



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Pedagogická fakulta  
Katedra biologie

Bakalářská práce

# Didaktická hra ve výuce nervové soustavy člověka

Vypracoval: Marcela Neubauerová  
Vedoucí práce: RNDr. Martina Hrušková, Ph.D.

České Budějovice 2020

## **Prohlášení**

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

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky 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.

## Abstrakt

Cílem bakalářské práce bylo vytvoření čtyř autorských didaktických her pro žáky 2. stupně základní školy a jejich ověření v praxi. Dvě didaktické hry byly primárně vytvořeny za účelem osvojení znalostí tématu nervové soustavy člověka. Další dvě didaktické hry byly vytvořeny s cílem upevnit znalosti tématu nervové soustavy a znalosti tématu trávicí, dýchací, oběhové a svalové soustavy.

Didaktické hry byly sestaveny s cílem získání nových poznatků nebo s cílem upevnění poznatků již dříve osvojených, pravidla her byla inspirována oblíbenými společenskými hrami. Rozsah a obsah didaktických her odpovídá Rámcovému vzdělávacímu programu ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda – Přírodopis a učebnici Přírodopis 8 (nakladatelství Fraus, Plzeň). Hry jsou krátkodobé, koncipované na dobu cca 10, 20 a 40 minut. Místo konání je libovolné, mohou se hrát ve třídě, v klubovně, ale i na školním pozemku, na hřišti, v přírodě.

Ověření vytvořených didaktických her proběhlo na základní škole běžného typu, která leží v jihočeském městě s počtem obyvatel 1 až 5 tisíc. Pretest ukázal, že žáci dvou paralelních devátých tříd se úrovní znalostí statisticky významně neliší ( $p=1,000$ ), proto losem byla určena třída-kontrolní skupina, která byla vyučována v tématu nervové soustavy prostřednictvím výuky pro třídu běžné (převážně expoziční výuka s využitím prezentace, převažuje výklad s výukovým dialogem), a třída-experimentální skupina, která byla vyučována prostřednictvím dvou didaktických her na téma nervové soustavy. Při upevňování znalostí vybraných soustav byly vyučovány obě skupiny prostřednictvím všech čtyř didaktických her (tři didaktické hry na téma nervové soustavy a jedna didaktická hra na téma trávicí, dýchací, oběhové a svalové soustavy).

Ověření výuky (limitem studie je poněkud nižší počet žáků ve skupinách) bylo statisticky vyhodnoceno pomocí ANOVA testu. Bylo zjištěno, že žáci kontrolní skupiny měli v rámci výuky tématu nervové soustavy prakticky stejnou úroveň znalostí jako žáci experimentální skupiny jak v Pretestu ( $p=1,000$ ), tak v Posttestu I. ( $p=0,704$ ) a Posttestu II. ( $p=1,000$ ). Rozdíly v úrovni znalostí při výuce zaměřené na upevňování znalostí vybraných soustav u původní kontrolní skupiny a původní experimentální skupiny se v Pretestu, Posttestu I a Posttestu II statisticky významně nelišily.

Skupiny s rozdílným typem výuky tématu nervové soustavy se statisticky významně nelišily v hodnocení vyučujících, ovšem zásadně se lišily v hodnocení typu

výuky, výuka prostřednictvím didaktických her byla jednoznačně preferována a velmi pozitivně hodnocena.

**Klíčová slova:** didaktická hra, přírodopis, nervová soustava, pretest, posttest

## **Abstract**

The bachelor's thesis aimed to create four author's didactic games for primary school pupils and their verification in practice. Two didactic games were primarily created to acquire knowledge of the topic of the human nervous system. The other two didactic games were created to consolidate knowledge of the topic of the nervous system and knowledge of the topic of the digestive, respiratory, circulatory and muscular systems.

Didactic games were compiled to gain new knowledge or to consolidate knowledge already acquired, the rules of the games were inspired by popular board games. The scope and content of didactic games correspond to the Framework Educational Program in the educational field Man and Nature - Biology and the textbook Biology 8 (published by Fraus, Plzeň). The games are short-lived, designed for about 10, 20, and 40 minutes. The venue is arbitrary, they can be played in the classroom, in the clubhouse, but also on the school grounds, on the playground, in nature.

The verification of the created didactic games took place at a regular primary school, which is located in a South Bohemian town with a population of 1 to 5 thousand. The pretest showed that the students of two parallel ninth grades did not differ statistically significantly ( $p=1,000$ ), so a class-control group was determined by lot, which was taught in the nervous system through classroom teaching (mostly exposition teaching using presentation, interpretation with an educational dialogue predominates), and a class-experimental group that was taught through two didactic games on the subject of the nervous system. In consolidating the knowledge of selected systems, both groups were taught through all four didactic games (three didactic games on the nervous system and one didactic game on the digestive, respiratory, circulatory and muscular systems).

Verification of teaching (the limit of the study is a slightly lower number of students in groups) was statistically evaluated using ANOVA test. It was found that the pupils of the control group had practically the same level of knowledge in the teaching of the topic of the nervous system as the pupils of the experimental group in both Pretest ( $p=1,000$ ) and Posttest I. ( $p=0.704$ ) and Posttest II. ( $p=1,000$ ). Differences in the level of knowledge in teaching aimed at consolidating the knowledge of selected systems in the original control group and the original experimental group did not differ statistically significantly in Pretest, Posttest I and Posttest II.

Groups with different types of teaching on the topic of the nervous system did not differ statistically significantly in the evaluation of teachers, but they differed fundamentally in the evaluation of the type of teaching, teaching through didactic games was preferred and very positively evaluated.

**Keywords:** didactic game, biology, nervous system, pretest, posttest

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala RNDr. Martině Hruškové, Ph.D. za odborné vedení práce, vstřícnost a cenné rady.

Dále bych ráda poděkovala řediteli základní školy, na které probíhalo výzkumné šetření.

Děkuji také všem žákům a učitelům, kteří byli do výzkumu zapojeni.

# OBSAH

1. ÚVOD.....	1
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	3
2.1. HRY .....	3
2.1.1 VYMEZENÍ POJMU HRA.....	3
2.1.2 ZÁKONITOSTI HER .....	4
2.1.3 PRINCIPY HER.....	5
2.1.4 HERNÍ PRINCIPY VE STARŠÍM ŠKOLNÍM VĚKU A ADOLESCENCI...6	
2.2. DIDAKTICKÉ HRY.....	7
2.2.1 VYMEZENÍ POJMU DIDAKTICKÁ HRA.....	7
2.2.2 VZNIK DIDAKTICKÉ HRY.....	8
2.2.3 HRY VE ŠKOLNÍ VÝUCE.....	8
2.2.4 ROZDĚLENÍ DIDAKTICKÝCH HER.....	12
2.3. RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM A ROZBOR UČEBNIC .....	14
2.3.1 UČEBNICE I.....	15
2.3.2 UČEBNICE II. ....	16
2.3.3 UČEBNICE III. ....	17
2.3.4 UČEBNICE IV.....	18
3. MATERIÁL A METODY .....	20
3.1. DIDAKTICKÉ HRY.....	20
3.1.1 NERVOVÉ DOBBLE.....	21
3.1.2 MOZKOVNA.....	24
3.1.3 NERVITY.....	26
3.1.4 ÚNIKOVÁ HRA.....	29
3.2. METODY.....	34
4. VÝSLEDKY.....	37
4.1. ÚROVEŇ ZNALOSTÍ EXPERIMENTÁLNÍ A KONTROLNÍ SKUPINY .....	37



4.2. HODNOCENÍ VÝUKY A VYUČUJÍCÍHO.....	42
5. DISKUZE.....	49
6. ZÁVĚR.....	50
SEZNAM LITERATURY .....	52
PŘÍLOHY .....	55

# 1. ÚVOD

„Ať už říkají cokoli, ve skutečnosti mají žáci i učitelé školu rádi: jsou tam přestávky.“  
(Bass in Horníček a kol., 1994)

Tuto bakalářskou práci jsem si zvolila, protože miluji práci a hry s dětmi a protože věřím tomu, že někteří žáci mohou mít rádi přestávky i vyučovací hodiny. V práci jsou předloženy didaktické hry, které by mohly žáky zaujmout a motivovat k učení. V návaznosti na pedagogické působení Jana Amose Komenského se i v současné době didaktickým hrám ve výuce věnuje více pozornosti, protože rozvíjí mnoho stránek žákovy osobnosti.

V literární rešerši je vymezen obecně pojem hra a její zákonitosti a principy, dále je definován pojem didaktická hra, její vznik, rozdělení a uplatnění ve škole. V rešerši je věnován prostor jak Rámcovému vzdělávacímu programu v tématech, na která jsou navázány vytvořené didaktické hry, tak rozboru několika učebnic, u kterých je pozornost zaměřena na téma nervové soustavy, pro kterou byl vytvořený materiál primárně určen.

V praktické části jsou porovnány výsledky experimentální skupiny (výuka prostřednictvím didaktických her vytvořených autorkou práce) a kontrolní skupiny (výuka pro žáky běžným způsobem, prostřednictvím výkladu s výukovým dialogem). Jsou diskutovány výsledky dotazníkového šetření – zda vytvořené didaktické hry mohou nahradit klasickou výuku či ji pouze doplnit, který typ výuky děti preferují. Znalosti žáků byly sledovány v čase (systém hodnocení Pretest, Posttest I., Posttest II.).

Cílem bakalářské práce bylo vytvoření čtyř autorských didaktických her pro žáky 2. stupně základní školy a jejich ověření v praxi. Dílčím cílem pak bylo zhodnocení, zda se úroveň znalostí žáků získaných výukou prostřednictvím didaktických her liší od úrovně znalostí žáků, kteří byli vyučováni frontální formou výuky prostřednictvím výkladu a výukového dialogu, kdy žáci například popisovali obrázky nebo doplňovali vhodná slova do textu.

### Výzkumné otázky

1. Liší se úroveň znalostí tématu nervové soustavy v čase skupina experimentální (výuka prostřednictvím didaktických her) a skupina kontrolní (výuka prostřednictvím výkladu a výukového dialogu)?
2. Liší se úroveň znalostí v čase během upevňování znalostí původní skupina experimentální (výuka prostřednictvím didaktických her) a původní skupina kontrolní (výuka prostřednictvím didaktických her)?
3. Liší se hodnocení výuky žáky u tématu nervové soustavy u skupiny experimentální (výuka prostřednictvím didaktických her) a skupiny kontrolní (výuka prostřednictvím výkladu a výukového dialogu)?

Tato bakalářská práce byla zadána, jako součást širšího projektu ve vazbě na kvalifikační práci Nicolý Turoškové.

## **2. LITERÁRNÍ PŘEHLED**

### **2.1. HRY**

#### **2.1.1 VYMEZENÍ POJMU HRA**

„Hra je jeden z nejefektivnějších způsobů, jak zjednodušit život.“ (Einstein, n.s.)

Hra je dobrovolná činnost, není činností na rozkaz a není ani libovolnou činností. Má svůj řád, určitý čas, vymezený prostor a pravidla závazná pro všechny účastníky (Mišurcová a kol., 1980).

Mlejnek (1997) ve své knize uvádí, že hra je svébytná činnost, při níž není podstatný výsledek, ale vlastní průběh aktivity.

Průcha a kolektiv (2009) definují hru jako formu činnosti, která se liší od práce i od učení. Člověk se hrou zabývá po celý život, avšak v předškolním věku má specifické postavení – je vůdčím typem činnosti. Hra má řadu aspektů: aspekt poznávací, procvičovací, emocionální, pohybový, motivační, tvořivostní, fantazijní, sociální, rekreační, diagnostický, terapeutický. Zahrnuje činnost jednotlivce, dvojice, malé skupiny i velké skupiny. Existují hry, k jejichž provozování jsou nutné speciální pomůcky (hračky, herní pomůcky, sportovní náčiní, nástroje, přístroje). Většina her má podobu sociální interakce s explicitně formulovanými pravidly (danými dohodou aktérů nebo společenskými konvencemi). Ve hře se mnoho pozornosti věnuje jejímu průběhu (hry s převahou spolupráce, s převahou soutěžení). Výchozí situace, průběh a výsledky některých her lze formalizovat a rozhodování aktérů exaktně studovat.

Podle Finka (1993) je hra známá možnost dočasného uvolnění a štěstí.

Podle Kořátkové (2005) je hra základní aktivitou dětské seberealizace, která je stimulována zvenčí, ale má i svůj vnitřní potenciál, který může být posilován nebo tlumen.

Podle Maňáka a Švece (2003) je hra jedna ze základních činností (vedle práce a učení), která je svobodně zvolená. Nemá žádný zvláštní účel, ale má sama v sobě hodnotu a cíl.

Hra se nám může jevit jako prostředek nebo jako prostor pro získávání prožitků a zkušeností. Hry působí na naši emocionální i psychickou stránku. Ovlivňuje naše

pocity, sebedůvěru, sebehodnocení a pohledy na nás samotné. Obohacuje naše zážitky, sociální vztahy, nové zkušenosti. Rozvíjí naši schopnost komunikace, důvěry, spolupráce, psychomotoriky a tělesné schopnosti (Neuman, 1998).

Hra nám umožňuje projevit sílu a důvtip, odvahu, vytrvalost, fantazii, tvůrčí psaní, veselost, estetické cítění atd. Hrou si obohacujeme a zkrášlujeme každodenní život. Nemá význam jen pro jedince, ale i pro společenský vývoj (Mišurcová a kol., 1980).

Hra jako specifická forma činnosti, kterou mohou provádět lidé z nejrůznějších kulturních podmínek a různého věku (Severová, 1982).

„Smysl hry není ve vítězství, ale ve hře samotné.“ (London, n.s.)

### **2.1.2 ZÁKONITOSTI HER**

Koťátková (2005) vymezuje následující zákonitosti:

1. Spontánnost, která je viditelná v bezprostředním jednání a různorodé improvizaci.
2. Zaujetí hrou, při níž dítě absolutně nevnímá okolní svět a odmítá přijmout podmínky nesouvisející s jeho hrou.
3. Radost a uspokojení viditelné na tváři hrajícího dítěte. Prožitek je často doprovázen samomluvou, která emoce umocňuje.
4. Tvořivost mající různorodou povahu.
5. Fantazie pomáhá překlenout omezení dětských možností, dovoluje zapojení a obohacení jejich představ a zkušeností.
6. Opakování je velmi dominantním znakem hry. Dítě se rádo k vyzkoušené hře vrací.
7. Přijetí role je velkým přelomem ve hře dítěte. Dochází k prozkoumávání role druhých.

Zákonitosti her obecně shrnula Svobodová (2013):

1. Hra je svobodně zvolená činnost. Nelze k ní někoho nutit a vykonávat ji na povel.
2. Hra je neproduktivní. Nepřináší nám materiální statky, ale pro náš další život velice cenné prožitky a vzpomínky.
3. Hra má svůj čas a prostor. Z běžného života je vydělena, přesto však ho může zobrazovat.
4. Hra je nejistá. Nelze předem říci, jak se bude vyvíjet, jak skončí ani jaký bude mít výsledek.
5. Hra je podřízena pravidlům, která si stanoví hráči nebo se alespoň domluví na jejich přijetí, avšak platí jen po dobu hry.

### 2.1.3 PRINCIPY HER

Co je to hra a jaké jsou její principy? Na tuto otázku existuje mnoho odpovědí, které ve své knize shrnula Svobodová (2013):

H. Spencer říká, že hra je zdroj veškerého umění a projev nadmíry energie.

S. Hali tvrdí, že dítě si v hrách rekapituluje vývoj lidstva.

K. Groos hovoří o nacvičování dovedností. Hrou si procvičujeme instinkty potřebné pro současnost a budoucnost, která je spjata s napodobováním.

Podle Freuda se dítě s něčím snaží vyrovnat pomocí fantazijních představ a hraček.

J. Piaget spojuje vývoj hry dítěte s jeho rozvojem inteligence a myšlení.

Svobodová (2013) dále uvádí, že R. Caillois rozdělil hry podle čtyř principů, které se mohou kombinovat. Znalost těchto principů nám pomáhá k posílení motivace dětí, aby hry hrály s chutí a vnitřním nasazením.

#### 1. Princip alea – náhoda

Patří sem hry založené na náhodě, které se nedají nějak ovlivnit. Vše je na osudu. Například házení kostkou, stírání losu, ruleta, ale i člověče nezlob se. Motivací k hraní her založených na principu náhody je vůle počkat na výrok osudu. Nebezpečím je vzdání se vlastní vůle a propadnutí odevzdanosti osudu. Pokud člověk není schopen zažít úspěch vlastním přičiněním, tak se vzdá veškeré snahy a čeká na štěstí.

#### 2. Princip mimikry – proměna, nápodoba

Tento princip nám umožňuje být, kým chceme. Máme možnost vyzkoušet si nanečisto životní role a vžít se do kůže jiných lidí, zvířat, rostlin, věcí. Motivací je chuť proměnit se a vzít na sebe cizí podobu. Nebezpečím je, že častým skrýváním pod cizí maskou by člověk mohl snadno zapomenout, kým doopravdy je.

#### 3. Princip ilinx – závrať

Tento princip můžeme pocítit třeba na houpačce a kolotoči. Motivací je touha porušit stabilitu svého těla či duše. Nebezpečím jsou drogy a alkohol, které nám závrať mohou způsobit trvaleji.

#### 4. Princip agón – soutěž, zápas

Obklopuje nás tolik soutěží a zápasů. Od hokeje a fotbalu, přes šachy až po soutěž v jedení knedlíků. Tento princip má tři motivace. První je ctižádost zvítězit v soutěži, která má řádná pravidla. Touha přemoci soupeře a být lepší než oni, být nejlepší ze všech,

být vítěz. Druhým principem je ctizádost překonat sám sebe, posunout své dovednosti či vědomosti, dosáhnout lepšího výkonu než dříve. Při této motivaci jsem sám sobě soupeřem. Poslední motivací je zápolení, při kterém rádi poměrujeme své síly s někým druhým. Nebezpečím je chorobná touha po moci, nenávist k soupeřům, podvádění, násilí.

Ve hrách vytvořených pro tuto bakalářskou práci byl využit princip alea a agón.

#### **2.1.4 HERNÍ PRINCIPY VE STARŠÍM ŠKOLNÍM VĚKU A ADOLESCENCI**

V pubertě dochází k plnému rozlišení hry a práce. Po šestnáctém roce, v období adolescence, nabývá herní činnost charakteru her dospělých. V předpubertálním a pubertálním období převládají hry kolektivní, při nichž se nerozlišují chlapci a dívky. Konstruktivní hry začínají být bohatší a složitější. Uplatňují se zde jejich vědecké a technické zájmy. Svě stálé místo mají hry společenské a hry stolní. Rozvíjí se při nich obratnost, postřeh i intelekt. K nejdůmyslnějším patří šachy a největší oblibu si získávají hry karetní. Hry sportovní dosahují největšího rozvoje. Mládež je schopna velmi vysokých výkonů, ale může při nich dojít k poškození zdraví. Příčinou je nadměrné přetěžování nebo až nezdravá soutěživost. Nejde jen o to, aby mládež dobře hrála, ale aby se i správně chovala. Rodiče mají dbát na to, aby si dítě vypěstovalo klidný vztah k úspěchům i neúspěchům. Mládeži tohoto věku bývá svěřeno vedení her dětí mladšího věku. Na dospívajícího jsou kladeny výchovné nároky, ale zároveň mu to přináší uspokojení ze hry. Dospívající musí vybrat hru tak, aby odpovídala vhodnému věku, velikosti skupiny, tělesné a duševní vyspělosti a hráčské zkušenosti dětí. Pokud má hru vybranou, musí vhodně zvolit místo a čas. Dbá na správné vysvětlení pravidel, rozdělení do týmů a určení vhodných kapitánů. Hru nijak nepřerušuje, pouze udílí nezbytné pokyny. Až děti poprvé dohrají, upozorní je, v čem nedodržely pravidla a jaké dělaly chyby. Hra se opakuje tak dlouho, dokud děti baví. Velmi různorodé je užití vybavení pro hru. V tomto věku začíná hra ustupovat jiným činnostem, jako je učení, práce, záliba v četbě, hra na hudební nástroje, tanec. I přesto je hra důležitá k udržení duševní rovnováhy a tělesného zdraví a je zdrojem radosti a vyrovnanosti mladého člověka (Mišurcová a kol., 1980).

## **2.2. DIDAKTICKÉ HRY**

### **2.2.1 VYMEZENÍ POJMU DIDAKTICKÁ HRA**

Didaktická hra je myšlena hravá činnost, která má své základní využití při učení. Není ztrátou času, neboť podstatně snižuje energetickou náročnost hlavně opakování a procvičování učiva. Učitel provádí výběr hry s ohledem na probranou látku a výukový cíl, s vědomím, co je třeba procvičovat. Tutéž hru lze často využít v různých předmětech pro různé učivo. Didaktické hry se řadí ke hrám s pravidly, což přináší vedle didaktického efektu významný účinek výchovný. Děti se učí prohrávat i vyhrávat, ztrácet i získávat (Filová, 1997 in Maňák, 1997).

Didaktická hra je poznávací činnost, která se realizuje pod vlivem pravidel a při níž poznávání s učením probíhají nenásilně (Houška, 1993 in Maňák, 1997).

Průcha a kolektiv (2009) vysvětluje didaktickou hru následovně: Analogie spontánní činnosti dětí, která sleduje (pro žáky ne vždy zjevným způsobem) didaktické cíle. Může se odehrávat v učebně, tělocvičně, na hřišti, v přírodě. Má svá pravidla, vyžaduje průběžné řízení, závěrečné vyhodnocení. Je určena jednotlivcům i skupinám žáků, přičemž role pedagogického vedoucího mívá široké rozpětí od hlavního organizátora až po pozorovatele. Její předností je stimulační náboj, neboť probouzí zájem, zvyšuje angažovanost žáků na prováděných činnostech, podněcuje jejich tvořivost, spontaneitu, spolupráci i soutěživost, nutí je využívat různých poznatků a dovedností, zapojovat životní zkušenosti. Některé didaktické hry se blíží modelovým situacím z reálného života.

Hra se stává významným pedagogickým prostředkem, protože rozvíjí všechny stránky dětské osobnosti. Je nezbytná pro všestrannou harmonickou výchovu. Tím se rozumí výchova tělesná, rozumová, mravní, pracovní a estetická (Mišurcová a kol., 1980).

Maňák a Švec (2003) ve své knize shrnují názor významných osobností pedagogiky (Komenský, Schleimacher, Fröbel, Montessoriová aj.), že didaktickou hru lze vymezit jako takovou seberealizační aktivitu jedinců nebo skupin, která se svobodnou volbou, uplatněním zájmů, spontánností a uvolněním přizpůsobuje pedagogickým cílům.

Didaktická hra je důležitá, protože pomáhá při rozvíjení dovedností, logického myšlení, zdravého soutěžení a usměrňuje charakter dětí (Polívková, 1963).



Filová (1997 in Maňák, 1997) uvádí, že každá didaktická hra obsahuje následující komponenty:

1. didaktický cíl,
2. pravidlo,
3. obsah.

Dle Kalhouse a kol. (2002) má hra ve všech vyučovacích předmětech své místo.

Modifikace didaktických her, při níž je výsledek posuzován s ohledem na pořadí účastníků, skupin nebo družstev, se nazývá soutěž (Filová, 1997 in Maňák, 1997).

### **2.2.2 VZNIK DIDAKTICKÉ HRY**

Prvním doloženým aktivním propagátorem myšlenky využití hry ve školním vyučování byl J. A. Komenský prostřednictvím svého díla *Schola ludus*. Významné podněty k zavedení hry ve vyučování ale přinesla až psychologie svými výzkumy o podstatě a významu hry v učení mláďat (Filová, 1997 in Maňák, 1997).

Mišurcová a kol. (1980) uvádějí, že první didaktická hra byla vytištěna v Krakově roku 1510. V Paříži byla vytištěna o sto let později a stala se předmětem zájmu pedagogů.

J.A. Komenský (Komenský a Kvítková, 2012) objasnil mnohostranné možnosti hry při výchově dětí a mládeže. Ve svém spise *Svět v obrazech* charakterizuje hry a hračky. Tvrdil, že hra slouží dětem k jejich pobavení, ale i k obohacení znalostí a rozvoji smyslů a myšlení. Děti mají být od hraní přiváděny k postupné záměrné a účelné práci. Rozvíjení dětské hry vyžaduje styk s přírodninami, hračkami a předměty denní potřeby – figurky osob, zvířat, věcí, různých nástrojů. Doporučoval pohybové aktivity, protože hra je prospěšná nejen pro duševní vývoj, ale i pro tělesné zdraví, a intelektuální hry jako jsou hádanky či průpovídky. Hra by měla najít své místo ve škole, aby také učení bylo příjemné a zábavné.

Od sedmnáctého století začaly vznikat hry přibližující dětem dějepis, zeměpis, přírodopis, náboženství, morálku i vojenství (Mišurcová a kol., 1980).

### **2.2.3 HRY VE ŠKOLNÍ VÝUCE**

Občas se objevují námitky k zavádění hry do školní výuky, protože není dostatek času na hraní, navíc hry způsobují uvolnění kázně. Hra musí mít za cíl procvičení probrané látky. Proto hry upravujeme tak, abychom se pohybovali v oblasti probrané

látky. Pokud učitel zavádí hry do výuky, musí si být jist, že třídu zvládne, i pokud dojde ke snížení kázně (Polívková, 1963).

Aktivizující metody podporují tvořivé hledání učitele a přispívají k překonávání stereotypů ve výuce. Někdy jsou také nazývány jako inovativní, což z etymologického hlediska znamená zavádění nového prvku do tradičního pojetí, nějaké nové techniky do obvyklého pracovního postupu (Maňák a Švec, 2003).

Aktivizujícími metodami je výuka vedena k tomu, aby se výchovně-vzdělávacích cílů dosahovalo na základě vlastních učebních prací žáků s důrazem na myšlení a řešení problémů (Jankovcová a kol., 1988 in Maňák a Švec, 2003).

Aktivizující metody rozvíjí osobnost žáka. Míří na myšlenkovou a charakterovou samostatnost, zodpovědnost a tvořivost. Umožňují žákům dostat něco víc než jen odborné informace. Tyto metody mají vliv na vytváření příznivého školního klimatu (Grecmanová a kol., 2000 in Maňák a Švec, 2003).

Hra nemůže být ve výuce použita jen tak bez cíle. Musí přispívat k rozvoji kreativních, kognitivních, sociálních, tělesných a estetických schopností žáka (Maňák a Švec, 2003).

Hry zvyšují zájem o učení. Osvojené dovednosti, zkušenosti a vědomosti jsou díky hrám trvalejší. Žáci si při nich procvičují své komunikační schopnosti a zdokonalují sociální vztahy. Podporují aktivitu, samostatnost a angažovanost žáků (Maňák a Švec, 2003).

Zejména při soutěžních hrách mají žáci silnou motivaci, což zmobilizuje jejich kognitivní potenciál, a jsou schopni prostřednictvím herní situace řešit i složité učební úlohy (Kalhous a kol., 2002).

Největší didaktická efektivita je u her mladších žáků, kteří oceňují jednoduchost zejména pravidel a herního plánu s materiálními prostředky. Ve složitějších hrách mají oblibu starší žáci (Filová, 1997 in Maňák, 1997).

Hry mohou ve skutečnosti zapojovat žáky intenzivně do výuky – žáci dosáhnou takové kvality soustředění jako u žádné jiné metody. A navíc díky zvýšenému zájmu a motivaci mohou žáci získat k vyučovanému předmětu i k učiteli kladný vztah, který přetrvá delší čas (Petty, 2013).

Hra klade nároky nejen na hráče, ale i na vedoucího. Vyžaduje jeho aktivitu, pozornost, trpělivost, fantazii, připravenost a mnoho dalšího (Neuman, 1998).

Pokud se učitel rozhodne didaktickou hru zařadit do své výuky, musí zajistit materiální potřeby a měl by předem stanovit časový plán, jednoznačná pravidla, cíl, úkoly, hodnocení výsledků, a to vše sdělit žákům. Pokud toto vše dodrží, tak se vyhne nechtěné improvizaci, která by mohla výuku pokazit. V případě rozdělování dětí do družstev učitel dbá na férové rozdělení dle schopností a zkušeností. V průběhu hry sleduje dodržování pravidel a zaznamenává si výsledky, které spravedlivě vyhodnotí (Filová, 1997 in Maňák, 1997).

Lacina a Kotrba (2011) uvádějí otázky, které mohou pomoci při volbě vhodných vyučovacích metod (Grecmanová a kol., 2000 in Lacina a Kotrba, 2011):

Dosáhneme metodami bezprostředních cílů?

Směřují metody ke změně přístupu k učení, prohlubují znalosti a dovednosti?

Mohou ovlivňovat více složek osobnosti a vyvolat učení na více úrovních?

Vyžadují vyšší/nížší stupeň dovedností, znalostí nebo postojů (přístupů k učení), než jaké studenti mají?

Kolik času zabere jejich aplikace?

Jaký prostor je potřeba, aby mohly být použity?

Jaké pomůcky je nutné zajistit a jsou dobře přístupné?

Jaké zvláštní dovednosti jsou u pedagoga očekávány, aby zvládl postup?

Jsou vhodné pro pedagoga a odpovídají stylu jeho práce?

Jsou vhodné pro studenty a odpovídají jejich očekávání?

Vyvolávají u studentů aktivní nebo pasivní přístup?

Udávají rychlé či pomalé tempo?

Vyžadují přiměřenou nebo příliš velkou míru kontroly?

Maňák a Švec (2003) uvádějí metodickou přípravu k začlenění didaktických her do výuky v bodech:

a) stanovení cílů hry (sociálních, emocionálních, kognitivních),

b) diagnóza připravenosti žáků (přiměřená náročnost hry vzhledem k jejich zkušenostem, dovednostem a vědomostem),

c) ujasnění pravidel hry,

d) definování úlohy vedoucího hry (řízení a hodnocení),

- e) stanovení způsobu hodnocení,
- f) zajištění vhodného místa,
- g) příprava pomůcek, rekvizit a materiálu (možnost vlastní výroby),
- h) určení časového limitu hry,
- i) promyšlení případných variant (možné rušivé zásahy či iniciativa žáků).

Pokud učební cíle silně překrývají vlastní podstatu hry, může se stát, že ji žáci již nevnímají jako hru. Na druhou stranu nesmí být didaktická hra zcela bezúčelná, aby se kvůli volnosti hry neztratil cíl výuky (Bönsch, 1974 in Maňák a Švec, 2003).

Je lepší klasická nebo aktivizační metoda? Při obojím by mělo být dosaženo stejného efektu. Aktivizační metody však vyžadují více času na realizaci a nelze je použít na veškeré učivo. Tyto metody by měly převážně sloužit jako doplňkové, avšak lze je využít jak pro opakování, tak i pro vysvětlení nového učiva nebo shrnutí látky. Nejlepším řešením je kombinace obou metod, jak klasické monologické, tak herní. Aktivizační metody však nemohou zcela nahradit výuku klasickou. Jde především o oživení a vylepšení běžné výuky (Lacina a Kotrba, 2011).

Tab. 1. Výhody a nevýhody výukových metod klasických a aktivizačních (Lacina a Kotrba, 2011).

SROVNÁVACÍ KRITÉRIA	FORMA VÝUKY		
	KLASICKÁ	AKTIVIZAČNÍ	KOMBINACE OBOU METOD
Čas potřebný na přípravu výuky	nízká náročnost	vysoká náročnost	střední náročnost
Didaktické pomůcky, ukázky	nízká náročnost	vysoká náročnost	střední náročnost
Čas nutný na realizaci ve výuce	nízká náročnost	vysoká náročnost	střední náročnost
Příprava na VŠ přednášky	připravuje	nepřipravuje	nelze posoudit
Rozvoj myšlení, kreativity	ne	ano	ano
Zvyšuje zájem o učivo	ne	ano	ano
Sebepoznání	ne	ano	ano
Mění vztahy ve třídě	ne	ano	ano
Dává studentům prostor	ne	ano	ano
Přehledný zápis, systematizace	ano	ne	ano

Sitná (2009 in Lacina a Kotrba, 2011) řadí sestupně formy od nejoblíbenějších k těm méně oblíbeným:

1. vyučování ve skupinách, například diskuse nebo kooperativní vyučování,
2. využívání interaktivních tabulí nebo počítačů,
3. didaktické hry, kvízy, soutěže, křížovky,
4. praktická výuka v odborných učebnách,

5. různé exkurze, návštěvy knihoven a práce v laboratořích,
6. práce na školním pozemku nebo v dílně,
7. samostatná práce v hodině,
8. pozorování spolužáků nebo vyučujícího,
9. získávání informací pomocí čtení,
10. výklad.

#### **2.2.4 ROZDĚLENÍ DIDAKTICKÝCH HER**

Didaktické hry lze třídit z různých hledisek, protože obsahují velké množství různorodých aktivit. Maňák a Švec (2003) uvádějí shrnutí her dle jejich obsahu a cílů podle Meyera (Meyer, 2000 in Maňák a Švec, 2003):

- a) interakční hry, svobodné hry, sportovní a skupinové hry, hry s pravidly, společenské hry, myšlenkové a strategické hry, učební hry,
- b) simulační hry,
- c) scénické hry (divadelní hry).

Hry vytvořené pro tuto bakalářskou práci spadají do kategorií označených a) a c).

Maňák a Švec (2003) dále uvádějí, že podrobnější přehled pro klasifikaci didaktických her navrhuje Jankovcová (Jankovcová a kol., 1988 in Maňák a Švec, 2003), a to podle:

- a) doby trvání (hry krátkodobé – dlouhodobé),
- b) místa konání (třída, klubovna, příroda, hřišti),
- c) převládající činnosti (osvojení vědomostí, pohybové dovednosti).

Hry vytvořené pro tuto bakalářskou práci jsou krátkodobé. Hrát se dají kdekoli a převládající činností je osvojování a upevňování znalostí.

Mišurcová a kol. (1980) hry dělí do dvou velkých skupin na hry tvořivé a hry s pravidly. Tyto skupiny se dělí následujícím způsobem:

##### **I. Hry tvořivé**

Tvořivé jsou spontánní hry, při nichž si dítě samo volí námět a průběh hry a rozdělujeme je na:

- a) hry tvořivé předmětové – dítě rozvíjí své smysly a poznává okolí pomocí předmětů kolem něj,
- b) hry tvořivé úlohové neboli námětové – dítě na sebe bere roli někoho jiného,

- c) hry tvořivé dramatizační nebo snové – dítě ve své představě vytváří různé postavy, děje, zážitky,
- d) hry tvořivé konstruktivní – dítě manipuluje s předměty připomínající skutečnost vzhledem či funkcí.

## II. Hry s pravidly

Na hry tvořivé navazují hry s pravidly, které zahrnují:

- a) hry s pravidly pohybové – různé běhací a míčové hry,
- b) hry s pravidly intelektuální neboli didaktické – rozvíjí se rozumové schopnosti a do popředí vstupuje pedagogický záměr.

Do skupiny b) patří hry vytvořené pro tuto bakalářskou práci.

Z hlediska psychologie jsou hry tříděny na intuitivní (nepodmíněné reflexní), senzorické, kolektivní a intelektuální (Mišurcová a kol., 1980).

Petty (2013) ve své knize uvádí typy her pro každé počasí:

1. Rozhodovací hry, mezi něž patří různé přiřazování a seskupování kartiček či řazení kartiček podle určité posloupnosti.
2. Zvládací hry, kdy žák vytvoří soubor kartiček s otázkami a následnými odpověďmi. Již tímto se žák něco naučil. Žáci si mohou vzájemně kartičky vyměnit, aby jich měl každý více.
3. Kvízy jsou oblíbeným prostředkem k oživení opakování. Nejlépe se kvízy hrají ve skupinách s tím, že otázky klade učitel. Před začátkem je třeba dohodnout průběh hry a způsob bodování.
4. Další hry jako třeba tenis, hry inspirované televizní a rozhlasovou soutěží, tvoření výstavky, seznamovací a deskové hry aj.

Rozdělení her podle Polívkové (1963):

1. Hry, při nichž hodnotíme správnost odpovědi.
2. Závodivé hry, u kterých se hodnotí rychlost odpovědi.
3. Písemné hry.

Při hrách tvořených pro tuto bakalářskou práci je hodnocena správnost a rychlost odpovědi.

## 2.3. RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM A ROZBOR UČEBNIC

V této kapitole budou blíže hodnoceny požadavky uvedené v Rámcovém vzdělávacím programu (NÚV, 2017) a čtyři učebnice přírodopisu určené pro 2. stupeň základní školy (Vaněčková a kol., 2006; Drozdová a kol., 2016; Dobroruka a kol., 2010; Černík a kol., 2015). U každé učebnice bude popis vzhledu stran a obrázků, vyzdvižení něčeho, čím jsou dané učebnice jedinečné, a vysvětlení některých termínů, ve kterých se učebnice liší.

### Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV)

Jedním z podkladů pro tvorbu didaktických her na téma nervová soustava byla v rámci RVP ZV vzdělávací oblast Člověk a příroda – Přírodopis.

Očekávané výstupy vztahující se k tématu bakalářské práce:

P-9-5-01: Žák určí polohu a objasní stavbu a funkci orgánů a orgánových soustav lidského těla, vysvětlí jejich vztahy.

P-9-5-04 Žák rozlišuje příčiny, případně příznaky běžných nemocí a uplatňuje zásady jejich prevence a léčby, objasní význam zdravého způsobu života.

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

P-9-5-01p: Žák popíše stavbu orgánů a orgánových soustav lidského těla a jejich funkce.

P-9-5-04p Žák rozliší příčiny, případně příznaky běžných nemocí a uplatňuje zásady jejich prevence a léčby.

Učivo vztahující se k tématu bakalářské práce zahrnuje poznatky anatomie a fyziologie – stavba a funkce jednotlivých částí lidského těla, orgány, orgánové soustavy (opěrná, pohybová, oběhová, dýchací, trávicí a řídicí), vyšší nervová činnost. Dále zahrnuje příznaky některých nemocí.

### 2.3.1 UČEBNICE I.

NÁZEV: PŘÍRODOPIS 8

AUTOŘI: VANĚČKOVÁ I., SKÝBOVÁ J., MARKVARTOVÁ D., HEJDA T.

NAKLADATELSTVÍ: FRAUS, Plzeň

ROK: 2006

Nervová soustava je popisována na osmi stranách. Obsahuje osm kreslených obrázků a jedenáct fotografií. Tato kapitola je rozdělena na tři podkapitoly. Každá podkapitola je uváděna příběhem ze života a na konci je shrnutí, po kterém následují otázky a úkoly. Na okrajích stran je mnoho zajímavostí, fotografií a úkolů.

Zde je kvalitně popsán neuron i synapse: „Základním stavebním kamenem systému je nervová buňka (neuron) tvořená buněčným tělem a výběžky. Krátké výběžky (dendrity) přijímají podněty z okolí či od ostatních neuronů a přivádějí je do buňky. Vzruch pak vedou dlouhé výběžky (neurity, axony) k dalším buňkám. Neurity jsou nervová vlákna obalená tukovou hmotou (myelinovou pochvou). Neporušená myelinová pochva je důležitou podmínkou vodivosti nervového vlákna. Jednotlivé výběžky nervových buněk se navzájem dotýkají zvláštním zakončením zvaným nervový zápoj (synapse). Mezi zakončeními dvou vláken se v synapsi vždy nachází nepatrná štěrbin. Signál je zde přenášen chemickými látkami – přenašeči (mediátory). Propojením neuronů vznikají nervové dráhy, spojením neuritů nervových buněk periferní nervy.“

Jsou zde výstižně popsány podmíněné a nepodmíněné reflexy, společně s příklady. V této učebnici se jako v jediné objevuje nejen rozdělení mozkových plen, ale i jejich pojmenování: „Mozek obalují tři mozkové pleny – tvrdá plena a dvě měkké pleny (pavučnice a omozečnice).“ Tato učebnice je jednou ze dvou, ve kterých lze najít informaci o složení Varolova mostu.

Je zde popsáno poranění nebo přerušení míchy, otřes nebo zhmoždění mozku, zánět mozkových a míšních plen, klíšťový zánět mozku, vzteklina, nádory, lymeská borelióza, roztroušená skleróza, epilepsie, Parkinsonova nemoc a Alzheimerova nemoc.

V této učebnici je uvedena tabulka funkcí útrobních nervů neboli sympatiku a parasimpatiku. Dále je zde popisováno přerušení nervů, výhřez meziobratlové ploténky, obrna lícního nervu, bolest trojklanného nervu a malomocenství.



K této učebnici je vydáván pracovní sešit. Žák k tématu nervové soustavy může nakreslit a popsat mozek, vyluštit křížovku, rozdělit reflexy podmíněné a nepodmíněné, otestovat českový reflex, vybrat správné tvrzení týkající se šedé a bílé hmoty, vyznačit kudy vedou vzruchy z míchy a do míchy, popsat jednotlivé části mozku a přiřadit k nim správnou funkci, odpovědět na otázky týkající se alkoholu, popsat laloky koncového mozku, vyjmenovat části obvodové nervové soustavy, doplnit počet nervů mozku a míchy, účinky sympatiku a parasympatiku.

### **2.3.2 UČEBNICE II.**

NÁZEV: PŘÍRODOPIS – BIOLOGIE ČLOVĚKA

AUTOŘI: DROZDOVÁ E., KLINKOVSKÁ L., LÍZAL P.

NAKLADATELSTVÍ: NOVÁ ŠKOLA, s.r.o., Brno

ROK: 2016

V této publikaci je nervová soustava představena na sedmi stranách. Kapitola obsahuje jedenáct kreslených obrázků a dvě fotografie. Tato učebnice je uspořádána velmi přehledně. Na každé straně dole je slovníček anglický i německý, což ostatní zde rozebírané učebnice nemají. Velice často se v textu objevují zajímavosti a úkoly. Na konci kapitoly je souhrn a je také připojeno několik úkolů pro upevnění znalostí.

I v této učebnici se vyskytuje popis neuronu a důkladný popis synapse: „Nervová buňka má tři části: tělo, krátké výběžky zvané dendrity a dlouhý výběžek zvaný neurit. Místo spojení neuronů, kde dochází k přenosu nervových vzruchů, nazýváme synapse. Toto spojení se uskutečňuje mezi dlouhým výběžkem (neuritem) jednoho neuronu a krátkým výběžkem (dendritem) nebo tělem jiného neuronu. Každý dlouhý výběžek (neurit) je rozvětven na mnoho jemných vláken. Na jejich konci jsou tzv. synaptická zakončení, která obsahují váčky s chemickými látkami. Neurony se přímo nedotýkají, je mezi nimi nepatrná mezera – synaptická štěrbin. Přenos nervových vzruchů přes synaptickou štěrbinu se děje prostřednictvím chemických látek uvolňovaných z váčků na koncích neuritu.“

V textu je uvedeno umístění Mostu, nikoli jeho složení. „Most je spojovací útvar mezi mozkovou kůrou a dalšími částmi mozku, zejména mozečkem.“

Navíc však učebnice obsahuje tabulku s příklady účinků budivých a tlumivých útrobních nervů. Jsou zde přehledně popsány podmíněné a nepodmíněné reflexy. Navíc je

zde uvedeno téma učení a paměť a působení návykových látek. V této učebnici je popsáno pouze pět poruch a onemocnění nervové soustavy: zánět mozkových blan, epilepsie, otřes mozku, cévní mozková příhoda neboli mrtvice a duševní choroby.

K této učebnici je vydán pracovní sešit. Žák v něm může napsat funkci nervové soustavy, doplnit schéma rozdělení nervové soustavy, popsat stavbu nervové buňky, vyluštit křížovku, popsat stavbu míchy a mozku, spojit části mozku s charakteristikou, popsat jednotlivé laloky koncového mozku, zhodnotit následky nedostatku kyslíku a užívání alkoholu, vysvětlit a nakreslit podstatu reflexu, vyzkoušet českový reflex, správně přiřazovat podmíněné a nepodmíněné reflexy, uvést příklady podnětů pro první a druhou signální soustavu, zahrát si na výchovného poradce a lékaře, vybrat potíže spojované s nedostatkem spánku, popsat první pomoc při epileptickém záchvatu.

### **2.3.3 UČEBNICE III.**

NÁZEV: PŘÍRODOPIS III.

AUTOŘI: DOBRORUKA L. J., VACKOVÁ B., KRÁLOVÁ R., BARTOŠ P.

NAKLADATELSTVÍ: SCIENTIA, spol. s.r.o., Praha

ROK: 2010

V této knize je nervová soustava vysvětlena na pěti stranách. Tato kapitola obsahuje osm kreslených obrázků a tři fotografie. Na okraji stran se dvakrát vyskytuje tabulka se zajímavostí a jednou tabulka s úkoly.

Stavba a činnost je v této kapitole popisována následovně: „Základní stavební jednotkou nervové soustavy je nervová buňka – neuron. Seskupení neuronových těl se nazývá šedá hmota nervová, svazky jejich dlouhých výběžků krytých bílou tukovou hmotou pak bílá hmota nervová.“ Je zde úplně vynechána informace, že krátké výběžky se nazývají dendrity a dlouhý výběžek axon neboli neurit.

Synapse je popisována následovně: „Sousední neurony se navzájem dotýkají svými výběžky. Těmto spojením se říká synapse.“ Nedokonalé vysvětlení, ve kterém chybí jakákoli zmínka o synaptické štěrbině či mediátoru.

Oproti jiným učebnicím ale rozděluje mozek na tři části: na zadní mozek, střední mozek a přední mozek. Je jednou ze dvou učebnic, ve které se dozvíme, z čeho je tvořen Varolův most. „Most je tvořen souborem nervových vláken, která vedou z mozku do míchy a do mozečku a naopak.“

Tato učebnice jako jediná obsahuje zmínku o tom, že existují další buňky v nervové soustavě, které vyživují a chrání.

Nedostatek informací je u popisu podmíněného reflexu. Nepodmíněný je popsán i s příklady, avšak podmíněný reflex je vysvětlen pouze na pokusu I. P. Pavlova a chybí jakýkoli další příklad.

Jako jediná se tato učebnice zmiňuje o onemocněních nervového systému vzniklých poškozením centrální nervové soustavy v době vývoje plodu, při porodu a těsně po porodu. Tím jsou například dětská mozková obrna, lehká mozková dysfunkce (narušená nebo odchylná činnost orgánů), mikrocefalie (malá hlava s malým mozkem), vodnatelnost mozku (hydrocefalus) a další. Můžeme se zde dočíst o encefalitidě, vzteklině, meningitidě, padoucnici, tetanu, dětské obrně, roztroušené skleróze či o mechanickém poškození nebo duševní chorobě.

K této učebnici nebyl vydán pracovní sešit.

#### **2.3.4 UČEBNICE IV.**

NÁZEV: PŘÍRODOPIS 8 – BIOLOGIE ČLOVĚKA

AUTOŘI: ČERNÍK V., MARTINEC Z., VODOVÁ V.

NAKLADATELSTVÍ: SPN – pedagogické nakladatelství, akciová společnost, Praha

ROK: 2015

V této učebnici je nervová soustava na čtyřech stranách. Okraje stran tvoří úkoly a zajímavosti. Kniha obsahuje osm kreslených obrázků a dvě fotografie. Na konci kapitoly je shrnutí a několik otázek s úkoly.

Oproti předchozí učebnici je zde lepší popis neuronu, avšak popis synapse není dostačující. „Základem nervové soustavy je nervová buňka – neuron. Krátké výběžky se nazývají dendrity. Dlouhý výběžek má název neurit (nebo též axon). Dlouhé výběžky neuronů jsou obaleny bílou tukovou vrstvou – myelinovou pochvou. Ta jednotlivá nervová vlákna vzájemně izoluje. Jednotlivé neurony se v nervové tkáni vzájemně svými výběžky úplně nedotýkají. Zůstává mezi nimi mikroskopická štěrbin. Spojení se nazývá synapse. Propojením neuronů vznikají složité nervové látky.“

V této učebnici se ale na rozdíl od předchozí nedozvíme, z čeho je tvořen Varolův most: „Most navazuje na prodlouženou míchu a propojuje ji s ostatními částmi mozku.“

Dále zde chybí jakákoli zmínka o nemocech nebo obvodové nervové soustavě. Tato učebnice lépe uvádí popis podmíněného a nepodmíněného reflexu než učebnice předchozí.

K této učebnici nebyl vydán pracovní sešit.

Tab. 2. Souhrn hodnocení tématu nervové soustavy u vybraných učebnic přírodopisu pro 2. stupeň ZŠ (učebnice I. Vaněčková a kol., 2006; učebnice II. Drozdová a kol., 2016; učebnice III. Dobroruka a kol., 2010; učebnice IV. Černík a kol., 2015) (autorka práce).

	I.	II.	III.	IV.
počet stran	8	7	5	4
počet kreslených obrázků	8	11	8	8
počet fotografií	11	2	3	2
zajímavosti	ANO	ANO	ANO	ANO
úkoly	ANO	ANO	ANO	ANO
shrnutí	ANO	ANO	NE	ANO
slovníček	NE	ANO	NE	NE
úvodní příběhy	ANO	NE	NE	NE
popis neuronu	ANO	ANO	NEDOKONALÉ	ANO
popis synapse	ANO	ANO	NEDOKONALÉ	NEDOKONALÉ
čím je tvořen Varolův Most	ANO	NE	ANO	NE
další buňky - gliové	NE	NE	ANO	NE
pojmenování mozkových plen	ANO	NE	NE	NE
popis podmíněného reflexu	ANO	ANO	NEDOKONALÉ	ANO
popis nepodmíněného reflexu	ANO	ANO	ANO	ANO
nemoci	ANO	ANO	NEDOKONALÉ	NE
onemocnění v době vývoje plodu při porodu a těsně po porodu	NE	NE	ANO	NE
obvodová nervová soustava	ANO	ANO	ANO	NE
budivé a tlumivé nervy	ANO	ANO	NE	NE
návykové látky	NE	ANO	NE	NE

### **3. MATERIÁL A METODY**

Didaktické hry byly sestaveny s cílem získat nové poznatky nebo s cílem upevnit poznatky již dříve osvojené, pravidla her byla inspirována oblíbenými společenskými hrami. Rozsah a obsah didaktických her odpovídá Rámcovému vzdělávacímu programu ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda – Přírodopis a učebnici Přírodopis 8 (nakladatelství Fraus, Plzeň). Hry jsou krátkodobé, koncipované na dobu cca obvykle 10, 20 a 40 minut. Místo konání je libovolné, mohou se hrát ve třídě, v klubovně, ale i na školním pozemku, na hřišti, v přírodě.

Ověření vytvořených didaktických her proběhlo na základní škole běžného typu, která leží v jihočeském městě s počtem obyvatel 1 až 5 tisíc. Informované souhlasy rodičů žáků nebyly získávány, neboť obsah výuky odpovídal školnímu vzdělávacímu programu, během ověřování nebyly pořizovány fotografie, audio- nebo videonahrávky a pro hodnocení nebylo nutno sbírat údaje o žácích z pohledu GDPR.

#### **3.1. DIDAKTICKÉ HRY**

Didaktické hry byly vytvořeny na základě herních principů her:

Dobble (Blackfire, 2009), Brainbox (Albi, 2015), Activity (Piatnik, 1993), Únikovka (Albi 2019).

Tyto herní principy byly obohaceny autorčinými vlastními nápady.

Všechny čtyři didaktické hry byly vytvořeny na podkladě požadavků RVP (NÚV, 2017) a obsahu vybrané učebnice přírodopisu (Vaněčková I., Skýbová J., Markvartová D., Hejda T., 2006: Přírodopis 8. Plzeň: Fraus, 128 s.).

### **3.1.1 NERVOVÉ DOBBLE**

Hra je inspirována hrou Dobble (Blackfire, 2009) a je určena pro získání a upevnění nových znalostí v tématu nervové soustavy člověka. Nervové Dobble je určeno pro minimálně dva hráče, nejvhodnější je však čtveřice. Ovšem čím méně hráčů, tím aktivněji se hráči zapojují, a tím více znalostí si osvojují. Hra trvá přibližně deset minut a dá se hrát v jakkoliv početné třídě, dle počtu dětí se vytvoří skupinky.

- a) Doba trvání – hra krátkodobá,  $\pm$  10 minut.
- b) Místo konání – kdekoliv, nejlépe u stolu pro pohodlnější odkládání kartiček.
- c) Převládající činnost – vytvořeno primárně pro osvojení znalostí, ale je možno využít i pro upevnění znalostí.

Didaktická hra má následující komponenty:

#### **1. Didaktický cíl**

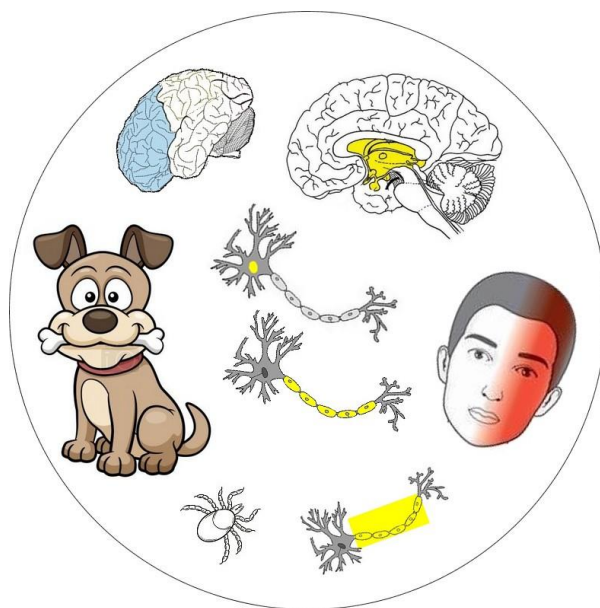
Osvojení nebo upevnění základních znalostí v tématu nervové soustavy člověka.

#### **2. Pravidlo**

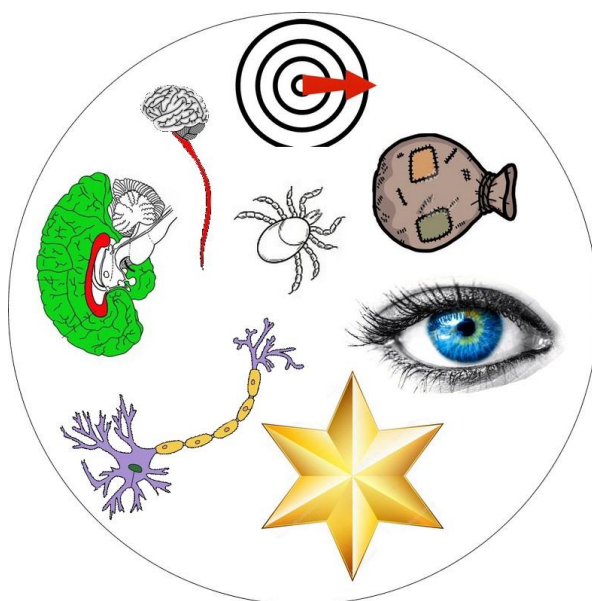
Mezi hráče se rozdají všechny karty kromě poslední, která se umístí doprostřed stolu obrázkem nahoru. Hráči položí svůj balíček karet na stůl před sebe obrázkem dolů. Na daný signál hráči otočí své karty. Hráč, který první správně pojmenuje a charakterizuje shodný symbol na své kartě a na kartě uprostřed stolu (uznána je jen správná a přesná terminologie), dá svou kartu doprostřed stolu a otočí ve svém balíčku další kartu. Karty obsahují herní symbol hvězdy, který je bonusový a nemusí k němu říci žádnou terminologii. Hra pokračuje plynule dál. Cílem hry je zbavit se všech karet. Hráč, který se jako poslední zbavil karet, prohrál.

#### **3. Obsah**
























































55 hracích karet (ukázky viz obr. 1 a obr. 2) a karta symbolů, na které jsou přesně definovány pojmy a charakteristiky patřící k obrázkům (obr. 3).



Obr. 1. Ukázka kartičky Nervové Dobble I.



Obr. 2. Ukázka kartičky Nervové Dobble II.

	<b>ALZHEIMEROVA CHOROBA</b> - porucha paměti		<b>BÍLÁ HMOTA</b> - tvořena výběžky neuronů		<b>MÍCHA</b> - nervová trubice, která předává informace do mozku		<b>NEURIT = AXON</b> - dlouhý výběžek neuronu		<b>ROZTROUŠENÁ SKLERÓZA</b> - porucha koordinace pohybu a řeči
	<b>ČELNÍ LALOK</b> - centrum řeči		<b>MÍŠNÍ VAK</b> - tvrdá plena okolo míchy		<b>NEURON</b> - hlavním úkolem je přenos signálu		<b>ŘEČ</b> - centrum řeči je v čelním laloku		<b>SLUCH</b> - centrum sluchu je ve spánkovém laloku
	<b>ČERV MOZEČKOVÝ</b> - spojuje dvě polokoule v mozečku		<b>MOST VAROLŮV</b> - spojuje koncový mozek s mozečkem		<b>NEUROTRANSMITER</b> = mediátor - chemický přenašeč vzruchu		<b>SPÁNKOVÝ LALOK</b> - centrum sluchu		<b>STŘEDNÍ MOZEK</b> - pohyb očí
	<b>DENDRITY</b> - krátké výběžky neuronu		<b>MOZEČEK</b> - jsou v něm Purkyňovy buňky		<b>OMOZEČNICE</b> - měkká plena s cévami		<b>STŘEDNÍ MOZEK</b> - pohyb očí		<b>SYNAPSE</b> - spojení mezi jednotlivými neurony
	<b>DOSTŘEDIVÉ NERVY</b> - vedou signály do mozku a míchy		<b>MOZEK A MÍCHA</b> - centrální část nervové soustavy		<b>OTŘES MOZKU</b> - porucha mozku v důsledku úrazu		<b>ŠEDÁ HMOTA</b> - tvořena těly neuronů		<b>TĚLO NEURONU</b> - je v něm uloženo jádro
	<b>DUTINA LEBNÍ</b> - je zde uložen mozek		<b>MOZEK</b> - centrum nervové soustavy		<b>PARKINSONOVA CHOROBA</b> - porucha pohybu		<b>TEMENNÍ LALOK</b> - hmatové centrum		<b>TRDÁ PLENA</b> - pevný obal mozku
	<b>EPILEPSIE</b> - záchvaty provázené křečemi a ztrátou vědomí		<b>MOZKOMÍŠNÍ MOK</b> - chrání před nárazy a otřesy		<b>PAVLOV I. P.</b> - podmíněný reflex – pokus se psy		<b>TVRDLÁ PLENA</b> - pevný obal mozku		<b>TYLNÍ LALOK</b> - zrakové centrum
	<b>GLIOVÁ BUŇKA</b> - vyživuje, chrání a opravuje nervové buňky		<b>MOZKOVÁ MRTVICE</b> - nedostatečné oxysolčení mozku		<b>PAVUČNICE</b> - měkká plena bez cév		<b>TYLNÍ LALOK</b> - zrakové centrum		<b>ZÁNĚT MOZKOVÝCH BLAN</b> - nemoc vyvolaná virem, který přenáší klíště
	<b>HMAT</b> - centrum hmatu je na temenním laloku		<b>MOZKOVÝ KMIEN</b> - složen z prodloužené míchy, Varolovo mostu a mozečku		<b>PRODMÍNĚNÝ REFLEX</b> - získaný - musí se naučit		<b>RECEPTOR</b> - přijímá podněty		<b>ZRAK</b> - centrum zraku je v tylním laloku
	<b>JÁDRO NEURONU</b> - je uloženo v těle neuronu		<b>MYELINOVÁ POCHVA</b> - funguje jako izolant		<b>PRODMÍNĚNÝ REFLEX</b> - KÝCHNUTÍ		<b>NEPDMÍNĚNÝ REFLEX</b> - vrozený		<b>MEZIMOZEK</b> - převádí informace z míchy do mozku a řídí emoce
	<b>KONCOVÝ MOZEK</b> - shora překrývá ostatní části mozku		<b>NEPDMÍNĚNÝ REFLEX</b> - vrozený		<b>REFLEX</b> - hlavní činnost nervové soustavy		<b>ŽÁK</b> - umí výborně nervovou soustavu		<b>MIGRÉNA</b> - silné bolesti hlavy

Obr. 3. Karta symbolů hry Nervové Dobble.



### 3.1.2 MOZKOVNA

Hra je inspirována hrou Brainbox (Albi, 2015) a je určena pro získání znalostí v tématu nervové soustavy člověka. Tato hra je určena pro dva hráče, aby nedocházelo k dlouhému čekání a hra byla svižná. Žáci v jakkoliv početné třídě utvoří dvojice a v případě lichého počtu se utvoří jedna trojice. Hra je koncipována přibližně na dvacet minut.

- a) Doba trvání – hra krátkodobá,  $\pm$  20 minut.
- b) Místo konání – kdekoliv, nejlépe u stolu pro pohodlnější odkládání kartiček.
- c) Převládající činnost – určena primárně pro získávání znalostí, ale je využitelná i pro jejich upevnování.

Didaktická hra má následující komponenty:

#### 1. Didaktický cíl

Osvojení nebo upevnění základních znalostí v tématu nervové soustavy člověka.

#### 2. Pravidlo

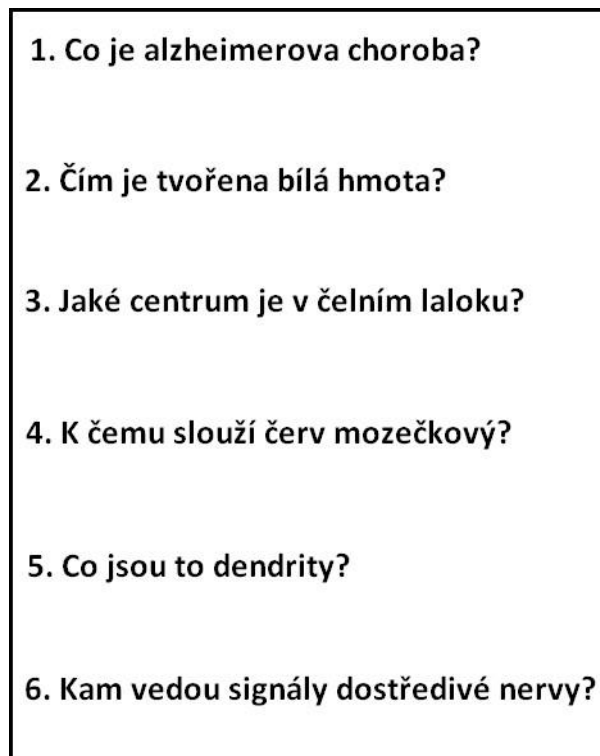
Hráči si rozdají karty a mají je umístěné obrázky směrem dolů. Všichni postupně hodí kostkou (v případě, že hráčům padne stejná hodnota, házejí znovu), hráč s nejvyšším číslem začíná – otočí první kartu symboly nahoru. Zároveň se otočí přesýpací hodiny a hráč má minutu na to, aby si zapamatoval co nejvíce informací. Po uplynutí času hráč otočí kartu čísly nahoru a hodí kostkou. Číslo, které mu padne, si najde na kartě a musí na danou otázku odpovědět. Pokud odpoví správně, kartu získává, pokud ne, kartu odkládá do středu stolu (ztrácí ji). Vyhrává hráč, který správně odpověděl na nejvíce karet.

#### 3. Obsah

18 hracích karet (ukázky obr. 4 a obr. 5), přesýpací hodiny, kostka.



Obr. 4. Ukázka kartičky Mozkovna přední strana.



Obr. 5. Ukázka kartičky Mozkovna zadní strana.

### 3.1.3 NERVITY

Hra je inspirována hrou Activity (Piatnik, 1993) a je určena pro upevnění znalostí v tématu nervové soustavy člověka. Hra je vhodná pro čtyři a více hráčů, kteří utvoří dvojice. Čím méně dvojic, tím je hra svižnější, rychlejší. Hra se dá hrát v jakkoliv početné třídě, v případě lichého hráče se utvoří jedna trojice.

- a) Doba trvání – hra krátkodobá, ± 40 minut.
- b) Místo konání – kdekoliv, nejlépe u stolu pro pohodlnější položení hrací desky.
- c) Převládající činnost – primárně určena pro upevnění vědomostí.

Didaktická hra má následující komponenty:

#### 1. Didaktický cíl

Upevnění základních znalostí v tématu nervové soustavy člověka.

#### 2. Pravidlo

Hráči vytvoří dvojice a každá dvojice si vybere barvu své figurky (miniatury mozku). Kartičky rozdělené podle barev na rubové straně se umístí na určené místo na hrací desce. Zástupci dvojic postupně hodí kostkou, dvojice s nejvyšším číslem začíná. Hráč začínající dvojice hodí kostkou a příslušný počet si odpočítá na hrací desce, podle barvy pole, kam by figurku přesunul, sejme kartičku se stejně barevnou rubovou stranou, ze které bude plnit úkol (malování, pantomima, popisování). Pokud úkol splní tak, že jeho spoluhráč z dvojice pojem uhodne, přesune se na příslušné políčko figurkou (mozečkem). Pokud hráči úkol nesplní, nikam se neposouvají, zůstávají, kde byli. Dvojice se střídají po směru hodinových ručiček. První dvojice v cíli vyhrává.

#### 3. Obsah

23 hracích karet malování (ukázka obr. 6), 14 hracích karet pantomima (ukázka obr. 7), 19 hracích karet popisování (ukázka obr. 8), hrací deska (obr. 9), 4 figurky (miniatury mozku), kostka.



**NEURON**

Obr. 6. Ukázka kartičky malování hry Nervity.



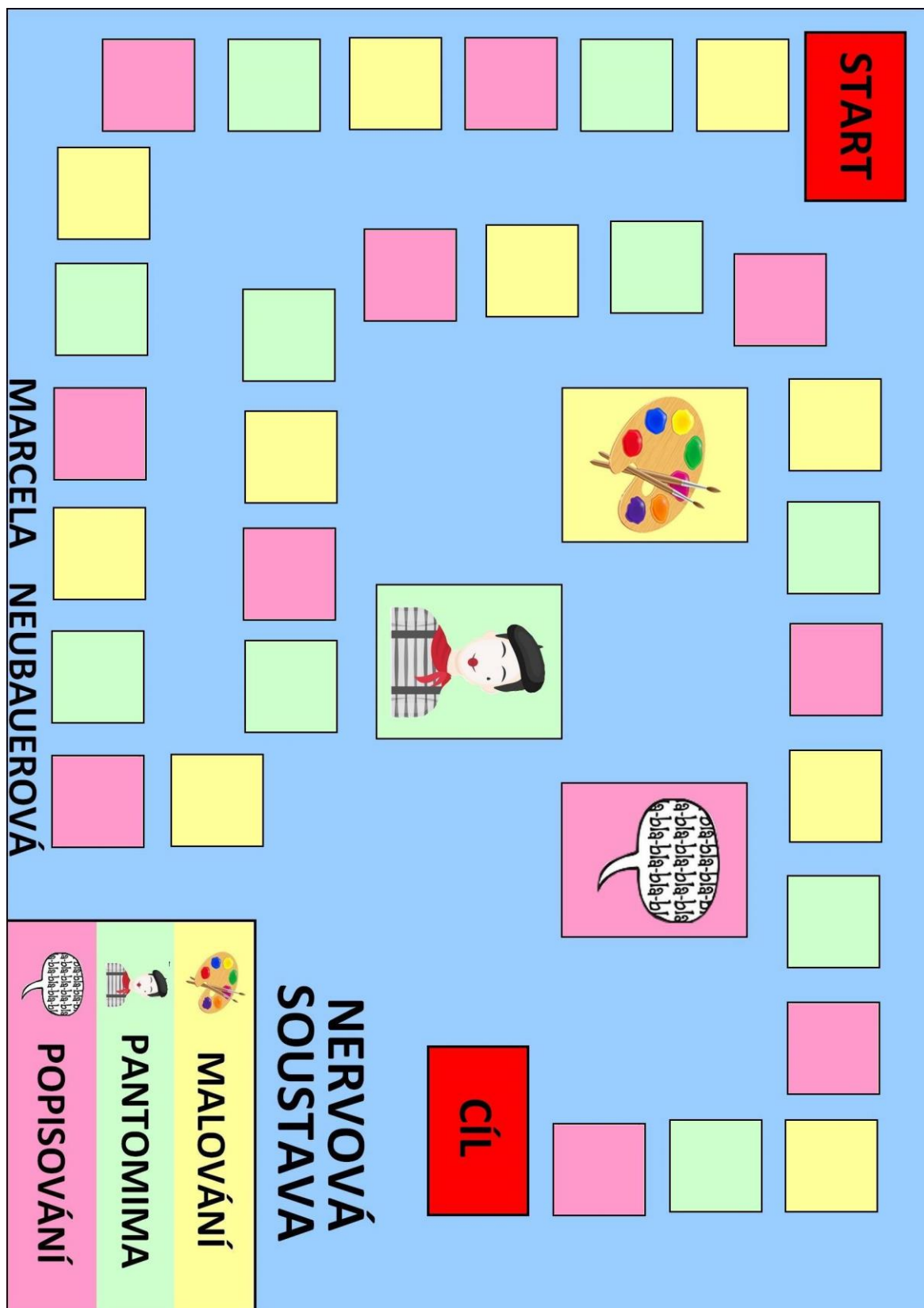
**NEPODMÍNĚNÝ  
REFLEX  
-  
MRKNUTÍ**

Obr. 7. Ukázka kartičky pantomima hry Nervity.



**BÍLÁ  
HMOTA**

Obr. 8. Ukázka kartičky popisování hry Nervity.



Obr. 9. Hrací deska hry Nervity.

### 3.1.4 ÚNIKOVÁ HRA

Hra je inspirována Únikovkou (Albi, 2019) a je určena pro upevnění znalostí v tématu trávicí, dýchací, oběhové a svalové soustavy. Únikovou hru je možno hrát v jakkoliv početné třídě, která se rozdělí na skupinky ideálně po pěti žácích, aby stále zůstali soustředěni. Hru může hrát i jednotlivec, ale čím více hráčů, tím lépe. Více mozků, více ví, avšak velký počet hráčů by mohl vést k tomu, že ne všichni se aktivně zapojí. Úniková hra je koncipována na cca 20 minut, záleží ovšem na soutěživém nasazení žáků.

- a) Doba trvání – hry krátkodobé, ± 20 minut.
- b) Místo konání – ideálně prostor bezpečný, ale členěný, oddělený od ostatních skupin, aby nedošlo k brzkému prozrazení postupu hry, vhodný je školní pozemek nebo budova školy ve vhodném čase (je potřeba zajistit stůl, židli, dveře, kam se umístí zámek s číselným kódem – viz návod ke hře).
- c) Převládající činnost – upevnění znalostí, logické a strategické uvažování.

Didaktická hra má následující komponenty:

#### 1. Didaktický cíl

Upevnění základních znalostí v tématu trávicí, dýchací, oběhové a svalové soustavy.

#### 2. Pravidlo

Skupinka žáků (event. jednotlivec) hledá indicie a řeší úkoly k dalšímu postupu ve hře.

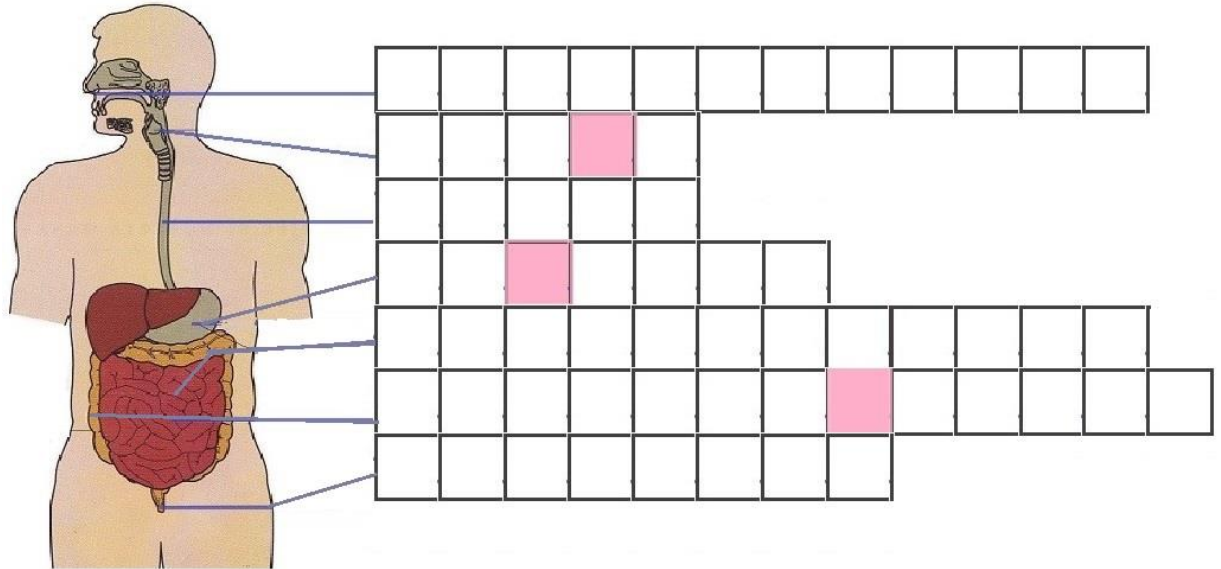
#### 3. Obsah

Tajenka s obrázkem trávicí soustavy člověka (obr. 10), písmena (obr. 11), tabulka s abecedou a čísly k zámku (obr. 12), truhlička s kostkou k oběhové soustavě (obr. 13 a obr. 14), obálky s písmeny k dýchací soustavě (obr. 15), pracovní list ke spojování typu svaloviny a odpovídající charakteristiky (obr. 16).

**Návod pro vyučujícího:**

**1. Trávicí soustava**

Na stole leží tajenka s obrázkem člověka, písmenka a malá tabulka s abecedou. Žáci vhodně umístí písmenka do tajenky. Následně vyhledají v tabulce s abecedou růžová políčka. Dostanou číselný kód, se kterým odemknou číselný zámek. → 018



Obr. 10. Tajenka trávicí soustavy (Úniková hra).



Obr. 11. Písmena na doplnění do tajenky (Úniková hra).

A = 0	J = 9	S = 8
B = 1	K = 0	T = 9
C = 2	L = 1	U = 0
D = 3	M = 2	V = 1
E = 4	N = 3	W = 2
F = 5	O = 4	X = 3
G = 6	P = 5	Y = 4
H = 7	Q = 6	Z = 5
I = 8	R = 7	

Obr. 12. Tabulka s abecedou a čísly k zámku (Úniková hra).

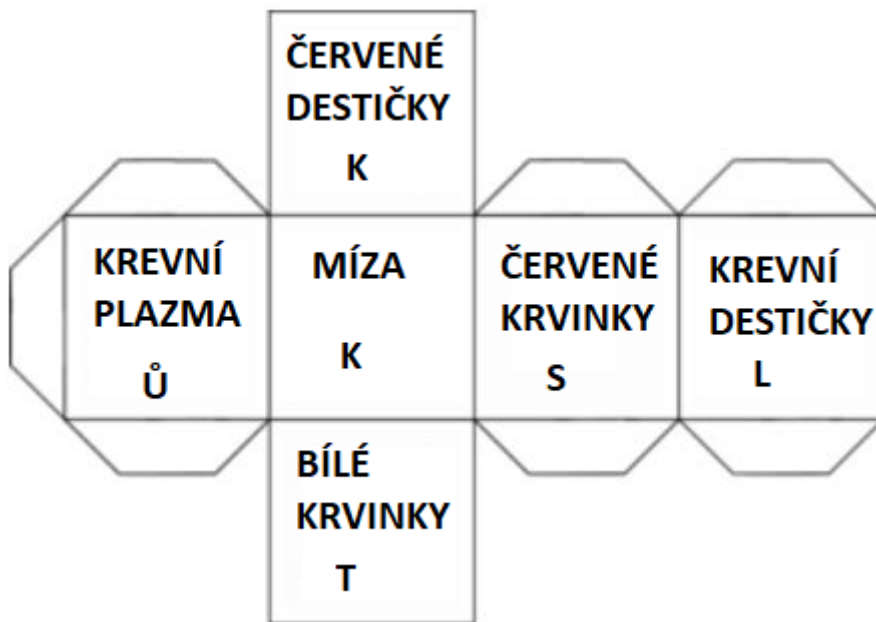
## 2. Oběhová soustava

Žáci za pomoci číselného kódu odemknou truhličku, která je popsána nápisy tepny, žíly, vlasečnice. V truhličce je kostka. Otázka zní: Jaké je složení krve? Žáci z kostičky vyberou, co lze nalézt v krvi a z vybraných písmenek sestaví další nápovědu → STŮL.



Obr. 13. Truhlička s kostkou k oběhové soustavě (Úniková hra).

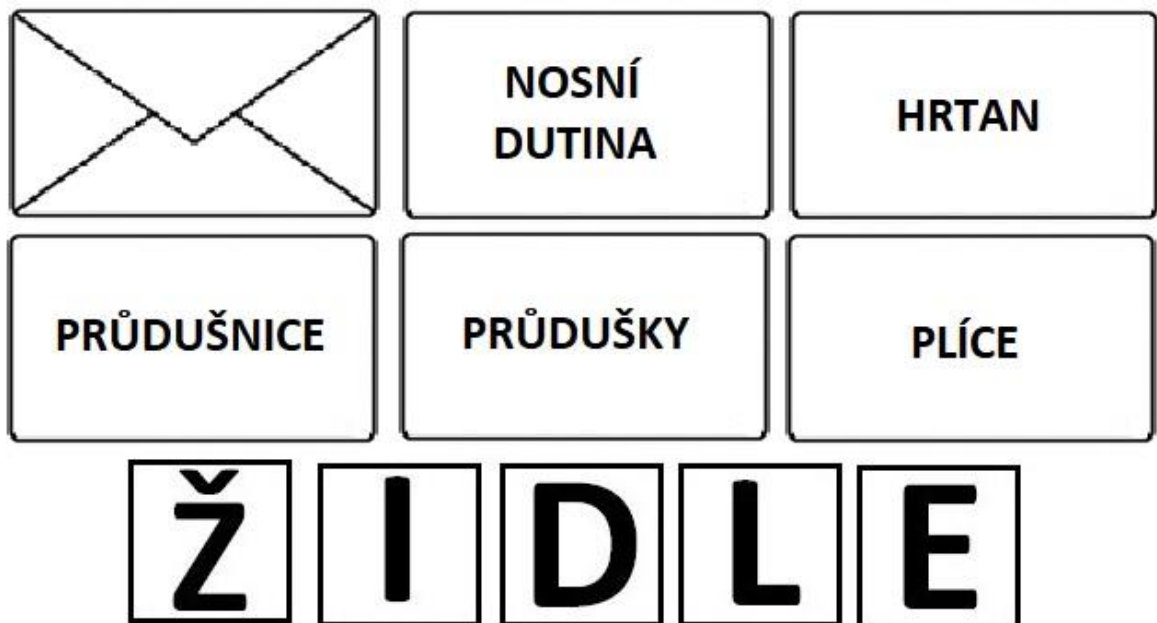




Obr. 14. Kostka se složením krve (Úniková hra).

### 3. Dýchací soustava

Pod stolem najdou přilepenou obálku, ve které je pět menších obálek (je možno využít karty, třeba i se zavádějícími informacemi). Pokud položí ve správném pořadí obálky s názvy částí dýchací soustavy, kterými prochází vdechovaný vzduch do plic, po otevření obálek najdou písmena tvořící další nápovědu → ŽIDLE.



Obr. 15. Obálky s písmeny k dýchací soustavě (Úniková hra).

#### 4. Svalová soustava

Pod židlí najdou přilepené papíry, kde musí správně spojit svalovinu s vlastností. Počet vlastností = číselný kód. → 4, 3, 3.

PŘÍČNĚ PRUHOVANÁ SVALOVINA

TVOŘÍ KOSTERNÍ SVALY  
VE VNITŘNÍCH ORGÁNECH  
NEUNAVITELNÁ

HLADKÁ SVALOVINA

TRVALÉ VYSOKÉ VÝKONY  
VYSOKÉ VÝKONY NA KRÁTKOU DOBU  
UNAVITELNÁ

SRDEČNÍ SVALOVINA

NEOVLADATELNÁ VŮLÍ  
OVLADATELNÁ VŮLÍ

Obr. 16. Pracovní list ke spojování typu svaloviny a odpovídající charakteristiky.

Za pomoci tohoto posledního číselného kódu žáci otevřou číselný zámek na dveřích a tím uniknou ze hry.

## 3.2. METODY

Nejprve se autorka práce seznámila s odbornou literaturou, zvažila obsah a rozsah základních znalostí tématu a provedla výběr principů her vhodných pro osvojení a upevnění vybraných znalostí. Byly vybrány principy her Dobble (Blackfire, 2009), Activity (Piatnik, 1993), Brainbox (Albi, 2015), Únikovka (Albi, 2019). Po vytvoření podkladů pro výuku kontrolní skupiny (prezentace) a experimentální skupiny a po domuvě s vedením základní školy a vyučujícím přírodopisu bylo přistoupeno k ověření vytvořených didaktických her. Pretestem (Příloha 1, zadáno dne 5. 9. 2019) byla zhodnocena úroveň znalostí žáků dvou paralelních 9. tříd před výukou nervové soustavy. Žáci byli rozděleni do dvou skupin podle tříd, neboť se třídy průměrnými hodnotami bodového ohodnocení testu nelišily ( $p=1,000$ ). Losem byla určena skupina kontrolní (13 žáků, třída 9.A) a skupina experimentální (17 žáků, třída 9.B).

Po vyhodnocení pretestu byly autorkou práce vyučovány obě skupiny žáků s cílem získat vědomosti k tématu nervová soustava, zvláště experimentální skupina (výuka prostřednictvím didaktických her Nervové Dobble a Mozkovna, jednalo se o vyučovací hodinu aplikačního typu, převládalo osvojování znalostí v průběhu her), zvláště kontrolní skupina (vyučovací hodina expozičního typu, převládal výklad a výukový dialog, využita byla powerpointová prezentace). Bezprostředně po výuce si obě skupiny žáků napsali Posttest I. (Příloha 1.), s časovým odstupem tří týdnů pak obě skupiny žáků vyplnili Posttest II. (stejný jako Pretest a Posttest I.).

Při upevňování znalostí v tématu nervové, trávicí, dýchací, oběhové a svalové soustavy bylo všem žákům umožněno hrát všechny čtyři didaktické hry. Pretestem (Příloha 2) bylo zjištěno, že se průměrnými hodnotami bodového ohodnocení žáci původní kontrolní skupiny (zúčastnilo se 10 žáků, 9.A) a původní experimentální skupiny (zúčastnilo se 14 žáků, 9.B) statisticky významně nelišili ( $p=0,970$ ).

V termínu 26. 9. 2019 byli tedy autorkou práce vyučováni všichni žáci (obě skupiny) s cílem upevnit znalosti v tématu nervové, trávicí, dýchací, oběhové a svalové soustavy prostřednictvím všech didaktických her (Nervity, Úniková hra, ale i Nervové Dobble a Mozkovna). Statistickou analýzou bylo zkoumáno, zda se na výsledcích Pretestu a Posttestu I. a Posttestu II. (Příloha 2), které žáci napsali před opakováním,

těsně po opakování a s odstupem třech týdnů po opakování, projeví vliv rozdílného způsobu získání znalostí mezi původní kontrolní a původní experimentální skupinou.

Po vyplnění Posttestu II. u tématu nervové soustavy i u závěrečného opakování byli žáci požádáni o hodnocení výuky a vyučující (Příloha 3).

### Statistické zpracování dat

Data získaná Pretestem, Posttestem I. a Posttestem II. byla uložena do databáze a vyhodnocována v programu Statistica v. 12.

Celkový počet ( $n$ ) – udává celkový počet změřených probandů v dané věkové kategorii, od kterých byla získána data. Lze vyjádřit vzorcem:

$$n = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$$

Průměr ( $\bar{x}$ ) – celkový součet všech hodnot, který je vydělený daným počtem hodnot (Papáček a Slipka, 1997). Lze ho vyjádřit jednoduchým vzorcem:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Směrodatná odchylka ( $s$ ) – je základní charakteristika variability. Je definována jako druhá mocnina rozptylu, která charakterizuje variabilitu (Papáček a Slipka, 1997). Použijeme vzorec:

$$s = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

T- test (Studentův test) – je rozdíl mezi dvěma aritmetickými průměry. Vzorec:

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

Výsledky t- testu byly dále vyhodnocovány dle hladiny významnosti  $\alpha$ .

Pro hladinu významnosti  $\alpha = 0,05$  statisticky významné rozdíly v textu byly dále označovány \*. Pro hladinu významnosti  $\alpha = 0,01$  statisticky vysoce významné rozdíly v textu dále označovány \*\* (Papáček a Slipka, 1997).

Statistická významnost rozdílů výsledků Pretestu, Posttestu I. A Posttestu II. byla hodnocena také v programu Statistica v. 12 metrickým testem ANOVA (angl. Analysis of variance), který hodnotí, zda má na hodnotu náhodné veličiny pro určitého jedince statisticky významný vliv hodnota některého znaku, který se u jedince dá pozorovat. Rozdíly v hodnocení typu výuky a vyučujícího jsou hodnoceny pomocí bodového grafu.

## 4. VÝSLEDKY

### 4.1. ÚROVEŇ ZNALOSTÍ EXPERIMENTÁLNÍ A KONTROLNÍ SKUPINY

**Expoziční výuka (kontrolní skupina) vs. aplikační výuka (experimentální skupina, výuka prostřednictvím didaktických her Nervové Dobble a Mozkovna).**

Průměrné hodnoty úspěšnosti kontrolní skupiny vyjádřené v zastoupení správných odpovědí v Pretestu (35,7 % ±14,4 %), v Posttestu I. (72,6 % ±24,9 %) a v Posttestu II. (72,2 % ±13,6 %) a experimentální skupiny v Pretestu (38,6 % ±10,5 %), v Posttestu I. (71,2 % ±13,5 %) a v Posttestu II. (70,3 % ±13,2 %) jsou posuzovány testem ANOVA.

Pomocí testu ANOVA byla vyhodnoceno, zda má na úroveň znalostí vliv zařazení žáka do skupiny kontrolní nebo experimentální.

Tab. 3. Porovnání úrovně znalostí tématu nervové soustavy u kontrolní skupiny (výuka běžná) a experimentální (výuka prostřednictvím didaktických her) v Pretestu, Posttestu I. a Posttestu II. (6,9; 14,1; 12,7; 6,9; 12,8; 12,6).

			{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}
			6,9	14,1	12,7	6,9	12,8	12,6
1	Skupina kontrolní	Suma Pretest		0,000**	0,000**	1,000	0,000**	0,000**
2	Skupina kontrolní	Suma Posttest I.	0,000**		0,655	0,000**	0,704	0,574
3	Skupina kontrolní	Suma Posttest II.	0,000**	0,655		0,000**	1,000	1,000
4	Skupina experimentální	Suma Pretest	1,000	0,000**	0,000**		0,000**	0,000**
5	Skupina experimentální	Suma Posttest I.	0,000**	0,704	1,000	0,000**		1,000
6	Skupina experimentální	Suma Posttest II.	0,000**	0,574	1,000	0,000**	1,000	

**H<sub>0</sub>: Kontrolní skupina a skupina experimentální měly před výukou rozdílné znalosti.**

V Pretestu kontrolní a experimentální skupiny není průkazný rozdíl ( $p=1,000$ , tedy  $p > 0,05$ ), proto zamítáme H<sub>0</sub>.

**H<sub>A</sub>: Kontrolní skupina a skupina experimentální měly před výukou podobné znalosti.**

**H<sub>0</sub>: Kontrolní skupina a skupina experimentální měly v Posttestu I. rozdílné znalosti.**

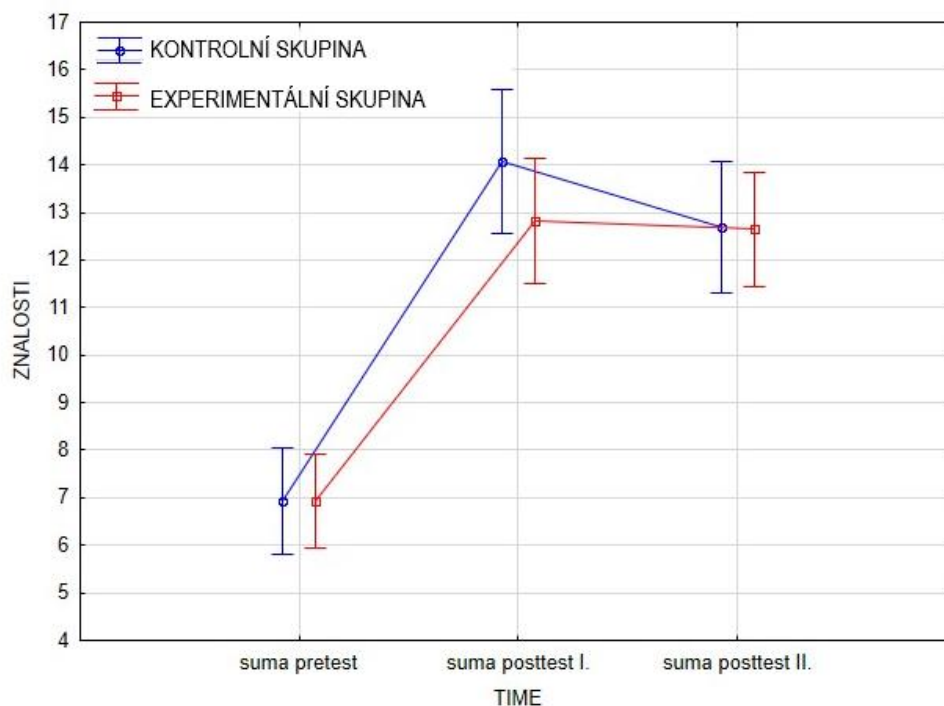
V Posttestu I. kontrolní a experimentální skupiny není průkazný rozdíl ( $p=0,704$ , tedy  $p > 0,05$ ), proto zamítáme H<sub>0</sub>.

**H<sub>A</sub>: Kontrolní skupina a skupina experimentální měly v Posttestu I. podobné znalosti.**

**H<sub>0</sub>: Kontrolní skupina a skupina experimentální měly v Posttestu II. rozdílné znalosti.**

V Posttestu I. kontrolní a experimentální skupiny není průkazný rozdíl ( $p=1,000$ , tedy  $p > 0,05$ ), proto zamítáme H<sub>0</sub>.

**H<sub>A</sub>: Kontrolní skupina a skupina experimentální měly v Posttestu II. podobné znalosti.**



Obr. 17. Úroveň znalostí (průměrné bodové hodnocení Pretestu a Posttestu I. a II.) u kontrolní a experimentální skupiny v čase.

### **Vyučovací hodina fixačního typu (převládá upevňování znalostí žáků) u původní kontrolní vs. původní experimentální skupiny.**

U výuky fixačního typu měli žáci obou paralelních tříd (10 žáků IX.A a 14 žáků IX.B) možnost zahrát si všechny vytvořené didaktické hry, nejen ty, které byly v době výuky tématu nervové soustavy určeny pro experimentální skupinu, ale i ty, které byly autorkou práce vytvořeny pro upevňování znalostí vybraných orgánových soustav.

Z analýzy Pretestu vyplynulo, že se úroveň znalostí vybraných soustav u žáků obou tříd před vyučovací hodinou fixačního typu statisticky významně neliší ( $p=0,970$ , tab.4).

Průměrná úspěšnost původní kontrolní skupiny (IX.A) vyjádřená v zastoupení správných odpovědí v Pretestu (49,8 %  $\pm$ 14,3 %), v Posttestu I. (57,4 %  $\pm$ 14,4 %) a v Posttestu II. (52,8 %  $\pm$ 13,7 %) a původní experimentální skupiny (IX.B) v Pretestu (54,1 %  $\pm$ 11,8 %), v Posttestu I. (72,3 %  $\pm$ 12,6 %) a v Posttestu II. (67,5 %  $\pm$ 11,4 %) jsou posuzovány testem ANOVA.

Pomocí testu ANOVA byla vyhodnoceno, zda má na úroveň znalostí vliv zařazení žáka do skupiny kontrolní nebo experimentální.



Tab. 4. Porovnání úrovně znalostí u vyučovací hodiny fixačního typu u původní kontrolní skupiny (výuka tématu nervové soustavy prostřednictvím výkladu a výukového dialogu) a původní experimentální skupiny (výuka tématu nervové soustavy prostřednictvím didaktických her) v Pretestu, Posttestu I. a Posttestu II (23,4; 27,0; 24,8; 25,4; 34,0;31,7).

			{1} 23,4	{2} 27,0	{3} 24,8	{4} 25,4	{5} 34,0	{6} 31,7
1	Skupina původní kontrolní	Suma Pretest		0,168	0,932	0,970	0,004**	0,036*
2	Skupina původní kontrolní	Suma Posttest I.	0,168		0,674	0,990	0,110	0,481
3	Skupina původní kontrolní	Suma Posttest II.	0,932	0,674		1,000	0,016*	0,117
4	Skupina původní experimentální	Suma Pretest	0,970	0,990	1,000		0,000**	0,000**
5	Skupina původní experimentální	Suma Posttest I.	0,004**	0,110	0,016*	0,000**		0,460
6	Skupina původní experimentální	Suma Posttest II.	0,036*	0,481	0,117	0,000**	0,460	

**H<sub>0</sub>: Původní kontrolní skupina a původní experimentální skupina měly v Pretestu rozdílné znalosti.**

V Pretestu původní kontrolní a původní experimentální skupiny není průkazný rozdíl ( $p=0,970$ , tedy  $p > 0,05$ ), proto zamítáme H<sub>0</sub>.

**H<sub>A</sub>: Původní kontrolní skupina a původní skupina experimentální měly v Pretestu podobné znalosti.**

**H<sub>0</sub>: Původní kontrolní skupina a původní experimentální skupina měly v Posttestu I. rozdílné znalosti.**

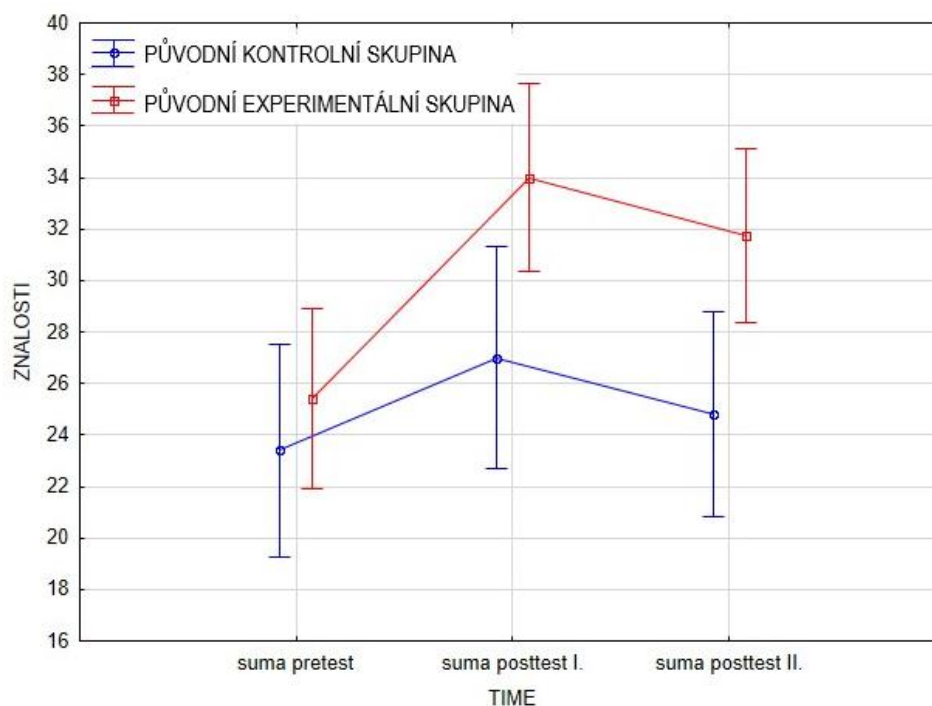
V Posttestu I. původní kontrolní a původní experimentální skupiny není průkazný rozdíl ( $p=0,110$ , tedy  $p > 0,05$ ), proto zamítáme H<sub>0</sub>.

**H<sub>A</sub>: Původní kontrolní skupina a původní experimentální skupina měly v Posttestu I. podobné znalosti.**

**H<sub>0</sub>: Původní kontrolní skupina a původní experimentální skupina měly v Posttestu II. rozdílné znalosti.**

V Posttestu původní kontrolní a původní experimentální skupiny není průkazný rozdíl ( $p=0,117$ , tedy  $p > 0,05$ ), proto zamítáme H<sub>0</sub>.

**H<sub>A</sub>: Původní kontrolní skupina a původní experimentální skupina měly v Posttestu II. podobné znalosti.**



Obr. 18. Úroveň znalostí (průměrné bodové hodnocení Pretestu a Posttestu I. a II.) u původní kontrolní a původní experimentální skupiny v čase.

Statistické zhodnocení testem ANOVA ukázalo rozdílnost úrovně znalostí skupin žáků (původní kontrolní a původní experimentální skupiny) jako statisticky nevýznamnou jak v Pretestu ( $p=0,970$ ), tak v Posttestu I. ( $p=0,110$ ) a Posttestu II. ( $p=0,117$ ). Z následného rozhovoru s žáky však vyplynulo, že žáci původní kontrolní skupiny byli nespokojeni, že u nich také neprobíhalo vyučování v tématu nervové soustavy prostřednictvím didaktických her, a proto na následné zařazení didaktických her i do jejich výuky nechtěli reagovat příliš vstřícně. To mohlo být důvodem, proč průměrné výsledky Posttestu I. a Posttestu II. u původní kontrolní skupiny dosahují poněkud nižších hodnot.

Výsledky statistického zhodnocení testem ANOVA, který hodnotí vliv typu výuky při získávání vědomostí na úroveň znalostí v období upevňování znalostí (závěrečné opakování), neprokázaly statisticky významný vliv typu výuky při získávání znalostí tématu nervové soustavy na úroveň znalostí v období upevňování znalostí.

## 4.2. HODNOCENÍ VÝUKY A VYUČUJÍCÍHO

Po vyplnění Posttestu II. závěrečného opakování (dne 17. 10. 2019) všichni žáci zhodnotili výuku a vyučující (autorku práce) jako ve škole na stupnici od 1 do 5, přičemž 1 byla nejlepší a 5 nejhorší známka. Také byli tázáni, co se jim nejvíce a naopak nejméně líbilo (Příloha 3.).

Průměrná známka při hodnocení výuky nervové soustavy, resp. vyučující (autorky práce) při výuce nervové soustavy v experimentální skupině (IX.B) byla shodně  $1,2 \pm 0,4$ , resp.  $1,2 \pm 0,4$ , průměrná známka v kontrolní skupině (IX.A) byla  $2,3 \pm 0,8$ , resp.  $1,6 \pm 0,7$ . Rozdíl hodnocení typu výuky tématu nervové soustavy byl mezi skupinami vyhodnocen Studentovým t-testem jako statisticky vysoce významný ( $t = 4,694$ ,  $sv = 29$ ,  $p=0,000$ ), zatímco rozdíl hodnocení vyučující mezi skupinami nebyl vyhodnocen Studentovým t-testem jako statisticky významný ( $t = 1,930$ ,  $sv = 29$ ,  $p=0,063$ ). Skupiny s rozdílným typem výuky se statisticky významně nelišily v hodnocení vyučující, ovšem zásadně se lišily v hodnocení typu výuky, výuka prostřednictvím didaktických her byla jednoznačně preferována a velmi pozitivně hodnocena.

Tab. 5. Hodnocení výuky a hodnocení vyučující po výuce nervové soustavy v experimentální skupině.

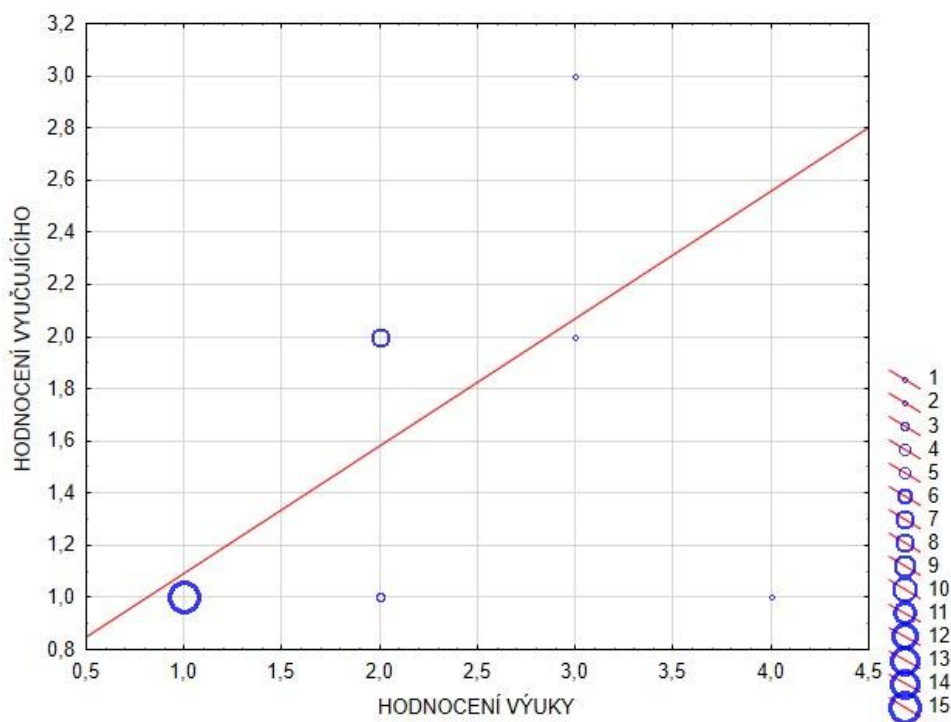
	Známka 1	Známka 2	Známka 3	Známka 4	Známka 5	Celkem
Hodnocení výuky	76 %	24 %	0 %	0 %	0 %	100 %
Hodnocení vyučující	76 %	24 %	0 %	0 %	0 %	100 %

Tab. 6. Hodnocení výuky a hodnocení vyučující po výuce nervové soustavy v kontrolní skupině.

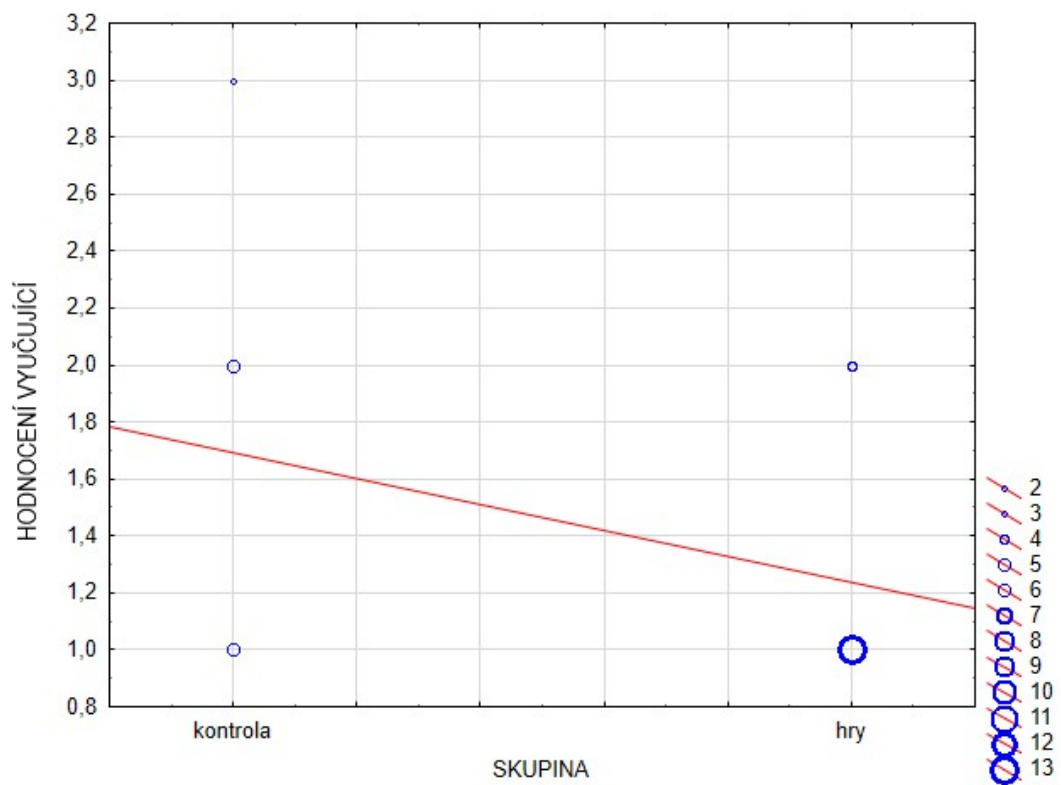
	Známka 1	Známka 2	Známka 3	Známka 4	Známka 5	Celkem
Hodnocení výuky	14 %	50 %	29 %	7 %	0 %	100 %
Hodnocení vyučující	50 %	36 %	14 %	0 %	0 %	100 %

Tab. 7. Hodnocení výuky a hodnocení vyučující po výuce nervové soustavy souhrnně v experimentální skupině i kontrolní skupině.

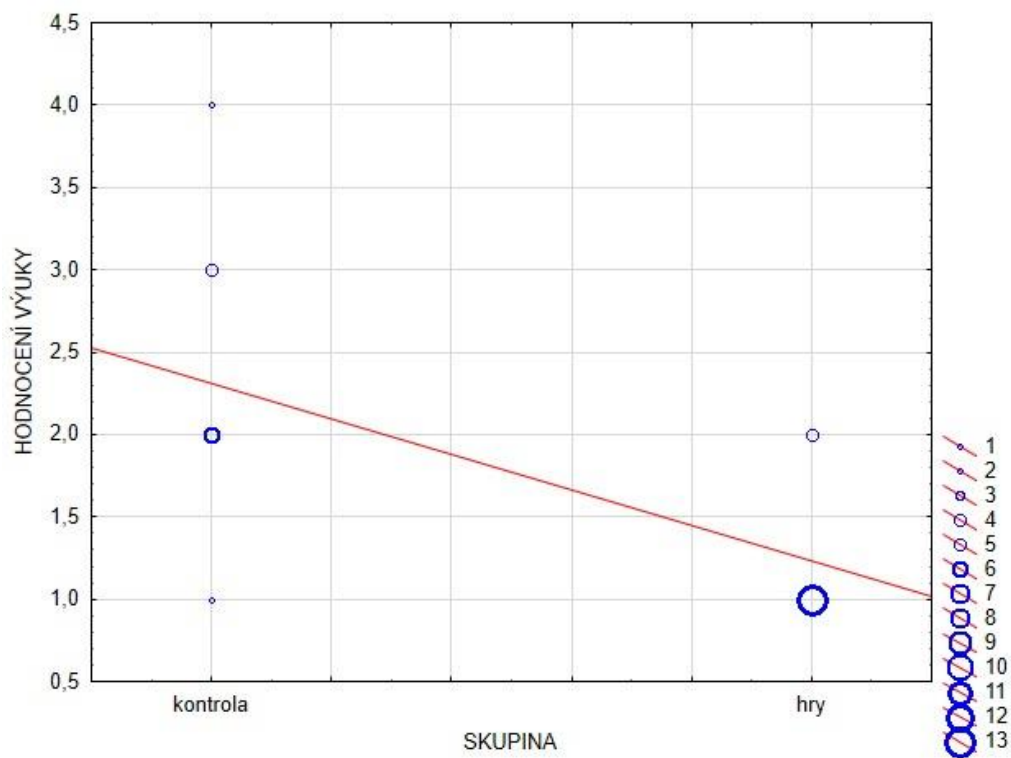
	Známka 1	Známka 2	Známka 3	Známka 4	Známka 5	Celkem
Hodnocení výuky	48 %	36 %	13 %	3 %	0 %	100 %
Hodnocení vyučující	65 %	29 %	6 %	0 %	0 %	100 %



Obr. 19. Bodový graf hodnocení vyučující a hodnocení výuky po výuce nervové soustavy.



Obr. 20. Bodový graf hodnocení vyučující ve skupinách (kontrolní skupina – kontrola, experimentální skupina – hry) po výuce nervové soustavy.



Obr. 21. Bodový graf hodnocení výuky ve skupinách (kontrolní skupina – kontrola, experimentální skupina – hry) po výuce nervové soustavy.

Tab. 8. Hodnocení výuky a hodnocení vyučující po opakování nervové, trávicí, dýchací, oběhové a svalové soustavy v původní kontrolní skupině (IX.A).

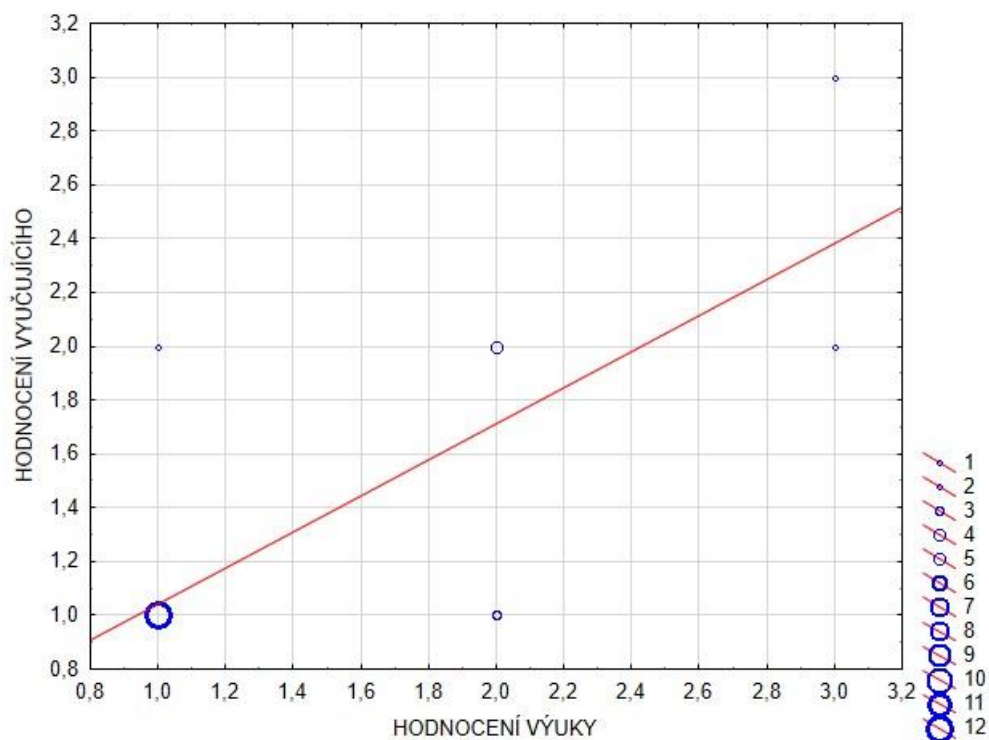
	Známka 1	Známka 2	Známka 3	Známka 4	Známka 5	Celkem
Hodnocení výuky	20 %	40 %	40 %	0 %	0 %	100 %
Hodnocení vyučující	20 %	60 %	20 %	0 %	0 %	100 %

Tab. 9. Hodnocení výuky a hodnocení vyučující po opakování nervové, trávicí, dýchací, oběhové a svalové soustavy v původní experimentální skupině (IX.B).

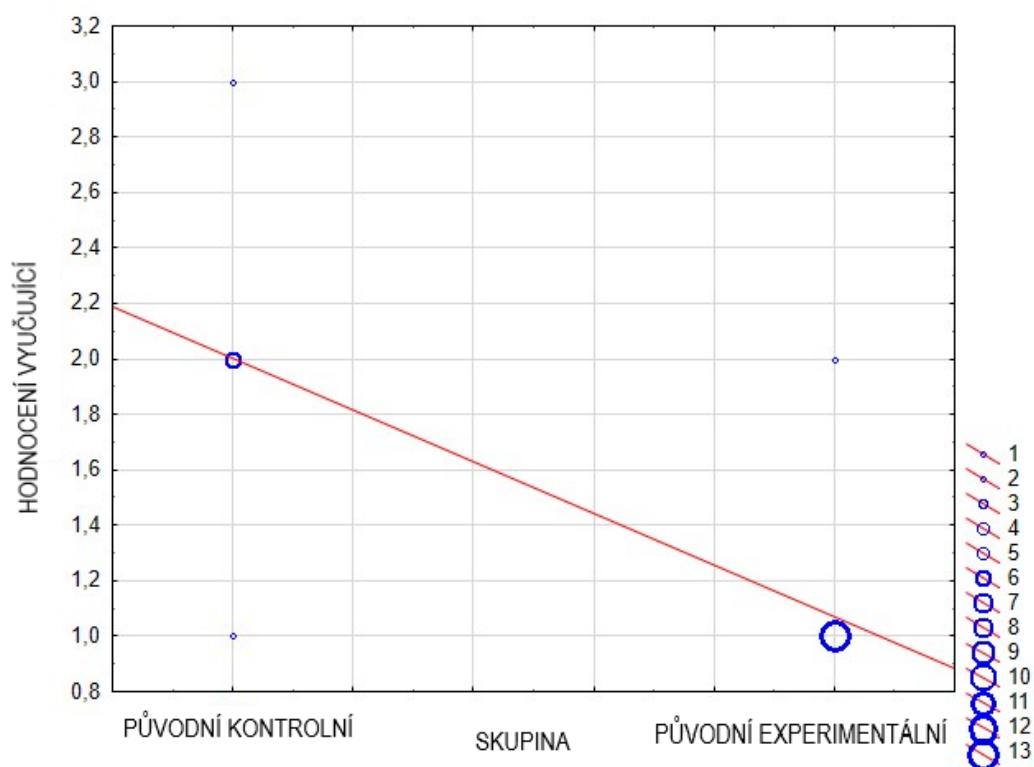
	Známka 1	Známka 2	Známka 3	Známka 4	Známka 5	Celkem
Hodnocení výuky	79 %	21 %	0 %	0 %	0 %	100 %
Hodnocení vyučující	93 %	7 %	0 %	0 %	0 %	100 %

Tab. 10. Hodnocení výuky a hodnocení vyučující po opakování nervové, trávicí, dýchací, oběhové a svalové soustavy souhrnně oběma skupinami.

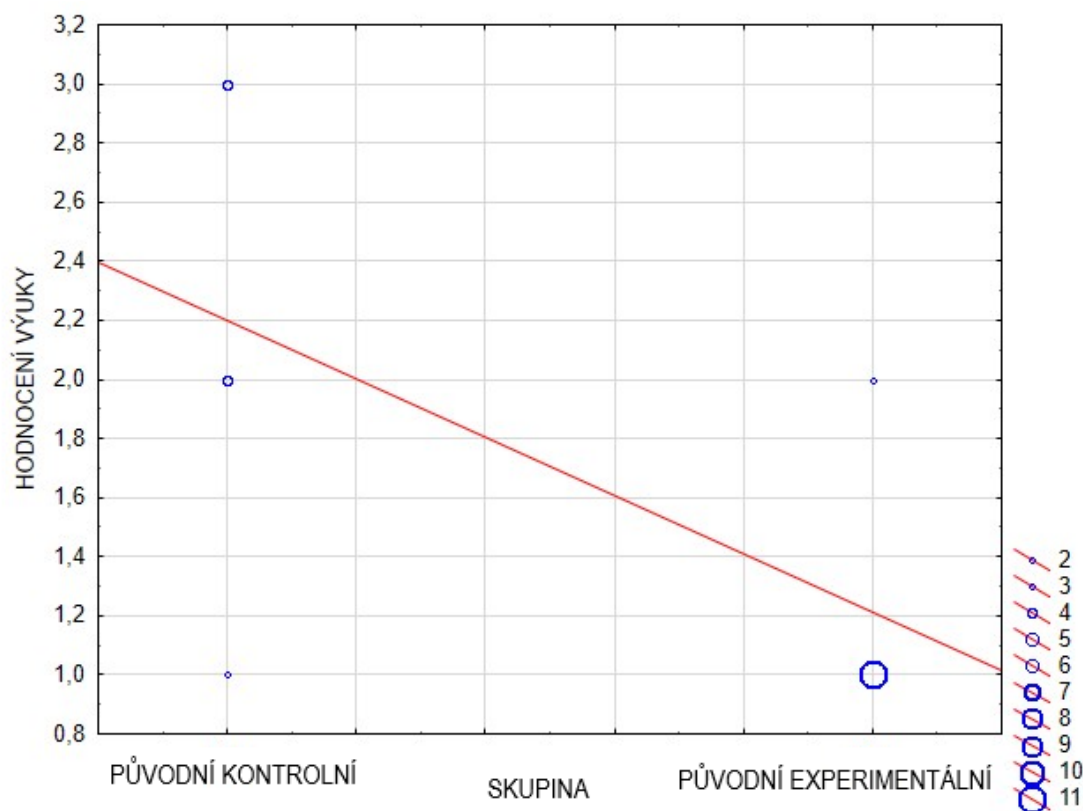
	Známka 1	Známka 2	Známka 3	Známka 4	Známka 5	Celkem
Hodnocení výuky	54 %	29 %	17 %	0 %	0 %	100 %
Hodnocení vyučující	63 %	29 %	8 %	0 %	0 %	100 %



Obr. 22. Bodový graf hodnocení vyučující a hodnocení výuky po opakování nervové, trávicí, dýchací, oběhové a svalové soustavy.



Obr. 23. Bodový graf hodnocení vyučující ve skupinách po opakování nervové, trávicí, dýchací, oběhové a svalové soustavy.



Obr. 24. Bodový graf hodnocení výuky ve skupinách po opakování nervové, trávicí, dýchací, oběhové a svalové soustavy.

### Hodnocení po výuce nervové soustavy

#### CO SE TI Z VÝUKY NEJVÍCE LÍBILO?

„Nejvíce se mi líbilo, že pomocí her, obrázků jsme se dozvěděli spoustu věcí.“ (žákyně 9.B. – experimentální výuka)

„Nejvíce se mi líbilo, že to bylo zábavné, i když to bylo naučné.“ (žákyně 9.B. – experimentální výuka)

„Nejvíce se mi líbily hry.“ (shoda odpovědi šesti žáků 9.B. – experimentální výuka)

„Všechno.“ (žákyně 9.B. – experimentální výuka)

„Karty.“ (žák 9.B. – experimentální výuka)

„Dobble.“ (žák 9.B. – experimentální výuka)

„Bylo to velice zajímavé zjistit něco, co potřebuji.“ (žákyně 9.A. – klasická výuka)



### CO SE TI Z VÝUKY LÍBILO NEJMÉNĚ?

„Nelíbilo se mi, že jsem prohrávala ve hrách, ale jinak to bylo super.“ (žákyně 9.B. – experimentální výuka)

„Vyplňování papírů.“ (žákyně 9.B. – experimentální výuka)

„Test.“ (shoda odpovědi dvou žáků 9.B. – experimentální výuka)

„Bylo až moc věcí, co nepotřebuji.“ (žákyně 9.A. – klasická výuka)

### **Hodnocení po opakování nervové, trávicí, dýchací, oběhové a svalové soustavy**

#### CO SE TI Z VÝUKY NEJVÍCE LÍBILO?

„Líbilo se mi všechno a nejvíc asi úniková hra a aktivity.“ (žákyně 9.B.)

„Líbilo se mi, že pomocí her jsme se dozvěděli něco nového.“ (žákyně 9.B.)

„Vše se mi líbilo, ale nejvíce hry.“ (žákyně 9.B.)

„Nejvíce se mi líbila úniková hra.“ (shoda odpovědi sedmi žáků 9.B. a dvou žáků 9.A.)

„Všechno.“ (shoda odpovědi pěti žáků 9.B. a tří žáků 9.A.)

#### CO SE TI Z VÝUKY LÍBILO NEJMÉNĚ?

„Testy.“ (shoda odpovědi tří žáků 9.B. a jedné žákyně 9.A.)

„Aspoň jsem se něco přiučila, ale moc psaní. (testů).“ (žákyně 9.A.)

„Dobble.“ (shoda odpovědi tří žáků 9.B. a jednoho žáka 9.A.)

„Mozkovna.“ (žák 9.A.)

## 5. DISKUZE

Z výsledků statistické analýzy úrovně znalostí podle typu výuky tématu nervové soustavy (Nervové Dobble a Mozkovna) v čase vyplývá, že žáci měli během celého sledování vztahujícímu se k tématu nervové soustavy, ať už byli vyučováni výukou expoziční (prostřednictvím výkladu a výukového dialogu) nebo výukou aplikační (prostřednictvím didaktických her), prakticky stejnou úroveň znalostí. Avšak když tyto výsledky spojíme s hodnocením výuky tak zjistíme, že žáci preferují výuku prostřednictvím didaktických her, a i autorka práce, jakožto vyučující, byla pozitivněji hodnocena ve skupině experimentální. Podle autorky to mohlo být ovlivněno i tím, že se žáci cítili dotčeni, že zrovna jejich skupina se musí učit pro ně běžnou formou výuky, kdežto druhá skupina „si hrála“. Sami žáci autorce práce tento názor sdělili se slovy: „Za to Vám dám čtyřku.“

Při pohledu na výsledky Pretestu a dvou Posttestů v době opakování (upevňování znalostí, obě skupiny výuka prostřednictvím didaktických her Nervové Dobble, Mozkovna, Nervity a Úniková hra) zjistíme, že obě skupiny dosahovaly opět přibližně stejné úrovně znalostí během celého sledování. V hodnocení výuky žáky lze vidět rozdíl. Podle názoru autorky práce byli žáci významně ovlivněni minulým vyučováním nervové soustavy. Třída IX. A (původní kontrolní skupina) tuto fixační výuku prostřednictvím didaktických her nehodnotila tak pozitivně jako třída IX. B. (původní experimentální skupina).

Z hodnocení výuky vyplývá, že žáky hry bavily, a dokonce byli rádi, že se za pomoci zábavy naučili něco přínosného. Líbilo se jim, že škola může být naučná, ale i zábavná. Dle hodnocení se žákům nejvíce líbila úniková hra a pár žáků řeklo, že se jim méně líbil Dobble a Mozkovna. Dle autorky to bylo dáno tím, že úniková hra je akčnější, hledají se různé indicie a žák pociťuje adrenalin, když se musí dostat ze zavřené místnosti. Kdežto Dobble nebo Mozkovna jsou karetní hry, u kterých se pouze sedí a přemýšlí. Dále by to mohlo být také tím, že někteří se s těmito hrami setkali již dříve, a proto upřednostnili hry, které ještě neznají. Dále z hodnocení výuky vyplývá, že některé žáky nebavilo psaní testů a cítili diskomfort, když vyplňovali stejné testy několikrát.

## 6. ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo vytvoření čtyř autorských didaktických her pro žáky 2. stupně základní školy a jejich ověření v praxi. Dvě didaktické hry byly primárně vytvořeny za účelem osvojení znalostí tématu nervové soustavy člověka. Další dvě didaktické hry byly vytvořeny pro upevnění znalostí tématu nervové soustavy a pro upevnění znalostí tématu trávicí, dýchací, oběhové a svalové soustavy.

Výuka probíhala na ZŠ běžného typu v městě Jihočeského kraje s počtem obyvatel 1 až 5 tisíc. Didaktické hry byly sestaveny s cílem získání nových poznatků nebo s cílem upevnění poznatků již dříve osvojených, pravidla her byla inspirována oblíbenými společenskými hrami. Rozsah a obsah didaktických her odpovídá Rámcovému vzdělávacímu programu ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda – Přírodopis a učebnici Přírodopis 8 (nakladatelství Fraus, Plzeň). Hry jsou krátkodobé, podle složení skupiny hratelné obvykle 10, 20 a 40 minut. Místo konání je libovolné, mohou se hrát ve třídě, v klubovně, ale i na školním pozemku, na hřišti, v přírodě. Ověření her vytvořených pro tuto bakalářskou práci probíhalo ve třídě.

Ověření výuky nervové soustavy bylo statisticky vyhodnoceno pomocí ANOVA testu. Bylo zjištěno, že žáci, u kterých probíhala výuka převážně expoziční, mají prakticky stejnou úroveň znalostí jako žáci, u kterých probíhala výuka prostřednictvím didaktických her jak v Pretestu ( $p=1,000$ ), tak v Posttestu I. ( $p=0,704$ ) a Posttestu II. ( $p=1,000$ ). Rozdíly v úrovni znalostí skupin žáků (původní kontrolní skupina a původní experimentální skupina) u výuky fixačního typu (převládá upevňování znalostí žáků) prostřednictvím všech čtyř vytvořených didaktických her nebyly vyhodnoceny jako statisticky významné.

Průměrná známka při hodnocení výuky nervové soustavy, resp. vyučující (autorky práce) při výuce nervové soustavy v experimentální skupině byla shodně  $1,2 \pm 0,4$ , resp.  $1,2 \pm 0,4$ , průměrná známka v kontrolní skupině byla  $2,3 \pm 0,8$ , resp.  $1,6 \pm 0,7$ . Rozdíl hodnocení typu výuky tématu nervové soustavy byl mezi skupinami vyhodnocen Studentovým t-testem jako statisticky vysoce významný ( $t = 4,694$ ,  $sv = 29$ ,  $p=0,000$ ), zatímco rozdíl hodnocení vyučující mezi skupinami nebyl vyhodnocen Studentovým t-testem jako statisticky významný ( $t = 1,930$ ,  $sv = 29$ ,  $p=0,063$ ). Skupiny s rozdílným typem výuky se statisticky významně nelišily v hodnocení vyučující, ovšem zásadně se

lišily v hodnocení typu výuky, výuka prostřednictvím didaktických her byla jednoznačně preferována a velmi pozitivně hodnocena.

1. Liší se úrovní znalostí tématu nervové soustavy v čase skupina experimentální (výuka prostřednictvím didaktických her) a skupina kontrolní (výuka prostřednictvím výkladu a výukového dialogu)?

Ne. Žáci, u kterých probíhala výuka převážně expoziční, mají prakticky stejnou úroveň znalostí jako žáci, u kterých probíhala výuka prostřednictvím didaktických her.

2. Liší se úrovní znalostí v čase během upevňování znalostí původní skupina experimentální (výuka prostřednictvím didaktických her) a původní skupina kontrolní (výuka prostřednictvím didaktických her)?

Ne. Rozdíly v úrovni znalostí skupin žáků (původní kontrolní skupina a původní experimentální skupina) u výuky fixačního typu (převládá upevňování znalostí žáků) prostřednictvím všech čtyř vytvořených didaktických her nebyly vyhodnoceny jako statisticky významné.

3. Liší se hodnocení výuky žáky u tématu nervové soustavy u skupiny experimentální (výuka prostřednictvím didaktických her) a skupiny kontrolní (výuka prostřednictvím výkladu a výukového dialogu)?

Skupiny s rozdílným typem výuky se statisticky významně lišily v hodnocení typu výuky, výuka prostřednictvím didaktických her byla jednoznačně preferována a velmi pozitivně hodnocena.

## SEZNAM LITERATURY

Albi (2015). Brainbox [cit. 13.5.2020]. Dostupné z: <https://eshop.albi.cz/v-kostce-priroda/>

Albi (2019). Únikovka [cit. 13.5.2020]. Dostupné z: <https://eshop.albi.cz/unikovka-za-oponou/>

Blackfire (2009). Dobble [cit. 13.5.2020]. Dostupné z: <https://www.svet-deskovych-her.cz/produkty/1360/dobble>

Bönsch M., 1974: Zielorientiertes Lernen mit Hilfe spezieller Unterrichtsmethoden. München: Ehrenwirth, počet stran v sekundárním zdroji neuveden.

Černík V., Martinec Z., Vodová V., 2015: Přírodopis 8 – Biologie člověka. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, akciová společnost, 77 s.

Dobroruka L. J., Vacková B., Králová R., Bartoš P., 2010: Přírodopis III. Praha: Scientia spol. s.r.o., 159 s.

Drozdová E., Klinkovská L., Lízal P., 2016: Přírodopis – Biologie člověka. Brno: Nová škola s.r.o., 135 s.

Einstein A., n.s. [cit. 13.5.2020]. Dostupné z: <https://citaty.net/citaty/8432-albert-einstein-hra-je-jeden-z-nejefektivnejsich-zpusobu-jak-zjed/>

Filová H., 1997: Didaktická hra. In Maňák J., 1997: Alternativní metody a postupy. Brno: Masarykova univerzita, 90 s.

Fink, E. 1993: Hra jako symbol světa. Praha: Český spisovatel, 268 s.

Grecmanová H., Urbanovská E., Novotný P., 2000: Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků. Olomouc: Hanex, 159 s.

Horníček M., Poš P., Solpera J., 1994: Věčný inspiromat, aneb, Kniha podnetů, jistot a pochybností. Praha: Svoboda, 581 s.

Houška, T., 1993: Škola je hra. Praha: Tomáš Houška, 259 s.

Jankovcová M., Průcha J., Koudela J., 1988: Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol. Praha: SPN, 152 s.

Kalhous Z., Obst O., Dvořák D., Dvořáková M., Grecmanová H., Chráska M., Kurelová M., Procházka M., Prokešová L., Tomanová D., Václavík V., Veverková H., Vyskočilová E., 2002: Školní didaktika. Praha: Portál, 447 s.

Komenský J., A., Kvítková N., 2012: Orbis sensualium pictus: výbor v jazyce latinském, českém, německém, anglickém, ruském = Auswahl in lateinischer, tschechischer, deutscher, englisher, russischer Sprache = selection in Latin, Czech, German, English, Russian languages = izbrannoje na latinskom, češskom, nemeckom, anglijskom, russkom jazykach. Přeložil V. Höppnerová, přeložil S. Tryml, přeložil M. Anfilov, přeložil M. Horvátová. Beroun: Machart, 224 s.

Koťátková, S., 2005: Hry v mateřské škole v teorii a praxi. Praha: Grada, 184 s.

Lacina L., Kotrba T., 2011: Aktivizační metody ve výuce. Příručka moderního pedagoga. Brno: Barrister a Principal, 185 s.

London J., n.s. [cit. 13.5.2020]. Dostupné z: <https://citaty.net/citaty/7078-jack-london-smysl-hry-neni-ve-vitezstvi-ale-ve-hre-same/>

Maňák J., Švec V., 2003: Výukové metody. Brno: Paido, 219 s.

Meyer H., 2000: Unterrichtsmethoden. Frankfurt am Main: Cornelsen Verlag Scriptor, počet stran v sekundárním zdroji neuveden.

Mišurcová V., Fišer J., Fixl V., 1980: Hra a hračka v životě dítěte. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 143 s.

Mlejnek J., 1997: Dětská tvořivá hra. Praha: IPOS, 151 s.

Neuman J., 1998: Dobrodružné hry a cvičení v přírodě. Praha: Portál, 325 s.

Papáček M., Slipka J., 1997: Úvod do odborné práce: pro posluchače studia učitelství biologie. Č. Budějovice: Jihočeská univerzita, 88 s.

Petty G., 2013: Moderní vyučování. Praha: Portál, 562 s.

Piatník (1993). Acticity [cit. 13.5.2020]. Dostupné z: <https://www.eshop-piatnik.cz/3-activity>

Polívková D., 1963: Hry pro jazykové vyučování. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 90 s.

Průcha J., Walterová E., Mareš J., 2009: Pedagogický slovník. Praha: Portál, 395 s.

RVP (2017). Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. MŠMT. Citováno 11.5.2020, <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>

Severová M., 1982: Hry v raném dětství. Praha: Academia, 211 s.

Sitná D., 2009: Metody aktivního vyučování. Praha: Portál, 150 s.

Svobodová, E., 2013: Hry v mateřské škole. Pracovní text k semináři Hry v mateřské škole v nakladatelství. Praha: Portál, 25 s.

Vaněčková I., Skýbová J., Markvartová D., Hejda T., 2006: Přírodopis 8. Plzeň: Fraus, 128 s.

#### Zdroje obrazových příloh:

<https://www.rehabilitace.info/bolesti-2/bolest-hlavy-a-migrena-nejcastejsi-otazky-jak-na-ni/>

<https://cz.depositphotos.com/176578796/stock-illustration-baby-diaper-vector-flat-cartoon.html>

<http://www.joli.cz/>

<https://pixers.cz/fototapety/roztomily-tarantule-pavouk-karikatura-51348647>

<https://www.getbodysmart.com/nervous-system/neuron-synapse-structure>

<https://horoskopy.blesk.cz/clanek/nove-horoskopy-astroclanky/394403/oko-do-duse-okno-co-o-vas-prozrazuji-vase-oci.html>

<https://www.reflex.cz/>

<https://www.hubatacernoska.cz/lebka-mensi---plastova>

<https://cz.depositphotos.com/vector-images/kreslen%C3%BD-pes.html>

<https://cz.depositphotos.com/20079571/stock-illustration-wooden-cross-cartoon.html>

Guido van Genechten, 2017: Víš, co má v plínce myš. Brno: Barrister & Principal, 32s.

# **PŘÍLOHY**

## **Seznam příloh**

1. Test nervová soustava
2. Test opakování soustav
3. Hodnocení typu výuky a vyučující (autorky práce)



10 minut, vždy 1 správná odpověď, maximum 18 bodů

IDENT.ČÍSLO

**1. JAK SE NAZÝVÁ ZÁKLADNÍ JEDNOTKA NERVOVÉ SOUSTAVY, JEJÍMŽ ÚKOLEM JE PŘENOS SIGNÁLU? (1 bod)**

- A) NERURIT
- B) NEURON
- C) AXON
- D) NEVÍM

**2. DENDRITY JSOU (1 bod)**

- A) KRÁTKÉ VÝBĚŽKY NEURONU
- B) DLOUHÉ VÝBĚŽKY NEURONU
- C) OBALY MOZKU
- D) NEVÍM

**3. NEURIT NEBOLI AXON JE (1 bod)**

- A) KRÁTKÝ VÝBĚŽEK NEURONU
- B) DLOUHÝ VÝBĚŽEK NEURONU
- C) OBAL MOZKU
- D) NEVÍM

**4. SPOJENÍ MEZI JEDNOTLIVÝMI NEURONY SE NAZÝVÁ (1 bod)**

- A) NEURON
- B) NERVOVÁ UZLINA
- C) SYNAPSE
- D) NEVÍM

**5. VYBER PRAVDIVÉ TVRZENÍ (1 bod)**

- A) NEURITY TVOŘÍ ŠEDOU HMOTU, TĚLA NERVOVÝCH BUNĚK TVOŘÍ BÍLOU HMOTU
- B) BÍLÁ I ŠEDÁ HMOTA JE TVOŘENA NEURITY
- C) NEURITY TVOŘÍ BÍLOU HMOTU, TĚLA NERVOVÝCH BUNĚK TVOŘÍ ŠEDOU HMOTU
- D) NEVÍM

**6. NEPODMÍNĚNÝ REFLEX JE (1 bod)**

- A) VROZENÝ, STÁLÝ, NEMĚNNÝ
- B) NĚCO, CO SE MUSÍME BĚHEM ŽIVOTA NAUČIT
- C) NAPŘ. POKUS I. P. PAVLOVA
- D) NEVÍM

**7. PODMÍNĚNÝ REFLEX JE (1 bod)**

- A) VROZENÝ, STÁLÝ, NEMĚNNÝ
- B) NĚCO, CO SE MUSÍME BĚHEM ŽIVOTA NAUČIT
- C) KÝCHÁNÍ, KAŠLÁNÍ, MRKÁNÍ
- D) NEVÍM

**8. I. P. PAVLOV A JEHO POKUS SE PSY SE ZABÝVAL** (1 bod)

- A) PODMÍNĚNÝM REFLEXEM
- B) NEPODMÍNĚNÝM REFLEXEM
- D) NEVÍM

**9. VYBERTE SPRÁVNÉ TVRZENÍ** (1 bod)

- A) MOZEK MÁ 4 PLENY – 2 TVRDÉ A 2 MĚKKÉ
- B) MOZEK MÁ 3 PLENY – 2 TVRDÉ A 1 MĚKKOU
- C) MOZEK MÁ 3 PLENY – 1 TVRDOU A 2 MĚKKÉ
- D) NEVÍM

**10. JAK SE JMENUJÍ MĚKKÉ PLENY MOZKU** (1 bod)

- A) OMOZEČNICE, PAVUČNICE
- B) OMOZEČNICE, PALUČNICE
- C) MOZEČNICE, PAVUČNICE
- D) NEVÍM

**11. KDE JE ULOŽENO CENTRUM ŘEČI** (1 bod)

- A) TEMENNÍ LALOK
- B) TÝLNÍ LALOK
- C) ČELNÍ LALOK
- D) NEVÍM

**12. KDE JE ULOŽENO CENTRUM SLUCHU** (1 bod)

- A) TEMENNÍ LALOK
- B) SPÁNKOVÝ LALOK
- C) ČELNÍ LALOK
- D) NEVÍM

**13. KDE JE ULOŽENO HMATOVÉ CENTRUM** (1 bod)

- A) TEMENNÍ LALOK
- B) TÝLNÍ LALOK
- C) SPÁNKOVÝ LALOK
- D) NEVÍM

**14. KDE JE ULOŽENO ZRAKOVÉ CENTRUM** (1 bod)

- A) TÝLNÍ LALOK
- B) SLUCHOVÝ LALOK
- C) ČELNÍ LALOK
- D) NEVÍM

**15. ČÍM SE VYZNAČUJE ALZHEIMEROVA CHOROBA** (1 bod)

- A) PORUCHOU POHYBU
- B) PORUCHOU PAMĚTI
- C) PORUCHOU SLUCHU
- D) NEVÍM

**16. ČÍM SE VYZNAČUJE EPILEPSIE (1 bod)**

- A) PORUCHOU SLUCHU
- B) ZÁCHVATY PROVÁZENÉ KŘEČEMI A ČASTOU ZTRÁTOU VĚDOMÍ
- C) PORUCHA ZRAKU
- D) NEVÍM

**17. CO JE MIGRÉNA (1 bod)**

- A) SILNÁ BOLEST NOHY
- B) SILNÁ BOLEST RUKY
- C) SILNÁ BOLEST HLAVY
- D) NEVÍM

**18. K ČEMU SLOUŽÍ GLIOVÁ BUŇKA (1 bod)**

- A) VYŽIVUJE, CHRÁNÍ A OPRAVUJE NERVOVÉ BUŇKY
- B) K NIČEMU - JE NEPOTŘEBNÁ A ZBYTEČNÁ BUŇKA
- C) GLIOVÁ BUŇKA NEEXISTUJE
- D) NEVÍM

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI: 1.B, 2.A, 3.B, 4.C, 5.C, 6.A, 7.B, 8.A, 9.C, 10.A, 11.C, 12.B, 13.A, 14.A, 15.B, 16.B, 17.C, 18.A

## Příloha 2. TEST OPAKOVÁNÍ SOUSTAV

OPAKOVÁNÍ – max. 10 min., vždy 1 správná odpověď, maximum  
IDENT. ČÍSLO

1) ČÍM JE TVOŘENA ŠEDÁ HMOTA? (1 bod)

2) ČÍM JE TVOŘENA BÍLÁ HMOTA? (1 bod)

3) JAK SE NAZÝVÁ ZÁKLADNÍ JEDNOTKA NERVOVÉ SOUSTAVY, JEJÍŽ  
ÚKOLEM JE PŘENOS SIGNÁLU? (1 bod)

A) NERURIT

C) AXON

B) NEURON

D) NEVÍM

4) DENDRITY JSOU (1 bod)

A) KRÁTKÉ VÝBĚŽKY NEURONU

C) OBALY MOZKU

B) DLOUHÉ VÝBĚŽKY NEURONU

D) NEVÍM

5) NEURIT NEBOLI AXON JE (1 bod)

A) KRÁTKÝ VÝBĚŽEK NEURONU

C) OBAL MOZKU

B) DLOUHÝ VÝBĚŽEK NEURONU

D) NEVÍM

6) ČÍM SE ZABÝVAL I. P. PAVLOV? (2 body)

7) VYPIŠ, JAKÁ CENTRA SE NACHÁZEJÍ V NÁSLEDUJÍCÍCH LALOCÍCH  
KONCOVÉHO MOZKU: (6 bodů)

ČELNÍ LALOK –

TEMENNÍ LALOK –

TÝLNÍ LALOK –

SPÁNKOVÝ LALOK –

- 8) K ČEMU SLOUŽÍ GLIOVÁ BUŇKA? (1 bod)**  
A) VYŽIVUJE, CHRÁNÍ A OPRAVUJE NERVOVÉ BUŇKY  
B) K NIČEMU - JE TO NEPOTŘEBNÁ A ZBYTEČNÁ BUŇKA  
C) GLIOVÁ BUŇKA NEEXISTUJE  
D) NEVÍM

**9) CO JE MIGRÉNA? (1 bod)**

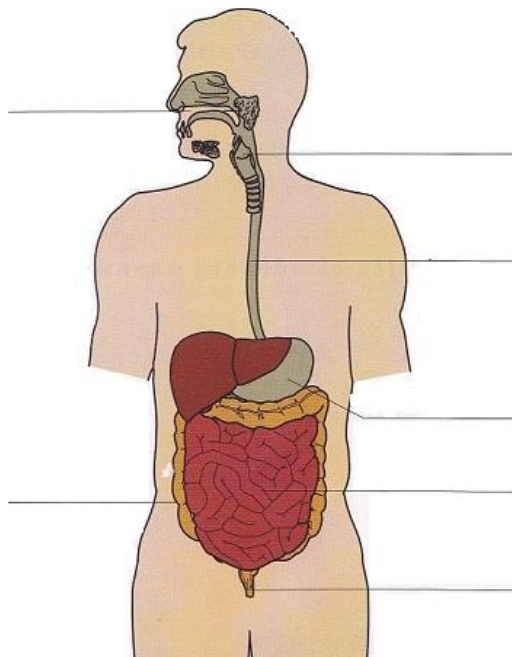
**10) POTRAVA PROJDE DŘÍVE HLTAŇEM NEŽ JÍCŇEM (1 bod)**

ANO            NE            NEVÍM

**11) TENKÉ STŘEVO JE KRATŠÍ NEŽ TLUSTÉ STŘEVO (1 bod)**

ANO            NE            NEVÍM

**12) POPIŠ OBRÁZEK (7 bodů)**



**13) Z ČEHO SE SKLÁDÁ KREV? (1 bod)**

- A) BÍLÉ KRVINKY, ZELENÉ DESTIČKY, ČERVENÉ KRVINKY, KREVNÍ PLAZMA
- B) ČERVENÉ KRVINKY, BÍLÉ KRVINKY, KREVNÍ DESTIČKY, KREVNÍ PLAZMA
- C) ČERVENÉ KRVINKY, BÍLÉ KRVINKY, MÍZA, KREVNÍ DESTIČKY
- D) NEVÍM

**14) VDECHOVANÝ VZDUCH PROJDE DŘÍVE PRŮDUŠNICEMI NEŽ PRŮDUŠKAMI (1 bod)**

ANO            NE            NEVÍM

**15) VDECHOVANÝ VZDUCH PROJDE DŘÍVE PLÍCEMI NEŽ PRŮDUŠNICEMI (1 bod)**

ANO            NE            NEVÍM

**16) OZNAČTE SPRÁVNÉ POŘADÍ ČÁSTÍ DÝCHACÍ SOUSTAVY (1 bod)**

- A) NOSNÍ DUTINA, HRTAN, PRŮDUŠNICE, PRŮDUŠKY, PLÍCE
- B) NOSNÍ DUTINA HLTAN, PRŮDUŠKY, PRŮDUČNICE, PLÍCE
- C) ANI JEDNO
- D) NEVÍM

**17) SPOJ SVALOVINU S PŘÍSLUŠNOU VLASTNOSTÍ (vlastnost se může shodovat s více typy svaloviny) (10 bodů)**

PŘÍČNĚ PRUHOVANÁ SVALOVINA	TVOŘÍ KOSTERNÍ SVALY VE VNITŘNÍCH ORGÁNECH NEUNAVITELNÁ
HLADKÁ SVALOVINA	TRVALÉ VYSOKÉ VÝKONY VYSOKÉ VÝKONY NA KRÁTKOU DOBU UNAVITELNÁ
SRDEČNÍ SVALOVINA	NEOVLADATELNÁ VŮLÍ OVLADATELNÁ VŮLÍ

**18) JE NÁSLEDUJÍCÍ TVRZENÍ PRAVDIVÉ? (1 bod)**  
PŘÍČNĚ PRUHOVANÁ SVALOVINA JE NEUNAVITELNÁ, HLADKÁ  
SVALOVINA JE NEUNAVITELNÁ A SRDEČNÍ SVALOVINA NENÍ  
OVLADATELNÁ VŮLÍ

ANO            NE            NEVÍM

**19) OZNAČTE SPRÁVNÉ POŘADÍ ČÁSTÍ TRÁVICÍ SOUSTAVY (1 bod)**  
A) ÚSTNÍ DUTINA, HLTAN, ŽALUDEK, TENKÉ STŘEVO, TLUSTÉ STŘEVO,  
KONEČNÍK  
B) DUTINA ÚSTNÍ, HLTAN, ŽALUDEK, JÍCEN, TLUSTÉ STŘEVO, TENKÉ  
STŘEVO, KONEČNÍK  
C) ÚSTNÍ DUTINA, HLTAN, JÍCEN, ŽALUDEK, TENKÉ STŘEVO, TLUSTÉ  
STŘEVO, KONEČNÍK  
D) NEVÍM

**20) DOPLŇ NÁSLEDUJÍCÍ TVRZENÍ podle následující předlohy (7 bodů)**

**nervová soustava řídí činnost celého těla**

základ tvoří nervové buňky - \_\_\_\_\_

spojení dvou vláken nervových buněk se nazývá \_\_\_\_\_

signály přenášené neurony označujeme jako \_\_\_\_\_

odpověď organismu na podráždění se nazývá \_\_\_\_\_

ten může být \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_

mícha je uložena v \_\_\_\_\_

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI: 1. těly a dendrity, 2. axony, 3.B, 4.A, 5.B, 6. pokusy podmíněného reflexu se psy, 7. čelní lalok – čich, řeč, motorika; temenní lalok – senzorická oblast ; týlní lalok – zrak; spánkový lalok – sluch, 8.A, 9. silná bolest hlavy, 10. ano, 11. ne, 12. ústní dutina, hltan, jícen, žaludek, tenké střevo, tlusté střevo, konečník, 13.B, 14. ano, 15. ne, 16.A, 17. příčně pruhovaná svalovina – tvoří kosterní svaly, vysoké výkony na krátkou dobu, unavitelná, ovladatelná vůlí; hladká svalovina – ve vnitřních orgánech, neunavitelná, neovladatelná vůlí; srdeční svalovina – neunavitelná, trvalé vysoké výkony, neovladatelná vůlí, 18. ne, 19.C, 20. neurony, synapse, vzruchy, reflex, podmíněný a nepodmíněný, v páteřním kanálu

**Příloha 3. HODNOCENÍ VÝUKY A VYUČUJÍCÍ (AUTORKY PRÁCE)**

**VYPIŠ, CO SE TI Z VÝUKY NEJVÍCE LÍBILO**

**VYPIŠ, CO SE TI Z VÝUKY LÍBILO NEJMÉNĚ**

**JAK SE TI LÍBILA VÝUKA?**

😊 1                      2                      3                      4                      5                      😞

**OZNÁMKUJ MĚ.**

😊 1                      2                      3                      4                      5                      😞