení učebních úloh podle formy řešení.....	11
Obrázek 2: Metody využívané v badatelsky orientovaném vyučování.....	17
Obrázek 3: Bloomova taxonomie.....	25
Obrázek 4: Hlavní domény revidované Bloomovy taxonomie cílů.....	27
Obrázek 5: Revidovaná Bloomova taxonomie.....	27
Obrázek 6: Srovnání (původní) Bloomovy taxonomie s revidovanou Bloomovou taxonomií....	30
Obrázek 7: Test dobré shody - hodnoty.	53
Obrázek 8: ANOVA – hodnoty (preferovaný test X nepreferovaný test).....	54
Obrázek 9: ANOVA - hodnoty.	55

Seznam tabulek

Tabulka 1: Zastoupení učebních úloh v učebnicích biologie pro gymnázia na základě taxonomie od Tollingerové.	23
Tabulka 2: Šest kategorií kognitivních cílů revidované Bloomovy taxonomie.	28
Tabulka 3: Klasifikace vzdělávacích cílů v taxonomické tabulce.	29
Tabulka 4: Přehled aktivních sloves taxonomie učebních úloh podle Tollingerové.....	32
Tabulka 5: Niemierkova taxonomie kognitivních cílů.....	34
Tabulka 6: Přehled nejčastějších odpovědí žáků u každého souboru učebních úloh.....	52
Tabulka 7: Průměr relativní úspěšnosti všech žáků v každém souboru učebních úloh.	53

Seznam grafů

Graf 1: Používání učebních úloh.....	39
Graf 2: Frekvence používání učebních úloh.	40
Graf 3: Náročnost učebních úloh - oběhová soustava.....	40
Graf 4: Náročnost / zájem učebních úloh - oběhová soustava.	41
Graf 5: Použití kognitivních poznatků - oběhová soustava.....	41
Graf 6: Náročnost / zájem učebních úloh - srdce.	42
Graf 7: Použití kognitivních poznatků - srdce.	43
Graf 8: Náročnost učebních úloh - krevní skupiny.	44
Graf 9: Náročnost / zájem učebních úloh - krevní skupiny.....	44
Graf 10: Použití kognitivních poznatků - krevní skupiny.	45
Graf 11: Náročnost učebních úloh - EKG.	46
Graf 12: Náročnost / zájem učebních úloh - EKG.	46
Graf 13: Použití kognitivních poznatků - EKG.....	47
Graf 14: Náročnost učebních úloh - tep.	47
Graf 15: Náročnost / zájem učebních úloh - tep.....	48
Graf 16: Použití kognitivních poznatků - tep.	48
Graf 17: Respondenti si zapamatovali nejvíce poznatků při řešení souboru učebních úloh na...	49
Graf 18: Respondenti by preferovali zařadit do výuky soubory učebních úloh na.....	50
Graf 19: Respondentům nejvíce usnadnil pochopení daného tématu soubor učebních úloh na...	50
Graf 20: Rozdíl v relativním bodovém hodnocení žáků v závislosti na preferovaném souboru učebních úloh či na průměru nepreferovaných souborů učebních úloh.....	54
Graf 21: Rozdíl relativního bodového hodnocení žáků pro každý typ souborů učebních úloh.	55

Seznam příloh

Příloha č. 1 Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků

Příloha č. 2 Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatky.

Příloha č. 3 Úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatky.

Příloha č. 4 Úlohy vyžadující sdělení poznatků.

Příloha č. 5 Úlohy vyžadující tvořivé myšlení.

Příloha č. 6 Dotazník.

Příloha č. 7 Rozhovor s učitelkou biologie na gymnáziu.

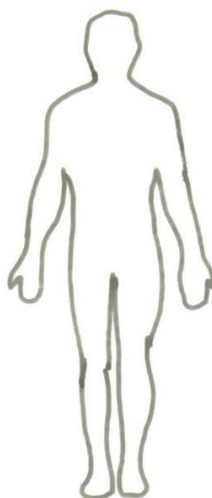
Příloha č. 1 Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků.

Oběhová soustava

- Napište tři funkce oběhové soustavy:

1.
2.
3.

- Do siluety lidského těla křížkem vyznačte místa, kde nejlépe můžete změřit tep.



- Uveďte čtyři základní krevní skupiny:

.....

- Spojte čarou správné dvojice pojmů:

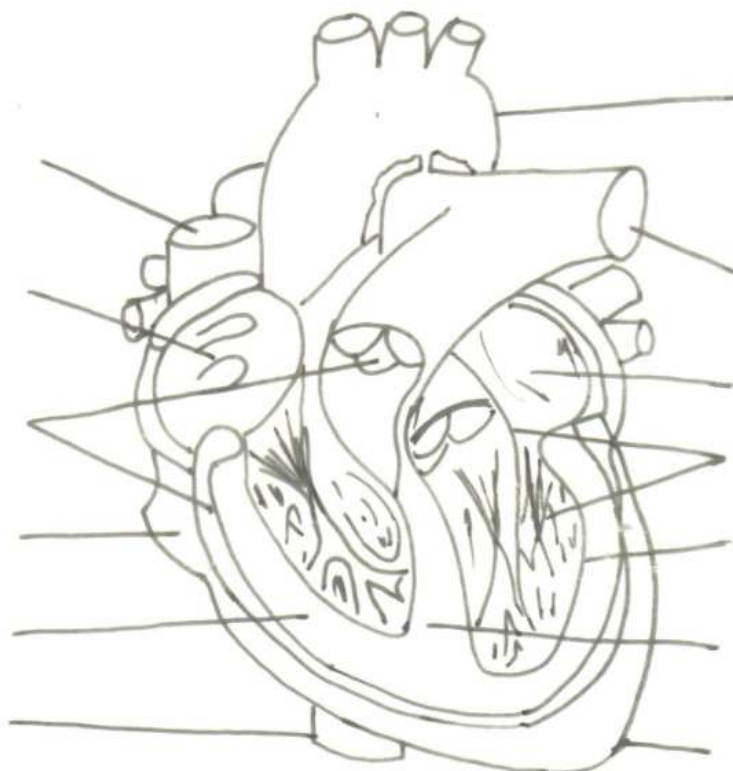
červené krvinky	srážlivost krve
bílé krvinky	zjišťování elektrických záznamů v srdci
krevní destičky	obranyschopnost
tonometr	zjišťování srdeční činnosti poslechem
fonendoskop	přenos kyslíku
elektrokardiograf	měření krevního tlaku
	zjišťování magnetických záznamů v srdci

- Vyjmenujte dvě onemocnění oběhové soustavy, napište jejich příznaky.

1.
2.

Srdce

- Na základě modelu, který je k dispozici ve třídě, popište obrázek lidského srdce. Pomocí následujícího cvičení v obrázku modře naznačte, kudy v srdci proudí neokysličená krev a červeně naznačte, kudy v srdci proudí okysličená krev.



- Doplňte chybějící slova nebo slovní spojení. V textu oranžově podtrhněte velký (tělní) oběh krevní a zeleně malý oběh krevní.

Odkysličená krev z těla je přivedena do síně pomocí horní a dolní duté žíly. Z pravé síně putuje přes chlopeň do pravé komory. Odtud je přeschlopeň plicními tepnami vedena do plic. Z plic je okysličená krev přivedena plicními žilami do síně a přes chlopeň putuje do komory. Z levé komory je tepnou, která se nazývá, okysličená krev rozváděna do orgánů (i mozku) a tkání v našem těle.

Dědičnost krevních skupiny

- Podle údajů z první tabulky doplňte následující tabulku. Na základě kombinací krevních skupin rodičů, uveďte správné možnosti krevních skupin dítěte.

fenotyp	genotyp
A	AA / A0
B	AB / B0
AB	AB
0	0

krevní skupiny rodičů	možnosti krevních skupin dítěte
A	A
A	B
B	B
A	0
B	0
AB	AB
AB	A
AB	B
AB	0
0	0

- Dárci krve jsou po určitém počtu odběrů oceněni Janského plaketou. Stručně zdůvodni proč tomu tak je.

.....

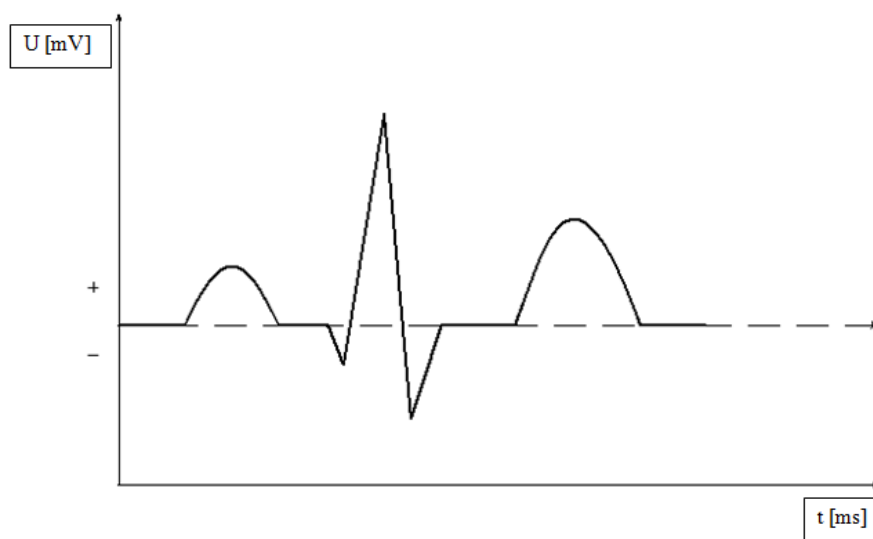
- Vztah alel A a B pro krevní skupiny systému ABO je:

- A. dominantní
- B. recesivní
- C. neúplně dominantní
- D. kodominantní

Analýza aktivity srdce pomocí elektrokardiogramu

- Na základě úryvku textu a grafu vyřešte následující otázky.

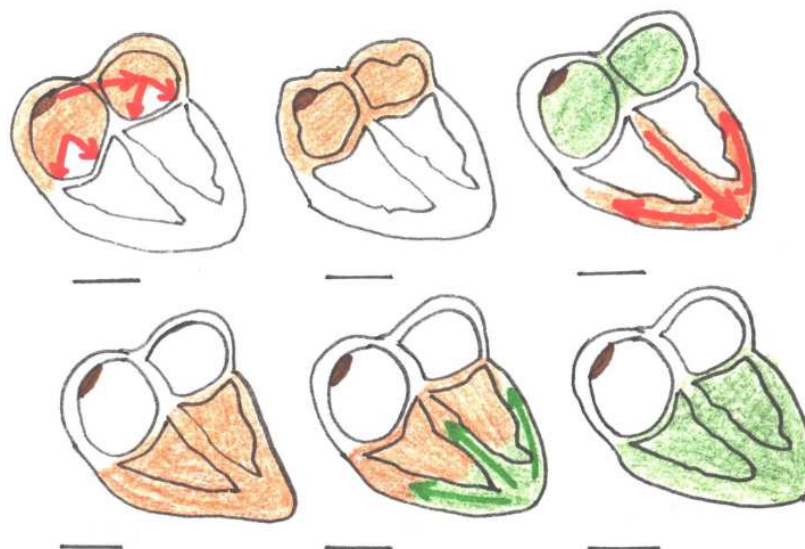
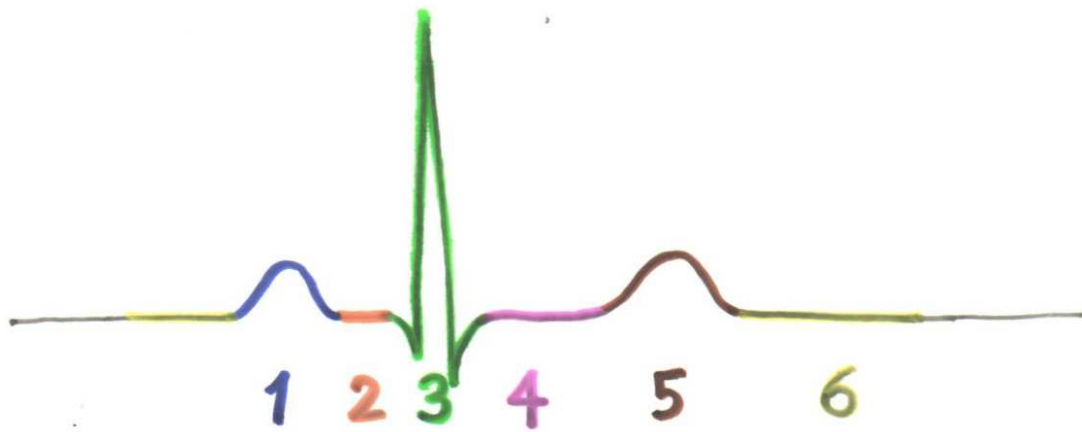
Elektrokardiografie je metoda, která se používá k vyšetření elektrické aktivity srdečního svalu. Grafickým znázorněním je elektrokardiogram (EKG). Výchytky na diagramu označujeme jako vlny P, Q, R, S, T. Grafický záznam nejčastěji rozlišuje vlnu P, komplex Q, R, S a vlnu T. Vlny se do diagramu zaznamenávají v postupném pořadí. Zdrojem výboje u zdravého srdce je sinusový uzel v pravé síni. Výboj dále pokračuje přes síňokomorový uzel do obou komor. Impulsy se šíří pomocí převodních drah. Elektrokardiogram je zápis jednoho srdečního cyklu, tedy jedné srdeční revoluce. Po umístění elektrod do různých pozic na hrudník a končetiny se elektrická aktivita srdce projeví výchylkou od isoelektrické linie. Tato linie reprezentuje lineární křivku, která se zapisuje v nepřítomnosti elektrické aktivity v srdci.



- Přiřaďte k sobě následující pojmy:

vlna P	depolarizace komor
komplex QRS	kontrakce síní
vlna T	polarizace síní
	depolarizace komorového myokardu
- Do grafu svorkami na křivce vyznač vlnu P, komplex QRS, vlnu T.

- Co znamená, pokud bude křivka přesně kopírovat isoelektrickou linii?
.....
- Očíslujte následující obrázky fází srdce, tak aby náležely příslušné fázi na křivce.
K očíslovaným obrázkům fází srdce přiřaďte písmenko, které odpovídá dané fázi.



depolarizace
repolarizace

- A, zahájení komorové depolarizace a depolarizace síní
- B, zahájení komorové depolarizace
- C, zahájení síňové depolarizace
- D, zahájení komorové depolarizace
- E, ukončení síňové depolarizace
- F, ukončení komorové repolarizace

Příloha č. 5 Úlohy vyžadující tvořivé myšlení.

Měření tepové frekvence v klidu a tepové frekvence při zátěži

Zamyslete se nad tím, na jaké části těla bude nejhodnější Váš tep měřit a jakým způsobem, pokud máte k dispozici jen stopky. V jakých časových intervalech (30 s, 1 min, 90 s, ...)? Zvolte vhodnou fyzickou aktivitu. Určete kolik opakování je vhodných ke správnosti měření a jak dlouhé budou časové intervaly mezi jednotlivými měřeními. Po rozvrhnutí těchto kroků, запиšte své údaje do tabulky a nakreslete graf. Své údaje srovnajte se spolužáky. Porovnávejte vždy tepovou frekvenci u třech chlapců a u třech dívek (včetně Vás).

- V jaké části těla budete tep měřit?

.....

- Kolik navrhnete opakování, abyste ověřili správnost měření? A v jakých časových intervalech?

.....

.....

- Jakou fyzickou aktivitu jste pro daný úkol zvolili? Jak dlouho budete fyzickou aktivitu před měřením provádět?

.....

.....

- Vytvořte tabulku, do které zaznamenáte své výsledky v klidu a při zátěži.

- Vytvořte graf závislosti tepové frekvence při zátěži na čase (nezapomeňte uvést jednotky).

- Podle následujícího vzorce vypočítejte svůj index zdatnosti a výsledky vyhodnoťte pomocí tabulky. Výsledky formulujte do stručného závěru.

$$I = \text{délka cvičení v sekundách} / \text{součet 3 tepových frekvencí} \times 100$$

tabulka tělesné zdatnosti

index zdatnosti	výkonnost
80 a méně	malá
81 - 100	střední
101 - 120	dobrá
121 - 140	velmi dobrá
140 a více	výborná

.....

- Za jak dlouho po zátěži klesla Vaše tepová frekvence na původní hodnotu?

.....

- Své výsledky srovnajte se spolužáky (výsledky třech chlapců a třech dívek, včetně Vás). Zamyslete se nad tím, zda se tepová frekvence mění v závislosti na pohlaví, věku a fyzické aktivitě.

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

- Co se stane s tepem, pokud zadržíte dech? Zkuste své zjištění zdůvodnit.

.....
.....

- Stručně shrňte svoje získané znalosti z této úlohy.

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

Příloha č. 6 Dotazník.

Dotazník

Vážení žáci,

ráda bych Vás oslovila s žádostí o vyplnění dotazníku k mé diplomové práci.

Tato práce je zaměřena na analýzu typů učebních úloh v biologii na gymnáziu.

Dotazník je anonymní.

Pokud s tímto souhlasíte, prosím Vás o jeho vyplnění, které bude trvat zhruba 15 – 20 minut.

Pohlaví:

- muž
- žena

Odpověď označte křížkem.

- Jsou při výuce biologie používány učební úlohy?
 - ano
 - ne
 - zřídka

 - Jak často jsou při výuce biologie používány učební úlohy?
 - každou hodinu
 - ke shrnutí každého tématu (minimálně 1 x za měsíc)
 - náhodně (1 x za 2 – 3 měsíce)
 - nikdy
-

Otázky k souboru učebních úloh oběhová soustava:

- Jak náročné pro Vás byly tyto otázky?
 - snadné
 - středně těžké
 - těžké

- Soubor těchto učebních úloh byl:
 - jednoduchý k řešení, proto mě bavil
 - jednoduchý k řešení, proto mě nebavil

 - musel / a jsem používat logické myšlení, proto mě bavil
 - musel / a jsem používat logické myšlení, proto mě nebavil

 - obtížný, proto mě bavil
 - obtížný, proto mě nebavil

- Pro řešení těchto učebních úloh jsem musel/a použít:
 - vědomosti, poznatky, definice, fakta
 - logické myšlení, výpočty, porovnání
 - tvořivé myšlení, praktickou dovednost, vlastní úvahy a pozorování

Otázky k souboru učebních úloh srdce:

- Jak náročné pro Vás byly tyto otázky?
 - snadné
 - středně těžké
 - těžké

- Soubor těchto učebních úloh byl:
 - jednoduchý k řešení, proto mě bavil
 - jednoduchý k řešení, proto mě nebavil

 - musel / a jsem používat logické myšlení, proto mě bavil
 - musel / a jsem používat logické myšlení, proto mě nebavil

 - obtížný, proto mě bavil
 - obtížný, proto mě nebavil

- Pro řešení těchto učebních úloh jsem musel/a použít:
 - vědomosti, poznatky, definice, fakta
 - logické myšlení, výpočty, porovnání
 - tvořivé myšlení, praktickou dovednost, vlastní úvahy a pozorování

Otázky k souboru učebních úloh dědičnost krevních skupin:

- Jak náročné pro Vás byly tyto otázky?
 - snadné
 - středně těžké
 - těžké

- Soubor těchto učebních úloh byl:
 - jednoduchý k řešení, proto mě bavil
 - jednoduchý k řešení, proto mě nebavil

 - musel / a jsem používat logické myšlení, proto mě bavil
 - musel / a jsem používat logické myšlení, proto mě nebavil

 - obtížný, proto mě bavil
 - obtížný, proto mě nebavil

- Pro řešení těchto učebních úloh jsem musel/a použít:
 - vědomosti, poznatky, definice, fakta
 - logické myšlení, výpočty, porovnání
 - tvořivé myšlení, praktickou dovednost, vlastní úvahy a pozorování

Otázky k souboru učebních úloh analýza aktivity srdce pomocí elektrokardiogramu:

- Jak náročné pro Vás byly tyto otázky?
 - snadné
 - středně těžké
 - těžké

- Soubor těchto učebních úloh byl:
 - jednoduchý k řešení, proto mě bavil
 - jednoduchý k řešení, proto mě nebavil

 - musel / a jsem používat logické myšlení, proto mě bavil
 - musel / a jsem používat logické myšlení, proto mě nebavil

 - obtížný, proto mě bavil
 - obtížný, proto mě nebavil

- Pro řešení těchto učebních úloh jsem musel/a použít:
 - vědomosti, poznatky, definice, fakta
 - logické myšlení, výpočty, porovnání
 - tvořivé myšlení, praktickou dovednost, vlastní úvahy a pozorování

Otázky k souboru učebních úloh měření tepové frekvence v klidu a tepové frekvence při zátěži:

- Jak náročné pro Vás byly tyto otázky?
 - snadné
 - středně těžké
 - těžké

 - Soubor těchto učebních úloh byl:
 - jednoduchý k řešení, proto mě bavil
 - jednoduchý k řešení, proto mě nebavil

 - musel / a jsem používat logické myšlení, proto mě bavil
 - musel / a jsem používat logické myšlení, proto mě nebavil

 - obtížný, proto mě bavil
 - obtížný, proto mě nebavil

 - Pro řešení těchto učebních úloh jsem musel/a použít:
 - vědomosti, poznatky, definice, fakta
 - logické myšlení, výpočty, porovnání
 - tvořivé myšlení, praktickou dovednost, vlastní úvahy a pozorování
-

- Při řešení kterého souboru úloh jste si zapamatovali nejvíce poznatků?
 - oběhová soustava
 - srdce
 - dědičnost krevních skupin
 - analýza aktivity srdce pomocí elektrokardiogramu
 - měření tepové frekvence v klidu a tepové frekvence při zátěži

- Který soubor učebních úloh byste preferovali, aby byl zařazen do výuky?
 - oběhová soustava
 - srdce
 - dědičnost krevních skupin
 - analýza aktivity srdce pomocí elektrokardiogramu
 - měření tepové frekvence v klidu a tepové frekvence při zátěži

- Který soubor učebních úloh Vám nejvíce usnadnil pochopení probíraného tématu?
 - oběhová soustava
 - srdce
 - dědičnost krevních skupin
 - analýza aktivity srdce pomocí elektrokardiogramu
 - měření tepové frekvence v klidu a tepové frekvence při zátěži

Příloha č. 7 Rozhovor s učitelkou biologie na gymnáziu.

Rozhovor s učitelkou biologie na gymnáziu

V sadě souborů učebních úloh jsme se žáky řešili úlohy od těch, které jsou založeny na pamětní reprodukci učiva (oběhová soustava) po úlohy, které vyžadují tvořivé myšlení (měření tepové frekvence v klidu a tepové frekvence při zátěži).

1. Je možné uplatnit i opačný postup řešení úloh při získávání vědomostí?
2. Jak náročná by byla tato výuka na přípravu a realizaci pro učitele a žáky?