



Matematické hry a jejich aplikace

Diplomová práce

Studijní program: M7503 – Učitelství pro základní školy
Studijní obor: 7503T047 – Učitelství pro 1. stupeň základní školy
Autor práce: **Vojtěch Dubina**
Vedoucí práce: doc. PaedDr. Jaroslav Perný, Ph.D.



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Vojtěch Dubina**
Osobní číslo: **P11000562**
Studijní program: **M7503 Učitelství pro základní školy**
Studijní obor: **Učitelství pro 1. stupeň základní školy**
Název tématu: **Matematické hry a jejich aplikace**
Zadávající katedra: **Katedra primárního vzdělávání**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Na základě prostudování materiálů a za podpory Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání vytvořit soubor matematických didaktických her a jejich modifikací. Vybrané z nich aplikovat ve výuce matematiky a zjistit jejich přínos pro zlepšení úspěšnosti a vztahu žáků k matematice.

Úvod. I. Teoretická část: 1. RVP ZV. - 2. Motivace. - 3. Metody a organizační formy výuky. 4. Didaktická hra. II. Prakticko-výzkumná část: 5. Didaktické hry a jejich modifikace. - 6. Dotazník. - 7. Test. - 8. Zpracování výsledků. Závěr

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

GLOVER, D. Planeta hádanek. 1. vyd. Čestlice: Rebo, 2012, 48 s. Dobrodružná matematika.

GOLDSMITH, M. Od nuly k nekonečnu: matematické vychytávky, které musíš znát. 1. vyd. Praha: Fortuna Libri, c2013, 128 s. Fortuna Junior.

CHAJDA, R. Hravá matematika. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009, 64 s. Hravá věda.

PATILLA, P. Zábavná matematika: [procvičujeme celý rok, opakujeme o prázdninách]. České vyd. 1. Praha: Svojtka & Co., 2002, 127 s.

POSKITT, K. Zapeklité hlavolamy ďábelského profesora. 1. vyd. V Praze: Egmont, 2007, 100 s. Vražedná matematika.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. 2013. Dostupné z: www.nuv.cz

STEWART, I. Jak rozkrájet dort a další matematické záhady. 1. vyd. Praha: Argo, 2009, 255 s. Aliter

Vedoucí diplomové práce:

doc. PaedDr. Jaroslav Perný, Ph.D.

Katedra matematiky a didaktiky matematiky

Datum zadání diplomové práce:

3. dubna 2015


Termín odevzdání diplomové práce:

20. prosince 2016



doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.
děkan

L.S.



doc. PaedDr. Jaroslav Perný, Ph.D.
vedoucí katedry

dne **2/6/15**

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval vedoucímu své diplomové práce doc. PaedDr. Jaroslavu Pernému, Ph.D. za jeho odborné vedení, cenné rady a praktické připomínky, které mi pomohly při zhotovení této práce. Poděkování též patří mé přítelkyni, rodině a přátelům za morální i psychickou podporu. Děkuji.

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá metodou didaktické hry a její aplikací do vyučovacího procesu. Celkově je práce členěna do třech částí a to na teoretickou, praktickou a výzkumnou část. Teoretická část je podložena zejména odborným výkladem a teorií hry se zaměřením na hru didaktickou. Dále je změřena na motivaci, organizační formy, vyučovací metody a Rámcový vzdělávací program. Hlavní součástí praktické části práce je sborník dílčích didaktických her Muzeum záhad, které jsou navzájem provázány společným tématem tajemného muzea. Poslední výzkumná část obsahuje vytvořený didaktický test a dotazník určený pro žáky 1. stupně základní školy. Cílem výzkumného šetření bylo zjistit, zda vybrané didaktické hry mohou napomoci k osvojení potřebných znalostí probíraného učiva, a dále také zda ovlivní vztah žáků k předmětu matematika a jeho možné zlepšení prostřednictvím aplikace didaktických her do výuky.

Klíčová slova: hra, didaktická hra, matematika, vyučovací metoda, Muzeum záhad, sborník her, dotazník, test

Annotation

The thesis deals with the didactic game and its application in school instruction. The thesis is divided into three parts – theoretical, practical and empirical. The theoretical part focuses on the Game theory, the motivation, the organization of instruction, instructional methods and the Framework Educational Programme for basic education of the Czech Republic. The main part of the thesis consists of a collection of didactic games for a broader thematic programme called The Museum of Mysteries. The last part of the thesis includes a didactic test and a questionnaire for pupils of elementary educational level. The aim of the research was to verify if the application of the above-mentioned games help pupils to effectively gain knowledge as well as change attitude towards Mathematics.

Key words: Game, Didactic Game, Mathematics, Instructional Method, The Museum of Mysteries, Collection of Games, Questionnaire, Test

Obsah

Seznam grafů.....	9
Seznam tabulek	11
Seznam obrázků	11
ÚVOD	12
TEORETICKÁ ČÁST	14
1 Pojetí matematiky v RVP ZV	14
1.1 Matematika a její aplikace.....	14
1.2 Klíčové kompetence	17
1.3 Průřezová témata	17
1.4 Mezipředmětové vztahy	19
2 Motivace	20
2.1 Teorie a definice motivace	20
2.2 Motivace ve školním prostředí	21
3 Organizační formy výuky	26
3.1 Hromadné vyučování.....	29
4 Vyučovací metody	31
4.1 Programované učení	33
5 Hra	35
5.1 Teorie hry	35
5.2 Členění her.....	36
5.3 Hra v různých vývojových stádiích člověka	38
5.4 Didaktická hra	39
PRAKTICKÁ ČÁST.....	43
6 Didaktická hra Muzeum záhad	43
6.1 Příprava na hodinu Muzeum záhad	47

6.2	Detailní popsání jednotlivých částí a stránek Muzea záhad.....	51
VÝZKUMNÁ ČÁST		83
7	Výzkumné šetření	84
7.1	Metoda dotazníku	84
7.2	Metoda didaktického testu.....	85
8	Zpracování dotazníků pro žáky 4. třídy	87
8.1	Cíl průzkumu	87
8.2	Charakteristika zkoumaného vzorku	88
8.3	Dotazník pro žáky č. 1	89
8.4	Dotazník pro žáky č. 2.....	96
8.5	Shrnutí dotazníkového šetření	101
9	Zpracování didaktického testu pro žáky 4. třídy.....	103
9.1	Cíl průzkumu	104
9.2	Charakteristika zkoumaného vzorku	104
9.3	Didaktický test pro žáky č. 1	105
9.4	Didaktický test pro žáky č. 2	109
9.5	Shrnutí testového šetření	112
9.6	Shrnující hodnocení testů	120
ZÁVĚR		121
Seznam tištěných zdrojů		123
Seznam internetových zdrojů.....		126
Seznam příloh		127

Seznam grafů

Graf č. 1 – Pohlaví	90
Graf č. 2 – Jaká byla tvá poslední známka z matematiky na vysvědčení	90
Graf č. 3 – Matematika patří mezi tvůj	91
Graf č. 4 – Předmět matematika mi přijde	91
Graf č. 5 – Mám rád hodiny matematiky, ve kterých (možnost více odpovědí)	92
Graf č. 6 – Matematické hry hrajeme	93
Graf č. 7 – Napiš, jaké matematické hry hrajete	93
Graf č. 8 – Myslíš si, že je matematika důležitá pro tvůj budoucí život.....	94
Graf č. 9 – Pohlaví	97
Graf č. 10 – Zakroužkuj hry, které se ti v nejbližší době líbily (hry týkající se znalostí o zlomech).....	97
Graf č. 11 – Zakroužkuj hry, které se ti v nejbližší době líbily (hry týkající se znalostí o rovnoběžnících).....	98
Graf č. 12 – Které dvě hry se ti líbily nejvíce	98
Graf č. 13 – Chtěl/a bys hodiny obdobné, jako byla hodina Muzeum záhad ...	100
Graf č. 14 – Matematika patří mezi tvůj	101
Graf č. 15 – Porovnání oblíbenosti matematiky po dotazníkovém šetření	102
Graf č. 16 – Vybarvi $\frac{1}{6}$ pizzy	106
Graf č. 17 – Je větší polovina $\frac{1}{2}$ nebo třetina $\frac{1}{3}$	106
Graf č. 18 – Odpovědi žáků proč je $\frac{1}{2}$ větší než $\frac{1}{3}$	107
Graf č. 19 – Rýsování čtverce	107
Graf č. 20 – Vyznač $\frac{2}{4}$	110
Graf č. 21 – Odpovědělo na bonusovou otázku	110
Graf č. 22 – Jsou větší $\frac{2}{3}$ nebo $\frac{3}{4}$. Proč?	111

Graf č. 23 – Odpovědi žáků proč jsou $\frac{3}{4}$ větší než $\frac{2}{3}$	111
Graf č. 24 – Rýsování kosočtverce	112
Graf č. 25 – Porovnání získaných bodů z didaktických testů (úloh zaměřených na znalosti o zlomcích)	113
Graf č. 26 – Průměrný počet bodů získaných z úloh zaměřených na znalosti o zlomcích.....	113
Graf č. 27 – Změna výsledků žáků mezi jednotlivými didaktickými testy (úlohy zaměřené na znalosti o zlomcích).....	114
Graf č. 28 – Porovnání získaných bodů z didaktických testů (úloh zaměřených na znalosti o rovnoběžnících)	115
Graf č. 29 – Průměrný počet bodů získaných z úloh zaměřených na znalosti o rovnoběžnících.....	116
Graf č. 30 – Změna výsledků žáků mezi jednotlivými didaktickými testy (úlohy zaměřené na znalosti o rovnoběžnících).....	117
Graf č. 31 – Celkové porovnání získaných bodů z didaktických testů	117
Graf č. 32 – Průměrný počet bodů získaných z obou didaktických testů	118
Graf č. 33 – Celková změna výsledků žáků mezi jednotlivými didaktickými testy	119

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 – Počet bodů získaných jednotlivými žáky a porovnání obou didaktických testů (úlohy zaměřené na znalosti o zlomcích) .	114
Tabulka č. 2 – Počet bodů získaných jednotlivými žáky a porovnání obou didaktických testů (úlohy zaměřené na znalosti o rovnoběžnicích).....	116
Tabulka č. 3 – Celkový počet bodů získaných jednotlivými žáky a porovnání obou didaktických testů	119

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Ukázka užitých symbolů (Glovera 2012).....	44
Obrázek 2 – Ukázka úvodní strany Muzea záhad – rozcestník (Glovera 2012, s. 17)	45
Obrázek 3 – Ukázka všech nalezených předmětů (Glovera 2012)	46
Obrázek 4 – Početní tajenka – vlastní námět	58
Obrázek 5 – Číselné puzzle (Crispin 2010) – poupraveno	62
Obrázek 6 – Tajenka – vlastní námět.....	67
Obrázek 7 – Tajenka s nápovědou – vlastní námět.....	67
Obrázek 8 – Spojovačka (Etzold, Peztschler 2013, s. 41) – poupraveno	73
Obrázek 9 – Zlomkový plánek (Poskitt 2007, s. 90) – poupraveno.....	76
Obrázek 10 – Mozaiky (Glovera 2012, s. 35) – poupraveno	77

ÚVOD

Téma diplomové práce jsem si vybral na základě vlastních zkušeností. Jako žák základní školy jsem v matematice příliš nezářil a více než co jiného jsem si přál být během těchto hodin neviditelný. Tuto vlastnost jsem si představoval nejen při zkoušení před celou třídou, ale také při častém a rutinním počítání sloupečků v pracovním sešitě přesně tak, jak určil autor. Možná i díky tomu patřil předmět matematika k těm méně oblíbeným.

Během svých vysokoškolských praxí jsem však dospěl k závěru, že i výuka tohoto předmětu se evidentně posunula směrem kupředu, neboť tento předmět dnes vyvolává u žáků častý úsměv. To může být způsobeno různorodostí vyučovacích metod, různými organizačními formami a zejména platností Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání. Tento program má za cíl rozvoj kompetencí, a to pomocí právě vhodných vyučovacích metod, organizačních forem vyučování a dalších různorodých strategií.

Domnívám se, že didaktická hra patří u žáků na prvním stupni k jedné z nejoblíbenějších činností a také, že aplikacemi matematických didaktických her lze docílit větší obliby tohoto předmětu. Potvrzení či vyvrácení této domněnky je jedním z hlavních cílů mé diplomové práce. Dalším cílem je zjistit, zda didaktické hry mohou žákům napomoci k osvojení potřebných dovedností a znalostí. Posledním důležitým cílem je vytvořit sbírku matematických didaktických her, které budou mít možnost využívat učitelé na prvním stupni základních škol.

V teoretické části diplomové práce se budu nejprve zabývat charakteristikou Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání, jenž mi bude podkladem pro celou práci. Na základě jejího prostudování zařadím předmět matematika do vzdělávací oblasti a detailněji rozeberu klíčové kompetence spolu s průřezovými tématy a mezipředmětovými vztahy. Dále se budu zabývat motivací a detailněji pak zaměřím na její využití ve školním prostředí. V následující části popíši organizační formy výuky a vyučovací metody společně s jejich jednotlivými druhy. V poslední části teorie se pokusím definovat hru a více se zaměřím na její možnosti a využití ve výuce.

V praktické části se následně zaměřím na užití poupravené didaktické hry Muzeum záhad v hodinách matematiky. Nejprve budu tuto hru charakterizovat obecně, dále představím přípravu na hodinu a na závěr hru detailně rozeberu.

V poslední výzkumné části diplomové práce představím výsledky průzkumu zaměřeného na didaktické hry a jejich přínos pro zlepšení úspěšnosti a vztahu žáků k matematice. Ke zjištění použiji dotazníkovou formu a formu didaktického testu.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Pojetí matematiky v RVP ZV

K nejvyšším ze tří kurikulárních dokumentů patří Národní program vzdělávání tzv. Bílá kniha (dále jen Bílá kniha). Díky němu byl do vzdělávací soustavy zaveden nový systém kurikulárních dokumentů pro vzdělávání žáků od 3 do 19 let. Tyto dokumenty jsou rozděleny na dvě úrovně – státní a školní. Státní úroveň tvoří Bílá kniha a Rámcový vzdělávací program (dále jen RVP). Oba tyto dokumenty byly vytvořeny Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy. Školní úroveň tvoří Školní vzdělávací program. Ten si každá škola vytváří sama na základě Bílé knihy a RVP.

RVP byl vytvořen roku 2004 a vymezuje jednotlivé etapy vzdělávání – předškolní, základní a střední. Každý školní předmět spadá do jedné z devíti oblastí v RVP pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV). Předmět matematika je zařazen do vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. (RVP ZV 2013, s. 5–26)

1.1 Matematika a její aplikace

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace se na základní škole vyznačuje především aktivní činností žáků. Žáci často pracují s matematickými objekty a řeší úlohy z běžného života. Díky tomu nabývají matematickou gramotnost, která má nezastupitelnou roli v základním vzdělávání a vytváří předpoklady pro další studium.

Důležitým cílem matematiky je, aby žáci porozuměli základním myšlenkovým postupům, matematickým pojmům a jejich vzájemným vztahům. Dále aby zvládli vybrané algoritmy, terminologii, symboliku a způsoby jejich užití.

Obsah oblasti Matematika a její aplikace je rozdělen na čtyři tematické okruhy. Ty se v jednotlivých ročnících prohlubují a jedná se o:

1. čísla a početní operace;
2. závislosti, vztahy a práce s daty;

3. geometrie v rovině a v prostoru;
4. nestandardní aplikační úlohy a problémy. (RVP ZV 2013, s. 26)

Jelikož se má praktická část dotýká zejména nestandardních aplikačních úloh a problémů, v následující podkapitole detailněji popíši právě tuto oblast a dále pak uvedu očekávané výstupy všech čtyř tematických okruhů, které se vztahují k mé didaktické hře.

1.1.1 Nestandardní aplikační úlohy a problémy

Tyto úlohy tvoří nedílnou součást matematického vzdělávání. Jejich úkolem je zábavnou formou uplatnit logické myšlení, které přitom nemusí být závislé na znalostech matematiky. Protože jsou tyto úlohy závislé na logickém myšlení, mohou v nich uspět i tací žáci, kteří nejsou v matematice příliš úspěšní.

Při naplňování okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy je důležité myslet na to, aby se v něm prolínaly všechny ostatní okruhy. Cílem učitele je ve vyučování žáky zaměstnat tak, aby samostatně nebo ve skupinách řešili problémové úlohy, vyhledávali a vyvozovali nové poznatky, třídili údaje, prováděli situační náčrty, řešili optimalizační úlohy a dělali takové úlohy, které pak prakticky využijí v reálném životě. Pro naplnění těchto cílů žáci ve vybraných hodinách matematiky využívají kalkulátory, počítače, výukové programy a další moderní výpočetní techniku. (RVP ZV 2013, s. 29)

1.1.2 Očekávané výstupy

a) Číslo a početní operace:

1. období: žák počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků; provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly; řeší úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace;
2. období: žák provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel; zaokrouhluje přirozená čísla a kontroluje výsledky početních operací

v oboru přirozených čísel; řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel.

Učivo:

- obor přirozených čísel;
- zápis čísla v desítkové soustavě;
- násobilka;
- vlastnosti početních operací s přirozenými čísly;
- písemné algoritmy početních operací.

b) Závislosti, vztahy a práce s daty:

1. období: žák se orientuje v čase, provádí jednoduché převody jednotek času; doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel.

Učivo:

- závislosti a jejich vlastnosti.

c) Geometrie v rovině a v prostoru:

2. období: žák užívá základní jednotky obsahu.

Učivo:

- základní útvary v rovině;
- základní útvary v prostoru;
- jednotky délky a jejich převody;
- obvod a obsah obrazce.

d) Nestandardní aplikační úlohy a problémy:

2. období: žák řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky.

Učivo:

- slovní úlohy;
- číselné a obrázkové řady;
- prostorová představivost. (RVP ZV 2013, s. 27–31)

1.2 Klíčové kompetence

V RVP ZV najdeme mimo jednotlivých cílů výuky také klíčové kompetence. Právě ony jsou nyní jedním z nejvýznamnějších výchovně-vzdělávacích cílů, které bychom měli žákům předávat. Jedná se o soubor schopností, dovedností, postojů a hodnot, kdy při jejich naplňování je žák připraven na další vzdělávání, na práci či na uplatnění ve společnosti. Osvojování klíčových kompetencí začíná již v předškolním vzdělávání, pokračuje v rámci základního a středního vzdělávání a dotváří se v průběhu života. Nejedná se tedy o krátkodobý a jednoduchý proces.

V základním vzdělávání jsou naplňovány kompetence: k učení; k řešení problémů; komunikativní; sociální a personální; občanské a pracovní. (RVP ZV 2013, s. 10) Kompetence k učení, k řešení problémů a občanská, které jsou naplňovány v mé didaktické hře Muzeum záhad, jsou popsány v části 6.1.

1.3 Průřezová témata

Povinnou součástí RVP ZV jsou i témata, která se týkají aktuálních světových problémů. Jsou to témata, která propojují vyučovací předměty s životem nejen ve škole, ale i mimo ni. Jejich realizaci si určuje každá škola sama v ŠVP. Tato témata se mohou vyučovat samostatně nebo mohou být součástí klasických vyučovacích předmětů. Důležité je, aby se žák během své školní docházky seznámil se všemi těmito tématy, jejichž hlavním cílem je formování jedinců zejména v oblasti postojů a hodnot.

V RVP ZV nalezneme 6 průřezových témat. Jedná se o Osobnostní a sociální výchovu, Výchovu k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Výchovu demokratického občana, Multikulturní výchovu, Environmentální výchovu a Mediální výchovu. Jednotlivá témata se navzájem prolínají a dělí se dále na menší subtémata. (CCA Group a. s., SCIO 2011)

Jelikož se má praktická část dotýká převážně tématu Výchovy demokratického občana, v následující podkapitole se budu zabývat právě jím.

1.3.1 **Výchova demokratického občana**

Úkolem průřezového tématu Výchova demokratického občana je žáka nejen motivovat k demokratickému jednání ve společnosti, ale také vybavit ho dovednostmi, schopnostmi, znalostmi a nástroji potřebnými k společensko-politické orientaci. Žák se tedy učí toleranci, odpovědnosti, spravedlnosti, kritickému myšlení, povinností, atd. Základním nositelem demokracie je převážně škola.

Průřezové téma Výchova demokratického občana vede žáka k rozvoji klíčových kompetencí. Z oblasti vědomostí, dovedností a schopností toto téma zejména:

- vede k aktivnímu postoji v obhajování a dodržování lidských práv a svobod;
- vede k pochopení významu pravidel, zákonů a řádů;
- podporuje a rozvíjí formulační, komunikativní, prezenční a dialogické schopnosti a dovednosti;
- vede ke kritickému myšlení a uvažování o problémech v širších souvislostech atd.

Z oblasti postojů a hodnot toto téma zejména:

- vedou k aktivnímu a otevřenému postoji v životě;
- vychovávají úctě a respektu vůči zákonům;
- rozvíjí sebekritiku a disciplinovanost;
- přispívají k utváření hodnot jako například svoboda, tolerance, spravedlnost a odpovědnost;
- vedou k respektování etnických a kulturních odlišností atd.

Průřezové téma Výchova demokratického občana se dělí na čtyři tematické okruhy, které jsou zaměřeny na utváření a rozvíjení demokratických vědomostí, dovedností a postojů, důležitých pro výchovu budoucích svéprávných občanů. Jedná se o okruhy Občanská společnost a škola, Občan, občanská společnost a stát, Forma participace občanů v politickém životě a Principy demokracie jako formy vlády a způsobu rozhodování. Při naplňování těchto subtémat je důležité vycházet z reálných situací. (RVP ZV 2013, s. 107, 108)

1.4 Mezipředmětové vztahy

Jak už sám název napovídá, mezipředmětové vztahy znamenají souvislosti mezi jednotlivými vzdělávacími oblastmi. Tyto souvislosti jsou chápány jako příčiny a vztahy, které přesahují rámec dané oblasti a pomáhají žákovi si uvědomit, že jakýkoliv předmět není nikdy zcela izolovaný od ostatních. Zařazení mezipředmětových vztahů do výuky se realizuje prostřednictvím vzdělávacích oborů nebo tematických okruhů. Školy mají tedy možnost vytvořit si vlastní vzdělávací předmět, který může obsahovat témata z více vzdělávacích oborů. (Průcha, Walterová, Mareš 2008, s. 124)

K tomu, aby byly mezipředmětové vztahy naplňovány, je důležité, aby si sami učitelé uvědomovali přesahy jednotlivých vzdělávacích oblastí. Vždyť právě tyto přesahy jsou běžně využívány ve většině předmětů, aniž by si toho byli vědomi. Například pro správně vyřešení matematické slovní úlohy (oblast matematika a její aplikace) je důležité, aby žák uměl číst text s porozuměním (oblast jazyková a literární komunikace). (Ústav primární a preprimární edukace Pedagogické fakulty Univerzity Hradec Králové 2007)

V RVP není tematické mezipředmětových vztahů věnován prostor jako takový, ale můžeme se setkat alespoň s dílčími zmínkami u některých vzdělávacích oblastí. V charakteristice vzdělávací oblasti Jazyk a jazyková komunikace nalezneme například propojení jejího obsahu s doplňujícím oborem Dramatická výchova, a to při rozvoji verbální i neverbální komunikace. Dramatická výchova totiž není definována jako povinný vzdělávací obor, ale v RVP je zařazena do oborů doplňujících.

Jako další příklady bych uvedl propojení v souvislosti se vzdělávacím oborem Cizí jazyk, a to například se vzdělávací oblastí Člověk a jeho svět, kde se může jednat o téma rodina, či se vzdělávacím oborem Český jazyk a komunikace, kde žáci využijí znalosti při psaní dopisu. Mezi nejčastěji do výuky zařazované mezipředmětové vztahy patří témata ze vzdělávacích oborů Výtvarná výchova a Hudební výchova, dále pak Tělesná výchova. (RVP ZV 2013)

Jak jsem psal již výše, v RVP nejsou přesně definovány jednotlivé druhy mezipředmětových vztahů. Vztahy užití v mé praktické části jsou popsány v části 6.1.

2 Motivace

2.1 Teorie a definice motivace

Teoriemi o významu motivace se zabývalo již mnoho vědců, filosofů či psychologů. K. B. Madsen (1972, s. 54) ve své knize píše, že motivací se lidé zabývali již v období filosofů Aristotela a Platóna. Aristoteles popsal „žádostivost“ či vnitřní pudy jako duševní síly. Platón se pak domníval, že motivace souvisí s duší člověka a s jeho ctnostmi. (Nakonečný 1997, s. 150) Hédonisté se domnívali, že „motivace“ je něco, díky čemu lidé jednají tak, aby dosáhli libosti a vyhnuli se nelibosti. V neposlední řadě Freud dospěl k názoru, že chování jedince a jeho vývoj se odvíjí od vrozených pudů či instinktů. (Madsen 1972, s. 54)

Roku 1977 M. Homola (1972, s. 10–14) definoval motivaci jako soubor pohnutek, které vedou k danému jednání a chování. Také říkal, že motivace nás vede k cíli a je jedno, zda si tento cíl vytvořil jedinec sám nebo mu byl cíl určen.

Definice motivace se od té doby téměř nezměnila, pouze poupravila či rozvinula. V pedagogickém slovníku nalezneme následující definici: Motivace je souhrn vnitřních i vnějších faktorů, které 1. vzbuzují, aktivizují, dodávají energii lidskému jednání a prožívání; 2. zaměřují toto jednání a prožívání určitým směrem; 3. řídí jeho průběh, způsob dosahování výsledků; 4. ovlivňují též způsob reagování jedince na jeho jednání a prožívání, jeho vztahy k ostatním lidem a ke světu. (Hrabal, Man, Paveleková 1989, s. 127)

Dnes už každý ví, jak je motivace důležitá pro vedení lidí ať už ve firmách nebo ve školství. Já osobně zastávám názor, že motivace je vnitřní či vnější pohnutka, která člověka vede k cíli. Je to vůle k výkonu a je-li člověk dobře motivován, činnosti a aktivity ho baví. Díky motivaci se dokáže člověk lépe soustředit a odvádět tak danou práci lépe. (Lokšová, Lokša 1999, s. 9)

S motivací jsou úzce spojovány také potřeby. Již A. H. Maslow popsal hierarchii potřeb od nejdůležitějších po méně důležité a uvedl, že aby jedinec dosáhl potřeby na vyšším stupni, musí být uspokojeny potřeby předešlé. Vyčerpá-li tedy jedinec

všechnu motivaci na potřeby přežití, nezbyde mu žádná na vyšší zájmy. (Fontana, 1997 s. 214–216) Nejdůležitější je potřeba biologická a fyziologická čili potřeba jíst, pít, spát atd. Na ní navazuje potřeba jistoty a bezpečí, poté potřeba lásky a příslušnosti. Dalšími potřebami na sebe navazujícími jsou potřeby dobrého výkonu, kompetence, sebeúcty, radosti, poznání, estetické, sebeuskutečnění nebo seberealizace. (Čáp, Mareš 2007, s. 146, 147)

Motivace se nejčastěji dělí podle dvou různých hledisek. Za prvé se rozlišujeme motivaci podle doby trvání na krátkodobou a dlouhodobou, a za druhé podle působení činitelů na vnitřní a vnější. Krátkodobá motivace nemá dlouhé trvání, ale její intenzita a síla je vysoká. Nejvíce se vyskytuje u žáků základní školy. Naproti ní dlouhodobá motivace má delší trvání, vyžaduje však vysokou míru cílevědomosti. Proto se tato motivace začíná objevovat až po přechodu žáka na vyšší vzdělávací úroveň. Problematikou vnitřní a vnější motivace se detailněji zabývám v následující kapitole. (Stanjurová 2011)

2.2 Motivace ve školním prostředí

Jak jsem psal již výše, motivace je důležitým prostředkem pro vedení lidí. Ve školním prostředí se primárně využívá motivace k lepším učebním výkonům nazývanou také jako motivace k učení. Jelikož je motivace velmi důležitou součástí vzdělávání žáků, měl by každý učitel své žáky umět vhodně motivovat, a měl by si být zejména vědom nejen toho, co tento pojem znamená, ale také jaké jsou její druhy, či jak a kdy ji správně použít.

Otázkou však zůstává, jak je možné, že i za vhodně použité motivace dosahují žáci odlišných výsledků. Homola (1972, s. 171, 172) ve své publikaci *Motivace lidského chování* uvádí, že záleží také na tom, zda žák v podobných předchozích situacích zažil úspěch či naopak neúspěch. Volba podobných činností u jedince může tedy vyvolávat uspokojení nebo strach. I proto je dokázáno, že si žáci ve školním věku vybírají hry a aktivity, ve kterých si jsou jisti, že budou úspěšní.

U dětí školního věku záleží i na postoji k jeho autoritám a morálním hodnotám. Nejdůležitější je pro dítě motivace plynoucí z rodinného prostředí a rovněž samotná

motivace k učení, která je vyvolávána nejčastěji učitelem. Žáci ve vyšším věku bývají však v mnoha případech motivováni sami sebou. To lze vidět zejména u takových žáků, kteří jsou motivováni například vlastní představou o budoucnosti. Interakce žáků ve třídě má také svůj velký význam. Ti mezi sebou přirozeně soutěží i kooperují, a už to samotné je motivuje k jejich činnostem. (Homola 1972, s. 272–274)

Dle Čápa (1993, s. 84) se motivace dělí na dva hlavní činitele. V prvním případě se jedná o vnitřní motivy (vnitřní motivace) a v případě druhém o pobídky či cíle vnější (vnější motivace). Skalková (2007, s. 175) se k dělení motivace rovněž vyjadřuje a člení motivaci na primární a sekundární. Ty mají v tomto případě stejný význam jako dílčí motivace dle Čápa.

Vnitřní a vnější motivace se během školního procesu navzájem prolínají. Učitel by měl v co největší míře pracovat s vnitřní motivací žáků a právě k jejímu naplnění by měl využívat motivaci vnější. (Skalková 2007, s. 175, 176)

2.2.1 Vnitřní motivace

Jedná se o motivaci k učebním činnostem, kdy jsou žáci motivováni sami sebou a z vlastních motivů či pudů chtějí uspokojovat své potřeby. (Stanjurová 2011) Tito žáci se tedy vyznačují aktivitou v hodinách, značnou potřebou poznávání a zvědavostí. Žáci vnitřně motivovaní cítí uspokojení z nově naučeného, z nových dovedností, osvojených kompetencí i z kolektivních činností. (Čáp 1993, s. 187)

2.2.2 Vnější motivace

V této motivaci se využívá vnějších vlivů, které mají za úkol aktivizovat žáky tak, aby dosáhli daného cíle nebo aby se vyhnuli nepříznivým následkům. V prvním případě se může jednat o odměnu, pochvalu od učitele či dobrou známku atd. V případě druhém se může jednat tresty, donucovací metody, zákazy a jakékoliv kladení podmínek. Obě tyto vnější motivace by měl učitel uplatňovat zejména tehdy, když vyučuje látku, která sama o sobě nevzbuzuje u žáků zájem, tedy je-li učivo pro žáky nezáživné a nepřitažlivé. (Skalková 2007, s. 175)

2.2.2.1 Vnější pobídky ovlivňující motivaci k učení

Existuje mnoho způsobů, jak ovlivnit motivaci ve výuce. Čáp (1993, s. 188–190) ve své publikaci uvádí následujících osm činitelů.

1. **Nové situace, činnosti a předměty.** Vše, co je nové, je samo o sobě motivující. Žáci na základní škole jsou zvědaví a rádi objevují nepoznané. Proto například nové učebnice či pomůcky jsou pro žáky zajímavé a tedy i motivující. Zvědavost žáků bývá uspokojena například názorností, důvtipným řešením problému atd. Motivaci také napomáhá, když může žák na něčem stavět, tedy pokud naleznе v nové látce něco, co je pro něho známé a pochopitelné.
2. **Aktivita žáka** během vyučování má značný význam pro jeho motivaci. Frontální výuka, kde žák jen nečinně poslouchá, je neefektivní a pro mnohé žáky na základní škole i nudná. Vhodně zvolené aktivity v žákovi vyvolávají radost. To vše splňují například didaktické hry, manipulace s nástroji a přístroji, práce v dílně atd.
3. **Úspěchy v jednotlivých činnostech a dobré výsledky** jsou pro žáka odměnou a pro okolí důkaz, že jedinec překonal překážky spojené se schopnostmi, dovednostmi, vůlí a charakterem. Podle některých autorů je potřeba dobrého výkonu, vyniknutí, společenského uznání či úsilí o získání dovednosti jeden z nejmocnějších činitelů v motivaci k učení. Mimoto úspěch jako takový zvyšuje žákovo sebehodnocení a sebevědomí.
4. Že žák splní daný úkol, neznamená, že pocítí i vnitřní úspěch. Vše se odvíjí od **míry náročnosti úkolu**. Je-li cíl daného úkolu pro žáka příliš jednoduchý, tedy pokud dokončí úlohu bez sebemenších obtíží, netěší ho to tak, jako úspěch z činností, které jsou pro něho náročnější a u kterých je možné riziko neúspěchu. Obtížnější úkol a občasné dílčí neúspěchy může motivovat k činnosti tehdy, pokud má jedinec naději daný úkol zvládnout.
5. Velkou roli při motivaci k učení hrají **sociální momenty**. Motivace k různým činnostem funguje, pokud má daný jedinec možnost se s určitou osobou či s více osobami identifikovat. Lidé, kteří jsou pro

daného jedince důležití, silně ovlivňují jeho zájmy tím, co oni sami považují za zajímavé a co sami hodnotí kladně. Může se jednat o spolužáky, rodiče, učitele, literární hrdiny atd. Velký význam mají i tradice regionu a kladné hodnocení různých skupin kamarádů. Právě společná práce homogenních či heterogenních skupin vedena v příjemném a radostném klimatu může představovat vhodnou motivaci pro další, složitější učivo v rámci výuky daných předmětů.

6. Jak jsem psal již výše, **spojení nové činnosti s již známými zkušenostmi**, činnostmi a zájmy žáků, má příznivý vliv na motivaci žáků. Má-li žák nějaké předchozí zkušenosti, činnosti a zájmy, které si jsou podobné, pak právě ony usnadňují realizaci zkušeností, činností a zájmů nových. I proto je velmi důležité vytvářet již od útlého věku pozitivní vztah k různým zájmům a činnostem s nimi spojenými.
7. Výraznou roli hraje i učitel sám, který by měl znát žákovy **dřívější zájmy, úspěchy, neúspěchy i zkušenosti**. Právě on pak na základě těchto informací může stavět a vytvářet tak pozitivní motivaci k dalšímu učení.
8. **Souvislost činností s životními vyhlídkami do budoucnosti**. Tento bod se může prolínat s vnitřní motivací, která je z hlediska výuky efektivnější. Motivace k učení je účinnější, pokud si žák uvědomuje důležitost dané látky například pro své budoucí povolání. Nejlepší je, když mají žáci možnost si tyto informace, zkušenosti či zážitky spojit s praktickými zkušenostmi a to například prostřednictvím exkurzí.

Všechny tyto skupiny se navzájem propojují i přesto, že jsou různorodé. Čáp (1993, s. 190) také uvádí společné rysy těchto osmi činitelů a to, že „*umožňují člověku prožít zkušenost, která ukazuje možnost uspokojení důležitých potřeb a přiblížení k cílům v určité oblasti a činnosti.*“ Dále také rozděluje motivaci na počáteční a hlubší či trvalejší.

1. Navození **počáteční motivace** u žáků není nic těžkého, využije-li učitel alespoň jednu z předešlých osmi skupin.
2. Naproti tomu **motivace hlubší** závisí nejen na těchto skupinách, ale důležitá je také vlastní žákova činnost a společenské podmínky. Má-li

žák zájem o nějaký předmět, své znalosti pak prohlubuje činnostmi, které přinášejí uspokojení z úspěchu, výsledků a společenského hodnocení. Mimoto také získává nové znalosti a zkušenosti z daného předmětu.

Lokšová a Lokša (1999, s. 43–45) uvádí další metody, kterými učitel může rozvíjet motivaci.

1. **Problémové vyučování**, ve kterém žák aktivně zkoumá danou obtíž.
2. **Hravé učení neboli učení hrou**, kde se využívá radosti z her, nezávaznosti a uvolněné atmosféry.
3. **Zajímavé a atraktivní úlohy**, které jsou tajuplné, vědecké či dramatické.
4. **Soutěže**, které by se měly přizpůsobovat všem žákům, obzvláště těm slabším či těm s odlišnou strategií řešení úloh.
5. **Programované učení**, kde se využívá samostatné práce, vlastního tempa a zpětné vazby řešení úloh.
6. **Dramatizace činností**, kde si žáci mohou názorně a zajímavě vysvětlit danou látku.
7. **Odměny a tresty**.
8. **Rozmanitost vyučování**, například změna tempa, vyučovací metody, formy práce atd.
9. **Brainstorming**, například využití rozhovoru pro stanovení závěrů.
10. **Regenerace sil**, využití relaxačních cvičení na odstranění únavy.
11. **Vlastní vyhledávání informací**, kdy žáci sami pracují s encyklopediemi, slovníky, počítači, tablety atd.

2.2.3 Nevhodná motivace ve vyučování

Lokšová a Lokša (1999, s. 35, 36) dále ve své knize uvádějí i demotivující činitele učení, mezi které řadí následující.

1. **Autoritářský styl vyučování a výchovy**, kdy vůdcem vyučování je výhradně učitel a žáci jsou pasivní a čekají na to, co si učitel připraví.
2. **Nepřizpůsobivost, nepružnost, nekompromisnost či strnulost vyučovacích metod, úkolů a obsahu učiva**.

3. **Žáci ve výuce jsou málo tvořiví**, nerozvíjejí vlastní fantazii, flexibilitu, originalitu myšlení atd.
4. **Velké množství informací.**
5. **Důraz na školní známky**, jenž vede spíše k memorování látky a nerozvíjí psychické funkce důležité pro život.
6. **Srovnávání slabších žáků s lepšími.**

Čáp (1993, s. 188–191) doplňuje k tématu, že přílišná složitost látky a její nepřehlednost často u žáků vzbuzuje strach z neporozumění namísto pozitivní motivace. Také opakované neúspěchy vedou od pocitů strachu ze selhání, přes frustraci až ke ztrátě jistoty, tedy i k narušení motivace.

3 Organizační formy výuky

Organizační formy bývají chápány jako vnější stránka vyučovacích metod. Jedná se o uspořádání výuky, jejích složek a vzájemných vztahů v prostoru i čase. Obecně lze organizační formy chápat jako všechny možnosti, kterými je vyučovací proces organizován. Vyučování může být organizováno na základě několika hledisek a to podle:

1. vztahu k osobnosti žáka:

V odborných publikacích bývá členění dle tohoto hlediska nejjednodušší a lze se setkat s mnoha rozličnými názory. Vonková (2007, s. 174, 175) člení podle tohoto hlediska:

- a. frontální nebo též nazývané hromadné vyučování, které dále člení na:
 - skupinové vyučování;
 - párové vyučování;
- b. individuální vyučování;
- c. individualizované vyučování.

Šikulová (2013, s. 65–85) člení dle tohoto hlediska:

- a. individuální vyučování;
- b. hromadné (frontální) vyučování;

- c. skupinové a kooperativní vyučování;
- d. individualizované a diferencované vyučování.

Dvořáček (2005, s. 145–150) dělí tyto organizační formy následovně:

- a. hromadné vyučování, které se dále dělí na:
 - frontální vyučování;
 - individualizované vyučování;
 - skupinové vyučování;
- b. individuální vyučování.

Osobně souhlasím zejména s Dvořáčkem v tom, že by se hromadné a frontální vyučování mělo odlišovat. Též se domnívám, že individualizované vyučování patří do hromadného vyučování.

2. charakteru prostředí:

- a. vyučování ve škole;
 - v běžné třídě;
 - ve specializovaných učebnách (laboratořích, dílnách, na pozemcích atd.);
- b. výuku mimo školní prostředí;
 - exkurze do různých institucí;
 - vycházky;
 - v provozovnách praktického výcviku atd.

3. časového rozvrhu:

- a. vyučovací hodina (základní výuková jednotka);
 - zkrácená nebo prodloužená výuková jednotka;
 - vysokoškolská výuková jednotka (přednáška, cvičení atd.);
- b. rozvrh dne, týdne, školního roku. (Vonková 2007, s. 173–175)

4. počtu žáků, se kterými učitel pracuje:

- a. individuální výuka;
- b. hromadná výuka;
- c. skupinová práce;

- d. spojené třídy;
- e. práce celého kolektivu školy. (Šikulová 2013, s. 67)

5. míry povinnosti činnosti žáka:

- a. povinné;
- b. volitelné;
- c. nepovinné. (Česká zemědělská univerzita v Praze 2009)

Organizační formy se vyvíjely po mnoho let, a to například na základě změny funkce školy či změně v pojetí obsahu vyučování. Skalková (2007, s. 220–241) ve své publikaci uvádí současné proudy organizačních forem, které v dnešní době patří k nejpoužívanějším. Jedná se o:

1. frontální vyučování v systému vyučovacích hodin;
2. skupinové a kooperativní vyučování;
3. individualizované a diferencované vyučování;
4. systém různých organizačních forem uplatňovaný při realizaci projektů a integrovaných učebních celků;
5. domácí učební práce žáků.

Jednotlivé organizační formy se vzájemně prolínají a záleží na samotném učiteli, jaké nejvhodnější tvořivé kombinace organizačních forem zvolí. Učitelovo rozhodnutí by se mělo odvíjet od:

1. vzdělávacího a výchovného cíle;
2. charakteru látky;
3. potřeb a připravenosti žáků;
4. možností dané školy. (Skalková 2007, s. 220)

Jelikož se má praktická část dotýká podle členění Dvořáčka (2007, s. 148–150) zejména hromadné organizační formy a jejich částí, v následujících podkapitolách se věnuji právě jim.

3.1 Hromadné vyučování

Tato organizační forma patří dnes k jedné z nejpoužívanějších. Jejím hlavním cílem je maximální osvojení informací. I proto bývá hromadná organizační forma spojována se slovními metodami jako např. výklad či popis. Dalšími charakteristickými znaky jsou:

1. učitel pracuje soustavně, plánovitě a v určeném čase;
2. učitel pracuje hromadně se všemi žáky;
3. učitel má řídicí úlohu;
4. složení třídy bývá věkově i mentálně vyrovnané.

Výhody této formy lze vidět v časové úspoře, posilování kázně a snadné kontrole chování žáků. Naopak nevýhodami této organizační formy bývá nemožnost individualizovaného a diferencovaného přístupu k jednotlivým žákům. Jelikož převládá aktivita učitele, není zde téměř žádný prostor pro tvořivost samotných žáků. V neposlední řadě je této metodě vytýkána absence spolupráce žáků. (Dvořáček 2005, s. 148–151).

V praktické části věnující se didaktické hře Muzeum záhad je tato organizační forma, kde učitel vysvětluje pravidla a udává pokyny celé třídě najednou, využívána před začátkem buď hlavní hry, nebo před začátkem her dílčích. Tyto dílčí hry jsou určeny zejména pro rychlé žáky a učitel již daná pravidla a pokyny nevysvětluje celé třídě najednou, ale pouze menším skupinkám tvořenými žáky tak, jak skončili v hlavní hře Muzeum záhad.

Jak se může na první pohled zdát, průběh hry Muzeum záhad i her dílčích se částečně jeví též jako hromadná individualizovaná nebo hromadná skupinová organizační forma či organizační forma individuální. Proč tomu ale tak zcela není, objasňuji v následujících odstavcích.

V případě hry Muzeum záhad se mohu domnívat, že i když každý žák plní jednotlivé úkoly podle svého tempa, tedy individuálně bez jakékoliv spolupráce či kooperace se spolužáky, bude se jednat o organizační formu hromadnou individualizovanou. Nicméně hlavním a nejdůležitějším znakem této organizační formy,

kteřá vznikla na konci 19. století a dodnes je brána jako organizační forma pro alternativní vyučování, je, že jednotlivé úkoly jsou přizpůsobeny možnostem žáků. Tedy že každý žák si svobodně může vybrat činnost na základě poznání svých možností. Jak dále uvádí Skalková (2007, s. 229), individualizované učení neznamena, *„že všichni žáci zpracovávají individuálně tutěž úlohu.“* Z této věty je více než jasné, že při plnění úkolů v Muzeu záhad se nejedná o ryze hromadnou individualizovanou organizační formu.

Podobně se mohu domnívat, že hromadná skupinová organizační forma je naplňována zejména v mých dílčích hrách, kde dané hry hrají 2 až 4 žáci. I zde se ale nejedná o hromadnou skupinovou organizační formu, jelikož žáci ve vytvořených skupinách nekooperují, ale pracují každý sám za sebe. Spolupráce členů skupiny na většinou složitějším problému nebo úkolu je jednou ze základních rysů této organizační formy. (Šikulová 2013, s. 74)

Jako poslední se lze domnívat, že v individuální organizační formě žáci pracují, jak jsem již psal výše, individuálně, v čemž spočívá hlavní podstata mých her. Tato organizační forma ale neznamena individuální práci každého žáka ve třídě, ale práci jednoho žáka s jedním učitelem popřípadě asistentem či jiným pomocníkem pedagoga. Tato forma se nejčastěji uskutečňuje při domácím vyučování, doučování, při výuce na hudební nástroj či při výuce cizího jazyka. (Maňák 1992, s. 152)

Didaktická hra Muzeum záhad je spolu s ostatními dílčími hrami tedy založena převážně na individuální práci žáků. Tato individuální práce je v odborných publikacích častokrát nazývána také jako práce individualizovaná, samostatná, volná, nezávislá či svobodná. Maňák a Švec (2003, s. 152) přiřazují individuální práci ke frontální organizační formě a definují ji jako práci žáků, která *„má vyčleněný určitý časový prostor pro aktivní myšlenkovou nebo motorickou činnost jednotlivého žáka, a která je plně plánována a řízena učitelem.“*

Nicméně si nemyslím, že hru Muzeum záhad a následné dílčí hry lze zařadit pouze k hromadné organizační formě. Dle mého názoru se při realizaci her objevují i prvky z některých již zmíněných organizačních forem. Z hromadné individualizované organizační formy lze ve hře vidět práci žáků vlastním tempem, která bývá

v hromadném vyučování považována za neadekvátní, neboť například při nesplnění úkolu následuje špatné hodnocení, domácí úkol navíc či kázeňský trest a v neposlední řadě znemožňuje žákům osvojení další části látky. Jelikož jsou jednotlivé úkoly ve hře Muzeum záhad detailně popsány, není potřeba při jejím samotném průběhu téměř žádná pomoc od učitele, což mám osobně vyzkoušené z vlastní pedagogické praxe. Učitel má v tuto chvíli možnost věnovat se méně nadanému žákovi a realizovat tak částečně individuální organizační formu.

4 Vyučovací metody

Vyučovací metoda je chápána jako cesta k danému cíli. Jedná se o promyšlenou aktivitu učitele i žáka, která vede k naplnění výchovně vzdělávacích cílů. Spolu s obsahem, cíli, hodnocením a žáky tvoří vyučovací proces.

Počátky vyučovacích metod sahají již před antické Řecko. Mezi první metody patří metoda napodobovací, přednášející, rozhovoru, slovní či metoda přirozená, která byla založena J. A. Komenským. (Skalková 2007, s. 181–183)

Jelikož dnes existuje nespočet pokusů o klasifikaci vyučovacích metod, v následujícím členění se budu zabývat dle mého názoru těmi nejdůležitějšími.

Lerner (1986, s. 184) klasifikuje vyučovací metody podle specifického charakteru obsahu:

1. výkladová ilustrativní;
2. reproduktivní;
3. problémová;
4. heuristická;
5. výzkumná.

Mojžíšek (1988, s. 184) člení vyučovací metody dle fází ve výuce:

1. motivační – slouží k navození zájmu o učivo;
2. expoziční – slouží k představení nového učiva;
3. fixační – slouží k opakování a procvičení učiva;
4. diagnostická – slouží ke kontrole, hodnocení a klasifikaci.

Maňák a Švec (2003, s. 48, 49) rozlišují zejména:

1. klasické výukové metody:
 - 1.1. metody slovní;
 - 1.1.1. vyprávění;
 - 1.1.2. vysvětlování;
 - 1.1.3. přednáška;
 - 1.1.4. práce s textem;
 - 1.1.5. rozhovor;
 - 1.2. metody názorně-demonstrační;
 - 1.2.1. předvádění a pozorování;
 - 1.2.2. práce s obrazem;
 - 1.2.3. instruktáž;
 - 1.3. metody dovednostně-praktické;
 - 1.3.1. napodobování;
 - 1.3.2. manipulování, laborování a experimentování;
 - 1.3.3. vytváření dovedností;
 - 1.3.4. produkční metody;
2. aktivizující metody;
 - 2.1. metoda diskusní;
 - 2.2. metoda heuristická;
 - 2.3. metoda situační;
 - 2.4. metoda inscenační;
 - 2.5. didaktická hra;
3. komplexní výukové metody (kombinace vyučovacích metod s organizačními formami nebo vyučovacími pomůckami);
 - 3.1. frontální, skupinová, kooperativní, partnerská, individualizovaná, individuální výuka, kritické myšlení, brainstorming, projektová výuka, výuka dramatem, otevřené učení, učení v životních situacích, televizní výuka, výuka podporovaná počítačem, sugestopedie, superlearning a hypnopedie.

Dle mého názoru lze do komplexních výukových metod zařadit i programované učení. Tuto metodu detailněji popisují v následující části, jelikož má didaktická hra Muzeum záhad je založena právě na základě programovaného učení. Dále je má hra vyučována prostřednictvím didaktické hry a též obsahuje prvky problémového učení. Metodu didaktické hry detailně popisují v části 5. 4.

4.1 Programované učení

Za zakladatele programovaného učení jsou považováni B. F. Skinner a S. L. Pressey. Pod pojmem programované učení si dnes můžeme představit řízený proces založený na aktivitě žáků a osvojování si učiva po malých úsecích. Učivo je tedy rozděleno na několik menších na sebe navazujících úseků (malých kroků), kde každý úsek je tvořen otázkou (problémovou situací), úlohou a odpovědí. (Liškař 1981, s. 5, 6)

Programované vyučování může probíhat za aktivní přítomnosti učitele nebo bez ní (strojové vyučování), a může být rovněž individuální i skupinové. Nositelem programu může tedy být stroj, počítač, simulátor, trenažér, webové stránky i speciální programovaná učebnice. (Průcha, Walterová, Mareš 2008, s. 183)

Již zmíněný postup po malých krocích je brán jako klad této vyučovací metody společně s aktivní účastí žáků, možností vlastního tempa žáků a v některých druzích programů i práce s chybou. Aktivní účastí je chápána činnost žáka při samostatném řešení otázek nebo problémových situací. Žák tedy není jen pouhým posluchačem, jako je tomu například u frontálního vyučování. Každý žák má možnost pracovat sám podle svých rozumových schopností a není tedy zpomalován nebo naopak „hnán“ ostatními žáky. Poslední výhodou je práce s chybou, kde když žák udělá chybu ve svém rozhodnutí, vrací se k předcházejícímu kroku a řeší daný problém nebo úkol ještě jednou. (Liškař 1981, s. 19)

K nevýhodám této metody patří nedostatek mluveného projevu, omezená komunikace, malá tvořivost žáků, možná neochota studentů pracovat s programem či stereotypnost. Dále tato metoda do jisté míry omezuje mezilidské vztahy ve třídě. (Česká zemědělská univerzita v Praze 2009)

Obecně lze programované učení rozdělit na dva hlavní typy. U prvního se jedná o lineární program, u druhého o program větvený. Každý z nich se vyznačuje specifickými znaky. Mezi hlavní rozdíl lineárního a větveného programu patří odlišnost ve struktuře na sebe navazujících kroků. Lineární program má pevně stanovené kroky, kdežto kroky větveného programu se odvíjí od charakteru chyb, kterých se jedinec dopustí. Kombinace lineárního a větveného programu vytváří program smíšený.

Lineární program se dále člení na program s tvořenou odpovědí, systém RULEG a program s volenou odpovědí. (Liškař 1981, s. 19–36)

Dále se zabývám výhradně lineárním programem s volenou odpovědí, který je pro mou hru Muzeum Záhád nejvíce charakteristický.

4.1.1 Lineární program s volenou odpovědí

Tento program vymyslel roku 1956 S. L. Pressey. Program s volenou odpovědí se od Skinnerova programu s tvořenou odpovědí liší zejména v přístupnosti chyby. Skinnerův program považuje chybu za špatnou zejména proto, že chyba je zde brána jako neúspěch a ohrožení dynamicko-motivační stránky učení. Naopak Pressey bere chybu jako přirozený a průvodní jev učení a domnívá se, že *„je-li chyba rozpoznána okamžitě, další postup v učení je možný po nalezení správného výsledku nebo správné odpovědi.“*

V čem tedy spočívá Presseyho lineární program s volenou odpovědí? Jak název sám napovídá, žáci mají možnost vybrat (zvolit) si jednu z několika možných odpovědí. Žáci tedy odpověď nijak neformulují, pouze zaškrtaávají jednu z pro ně nejpříjemnějších možností. Celkový počet odpovědí není nijak omezen. Je tedy zřejmé, že čím větší je nabídka odpovědí pro výběr, tím menší je pravděpodobnost náhodného typu. Zvolí-li žák špatnou odpověď, vrátí se zpět k zadání dané otázky, a dokud ji správně nevyřeší, nemůže se posunout dál. Naopak zvolí-li odpověď správnou, postupuje k dalšímu úkolu či otázce. (Liškař 1981, s. 32, 33)

5 Hra

5.1 Teorie hry

Hrou nazýváme různé činnosti, které jsou častokrát velice odlišné a přitom mají něco společného. Všechny totiž naplňují volný čas, přinášejí zábavu, radost, napětí a vzrušení. Již Platón ve svých spisech píše o hrách a J. A. Komenský i J. J. Rousseau se podíleli na teoretických úvahách hry. Mezi další významné osobnosti podílející se na teorii hry patří Spencer, Freud a Piaget. Nejprve se psychologové, pedagogové a jiné významné osobnosti domnívali, že hra je vnitřní síla či energie, kterou potřebuje dítě vybit. Následně došli k závěru, že hra slouží jako cvičení připravující jedince pro život a že je určena jako proniknutí do své osobnosti. Jedinec díky ní nalezne svá přání a zaměření, a tedy právě díky hře se jedinec sebeutváří. (Oprailová 2004, s. 4, 5)

V pedagogickém slovníku je hra definována jako činnost odlišná od práce i učení. Člověk si hraje po celý život, ale v dětství je hra hlavním typem činnosti. Hra zahrnuje činnosti jednotlivce, párů i skupin a k vybraným hrám mohou být potřebné různé pomůcky, například různorodé nástroje, přístroje, náčiní atd. Velká pozornost by měla být věnována průběhu hry a díky tomu rozlišujeme hry s převahou spolupráce a hry, kde je převaha soutěžení. (Průcha, Walterová, Mareš 2008, s. 41)

Ze všeho nejvíce se ztotožňují s teorií Langmeiera a Krejčířové (2007, s. 100), že *„hra je činnost fyzická či psychická, vykonávaná jenom proto, že je libá a že přináší dítěti i dospělému uspokojení sama o sobě, bez vnějšího uloženého cíle, ať je to činnost sama o sobě příjemná nebo i výrazně nepříjemná (například dlouhé čekání ve křoví při hře na schovávanou).“*

Jak už jsem se zmínil výše, ve hrách se vyznačují znaky jako například motivační, sociální, tvořivostní, poznávací, procvičovací, emocionální, fantazijní, léčebné atd. Mimo to se jedinec díky hře začleňuje do kolektivu, soutěží, spolupracuje a podřizuje se společenským normám. (Forejtová 1997, s. 5, 6)

5.2 Členění her

Langmeier, Krejčířová (2006, s. 101) a Fontana (1997, s. 52) ve svých knihách dělí hry podle obsahu na:

1. **funkční (činnostní)** – jedná se o primitivní dovednosti dětí, jako například tleskání či skákání;
2. **fiktivní (iluzivní)** – děti díky své fantazii a předstírání dávají věcem různé role;
3. **receptivní** – dítě přijímá podněty, které v něm vyvolávají představy a citové odezvy;
4. **konstruktivní (realistickou)** – v těchto hrách děti například stavějí hrady z kostek či z písku.

Langmeier a Krejčířová (2006, s. 101) se dále zmiňují o hrách **úlohových**, kde jedinci zastupují jednotlivé role, jako například roli prodavače, **manipulačních** a **napodobovacích**.

Podle stádií, kterými projde každý jedinec, dělí Fontana (1997, s. 52, 53) hry na:

1. **senzomotorická hra** (do 1 roku) – dítě převážně manipuluje s předměty;
2. **první předstírává hra** (kolem 1. roku) – dítě užívá předměty k jejich účelu;
3. **reorientace k objektům** (15. až 21. měsíc) – dítě začíná zaměřovat hry k hračkám nebo k druhým lidem;
4. **náhrazková předstírává hra** (2 až 3 roky) – dítě si díky předmětům představuje něco jiného, než čím předměty jsou (láhev může být loď atd.);
5. **sociodramatická hra** (kolem 5. roku) – dítě vstupuje do role a hraje si na někoho jiného;
6. **uvědomění rolí** (od 6. roku) – děti ukládají role druhým a vědomě plánují činnosti;
7. **hry s pravidly** (kolem 7. až 8. roku) – předstírané hry ustupují do pozadí a jsou nahrazovány hry s danými pravidly.

Opravilová (2004, s. 12) klasifikuje hry podle:

1. **rozvíjené schopnosti:** smyslové, pohybové, konstruktivní a fiktivní;
2. **místa:** exteriérové a interiérové;
3. **věku:** kojeneckou, batolecí, předškolní atd.;
4. **pohlaví:** dívčí a chlapecké;
5. **typu:** volné, tvořivé a hry s pravidly.

Další možná hlediska dělení her dle Housera (2002, s. 24, 25) na:

1. **individuální** – jedinec si hraje sám, například luštění sudoku či křížovek;
2. **kontaktní** – jedinci hrají hry spolu tváří v tvář, například Hádej, kdo jsem;
3. **dopisové** – jedinci vyplňují políčka dle předem daných pravidel na předem určená místa, například matematické bingo;
4. **hry s nulovým součtem** – výsledky hry se dají seřadit od nejlepšího k nejhoršímu a pravidla těchto her jsou přesně definovaná;
5. **hry s nenulovým součtem** – hry obsahující asociační a sebepoznávací testy a nemají přesně stanovená pravidla;
6. **formální** – řešení hry jsou stanovená jinou osobou, většinou autorem hry a jedná se například o všechny křížovky, které byly připraveny někým jiným;
7. **neformální** – řešení vyplívá ze hry, například hra Kris Kros.

Caillois (1998, s. 12, 13) rozdělil hry podle chování jedinců při jejich hraní na agonální, aleatorické, mimikrické a vertigonální.

1. **Agonální** hry se vyznačují soupeřením a zápasením. Jde o soutěžní hry, ve kterých je k vítězství potřeba tělesná obratnost a síla. Jedná se většinou o sportovní a míčové hry.
2. U **aleatorických** her nelze přímo ovlivnit jejich průběh, který je založen ryze na náhodě. Jedná se o karetní hry, hraní kostek, automatů či videoher.
3. Hry **mimikrické** jsou založeny na předstírání a napodobování. Do této skupiny patří hry s hračkami, s panenkami, převlékání se do kostýmů či hraní různých rolí.

4. Hry **vertigonální** jsou založeny na fyzickém prožitku či závratí, které mají děti spojeny zejména s houpáním, tancem, skákáním či jízdou na kolotoči.

5.3 Hra v různých vývojových stádiích člověka

Celkově lze hru chápat jako činnost důležitou jak pro děti, tak pro dospělé jedince. Hra nás tedy provádí celým životem a to, jak se hra projevuje či jak ji daná osoba vnímá, se odráží od věku jedince. (Maňák, Švec 2003, s. 125) V následujících odstavcích poukážu na vlastnosti, projevy a vnímání hry v jednotlivých stádiích vývoje člověka.

V kojeneckém období do jednoho roku dítě pouze bezúčelně poznává své okolí a sebe. Kolem 1. roku života dítě zkoumá své prostředí důkladněji a začíná si uvědomovat jednotlivé předměty, tedy i jednotlivé hračky. Dítě v tomto věku rozlišuje předměty například podle velikosti či tvaru.

Na počátku batolecího období, tedy mezi prvním a třetím rokem života, dělá dítě první krůčky. To vede k detailnějšímu prozkoumávání svého okolí. Díky manipulaci s předměty dokáže dítě hračku či věc funkčně využít tak, že například postaví věž z kostek či hodí míček. Díky velkému vývoji jemné a hrubé motoriky, dokáže dítě kolem druhého roku běhat či skákat a kolem třetího roku navlékat korálky, rozlišovat geometrické tvary a spontánně čmárat na papír. Před nástupem do školky je dítě schopno paralelní hry. (Langmeier, Krejčířová 2006, s. 72–82)

V předškolním věku od tří do šesti let dochází u dětí ke společnému hraní, tedy ke hrám, kde si spolu hrají či mezi sebou soutěží dvě či více dětí. V tomto věku hru paralelní nahrazuje hra kooperativní, v níž děti organizovaně spolupracují a kde každý má určenou roli. Hra má v tomto období nezastupitelnou roli a tvoří hlavní činnost dítěte. Na rozdíl od kojeneckého a batolecího období je hra v předškolním věku rozvinutější a již není omezena na objevování sebe samého a svého okolí. (Langmeier, Krejčířová 2006, s. 99–103) Jedinec v tomto období díky hře rozvíjí slovní i mimoslovní vyjadřování, posiluje zájmy, získává základy pro další činnosti, naplňuje své potřeby a utváří předpoklady pro jeho budoucí vzdělávání. (Opravilová 2004, s. 10)

Ve školním období se přechází od doposud běžného a spontánního hraní k cílevědomějším, vytrvalejším a častokrát i nezajímavým a únavným činnostem. Hry v tomto období slouží pro přiblížení reálných situací, jsou různorodé, bohatší a jedinci v tomto období dávají přednost složitějším pravidlům. Práce a hra se v tomto období střídá, častokrát i navzájem prolíná. K tomu, aby si žák zábavně osvojil látku, slouží tzv. didaktické hry.

I v dospělosti má hra své místo, ale je brána zejména jako oddechová činnost. (Langmeier, Krejčířová 2006, s. 100–141)

5.4 Didaktická hra

Didaktická hra patří k jedné ze základních činností žáků na 1. stupni. Žáci se díky těmto činnostem spontánně a nenásilně učí. Didaktická hra má příznivý vliv na socializaci, kognici, motivaci, aktivizaci, emocionalitu, komunikaci a kreativitu žáka. K tomu, aby hra ve vyučování fungovala, musí mít předem stanovené tři zásady, a to didaktický cíl, jasná pravidla a výchovně-vzdělávací obsah. (Kožuchová, Korčáková 1998, s. 105)

Co ale znamená didaktická hra? Rozdělíme-li tento pojem na dvě slova, tak hra je činnost, která u daného jedince vyvolává pocit uspokojení spojeného s radostí z té dané činnosti. (Langmeier, Krejčířová 2007, s. 100) Didaktika je poté chápána jako pedagogický vědní obor zabývající se teorií vzdělávání a vyučování. Zahrnuje tedy problematiku obsahu a činnosti učitele i žáka. (Skalková 2007, s. 13–15) Obecně lze tedy říci, že didaktická hra je činnost žáků, která u nich vyvolává pocit uspokojení, radosti, zábavy a má přitom přesně daný výchovně-vzdělávací cíl, postup, formu, metodu vyučování atd.

Někteří autoři vymezují pojem didaktická hra jako tvořivou situaci, která má výchovný i vzdělávací cíl a zároveň poskytuje žákovi seberealizaci a uspokojení. Aby se hra mohla nazývat didaktickou, je velmi důležité, aby sledovala přesně vymezené cíle. Jsou-li výchovně-vzdělávací cíle hry příliš zjevné, ztrácí žák uspokojení z dané činnosti a nevnímá ji jako hru. Naopak nemá-li hra vymezené téměř žádné cíle, ztrácí funkci vzdělávací a výchovnou. (Bönsch 1974, s. 126)

Maňák a Švec (2003, s. 126–128) definují didaktickou hru jako aktivitu, která je citově bohatší a zajímavější než běžné vyučovací postupy. Dále ji vymezují jako „*seberealizační aktivitu jedince nebo skupiny, která se díky svobodné volbě, uplatnění zájmů, spontánnosti a uvolnění přizpůsobuje pedagogickým cílům.*“

Aby měla didaktická hra ve výuce opodstatněný význam, jsou důležitá již zmíněná pevně stanovená pravidla společně s časovým plánem hry, nemožností žáků ve hrách improvizovat a v neposlední řadě také spravedlivé a objektivní hodnocení učitelem. To vše tvoří základ pro dosažení daných cílů hry, pro motivaci žáka a pro příjemnou atmosféru ve třídě. (Kožuchová, Korčáková 1998, s. 105) Cílem didaktických her je mimo již zmíněných výchovně-vzdělávacích cílů také začleňování žáka do kolektivu, spolupráce mezi žáky a podpora soutěživosti. (Forejtová 1997, s. 5)

5.4.1 Členění didaktických her

Stejně jako lze rozdělit hru obecně, tak lze dělit podle jednotlivých kategorií i hru didaktickou.

Meyer (2000, s. 128) člení didaktickou hru dle obsahu:

1. **interakční** (svobodná) – stavebnice, sportovní, skupinové, společenské hry atd.;
2. **simulační** – konfliktní hry, řešení případů atd.;
3. **scénická** – divadelní hry, představení atd.

Kdežto Kožuchová a Kočárová (1998, s. 105) dělí didaktickou hru dle obsahu následovně:

1. jazyková;
2. logicko-matematická;
3. vědecká;
4. pohybová;
5. esteticko-hudební;
6. organizačně-řídící.

Podle toho, co didaktická hra rozvíjí:

1. senzorická (rozvoj smyslů);
2. pamětní;
3. myšlenková;
4. komunikační;
5. tvořivá;
6. kooperativní.

Podle využitelnosti ve výuce:

1. motivační;
2. osvojovací – získávání nových zkušeností;
3. upevňovací – upevnění znalostí.

Podle počtu hráčů:

1. individuální;
2. párová;
3. skupinová. (Kožuchová, Korčáková 1998, s. 105)

Jankovcová, Průcha a Koudela (1988, s. 100) dále člení didaktické hry podle:

1. **doby trvání** – krátkodobé až dlouhodobé;
2. **místa konání** – třída, hřiště, klubovna atd.;
3. **hodnocení** – kvantitativní, kvalitativní, hodnocení učitelem nebo žákem atd.;
4. toho, **kdo připravuje hru** – učitel, žáci, jiné osoby.

5.4.2 Příprava a užití didaktické hry

Aplikaci každé didaktické hry předchází její příprava, která by měla probíhat dle daných pravidel. Jelikož hlavní cíle didaktické hry jsou výchovně-vzdělávací, vytyčení si cílů například sociálních, emocionálních či kognitivních je na prvním místě. Dále je důležité hru přizpůsobit tak, aby daná skupina, pro kterou je hra určena, byla dostatečně vybavena potřebnými vědomostmi, znalostmi, zkušenostmi a dovednostmi. Jen tak bude hra pro žáky atraktivní a zábavná. Dalším bodem je ujasnění si přesných pravidel a to tak, aby byly srozumitelné a přiměřené zejména pro žáky. Po pravidlech se většinou

stanovuje způsob hodnocení, tedy za co budou žáci hodnoceni a jak budou hodnoceni, zda ústně či písemně. Zajištění místa či jeho přizpůsobení je dalším bodem při přípravě hry. Ta může být realizována v běžné třídě, v prostředí školy či mimo něj. Dále je důležité zamyslet se nad potřebnými pomůckami. Některé hry vzhledem ke svému charakteru nevyžadují pomůcky žádné, jiné hry naopak mohou být závislé na různých rekvizitách. Dalším bodem je stanovení přibližného časového harmonogramu hry. V neposlední řadě je důležité také promyšlení dalších modifikací pro případ, že hra bude pro žáky nezáživná, příliš složitá nebo naopak příliš jednoduchá. (Maňák, Švec 2003, s. 129) Jankovcová, Průcha a Koudela (1988, s. 100, 101) doplňují ještě další bod, a to promyšlení počtu účastníků a jejich seskupení. Zde se jedná o to, zda bude hru hrát každý žák sám za sebe nebo budou žáci rozděleni do skupin. Souhlasím s oběma publikacemi také v tom, že nezbytným zakončením každé didaktické hry by měla být diskuse. Ta slouží nejen pro učitele jako reflexe, ale také pro žáky jako propojení hry s aktuálním učivem. Rovněž mohou být žákům objasněné situace, ke kterým ve hře došlo či mohlo dojít.

PRAKTICKÁ ČÁST

V této části předkládám mnou vytvořenou didaktickou hru Muzeum záhad určenou pro žáky 4. ročníku. Část této hry jsem realizoval s žáky na Základní škole T. G. Masaryka v Hodkovicích nad Mohelkou.

V úvodu této části obecně charakterizuji didaktickou hru Muzeum záhad, následně předkládám přípravy na jednotlivé hodiny a v poslední části se již zabývám detailním popisem průběhu celé hry.

6 Didaktická hra Muzeum záhad

Podkladem pro vytvoření této hry mi byla publikace se stejným názvem od anglického profesora a spisovatele Davida Glovera, která v českém vydání vyšla v roce 2012. Základní strukturu a stěžejní příběh publikace jsem ponechal. Poupravil jsem však jednotlivé úkoly tak, aby si žáci díky celé hře zopakovali látku probíranou ve 4. ročníku základní školy.




Žáci se při plnění úloh ocitají v Muzeu záhad, ve kterém se neznámí lupiči snaží ukrást zlatý poklad. Úkolem žáků je plnit jednotlivé matematické úlohy a pokusit se poklad zachránit. (Glovera 2012)

Jak už jsem psal výše, didaktická hra Muzeum záhad je zaměřená na opakování učiva 4. ročníku, kde se jedná zejména o:

- procvičování početních operací $+$, $-$, $:$ a \cdot ;
- odstraňování závorek;
- počítání přes milion;
- zaokrouhlování;
- porovnávání čísel;
- převody jednotek;
- obvody a obsahy;
- číselné řady;

- zlomky;
- logické uvažování.

Žáci se pohybují po třídě („muzeu“), ve které jsou na stolech rozmístěny očíslované papíry s danými úkoly, které žáci plní samostatně dle svého tempa. Pohyb žáků po jednotlivých stranách, tedy místnostech muzea, se odvíjí od příběhu, což znamená, že například ze strany 7 jdou na stranu 33, poté na stranu 37 nebo 12. Příběh začíná na straně 17. Tam začínají řešit úkoly a činit rozhodnutí. Při plnění úkolů se bude rozhodovat mezi dvěma a více úkoly, například:

- a. Pokud si vybereš meč A, přejdi na stranu 23. 
- b. Pokud si vybereš meč B, přejdi na stranu 13. 
- c. Pokud si vybereš meč C, přejdi na stranu 23. 

Celý příběh je provázaný tak, že žák navštíví téměř všechna stanoviště (jednotlivé listy) právě podle toho, jak si bude vědět rady s danými úkoly. Ať už zvolí jakoukoli odpověď, musí si vždy zapamatovat číslo listu a symbol, kam se podle příslušné odpovědi má vydat. Ve hře se vyskytuje celkem 6 symbolů a to rytíř, pták, penízky, tvář, váza a žeton.



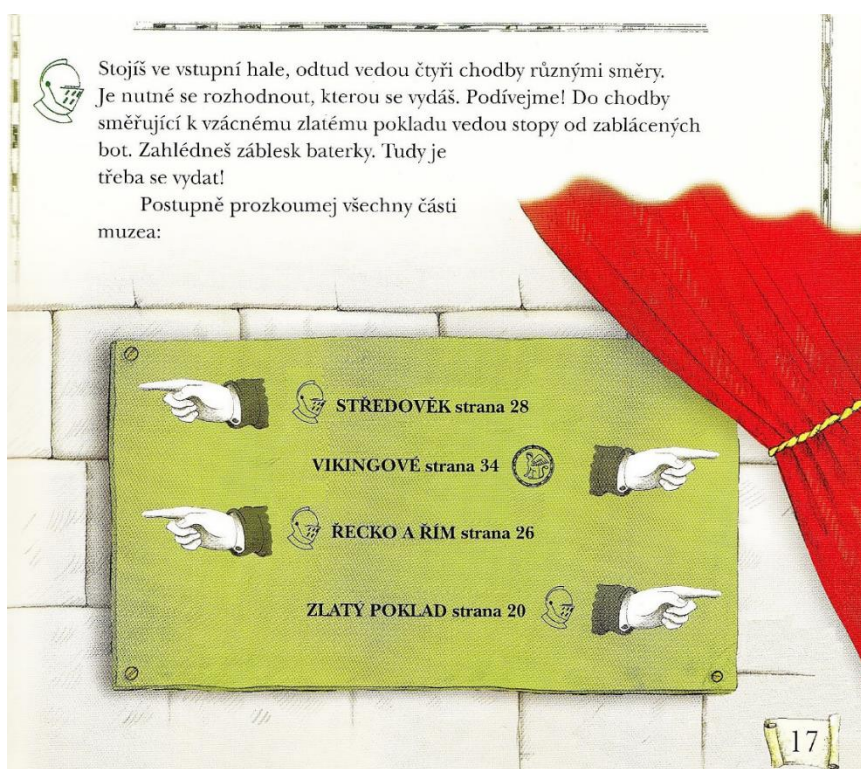
Obrázek 1 – Ukázka užitých symbolů (Glovera 2012)

Všechny symboly se průběžně střídají a k otázce jsou přiřazeny náhodně. To znamená, že například váza nemusí vždy označovat správnou odpověď.

Ze všech možností je pouze jedna správně. Pokud ji žák zvolí, přejde na další pokračování příběhu. Pokud ale zvolí špatnou odpověď, přejde na danou stanu a z textu se dozví, kde se stala chyba. Poté se vrátí na stranu s příkladem, který má možnost si znovu vypočítat a opravit si jej. Díky tomu všemu by se žák měl stále držet dějové linky a neměl by se ztratit.

Muzeum záhad je rozděleno na čtyři části, přičemž každá pasáž je zaměřena na opakování látky 4. třídy. První část se nazývá Středověk. Je zaměřena na početní operace sčítání, odčítání, násobení a dělení do 1 000 000. Druhá část se nazývá Vikingové. Je zaměřena na zaokrouhlování čísel, převody jednotek, obvody a obsahy rovinných útvarů a číselné řady. Třetí část se nazývá Řecko a Řím. Je zaměřena na zlomky a práci s nimi. Čtvrtá část se nazývá Zlatý poklad. Zde již žáci nic nepočítají, pouze dočítají a dokončují celý příběh. Je tedy možné, aby byla zařazena hned za 3. část – Řecko a Řím.

Žáci začínají a končí na stejné straně. Jedná se o rozcestník, který žáky posílá k jednotlivým pasážím.



Obrázek 2 – Ukázka úvodní strany Muzea záhad – rozcestník (Glovera 2012, s. 17)

Během hry budou žáci nacházet předměty, které budou potřebovat pro dohrání hry. Předmět získá vždy, když splní daný úkol. Ve hře se vyskytuje celkem 7 předmětů.



Obrázek 3 – Ukázka všech nalezených předmětů (Glovera 2012)

Všechny předměty jsou umístěny pouze v prvních třech částech Muzea záhad. Zrcadlo se zlatým rámem a drátěné rukavice získá žák v první části na straně 8 a 16. Útržek ze staré mapy a zlatý přívěšek získá žák ve druhé části na straně 33 a 11. Svitek pergamenu, hliněnou tabulku popsanou podivným písmem a římský klíč získá žák ve třetí části na straně 34, 17 a 14. Tyto získané předměty použije žák ve čtvrté části.

V prvních třech částech Muzea záhad jsou použity vždy dvě doplňkové hry zakomponované do celkového příběhu. Jedná se o Bludiště a Početní tajenku v první části, Číselné puzzle a Tajenku ve druhé části, Spojovačku a Zlomkové bludiště v části třetí.





Každý žák pracuje svým vlastním tempem. Má-li žák hotovou danou část Muzea, dostane od učitele bonusovou hru na zbytek hodiny – například Člověče, nezlob se, Pexeso a Kvarteto. Tyto hry již nejsou součástí Muzea záhad, avšak jsou zaměřeny vždy na učivo, které bylo v daných pasážích procvičováno.

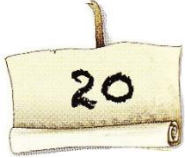
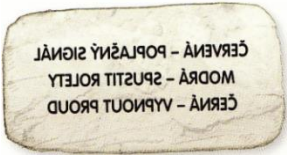

6.1 Příprava na hodinu Muzeum záhad

Legenda:
normální písmo = hlavní informace
<i>černá kurzíva</i> = návěští
<i>modrá kurzíva</i> = část Muzea záhad

Předmět	- Matematika a její aplikace
Cílová skupina	- 4. třída
Tematický okruh	- čísla a početní operace; - závislosti, vztahy a práce s daty; - geometrie v rovině a v prostoru; - nestandardní aplikační úlohy a problémy
Cíl	- žák zpevňuje formou celé didaktické hry Muzeum záhad dosavadní znalosti; - žák se učí pracovat s chybou
	<i>1. část – Středověk:</i> - žák počítá příklady do milionu; - žák opakuje početní operace +, -, : a ·; - žák přiřazuje kartičky s příklady ke správným výsledkům; 26 (Početní tajenka) - žák podle daných pravidel odstraňuje závorky; 26 (Početní tajenka) - žák procvičuje formou matematické hry Člověče, nezlob se nabyté matematické dovednosti; 29 (na zbytek hodiny – Člověče, nezlob se)
	<i>2. část – Vikingové:</i> - žák opakuje zaokrouhlování, převody jednotek, obvody, obsahy, číselné řady a početní operace +, -, : a ·; - žák počítá příklady přes milion; - žák přiřazuje čísla z nabídky do tajenky; 11 (Číselné puzzle) - žák procvičuje formou matematické hry Pexeso nabyté matematické dovednosti; 36 (na zbytek hodiny – Pexeso)
	<i>3. část – Řecko a Řím:</i> - žák pracuje se zlomky; - žák porovnává velikost zlomků; - žák řadí zlomky podle velikosti; - žák opakuje římská čísla; - žák přiřazuje číselný zlomek k jeho znázornění; 14 (Spojovačka) - žák převádí zlomky na čísla; 21 (strana 11), 33 (strana 31) - žák procvičuje formou matematické hry Kvarteto nabyté matematické dovednosti; 33 (na zbytek hodiny – Kvarteto)

Klíčové kompetence	<ul style="list-style-type: none"> – <i>kompetence k učení:</i> <ul style="list-style-type: none"> - žák se učí pracovat s chybou; - žák si rozvíjí paměť číselnými výpočty, osvojováním si matematických vzorců a algoritmů; - žák operuje s obecně užívanými znaky a symboly – <i>kompetence k řešení problémů:</i> <ul style="list-style-type: none"> - žák samostatně řeší problémy; - žák volí vhodné způsoby řešení; - žák užívá při řešení problémů matematické a logické postupy – <i>kompetence občanské:</i> <ul style="list-style-type: none"> - žák si je vědom svých povinností, které jsou spojeny s těmito rolemi; - respektuje a dodržuje daná pravidla
Učivo	<p><i>1. část – Středověk:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>opakování látky z 3. třídy:</i> <ul style="list-style-type: none"> - písemné sčítání a odčítání čísel do 1 000; - pamětné sčítání, odčítání, násobení a dělení čísel do 1 000; – <i>opakování látky ze 4. třídy:</i> <ul style="list-style-type: none"> - písemné násobení a dělení jednociferným dělitelem; - čísla do 10 000; - pamětné sčítání, odčítání, násobení a dělení do 10 000; - písemné sčítání, odčítání, násobení a dělení do 10 000; - čísla větší než 10 000; - pamětné sčítání, odčítání, násobení a dělení přes 10 000; - písemné sčítání, odčítání, násobení a dělení přes 10 000 <p><i>2. část – Vikingové:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>opakování látky ze 4. třídy:</i> <ul style="list-style-type: none"> - čísla přes 1 000 000; - zaokrouhlování čísel; - číselné řady; - převody jednotek délky; - převody jednotek hmotnosti; - převody jednotek objemu; - převody jednotek času; - obvod čtverce a obdélníku; - obsah čtverce a obdélníku; - písemné sčítání, odčítání, násobení a dělení <p><i>3. část – Řecko a Řím:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>opakování látky ze 4. třídy:</i> <ul style="list-style-type: none"> - zlomky; - sčítání zlomků se stejným jmenovatelem; - římská čísla

<p>Pomůcky</p>	<p><i>1. část – Středověk:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - vytištěná 1. část Muzea záhad – Středověk; - každý žák dostane čistý papír, na který si může počítat příklady; - každý žák má vlastní psací potřeby; - u str. 21 v Muzeu záhad je vytištěné Bludiště (pro každého žáka); - u str. 4 v Muzeu záhad jsou vytištěné a rozstříhané kartičky s tajenkou (pro každého žáka); - vytištěný herní plán Člověče, nezlob se pro skupiny po čtyřech žácích + připravené dvě figurky pro každého žáka; - vytištěné předměty, které žák ve hře získá: <ul style="list-style-type: none"> • kulaté zrcadlo získané na str. 8;  <ul style="list-style-type: none"> • drátěné rukavice získané na str. 16 
	<p><i>2. část – Vikingové:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - vytištěná 2. část Muzea záhad – Vikingové; - každý žák dostane čistý papír, na který si může počítat příklady; - každý žák má vlastní psací potřeby; - u str. 10 v Muzeu záhad jsou vytištěné Číselné puzzle (pro každého žáka); - u str. 8 v Muzeu záhad je vytištěná Tajenka (pro každého žáka); - vytištěné a rozstříhané Pexeso pro skupiny po dvou až čtyřech žácích; - vytištěné předměty, které žák ve hře získá: <ul style="list-style-type: none"> • útržek ze staré mapy získaný na str. 33;  <ul style="list-style-type: none"> • zlatý přívěšek získaný na str. 11 
	<p><i>3. část – Řecko a Řím:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - vytištěná 3. část Muzea záhad – Řecko a Řím; - každý žák dostane čistý papír, na který si může počítat příklady; - každý žák má vlastní psací potřeby;

	<ul style="list-style-type: none"> - u str. 16 v Muzeu záhad je vytištěná Spojovačka (pro každého žáka); - u str. 5 v Muzeu záhad je vytištěné Zlomkové bludiště (pro každého žáka); - vytištěné a rozstříhané Kvarteto pro skupiny po třech až čtyřech žácích; - vytištěné předměty, které žák ve hře získá: <ul style="list-style-type: none"> • svitek pergamenu získaný na str. 34;  • hliněnou tabulku popsanou podivným písmem získanou na str. 17;  • římský klíč získaný na str. 14 
	<p><i>4. část – Zlatý poklad:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - vytištěná 4. část Muzea záhad – Zlatý poklad
Vyučovací metoda	<ul style="list-style-type: none"> - programované učení vyučované prostřednictvím didaktické hry s prvky problémového učení
Organizační forma podle vztahu k žákovi	<ul style="list-style-type: none"> - hromadná – individuální práce; - částečně hromadná individualizovaná; - částečně individuální
Organizace prostorová	<ul style="list-style-type: none"> - běžná školní třída
Organizace časová	<ul style="list-style-type: none"> - 90 minut první, druhá i třetí část; - 30 minut poslední část Zlatý poklad
Organizace počtu žáků	<ul style="list-style-type: none"> - hromadná výuka
Mezipředmětové vztahy	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Člověk a jeho svět:</i> <ul style="list-style-type: none"> - 1. část je tematicky zařazena do období Středověku; - 2. část je tematicky zařazena do období Vikingů; - 3. část je tematicky zařazena do období Řecka a Říma. - <i>Jazyk a jazyková komunikace – obor Český jazyk a literatura:</i> <ul style="list-style-type: none"> - v celém Muzeu záhad žáci demonstrují schopnost čtení s porozuměním
Průřezová témata	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Výchova demokratického občana:</i> <ul style="list-style-type: none"> - dodržování zásad slušnosti a tolerance; - respektování daných pravidel; - cvičení dovednosti zapamatování, řešení problémů

6.2 Detailní popsání jednotlivých částí a stránek Muzea záhad.

Celý průběh didaktické hry Muzeum záhad je uložen na CD, které je přílohou diplomové práce.

Legenda:
normální text = označení dané strany
černá kurzíva = průvodní text
<i>modrá kurzíva</i> = odkaz na příslušnou stranu

6.2.1 Muzeum záhad 1. část – Středověk

Strana 17, symbol rytíře.
<i>Stojíš ve vstupní hale, odtud vedou čtyři chodby různými směry. Je nutné se rozhodnout, kterou se vydáš. Podívejme! Do chodby směřující k vzácnému zlatému pokladu vedou stopy od zablácených bot. Zhlédneš záblesk baterky. Tudy je třeba se vydat.</i>
<i>Jdi na stranu 28 a hledej symbol rytíře.</i>
Strana 28, symbol rytíř.
<i>Postupuješ podle ukazatele k exponátům ze středověku. Zdi lemují brnění a také jsou zde vystaveny různé štíty s erby. Máš pocit, že každým okamžikem se zpoza rohu vynoří král v průvodu svých dvořanů.</i>
<i>Počkej chvíli, co to vidíš? Nějaká dvě světýlka září ve tmě, jsou to snad něčí oči?</i>
<i>Přejdi na stranu 7 a hledej symbol ptáka.</i>
Strana 7, symbol ptáka.
<i>Cestu ti blokuje rytířské brnění v životní velikosti, rytíř v ruce třímá zvednutý meč. Nahání hrůzu, ale je to přece pouze prázdné brnění. Nebo snad ne?!</i>
<i>Na stěně nad rytířem jsou vystaveny různé štíty. Dohromady jich je více než 40. Na prvním štítu je něco napsáno...</i>
<i>Uvnitř téhle expozice najdi z kovu rukavice. Ničeho se nelekej, zářící kruh vyhledej. Poté najít stačí temné doupě dračí, tam je skryto vše, co ti pomůže.</i>
<i>Přejdi na stranu 33 a hledej symbol penízků.</i>

Strana 33, symbol penízků.

Kovové rukavice a zářící kruh? Kde takové předměty hledat? Rozhlížíš se kolem sebe a na modrém štítu spatříš další vzkaz...

Vypočítej příklad a zjistíš, jaké číslo štítu máš zvednout. Budou-li se štítem potíže, narazíš na zlého rytíře.

$$196 : 7 =$$

Pokud zvedneš štít 29, přejdi na stranu 37 a hledej symbol rytíře.

Pokud zvedneš štít 28, přejdi na stranu 12 a hledej symbol ptáka.

Strana 37, symbol rytíře (špatná odpověď).

Ale ne! Rytíř v brnění vykročil k tobě a mává mečem. Pak se mu však mezi nohama mihne chlupaté stvoření. Rytíř zavravorá a poroučí se k zemi.

Uf, to bylo o fous! Prohlédni si postup a zamysli se.

$$945 : 3 = 315$$

04

15

0

Přejdi na stranu 33 a hledej symbol penízků.

Strana 12, symbol ptáka (správná odpověď).

Je to tak, 28. štít je ten správný! Pod ním je složený kus papíru. Je to mapa výstavní síně.

Kde je dračí doupe? Ve vysvětlivkách uvedeno není. Otáčíš mapu. Na druhé straně je další nápověda.

Kam nasměrovat kroky nejbližší, řekne ti výpočet nejnižší.

$$\text{exponát číslo 9} = 12\ 654 \cdot 6$$

$$\text{exponát číslo 7} = 36\ 815 \cdot 2$$

$$\text{exponát číslo 10} = 9\ 369 \cdot 9$$

Pokud zamíříš k exponátu č. 9, přejdi na stranu 41 a hledej symbol tváře.

Pokud zamíříš k exponátu č. 7, přejdi na stranu 23 a hledej symbol tváře.

Pokud zamíříš k exponátu č. 10, přejdi na stranu 6 a hledej symbol tváře.

Strana 6, symbol tváře (špatná odpověď).

Postupuješ podle mapy k exponátu č. 10, tedy ke kuším. Nevidíš nic nápadného, a tak předměty pečlivě zkoumáš. Když si jednu kuš vezmeš do ruky, uvidíš, jak se další začne natáčet na tebe. Co teď?

Vtom uslyšíš škrábání a pohybující se kuš vystřelí dřív, než tě stačí zaměřit. Někdo tě zachránil, kdo to mohl být? Tvůj zvolený výsledek není dobře, zkus to přepočítat a najdi ten správný.

Přejdi na stranu 12 a hledej symbol ptáka.

Strana 41, symbol tváře (špatná odpověď).

Postupuješ podle maty k exponátu č. 9, tedy k pranýři. Nevidíš nic nápadného, a tak předmět pečlivě zkoumáš. Když se přes něj nahneš, pranýř se zaklapne a uvězní tě. Co teď?

V tom na uchu cítíš něco hebkého. Zaslechneš škrábání a pranýř se otevírá. Někdo tě vysvobodil, kdo to mohl být?

Zkus to přepočítat a najdi správný výsledek.

Přejdi na stranu 12 a hledej symbol ptáka.

Strana 23, symbol tváře (správná odpověď).

Postupuješ podle mapy k exponátu č. 7. Správně, 73 630 je nejnižším výsledkem.

Ve vitrině u exponátu č. 7 je překrásný náhrdelník z korálek. Na skle je něco napsané...

Zjisti si koráleků počet, pak urči ciferný součet. Zatím ses jen rozehřál, výsledek tě pošle dál.

V náhrdelníku jsou ale tisíce koráleků! Nemáš čas je všechny počítat, vždyť lupiči se blíží k pokladu! Pak si všimneš kartičky s vytištěným textem...

K 10 modrým korálekům připadá jeden červený. Počet červených koráleků je 22.

Teď můžeš číslo vypočítat!

Pokud se domníváš, že koráleků je 222, přejdi na stranu 37 a hledej symbol tváře.

Pokud se domníváš, že koráleků je 242, přejdi na stranu 9 a hledej symbol vázy.

Strana 37, symbol tváře (špatná odpověď).

Domníváš se, že v náhrdelníku je 222 koráleků. Podle nápovědy máš provést ciferný součet – tedy součet všech cifer daného čísla $2 + 2 + 2 = 6$. Jdeš k exponátu č. 6 – k legendám.

Exponát vypadá jako vchod do jeskyně. Máš strach a cítíš kouř. Z temnoty tě pozorují divoké žluté oči! Náhle odtud vyšlehne obrovský plamen. Je to drak Brutus! Utíkáš se schovat. Podařilo se ti najít dračí doupě, ale nemůžeš se dostat dovnitř.

Výpočet nebyl správný. Náhrdelník se skládá z 22 červených korálek, takže v něm musí být 220 modrých korálek. Tedy 22 červených + 220 modrých nebo (10 modrých + 2 červené) · 22.

Kolik korálek má dohromady?

Přejdi na stranu 23 a hledej symbol tváře.

Strana 9, symbol vázy (správná odpověď).

Správně! V náhrdelníku je 242 korálek. Podle nápovědy máš provést ciferný součet – sečíst všechny cifry daného čísla $2 + 4 + 2 = 8$. Musíš tedy najít exponát č. 8, což jsou meče.

V zaprášené vitrině leží tři meče. Na cedulkách jsou vytištěny letopočty udávající dobu, kdy byly meče vyrobeny.

S mečem, jemuž je nejvíc roků, odhodlej se k dalšímu kroku.

Meč A je starý 123 456 – 122 355.

Meč B je starý 456 789 – 455 770.

Meč C je starý 789 123 – 788 102.

Pokud si vybereš meč A, přejdi na stranu 23 a hledej symbol vázy.

Pokud si vybereš meč B, přejdi na stranu 13 a hledej symbol žetonu.

Pokud si vybereš meč C, přejdi na stranu 23 a hledej symbol vázy.

Strana 23, symbol vázy (špatná odpověď).

Když se natáhneš po meči, ozve se hluk, lekneš se a uskočíš. Meč spadne a zabodne se do země. Byl by tě zasáhl, kdyby tě hluk nepolekal. Nebyl to správný meč! Který z letopočtů udávajících datum výroby mečů je nejnižší?

Přejdi na stranu 9 a hledej symbol vázy.

Strana 13, symbol žetonu (správná odpověď).

Jak se natahuješ po meči, skočí ti sám do ruky! Ve vitrině, kde stál meč, si všimneš složeného hedvábného šálu. Je na něm vyšitý vzkaz...

Zlou obludu dračí přivábit sem stačí, rozezni správný zvonec, aby nebyl konec. Potom se chop šípů s lukem, hravě poradíš si s drakem.

Aha, je třeba zazvonit! S mečem v ruce zamíříš k exponátu č. 2, tedy ke kostelním zvonům.

Přejdi na stranu 17 a hledej symbol žetonu.

Strana 17, symbol žetonu.

Je tu vystavena řada starodávných zvonů. Který je ten pravý? Pak si všimneš čísel na zvonech. Pod nimi je napsáno: Které číslo na zvonu není násobkem dvou stejných činitelů.

Čísla zvonů jsou 9, 16, 25, 32, 36 a 49.

Pokud zazvoniš zvonem č. 9, přejdi na stranu 33 a hledej symbol tváře.

Pokud zazvoniš zvonem č. 16, přejdi na stranu 33 a hledej symbol tváře.

Pokud zazvoniš zvonem č. 25, přejdi na stranu 33 a hledej symbol tváře.

Pokud zazvoniš zvonem č. 32, přejdi na stranu 36 a hledej symbol tváře.

Pokud zazvoniš zvonem č. 36, přejdi na stranu 33 a hledej symbol tváře.

Pokud zazvoniš zvonem č. 49, přejdi na stranu 33 a hledej symbol tváře.

Strana 33, symbol tváře (špatná odpověď).

Udeříš do zvonu mečem. Ten však nezazvoní, je prasklý! Z pukliny se plazí pestrý jedovatý had. Chystá se tě kousnout do nohy!

Naštěstí je pomoc nablízku, něco zvláštního se pohotově zakousne do hadího ocasu. Had se schlíple odplazí zpět do zvonu. Výběr zvonu nebyl správný.

$3 \cdot 3 = 9$ $4 \cdot 4 = 16$ $5 \cdot 5 = 25$ $6 \cdot 6 = 36$ $7 \cdot 7 = 49$

Přejdi na stranu 17 a hledej symbol žetonu.

Strana 36, symbol tváře (správná odpověď).

Udeříš do zvonu mečem. Hlasitě se rozezní. Je to ten pravý! Číslo 32 není násobkem dvou stejných činitelů. Ve vchodu jeskyně u exponátu označeného nápisem „legendy“ se objeví obrovská hlava. Drak Brutus se dívá přímo na tebe! Teď potřebuješ luk a šíp. Utíkáš k exponátu č. 5 se štítkem „lukostřelba“.

Přejdi na stranu 13 a hledej symbol rytíře.

Strana 13, symbol rytíře.

Exponát č. 5 obsahuje luk a několik šípů. Každý šíp má číslo. Který z nich použít? Pak si všimneš, že k terči je přichycený návod...

Vyber šíp s číslem, jež je dělitelný dvěma, třemi i pěti.

Čísla šípů jsou 125, 155, 200, 250 a 330.

Pokud vybereš šíp č. 155, přejdi na stranu 42 a hledej symbol rytíře.

Pokud vybereš šíp č. 125, přejdi na stranu 5 a hledej symbol rytíře.

Pokud vybereš šíp č. 200, přejdi na stranu 42 a hledej symbol rytíře.

Pokud vybereš šíp č. 330, přejdi na stranu 12 a hledej symbol rytíře.

Pokud vybereš šíp č. 250, přejdi na stranu 5 a hledej symbol rytíře.

Strana 5 nebo 42, symbol rytíře (špatná odpověď).

Šípem napneš tětivu luku a namíříš ho na draka Bruta. Ten se však vůbec nepoleká. Vystřelíš, jenže šíp se drakovi jen odrazí od těla a zlomí se.

To byla špatná volba. Například číslo 200 můžeme beze zbytku vydělit dvěma a pěti, ale už ne třemi.

Které číslo je tedy dělitelné dvěma, třemi i pěti? Rychle vyber jiný šíp, než bude příliš pozdě.

Přejdi na stranu 13 a hledej symbol rytíře.

Strana 12, symbol rytíře (správná odpověď).

Šípem napneš tětivu luku a namíříš jej na draka Bruta. Ten se lekne a s vyděšeným výrazem utíká zpět do jeskyně. Výborně, tenhle šíp na draka platí! Číslo 330 je dělitelné dvěma, třemi i pěti.

Následuješ draka do jeho doupěte.

Přejdi na stranu 21 a hledej symbol penízků.

Strana 21, symbol penízků.

Drak Brutus leží schoulený v rohu a napjatě sleduje, jak prohlížíš všechna zákoutí.

V zadní části jeskyně nacházíš poklop. Pod ním bude jistě něco zajímavého!

Na poklopu je železná rukojeť, ale ta se ani nepohne. Pak spatříš další nápovědu vyrytou do dřeva...

Pokud ses dostal až sem, projít bludištěm musíš jen. Vezmi papír a najdi cestu, unikneš tak dračímu trestu.

Jdi na stranu s číslem takovým, kolikrát jsi zabouchal(a) na dřevěný poklop a hledej symbol ptáka.

Pokud si nevíš rady, přejdi na stranu 40 a hledej symbol penízků.

Bludiště (součást strany 21).

Na mapě jsou vyznačeny různé hodnoty. Tvým úkolem je dostat se do cíle, ale pozor, nesmíš přesáhnout 5 000.

Správnou cestu si vyznač a sečti, kolika hodnotami (kolika čísly) jsi prošel(a). Toto číslo je pro tebe důležité, tolikrát pak musíš zabouchat na dřevěný poklop.

Strana 40, symbol penízků (nápověda).

Tvým úkolem je dostat se ze startu do cíle a to tak, abys prošel/prošla čísly, jejichž součet nepřesáhne 5 000.

Nápovědou ti může být, že číslem 2 000 a 1 500 neprojdeš ani jednou. Také hned po startu projdeš číslem 500, pak 1000.

Nezapomeň, že potřebuješ vědět počet čísel, kterými jsi prošel.

Rychle, dokud je Brutus krotký!

Vrať se na stranu 21 a hledej symbol penízků.

Strana 8, symbol ptáka (správná odpověď).

Osmkrát zaboucháš na poklop a zatáhneš za něj. Jde otevřít. Výborně, tvůj postup byl správný!

Uvnitř spatříš kulaté zrcadlo ve zlatém rámu, přesně takové mívají princezny. To je jistě hledaný kruh, který září. Ukládáš jej do batohu. Na spodní straně poklopu nacházíš stranu ze starodávné knihy...

Zářící kruh už konečně máš, pár rukavic teď najít se snaž! Nemarni čas, ten jako kůň pádí, hledej, kde rytíři v kruhu se radí.

Kde se rytíři v kruhu radí? Přece kolem kulatého stolu – samozřejmě! Z dračího doupěte pospícháš k exponátu nazvanému „kulatý stůl“.

Přejdi na stranu 4 a hledej symbol penízků.

Strana 4, symbol penízků.

Kulatý stůl někdo očísloval. Jaký význam však čísla mají? Pátráš po nápovědě. Už ji vidíš. Je to kousek pergamenu připíchnutý k rytířskému křeslu...

Hned naproti leží nějaké papíry.

Potřebuješ číslo židle, které zjistíš pouze z tajenky. Neváhej a pusť se do práce.

Přejdi na stranu s číslem takovým, které ti vyšlo v tajence a hledej symbol ptáka.

Pokud si s tajenkou nevíš rady, přejdi na stranu 30 a hledej symbol rytíře.

Početní tajenka (součást strany 4).

{[(2	$(21 : 3) + 8$	15	3	$(49 : 7) \cdot 5$	35	2	$(24 - 19) \cdot 6$	30	5
$(8 \cdot 8) : 2$			24			$(5 \cdot 6) : 3$			22
32			$2 \cdot 3 \cdot 4$			10			$65 - 34 - 9$
+	$(45 : 5) : 3$	3	7	90	$67 + 26 - 3$	5	$55 : 5$	11	3)
$25 - (3 \cdot 6)$			$64 - 48 + 1$			0			103
7			17			$(6 \cdot 3) \cdot 0$			$(4 \cdot 4) + 87$
.	$(32 \cdot 2) : 8$	8	9]	63	$(36 : 4) \cdot 7$.	$88 - 44 + 22$	66	3
$(2 \cdot 9) + 34$			21			$70 - (24 : 8)$			5
52			$(76 - 69) \cdot 3$			67			$99 - 88 - 6$
-	$(40 : 5) \cdot 9$	72	9	6	$(23 + 37) : 10$	6	$(5 \cdot 5) + 33$	58	2}
$(60 - 6) : 6$			41			$(49 : 7) \cdot 2$			$30 - (50 : 5)$
9			$33 + (32 : 4)$			14			20
.	$(19 - 5) : 7$	2	4	$10 \cdot 2 \cdot 3$	60	=	$75 - 33$	42	?

Obrázek 4 – Početní tajenka – vlastní námět

Strana 30, symbol rytíře (nápověda).

Hledáš nápovědu a tak tě napadne podívat se pod stůl. Skloníš se pod náhodnou židli. Tam uvidíš rozzuřeného loveckého psa. Chce na tebe zaútočit! Vtom se pod stolem mihne něco tmavého, co psa rozptýlí. Teď si v klidu můžeš přečíst postup.

Tvým úkolem je ke každému příkladu přiřadit výsledek a složit z nich obdélník. Z něho poté vyčteš tajenku, která je barevně vyznačená. Dej si ale pozor na závorky, nejprve odstraňujeme kulaté, pak hranaté a jako poslední složené.

Přejdi na stranu 4 a hledej symbol penízků.

Strana 16, symbol ptáka (správná odpověď).

Vlezeš pod stůl a rozhlížíš se. Na podlaze leží pár drátěných rukavic. To jsou přece ony kovové rukavice! Hurá, zvládl jsi to.

Rukavice si dáváš do batohu. Pak si všimneš, že na protější straně stolu sedí zády k tobě rozzuřený lovecký pes. Dřív, než tě spatří, vylezeš zpod stolu.

Nyní máš vše, co potřebuješ. Co nejrychleji utíkáš do vstupní haly, neboť podle pokynů můžeš pokračovat do další části muzea.

Přejdi na stranu 17 a hledej symbol rytíře.

Hra na zbytek hodiny nebo pro rychlé žáky – Člověče, nezlob se.

Hra je založena na principu klasického Člověče, nezlob se. Každý hráč má dvě figurky a jeho cílem je dostat je do domečku (do políček jeho barvy nacházejících se uprostřed hracího pole). Každý hráč tedy musí projít kolem dokola celým hracím plánem. Házet začíná jedinec, který skončil ve hře Muzeum záhad jako první. Ten nasadí první figurku na šipku jeho barvy a hází kostkou. Pak posouvá svoji figurku o počet na ní padnutý. Na daném políčku musí jedinec správně zodpovědět příklad. Neučiní-li tak nebo zmýlí-li se, vrací se zpět na místo před vlastním hodem. Hraje se ve směru hodinových ručiček, tedy dále hraje jedinec po levé ruce hráče. Ve hře se nevyhazuje a v domečku se může figurka přeskakovat.

6.2.2 Muzeum záhad 2. část – Vikingové

Strana 17, symbol rytíře.

Stojíš ve vstupní hale, odtud vedou čtyři chodby různými směry. Je nutné se rozhodnout, kterou se vydáš. Podívejme! Do chodby směřující k vzácnému zlatému pokladu vedou stopy od zablácených bot. Zahlédneš záblesk baterky. Tudy je třeba se vydat.

Jdi na stranu 34 a hledej symbol žetonu.

Strana 34, symbol žetonu.

Kráčíš chodbou směrem k výstavní síni věnované Vikingům. Poblíž sloupu stojí miska. Zasluchneš nějaké zvuky a zahlédneš, jak se něco chlupatého mihne u sloupu.

Před tebou se tyčí vikinská loď. Kolem ní jsou rozestavěny meče, sekyry, přilby s rohy a šperky nalezené v pohřební komoře. Otisky tlapek tě vedou ke skleněné vitríně. Uvnitř je lidská kostra. Je to vikinský náčelník. U vitríny je vzkaz, ze kterého mrazí...

Vypátrej co nejdřív amulet, jenž pod stolicí leží řadu let, vikinské kletby je třeba se bát, s velkým nebezpečím počítat! S náčelnickou sekerou další úkol vyřešíš, s sebou si vem tu, kterou najdeš ze všech nejtěžší.

Síni profukuje studený vítr a načechrává plachty vystavených lodí...

Přejdi na stranu 32 a hledej symbol žetonu.

Strana 32, symbol žetonu.

Na štítcích je uvedena hmotnost sekyr v miligramech. Nejprve hmotnost zaokrouhli na

statisíce a poté vyber tu těžší.

Sekyra A váží 4 949 953 mg.

Sekyra B váží 4 969 102 mg.

Pokud si myslíš, že sekýra A je těžší, přejdi na stranu 6 a hledej symbol vázy.

Pokud si myslíš, že sekýra B je těžší, přejdi na stranu 38 a hledej symbol žetonu.

Strana 6, symbol vázy (špatná odpověď).

Vezmeš sekýru A. Topůrko se začíná třást. Sekýra ti vylétne z ruky. Ostří jen o vlásek mine tvou hlavu a zasekne se do zdi. Je to špatná sekýra!

Když zaokrouhluješ na statisíce, zajímá tě číslice na řádu desetitisíců. Pokud je na této pozici číslice 1, 2, 3 nebo 4, zaokrouhlujeme číslo dolu.

Je-li na řádu desetitisíců číslice 5 nebo vyšší, přidáme číslici na řádu statisíců 1.

Přejdi na stranu 32 a hledej symbol žetonu.

Strana 38, symbol žetonu (správná odpověď).

Tvá volba je správná! Na ostří sekýry vidíš pokyn...

Vezmi si mě na palubu vikingské lodi.

Přejdi na stranu 18 a hledej symbol tváře.

Strana 18, symbol tváře.

Vyšplháš na palubu lodi. Na jednom z lan je připíchnutý ústřížek papíru. Stojí na něm, co máš dělat dál!

Sekýrou přesekni provaz, který má přesně 22 metrů.

- 1. provaz měří 120 cm*
- 2. provaz měří 2 km*
- 3. provaz měří 120 dm*
- 4. provaz měří 2 200 mm*
- 5. provaz měří 210 cm*
- 6. provaz měří 22 dm*
- 7. provaz měří 1 200 mm*
- 8. provaz měří 200 dm*
- 9. provaz měří 2 200 cm*
- 10. provaz měří 2 100 mm*

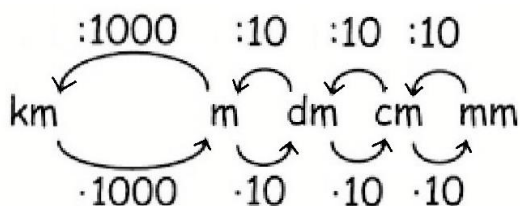
Pokud přesekeš provaz číslo 1, přejdi na stranu 7 a hledej symbol vázy.
Pokud přesekeš provaz číslo 2, přejdi na stranu 41 a hledej symbol rytíře.
Pokud přesekeš provaz číslo 3, přejdi na stranu 7 a hledej symbol vázy.
Pokud přesekeš provaz číslo 4, přejdi na stranu 7 a hledej symbol vázy.
Pokud přesekeš provaz číslo 5, přejdi na stranu 41 a hledej symbol rytíře.
Pokud přesekeš provaz číslo 6, přejdi na stranu 7 a hledej symbol vázy.
Pokud přesekeš provaz číslo 7, přejdi na stranu 41 a hledej symbol rytíře.
Pokud přesekeš provaz číslo 8, přejdi na stranu 7 a hledej symbol vázy.
Pokud přesekeš provaz číslo 9, přejdi na stranu 31 a hledej symbol penízků.
Pokud přesekeš provaz číslo 10, přejdi na stranu 7 a hledej symbol vázy

Strana 41, symbol rytíře nebo strana 7 symbol vázy (špatné odpovědi).

Přesekeš provaz 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 nebo 10. Záhy zjistíš, že to byla chyba! Plachta ti spadne na hlavu a obě ruce i nohy se ti zapletou do provazů. Jsi v pasti!

Najednou sevření povolí! Někdo tě osvobodil, provazy jsou rozedrané od malých zoubků a drápků.

Podívej se, jak se převádí jednotky délky.



Přejdi na stranu 18 a hledej symbol tváře.

Strana 31, symbol penízků (správná odpověď).

Ano, je to tak – $2\,200\text{ cm} = 220\text{ dm} = 22\text{ m}$. Provaz s číslem 9 vede na vrchol stěžně. Nahoře je k němu něco přichyceno. Provaz přesekeš a ta věc ti sjede po stěžni přímo k nohám. Je to veliký dutý roh. Vikingové na takové rohy troubili, aby varovali okolí před sebou samými.

Přejdi na stranu 10 a hledej symbol ptáka.

Strana 10, symbol ptáka.

Do rohu je vyrytý vzkaz ...

Zatrub tolikrát, kolik ti vyšlo v číselných puzzlích. Dáš tak jasné znamení.

Pozor! Výsledek zjistíš, jen když odečteš zelené políčko od žlutého.

Pokud si nevíš rady, přejdi na stranu 42 a hledej symbol ptáka.

Jdi na stranu takovou, kolikrát jsi zatroubil na roh a hledej symbol penízků.

Číselné puzzle (součást strany 10).

5								2			
6								3			
2								7			
9								6			
7								5			
1											
					9	7	0	2			

3 čísla	4 čísla		5 čísel		6 čísel
187	1098	6279	18091	53784	159304
260	1947	7386	23765	67037	562971
365	3265	7649	25971	87197	
705	4671	8063	35876	94102	
729	5069	9702	39678	95471	
963	5934	9746			
973					

Obrázek 5 – Číselné puzzle (Crispin 2010) – poupraveno

Strana 42, symbol ptáka (nápověda)

Jdeš si pro radu, nic se neděje. Loď se sice začíná naklánět a přichází bouře, ale ty v klidu nacházíš úkryt. Přes palubu se zrovna převalila obrovská vlna. Pokud by tě zachytila, smetla by tě z lodi!

Tvým úkolem je doplnit všechna čísla z tabulky pod tajenkou. Samozřejmě musí souhlasit počet číslic v tajence s počtem číslic v tabulce. Pokud budeš na konci svých sil, porovnej umístění číslic s dalším možným číslem.

Nezapomeň zelenou odečíst od žluté.

Přejdi na stranu 10 a hledej symbol ptáka.

Strana 3, symbol penízků (správná odpověď).
<i>Počet zatroubení byl správný! Vpravo na přídi lodi, u vyřezané vlčí hlavy, zpozoruješ poblíkávací petrolejovou lamu. Vydáš se k ní, chceš si ji prohlédnout zblízka.</i>
<i>Přejdi na stranu 39 a hledej symbol tváře.</i>
Strana 39, symbol tváře.
<i>Mihotající světlo osvětluje malou cedulku uvnitř vlčí tlamy. Je to další pokyn. Vlčí zuby spočítej, výsledek pak vyřukej. Nebudeš-li sčítat bděle, zuby poznáš na svém těle. Počet vlčích zubů = obvod čtverce + obvod obdélníka – obsah čtverce čtverec: strana $a = 6\text{ cm}$ obdélník: strana $a = 3\text{ cm}$, strana $b = 6\text{ cm}$</i>
<i>Pokud by vlk mohl mít 1 až 3 zuby, přejdi na stranu 43 a hledej symbol vázy. Pokud by vlk mohl mít 4 až 6 zubů, přejdi na stranu 19 a hledej symbol penízků. Pokud by vlk mohl mít 7 až 9 zubů, přejdi na stranu 33 a hledej symbol ptáka.</i>
Strana 33, symbol ptáka nebo strana 43, symbol vázy (špatné odpovědi).
<i>Poklepeš na vlčí hlavu 1krát, 2krát, 3krát, 7krát, 8krát nebo 9krát a... vlk ožije! Otáčí se k tobě a cení zuby. Chystá se na tebe zaútočit! Pak něco rychlostí blesku seskočí ze stěžně a srazí tě na palubu. Vlčí tlama tě o vlásek mine. obvod čtverce = $4 \cdot a$ obvod obdélníku = $2 \cdot (a + b)$ obsah čtverce = $a \cdot a$</i>
<i>Přejdi na stranu 39 a hledej symbol tváře.</i>
Strana 19, symbol penízků (správná odpověď).
<i>Poklepeš na vlčí hlavu přesně 6krát. Správně!</i>
<i>Oči vlka se rozzáří jasně rudou barvou. Jako dva laserové paprsky osvítlí vzdálený předmět. Je to ohromný hrnec podobající se čarodějnickému kotli. Slézáš z lodi a zamíříš k němu.</i>
<i>Přejdi na stranu 26 a hledej symbol tváře.</i>

Strana 26, symbol tváře.

Na okraji hrnce je nápis...

Miliony, statisíce, desetitisíce, tisíce, stovky, desítky a jednotky. S nejvyšším číslem můžeš vstoupit do hrobky. Dej si ale pozor, trojka musí být na řádu statisíců!

Podívejme se, v hrnci něco je. Sáhneš dovnitř a vytahuješ korálky. Na každém je vyškrábané číslo.

Čísla korálků jsou 0, 6, 3, 5, 7, 1 a 7.

Dovtípíš se, že korálky představují miliony, statisíce, desetitisíce, tisíce, stovky, desítky a jednotky, jak stojí v nápisu. Které číslo ale představuje jaký řád? Potřebuješ nejvyšší číslo, podle toho seřadíš korálky.

Pokud si myslíš, že nejvyšší je číslo 7 765 310, přejdi na stranu 5 a hledej symbol ptáka.

Pokud si myslíš, že nejvyšší je číslo 7 376 510, přejdi na stranu 14 a hledej symbol vázy.

Strana 5, symbol ptáka (špatná odpověď).

Je to sice nejvyšší číslo, ale nemá na řádu statisíců trojku. S tímhle kódem se do hrobky nedostaneš.

miliony	statisíce	desetitisíce	tisíce	stovky	desítky	jednotky
	3					

Zkus to znovu.

Přejdi na stranu 26 a hledej symbol tváře.

Strana 14, symbol vázy (správná odpověď).

Správný výběr! Takže ve vzkazu na hrnci je zmíněna hrobka. Rozhlížíš se. Táhle je! Vedle vikinské lodi je model pohřební komory ve skutečné velikosti. Návštěvníci mohli vstoupit dovnitř, aby si ji mohli zblízka prohlédnout.

Kráčíš ke vchodu do komory. Po všem, co se ti už přihodilo, jsi nervózní. Pak zaslechneš příjemný zvuk. Dodá ti to odvalu a dojdeš až k mohyle.

Než vejdeš do komory, je třeba otevřít jedny z dvojice dveří. Na dveřích visí nápis s pokyny. Pozorně je pročítáš a pak se zamyslíš, která klika je ta správná.

Číslo sestavené z korálků zaokrouhli na miliony. Získáš kód kliky správných dveří.

Pokud otočíš klikou 7 000 000, přejdi na stranu 19 a hledej symbol žetonu.

Pokud otočíš klikou 8 000 000, přejdi na stranu 41 a hledej symbol penízku.

Strana 41, symbol penízků (špatná odpověď).

Kód nefunguje, klikou nejde pohnout.

Za dveřmi slyšíš zvuk vikinského rohu, někdo utíká směrem ke dveřím! Rychle se schováš za hrnec. Dveře se zprudka rozevrou a duch divokého Vikinga vyběhne ven, přitom zběsile měřívá mečem. Pádí napříč síní a zmizí ve vikinské lodi. Dveře se za ním zabouchnou.

Při zaokrouhlování čísla 7 376 510 na miliony se podívej na číslici na pozici statisíců. Pokud je na této pozici číslice 1, 2, 3 nebo 4, zaokrouhlujeme číslo dolu.

Je-li na řádu statisíců číslice 5 nebo vyšší, přidáme číslici na řádu milionů 1.

[Přejdi na stranu 14 a hledej symbol vázy.](#)

Strana 19, symbol žetonu (správná odpověď).

Přesně tak! Číslo 7 376 510 se více blíží 7 000 000 než 8 000 000. Pokud je na místě statisíců číslice čtyři a nižší, zaokrouhlují se miliony směrem dolů.

Dveře se otevírají. Odvážně vstupuješ dovnitř.

[Přejdi na stranu 30 a hledej symbol žetonu.](#)

Strana 30, symbol žetonu.

Uvnitř komory jsou vystavené jasně osvětlené předměty. Kolem těla vikinského náčelníka stojí figuríny Vikingů. Hlas v reproduktoru vypráví, jak probíhaly vikinské pohřby. Okamžik, co ten hlas právě říká? Vypadá to, že hovoří k tobě!

„Podívej se na Vikingy, spočítej příklady a najdi toho, který váží kolem 146 kg. Dej si ale pozor, výsledky jsou v gramech.“

Viking A váží $2\,469 \cdot 57$ g.

Viking B váží $3\,105\,123 - 2\,976\,804$ g.

Viking C váží $437\,556 : 3$ g.

Viking D váží $96\,582 + 35\,929$ g.

[Pokud zvolíš Vikinga A, přejdi na stranu 10 a hledej symbol rytíře.](#)

[Pokud zvolíš Vikinga B, přejdi na stranu 15 a hledej symbol ptáka.](#)

[Pokud zvolíš Vikinga C, přejdi na stranu 33 a hledej symbol vázy.](#)

[Pokud zvolíš Vikinga D, přejdi na stranu 15 a hledej symbol ptáka.](#)

Strana 10, symbol rytíře nebo strana 15, symbol ptáka (špatné odpovědi).

Ale ne, to není správný Viking. Vikinský válečník ožívá! Hodí po tobě sekyrou. Ty však

*ránu odrazíš štítem. Viking se zhrouť na zem a rozpadne se v prach.
Nejprve musíš správně vypočítat příklady, poté je převést na kilogramy.
Který z nich se blíží 146 kg?*

Přejdi na stranu 30 a hledej symbol žetonu

Strana 33, symbol vázy (správná odpověď).

To je správný Viking! Vezmeš mu štít a obracíš ho. Z druhé strany je útržek ze starodávné mapy. Mohl by se ti hodit, vkládáš si jej tedy do batohu.

Na zadní straně štítu je navíc napsaná zpráva...

Vydej se zase nazpátek, kde měla cesta počátek. Šťastná hvězda nad tebou svítí, hledej čísla ukrytá v síti. Nevyplatí se otálet, pořád ti schází amulet.

Přejdi na stranu 39 a hledej symbol penízků.

Strana 39, symbol penízků.

Vracíš se zpět ke dveřím do pohřební komory. Ocítáš se opět ve výstavní síni a pátráš po Vikinzích. Co znamenala ta zmínka o síti? Pak ji uvidíš. Přes bok lodi je pověšená rybářská síť.

Přejdi na stranu 8 a hledej symbol rytíře.

Strana 8, symbol rytíře.

Přistupuješ k síti a zblízka si ji prohlížíš. V okách sítě vidíš zamotaný papír.

Pergamen je v okách sítě, snad tenhle úkol neděsí tě? Nehledej v tom žádný háček, zvládne to i prvňáček. Nejprve tajenku vyřeš, na správnou stranu tak přijdeš.

Nevíš-li si rady, hledej měšec na straně 38 a symbol penízků.

Přejdi na stranu z tajenky a hledej symbol vázy.

Tajenka (součást strany 8).

1) znaménko :	1)									
2) geometrický obrazec	2)									
3) 58 minut + 120 sekund	3)									
4) kružítkem sestrojíme	4)									
5) $75 + \underline{\quad} = 111$	5)									
6) znaménko ·	6)									
7) zkratka dm	7)									
8) $2 \cdot (a + b)$ je obvod	8)									
9) 1 000 000	9)									
10) rýsujeme pomocí	10)									

Obrázek 6 – Tajenka – vlastní námět

Strana 38, symbol penízků (špatná odpověď).

Rozhlížíš se po vikinském měšci. Uvidíš jej ve vitrině vedle kostry. Je to kožený váček převázaný šňůrkou.

Bereš měšec z vitríny, ale máš divný pocit. Nehýbe se uvnitř něco? Opatrně váček rozvazuješ. Chystáš se do něj strčit ruku. Dřív než to uděláš, něco z něj vylézá. Je to štír! Toho se bravurně zbavuješ a máš nyní čas na přiloženou nápovědu.

Obrázek 7 – Tajenka s nápovědou – vlastní námět

[Přejdi na stranu 8 a hledej symbol rytíře.](#)

Strana 21, symbol vázy (správná odpověď).

Výborně, tajenka vyšla dvacet jedna. Před tebou je vikinská loď. Na lodní plachtě je

obrovský obrazec připomínající oko. Vylézáš zpátky na palubu. Chceš si obrazec prohlédnout zblízka.

Přešli na stranu 36 a hledej symbol žetonu.

Strana 36, symbol žetonu.

Drobný nápis uprostřed oka představuje další vodítko...

Zvol vyšší výsledek

nábytek z ložnice

$$3 \text{ km} = \underline{\quad} \text{ m}$$

$$\underline{\quad} \text{ kg} = \underline{\quad} \text{ t}$$

$$\underline{\quad} \text{ hl} = \underline{\quad} \text{ l}$$

$$\underline{\quad} \text{ min} = \underline{\quad} \text{ h}$$

dřevěná stolička

$$3 \text{ kg} = \underline{\quad} \text{ g}$$

$$\underline{\quad} \text{ l} = \underline{\quad} \text{ hl}$$

$$\underline{\quad} \text{ mm} = \underline{\quad} \text{ cm}$$

$$\underline{\quad} \text{ m} = \underline{\quad} \text{ dm}$$

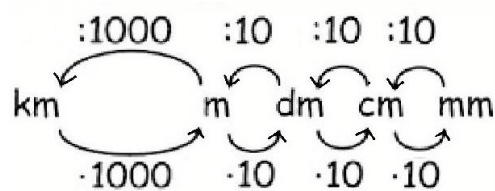
Pokud hledáš nábytek z ložnice, přešli na stranu 29 a hledej symbol ptáka.

Pokud hledáš dřevěnou stoličku, přešli na stranu 11 a hledej symbol vázy.

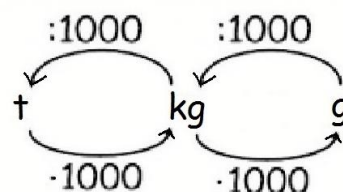
Strana 29, symbol ptáka (špatná odpověď)

Pátráš po kusu nábytku, kterým se vybavuje ložnice. Určitě půjde o postel! Na lodi není, ale pak ji spatříš poblíž kostry náčelníka. Byla zakopána spolu s ním.

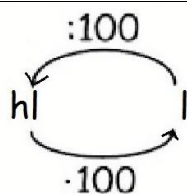
Seskočíš z lodi a utíkáš k posteli. Nic neobvyklého na ní ale nevidíš, a tak lezeš pod ni. To byl ale špatný krok! Popínavé rostliny vyřezané na nohách postele začínají ožívat a ovíjejí se ti kolem zápěstí a kotníků. Na poslední chvíli se ti podaří vyprostit a uniknout.



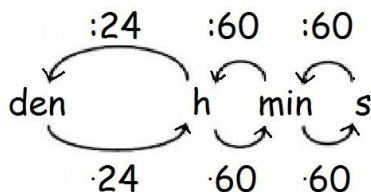
převody jednotek délky



převody jednotek hmotnosti



převody jednotek objemu



převody jednotek času

[Přejdi na stranu 36 a hledej symbol žetonu.](#)

Strana 11, symbol vázy (správná odpověď).

Pátráš po dřevěné stoličce. Objevíš ji u stěžně vedle kormidla! Tam sedával vikinský náčelník, když plul se svou posádkou.

Zkoumáš stoličce ze všech stran. Něco je na ní přibité hřebíkem. Zlatý přívěšek – vzácný amulet, jež náčelník nosil pro štěstí!

To byla správná volba.

[Přejdi na stranu 39 a hledej symbol vázy.](#)

Strana 39, symbol vázy.

Nyní když máš amulet, můžeš pokračovat v pátrání v jiné části muzea. Spěcháš zpátky do vstupní haly, tam je rozcestník, který tě nasměruje do dalších síní. Někdo ale utíká s tebou!

[Přejdi na stranu 17 a hledej symbol rytíře.](#)

Hra na zbytek hodiny nebo pro rychlé žáky – Pexeso.

Skupina hráčů po dvou až čtyřech členech dostane sadu pexesa. Karty se promíchají a rozloží před hráče tak, aby neviděli, co je na nich napsáno. Jedna polovina karet je modrá, druhá oranžová. Na modrých kartách je zadání příkladu nebo otázka a na oranžových jsou výsledky nebo odpovědi. Každý hráč hraje sám za sebe. Hru začíná hráč, který skončil ve hře Muzeum záhad jako první. Daný žák otočí dvě karty, a pokud budou tvořit pár (příklad: obvod čtverce – modrá karta a $4 \cdot a$ – oranžová karta), vezme si je k sobě a hledá další dvojici. Nehodí-li se karty k sobě, otočí je žák zpět a na řadě je další hráč. Hraje se ve směru hodinových ručiček, tedy další hraje žák po levé ruce. Cílem je získat co největší počet dvojic.

6.2.3 Muzeum záhad 3. část – ŘECKO A ŘÍM

Strana 17, symbol rytíře.

Stojíš ve vstupní hale, odtud vedou čtyři chodby různými směry. Je nutné se rozhodnout, kterou se vydáš. Podívejme! Do chodby směřující k vzácnému zlatému pokladu vedou stopy od zablácených bot. Zahlédneš záblesk baterky. Tudy je třeba se vydat.

Jdi na stranu 26 a hledej symbol rytíře.

Strana 26, symbol rytíře.

Vydáváš se do části muzea věnující se starověkému Řecku a Římu. Za sebou zaslechneš sotva slyšitelné kroky. Na chvíli se zastavíš. Zvuky ti ale nenahánějí strach, naopak ti připadá, že patří tvému spojenci.

Přejdi na stranu 10 a hledej symbol žetonu.

Strana 10, symbol žetonu.

Výstavní síně jsou temné a strašidelné. Tvou pozornost přiláká blikající červené světlo v jedné z vitrín. Uvnitř jsou dvě vázy s čísly $\frac{5}{2}$ a $\frac{2}{5}$. Někdo na vitrínu přilepil lístek...

Jestli máš poklad zachránit, co posune tě v pátrání? Tu pravou vázu zvolit stačí, když víš, že dvě pětiny ji značí.

Pokud zvolíš vázu $\frac{5}{2}$, přejdi na stranu 26 a hledej symbol vázy.

Pokud zvolíš vázu $\frac{2}{5}$, přejdi na stranu 27 a hledej symbol penízků.

Strana 26, symbol vázy (špatná odpověď)

Do vázy s číslem $\frac{5}{2}$ strčíš ruku. Ucítíš něco chlupatého! Rychle vytáhneš ruku ven. Z vázy vylézá obrovská tarantule. Štěstí, že tě nekousla! Nebyla to správná váza – drž se nápovědy, kolik jsou dvě pětiny.

Přejdi na stranu 10 a hledej symbol penízků.

Strana 27, symbol penízků (správná odpověď)

Strčíš ruku do vázy a prozkoumáš její vnitřek. Tvá volba byla správná! Ve váze najdeš šest hliněných penízků a útržek papíru s pokyny...

Seřad' penízky podle hodnoty od nejmenší po největší. Jakou hodnotu má prázdný penízek? Najdi exponát s chybějícím číslem.

Přejdi na stranu 42 a hledej symbol žetonu.

Strana 42, symbol žetonu.

Jaká je hodnota penízku s otazníkem? Využij znalosti o číselných posloupnostech.

Čísla penízků jsou $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{?}{?}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$.

Pokus si myslíš, že je to $\frac{1}{5}$, přejdi na stranu 28 a hledej symbol tváře.

Pokud si myslíš, že je o $\frac{1}{9}$, přejdi na stranu 31 a hledej symbol tváře.

Strana 31, symbol tváře (špatná odpověď).

Exponát číslo 9 spatříš okamžitě. Je to obrovský chrámový kamenný sloup. Vydáš se směrem k němu. Ale pozor, začíná se nebezpečně naklánět! Vtom tě zasáhne nějaká chlupatá koule a strhne tě na stranu. Sloup se zřítí na zem, byl by tě zasáhl, kdyby ti záhadné chlupaté stvoření nepomohlo. Kdo to mohl být?

Znovu zvaž svoje rozhodnutí. Mezi sousedními členy ve jmenovateli je v posloupnosti vždy rozdíl jedné.

Přejdi na stranu 42 a hledej symbol žetonu.

Strana 28, symbol tváře (správná odpověď).

Správně. U jmenovatele je mezi členy posloupnosti vždy rozdíl jedné.

Procházíš výstavní síň a hledáš exponát číslo 5. Nemůžeš jej však najít. Pak spatříš v nejtemnějším koutě místnosti pár jasně zářících očí. Vypadají přátelsky, a tak se vydáš jejich směrem. Tam nacházíš exponát číslo 5.

Přejdi na stranu 6 a hledej symbol penízků.

Strana 6, symbol penízků.

Exponát číslo 5 tvoří deset vyřezávaných dřevěných truhliček. Jsou očíslovány římskými číslicemi. Nezdá se, že by byly nějak uspořádány. Na stůl někdo křídou napsal pár slov...

Napoví ti číslo šest, podle něj zvol si truhličku. Pozor ale, čekej lest, když nemáš cifry v malíčku.

Čísla truhliček jsou $\frac{I}{VI}, \frac{IV}{I}, \frac{I}{IV}, \frac{I}{X}, \frac{VII}{I}, \frac{I}{I}, \frac{I}{II}, \frac{III}{II}, \frac{VI}{I}$ a $\frac{V}{I}$.

Pokud zvedneš víko krabičky $\frac{IV}{I}$, na stranu 24 a hledej symbol rytíře.

Pokud zvedneš víko krabičky $\frac{VI}{I}$, přejdi na stranu 34 a hledej symbol ptáka.

Pokud zvedneš víko krabičky $\frac{I}{VI}$, přejdi na stranu 32 a hledej symbol ptáka.

Pokud zvedneš víko krabičky $\frac{I}{IV}$, přejdi na stranu 32 a hledej symbol ptáka.

Pokud zvedneš víko krabičky $\frac{VII}{I}$, přejdi na stranu 24 a hledej symbol rytíře.

Pokud zvedneš víko krabičky $\frac{I}{X}, \frac{V}{I}, \frac{III}{II}, \frac{I}{I}, \frac{I}{II}$, přejdi na stranu 32 a hledej symbol ptáka.

Strana 24, symbol rytíře nebo strana 32, symbol ptáka (špatné odpovědi).

Opatrně zvedáš víko, uslyšíš hlasité bzucení. Vylétne obří vos a míří rovnou k tobě. Chce na tebe zaútočit svým žihadlem! Nebyla to správná volba!

Příkrčíš se a schováš se pod stolem. Zmatená vos odlétá k oknu, které osvětluje měsíc.

Prohlédni si tabulku, kde jsou uvedeny arabské a římské číslice. Jak vypadá symbol pro římskou šestku?

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	4	$\frac{1}{10}$	7	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	6	5
$\frac{I}{IV}$	$\frac{I}{VI}$	$\frac{IV}{I}$	$\frac{I}{X}$	$\frac{VII}{I}$	$\frac{I}{I}$	$\frac{I}{II}$	$\frac{III}{II}$	$\frac{VI}{I}$	$\frac{V}{I}$

Přejdi na stranu 6 a hledej symbol penízků.

Strana 34, symbol ptáka (správná odpověď).

Výborně, to je ta správná truhlička! Uvnitř se ukryvá svitek pergamenu převázaný kouskem kůže. Rozvážeš uzel a svitek se rozvine. Uvidíš spoustu čísel a nejrůznějších pokynů. Svitek si schováš, neboť jej budeš podle všeho brzy potřebovat.

Na prvním řádku je jediné číslo – 20. Usoudíš, že jde o číslo exponátu, který musíš najít.

Vydáváš se jej tedy hledat. Najednou něco zaslechneš, co je to za zvuk?

Musíš to zjistit, přidáváš proto do kroku.

Přejdi na stranu 16 a hledej symbol penízků.

Strana 16, symbol penízků.

Pod číslem 20 se skrývá ukázka řecké geometrie. Do kamenné desky jsou vyryty 4 útvary – trojúhelník, čtverec, pětiúhelník a šestiúhelník, také je zde sada karet. Když se ti je podaří správně poskládat, z tajenky zjistíš, který obrazec je ten správný.

Pokud zlomky znáš, tak tohle jistě dáš. Přiřaď zlomek k obrázku, zodpovíš pak otázku.

Jaký útvar stiskneš?

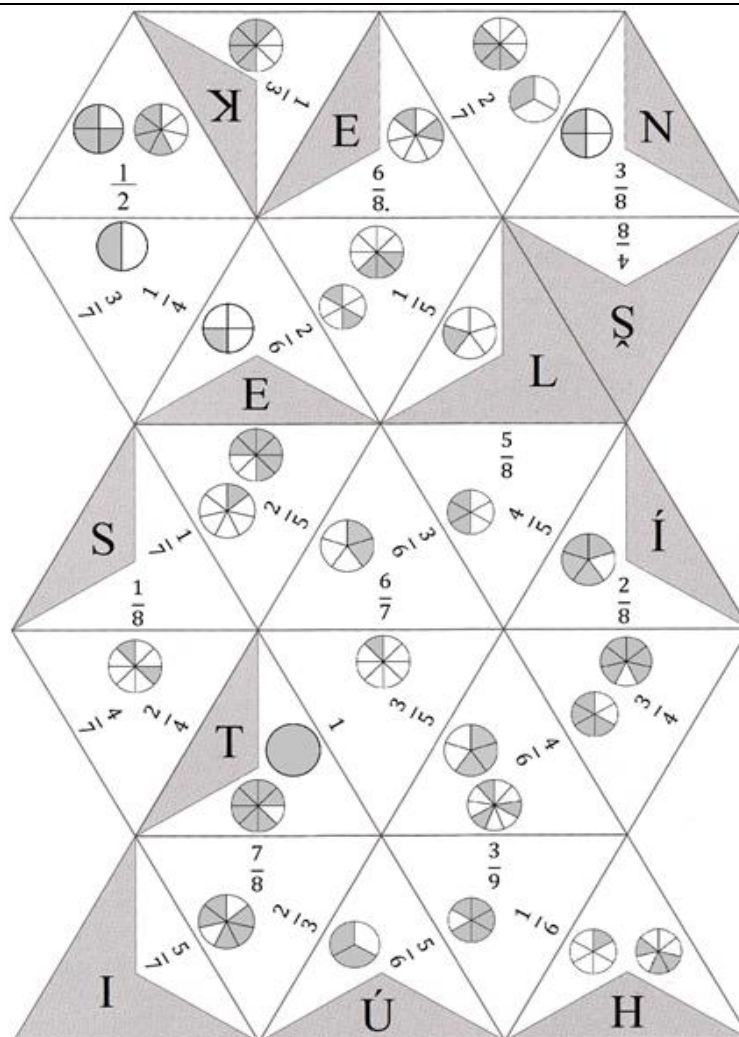
Pokud si myslíš, že je to trojúhelník, přejdi na stranu 8 a hledej symbol žetonu.

Pokud si myslíš, že je to čtverec, přejdi na stranu 18 a hledej symbol ptáka.

Pokud si myslíš, že je to pětiúhelník, přejdi na stranu 8 a hledej symbol žetonu.

Pokud si myslíš, že je to šestiúhelník, přejdi na stranu 36 a hledej symbol penízků.

Spojovačka (součást strany 16).



Obrázek 8 – Spojovačka (Etzold, Peztschler 2013, s. 41) – poupraveno

Strana 8, symbol žetonu nebo strana 18, symbol ptáka (špatné odpovědi).

Přejíždíš prstem po geometrických útvarech a stiskneš trojúhelník, pětiúhelník nebo čtverec. Nic se však nestane.

Chystáš se k odchodu, když vtom se nad tebou ozve naléhavý zvuk. Možná je to třeba ještě promyslet! Jmenovatel určuje, na kolik částí je celek rozdělen a čitatel určuje, kolik jsi těchto částí vzal.

Přejdi na stranu 16 a hledej symbol penízků.

Strana 36, symbol penízků (správná odpověď).

Přejíždíš prstem po šestiúhelníku a stiskneš ho. Celá kamenná deska se začne otřásat. Ustupuješ dozadu. Deska s rachotem spadne na zem. Za ní se odkryje vchod do tajné chodby. Úzké kamenné schodiště osvětlené lampami směřuje dolů. Klíčem skládanky byl šestiúhelník.

Přejdi na stranu 20 a hledej symbol tváře.

Strana 20, symbol tváře.

Váháš, jestli je bezpečné dát se po schodech dolů. Raději ještě studuješ pokyny na svítku...

Po schodech dolů utíkej přitom, však dobře počítej. Na schodech tě čeká past, nebezpečná je jich část. Takže přijde vhod, každý $\frac{6}{2}$ schod.

Pochopíš, že můžeš stoupnout pouze na každý $\frac{6}{2}$ schod. Je také 16. schod bezpečný?

Pokud chceš na 16. schod vstoupit, přejdi na stranu 32 a hledej symbol rytíře.

Pokud chceš 16. schod vynechat, přejdi na stranu 28 a hledej symbol vázy.

Strana 32, symbol rytíře (špatná odpověď).

Pokud stoupneš na 16. schod, chytneš se do pasti lupičů! Přeci víš, že $\frac{6}{2}$ je $6 : 2$.

Procvič si násobky tří, tak zjistíš, které schody jsou bezpečné: 3, 6, 9... Patří 16 mezi násobky tří?

Přejdi na stranu 20 a hledej symbol tváře.

Strana 28, symbol vázy (správná odpověď).

Bezpečně překonáš schodiště. Vždy překročíš dva zrádné schody a stoupáš pouze na každý třetí stupínek. Zezdola uvidíš past, kterou lupiči nastražili na 16. schod!

Pod schody spatříš průchod osvětlený plápolajícími svícemi.

Přejdi na stranu 11 a hledej symbol tváře.

Strana 11, symbol tváře.

Na konci chodby jsou dvoje dveře a na obojích je nějaký nápis. Přečteš si další pokyn na pergamenovém svitku, který zní „pravda zvítězí“. Přistoupíš blíže a zkoumáš sdělení na dveřích...

Dveře A:

$$\frac{2}{5} z 30 = 12$$

$$\frac{4}{2} z 10 = 24$$

$$\frac{3}{9} z 54 = 18$$

Dveře B:

$$\frac{5}{3} z 21 = 33$$

$$\frac{4}{2} z 18 = 36$$

$$\frac{8}{7} z 49 = 56$$

Pokud si myslíš, že všechny příklady na dveřích A jsou správně, přejdi na stranu 27 a hledej symbol ptáka.

Pokud si myslíš, že všechny příklady na dveřích B jsou správně, přejdi na stranu 22 a hledej symbol ptáka.

Strana 27, symbol ptáka (špatná odpověď).

Otevíráš dveře a ocitáš se v malé místnosti, nedá se tu však vůbec dýchat! Začínáš se dusit! Na poslední chvíli místnost opustíš, pokoušejí se o tebe mrákoty.

Některý příklad na dveřích není správně. Nejprve číslici vyděl jmenovatelem, poté ji vynásob čitatelem. Jen tak můžeš zjistit správný výsledek.

Přejdi na stranu 11 a hledej symbol tváře.

Strana 22, symbol ptáka (správná odpověď).

Otevíráš dveře a vstupuješ do malé místnosti. V rohu stojí velká dřevěná truhla. Tvé rozhodnutí bylo správné.

Přejdi na stranu 5 a hledej symbol žetonu.

Strana 5, symbol žetonu.

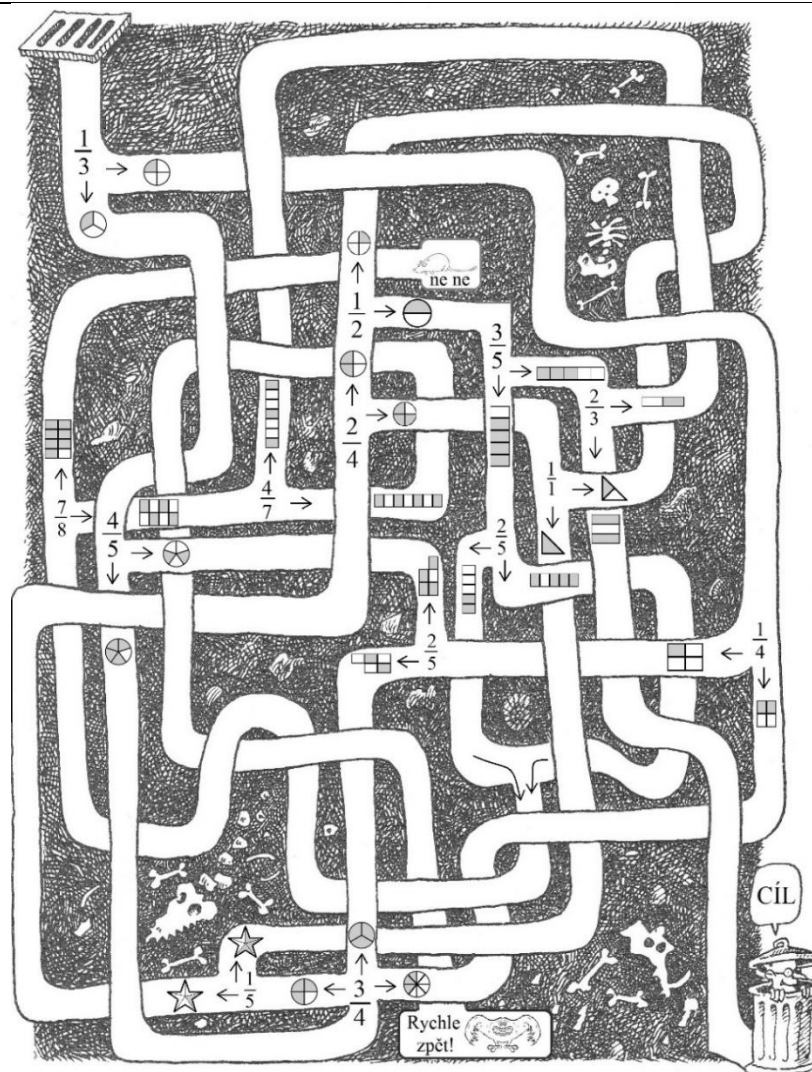
Přistoupíš k truhle a pokusíš se ji otevřít. Je však zamčená. Na boku truhly si všimneš nějakého plánu. Pozorně si jej prohlížíš, potom spatříš popsany další útržek papíru uchycený na truhle...

Tento plánek zlomkový, ten ti správně napoví, kolikrát máš zaklepat na ten poklop dubový.

Přejdi na stranu označenou magickým číslem a hledej symbol tváře.

Pokud magické číslo neznáš, přejdi na stranu 37 a hledej symbol vázy.

Zlomkový plánek (součást strany 5).



Obrázek 9 – Zlomkový plánek (Poskitt 2007, s. 90) – poupraveno

Strana 37, symbol vázy (nápověda).

Správné znázornění daného zlomku ti ukáže cestu, musíš si ale dát pozor, abys nezabloudil(a). Až přijdeš na správnou cestu, vypiš si její zlomky a všechna čísla v čitateli sečti.

Přejdi na stranu 5 a hledej symbol žetonu.

Strana 17, symbol tváře (správná odpověď).

Správně! Součet čísel daných zlomku je 17.

$$1 + 4 + 3 + 1 + 2 + 1 + 3 + 2 = 17$$

Poklepeš 17krát na víko a to se otevře! Uvnitř je hliněná tabulka popsaná podivným písmem. Nápisu nerozumíš, ale tabulku si raději vezmeš s sebou, může se ještě hodit. A hele, na dně truhly je něco napsáno!

Teď se vrať zase po stopách svých zpět na začátek dobrodružství. Ještě klíč římský si opatři, na dlažbu pozorně popatři.

Přejdi na stranu 22 a hledej symbol žetonu.

Strana 22, symbol žetonu.

Vracíš se tedy zpět na začátek. Procházíš dveřmi, potom chodbou, vystupuješ po schodech (stoupáš jen na každý třetí).

Máš si pozorně všimnout dlažby.

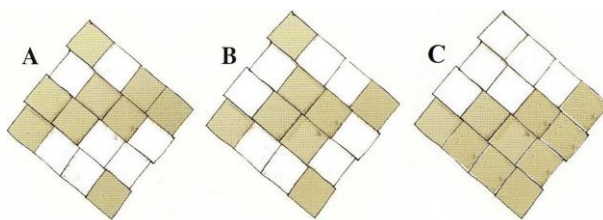
Všímáš si i ukazatele upozorňujícího na expozici mozaik. Jasně ozdobná dlažba může mít podobu mozaiky! Zahneš ve směru ukazatele. Uslyšíš zvuk připomínající kočičí předení...

Přejdi na stranu 35 a hledej symbol tváře.

Strana 35, symbol tváře.

Na zemi před tebou jsou tři mozaiky. Mají odlišný vzor, co teď? Díváš se na další pokyn na svítku...

Stoupni si na vzor, jenž z poloviny je bílý, ale dej pozor, ať ty další tě nezmylí.



Obrázek 10 – Mozaiky (Glovera 2012, s. 35) – upraveno

Pokud stoupneš na mozaiku A, přejdi na stranu 15 a hledej symbol vázy.

Pokud stoupneš na mozaiku B, přejdi na stranu 9 a hledej symbol penízků.

Pokud stoupneš na mozaiku C, přejdi na stranu 4 a hledej symbol rytíře.

Strana 15, symbol vázy nebo strana 4, symbol rytíře (špatné odpovědi).
<i>Ach ne, špatná volba! Dohromady mozaika obsahuje 16 čtverců, sedm (na straně 4 jich je šest) z nich je bílých. To je přece méně než polovina.</i>
<i>Mozaika pod tvýma nohama zavrže a začne se rozpadat. Mizíš v temné jámě. V poslední chvíli se chytíš závěsu, to bylo o fous! Pomalu vylézáš z díry.</i>
<i>Přejdi na stranu 35 a hledej symbol tváře.</i>
Strana 9, symbol penízků (správná odpověď).
<i>Ano, to je ta správná mozaika! Šlápneš na ni a uslyšíš zvuk starého stroje, který se s rachotem spustí. Podlaha pod tebou se zvedá. Stoupáš výš a výš. Když se stroj zastaví, uvidíš před sebou na zdi kamennou desku.</i>
<i>Přejdi na stranu 31 a hledej symbol vázy.</i>
Strana 31, symbol vázy.
<i>Na desce je nějaký nápis.</i>
<i>Jaký je správný výsledek příkladu</i>
$[(\frac{12}{9} z 36) - 18] : 6 =$
<i>Pokud si myslíš, že je výsledek větší jak 10, přejdi na stranu 22 a hledej symbol rytíře.</i>
<i>Pokud si myslíš, že je výsledek menší jak 10, přejdi na stranu 14 a hledej symbol rytíře.</i>
Strana 22, symbol rytíře (špatná odpověď).
<i>Žádná reakce. Zvolená množina není správná. Nejprve vypočítej kulaté závorky, poté hranaté. Tedy $\frac{12}{9} z 36 = \underline{\quad} - 18 = \underline{\quad} : 6 = \underline{\quad}$</i>
<i>Stroj pracuje v opačném sledu. Dlaždice začíná klesat. Rychle, zkus to ještě jednou.</i>
<i>Přejdi na stranu 31 a hledej symbol vázy.</i>
Strana 14, symbol rytíře (správná odpověď).
<i>Správná volba! Deska se posune do strany a za ní se objeví otvor. V něm je ukryt římský klíč, který budeš podle všeho brzy potřebovat.</i>
<i>Klíč ukládáš do batohu. Seskočíš z dlaždice a uháníš zpět do vstupní haly. Podle značení se vydáš do další části muzea.</i>
<i>Přejdi na stranu 17 a hledej symbol rytíře.</i>

Hra na zbytek hodiny nebo pro rychlé žáky – Kvarteto „Trimino“.

Hra je založena na principu klasického Kvarteta. Skupina hráčů po dvou nebo třech členech dostane sadu karet. Celá sada obsahuje 30 karet a Trimino tvoří vždy 3 karty (zlomek, výpočet a jeho znázornění). Všechny karty se promíchají a rozdají hráčům. Cílem hry je zbavit se všech karet a to tak, že žáci postupně odkládají Trimina.

Mají-li hráči na začátku hry tři karty od jednoho zlomku, vyloží je před sebe. Jinak hru začíná hráč, který skončil ve hře Muzeum záhad jako první. Daný žák má možnost si vylosovat náhodnou kartu od protihráče/protihráčů a získat tak Trimino. Dál hraje hráč, od kterého si žák vzal kartu. Vyhrává hráč, který se jako první zbaví všech karet.

6.2.4 Muzeum záhad 4. část – Zlatý poklad

Strana 17, symbol rytíře.

Stojíš ve vstupní hale, odtud vedou čtyři chodby různými směry. Je nutné se rozhodnout, kterou se vydáš. Podívejme! Do chodby směřující k vzácnému zlatému pokladu vedou stopy od zablácených bot. Zahlédneš záblesk baterky. Tudy je třeba se vydat.

Jdi na stranu 20 a hledej symbol rytíře.

Strana 20, symbol rytíře.

Sleduješ stopy, které vedou dál chodbou. To tě přivádí k zamčeným železným vratům. Dál jít nemůžeš.

Ale podívej, na vratech je mosazná cedulka s nápisem...

Jedině římským klíčem odemkneš tato vrata.

Pokud klíč máš, přejdi na stranu 27 a hledej symbol žetonu.

Strana 27, symbol žetonu.

Z batohu vytahuješ římský klíč. Otáčíš s ním v zámku. Vrata drhnou a při otevírání nepříjemně skřípou. Proklouzneš dovnitř.

Ucítíš, že se ti někdo otírá o nohy a následuje tě. Podíváš se dolů. Je to Pythagorka, muzejní kočka! Tak je to tedy, to ona ti celou dobu pomáhala! Je příjemné vědět, že máš spojence.

Přejdi na stranu 19 a hledej symbol ptáka.

Strana 19, symbol ptáka.

Chodba před tebou je zatarasena hromadou ostnatých koulí. Lupiči je sem naskládali, aby je nikdo nemohl sledovat. Tudy se projít nedá!

Ale podívej, Pythagorka cestu našla! Opatrně vyskočila nahoru. Ty však za ní nemůžeš. Ostny jsou příliš ostré. Poranily by ti ruce. Všimneš si ale zprávy napsané křídou na zemi...

Dvě drátěné rukavice pokračovat ti pomohou ve stopách tvé společnice po ruce i po nohou.

Jasně, ve středověku rytíři nosili drátěné oblečení.

Pokud máš drátěné rukavice, přejdi na stranu 9 a hledej symbol tváře.

Strana 9, symbol tváře.

Z batohu vytahuješ drátěné rukavice a navlékáš je. Nyní můžeš bezpečně šplhat. Následuješ Pythagorku přes překážku, až se ocitneš na druhé straně.

Přejdi na stranu 38 a hledej symbol ptáka.

Strana 38, symbol ptáka.

Jak se přibližuješ, uslyšíš zvuk vrtačky. Lupiči se dostali přes ocelové rolety u vchodu do výstavní síně a nyní se snaží otevřít trezor, kam se poklad na noc ukládá. Proč se nespustil poplach?

Pythagorka ví, co dělat. Utíká ke dveřím označeným nápisem „KANCELÁŘ MUZEA“. Na dveřích je však kombinovaný zámek. Nemůžeš se dostat dovnitř! U klávesnice pak spatříš přilepený vzkaz...

Datum z amuletu ti přijde vhod, díky němu získáš číselný kód.

Pokud máš amulet, přejdi na stranu 18 a hledej symbol vázy.

Strana 18, symbol vázy.

Z batohu vytáhneš amulet. Na rubu je datum jeho vzniku.

Nalezen v Anglii. Vyroben roku 879 n. l.

Zadávaš tedy číslo 879 a dveře se otevírají.

Přejdi na stranu 43 a hledej symbol penízků.

Strana 43, symbol penízků.

V kanceláři je několik monitorů. Na prvním vidíš otevřené bezpečnostní rolety, na druhém se lupiči provrtávají do obrovského trezoru a třetí zobrazuje vnitřek sejfy. Starodávný poklad je stále uvnitř, zbývá tedy ještě čas jej zachránit.

Pod monitory je umístěn panel s poplašným zařízením pro případ loupeže. Lupiči museli zjistit kód, aby jej vypnuli. Na panelu jsou tři barevná tlačítka – červené, černé a modré. Na cedulce nad nimi je napsáno „zabezpečení muzea“. Jedním tlačítkem se ovládají bezpečnostní rolety, dalším se zapíná a vypíná proud ve výstavní síni a třetí tlačítko spouští poplach. Které však ovládá co?

Tlačítka musíš spustit ve správném pořadí. Pokud spustíš poplach nebo vypneš proud dříve, než spustíš rolety, varuješ lupiče a ti budou moci uniknout i s pokladem!

Které tlačítko máš stisknout jako první? Pythagorka ti začne tlapkou strkat do batohu a hlasitě mňouká! To je ono, jsou tam věci, které se ti podařilo nasbírat! Jistě mezi nimi bude nějaké vodítko!

[Přejdi na stranu 35 a hledej symbol žetonu.](#)

Strana 35, symbol žetonu.

Ze svého batohu postupně vytahuješ tři předměty a pokládáš je na stůl. Je to zrcadlo se zlatým rámem, hliněná tabulka s tajemným písmem a útržek z mapy.

Na mapě je něco napsáno! Zadívaš se pozorněji na drobná písmenka na útržku...

Tajemné písmo vyluštíš, když do zrcadla popatříš.

Je ti to jasné – písmo rozluštíš, až uvidíš jeho zrcadlový odraz. To je ta finta.

[Přejdi na stranu 29 a hledej symbol žetonů.](#)

Strana 29, symbol žetonů.

Podržíš hliněnou tabulku před zrcadlem. Zpráva začíná být jasná...

ČERVENÁ – POPLAŠNÝ SIGNÁL

MODRÁ – SPUSTIT ROLETY

ČERNÁ – VYPNOUT PROUD

Nyní znáš pořadí! Stiskneš modrý knoflík – rolety se spustí dolů a lupiči jsou lapeni. Stiskneš černý knoflík a zvuk vrtačky ustává, poklad je v bezpečí! Nakonec stiskneš červený knoflík a rozezní se poplašný signál. Policie je na cestě!

[Přejdi na stranu 24 a hledej symbol penízků.](#)

Strana 24, symbol penízků.

Policie vpadne dovnitř a zatkne lupiče. Zlatý poklad je v bezpečí! Policejní inspektor tě poplácá po rameni a usmívá se.

„Blahopřeji,“ říká, „skvělá práce!“

Dobry pocit tě hřeje u srdce, ale už se ti únavou klíží víčka. Bylo to opravdu vyčerpávající dobrodružství! Nemůžeš se dočkat, až se sesuneš do křesla s Pythagorkou na klíně.

Konec

VÝZKUMNÁ ČÁST

Během pár dní na pedagogické praxi v Základní škole T. G. Masaryka jsem vypožoroval, že žáci ve třídě rádi hrají různé hry a to nejen o hodinách, ale také o přestávkách. Mimo to většina z nich dobrovolně plnila i týdenní domácí úkol, který měl též formu didaktické hry. Na konzultaci s doc. PaedDr. Jaroslavem Perným, Ph.D. jsme došli k závěru, že bych v rámci své diplomové práce mohl udělat malý výzkum. V něm bych zjišťoval, zda didaktické hry aplikované v hodinách matematiky mohou být nápomocné k osvojení informací, dovedností a znalostí a zda bude žáky předmět matematika po aplikaci těchto her více bavit.

Na začátku dubna roku 2015, když žáci neměli téměř žádné znalosti o zlomcích a rovnoběžnících, byl žákům zadán první dotazník a vstupní didaktický test. Po jejich vyplnění jsem žákům vysvětlil základní informace nejprve o zlomcích, později o rovnoběžnících a začal jsem používat své připravené hry. U zlomků se jednalo zejména o hru Muzeum záhad a v ní o hry dílčí. U rovnoběžníků šlo o různé hry ve formě například modelování či skládání tangramů. Po aplikaci všech mých her jsem žákům zadal druhý dotazník a výstupní didaktický test. Poté jsem obě metody začal vyhodnocovat a jejich výsledky uvádím v následující části.

Veškeré otázky obsažené v obou výzkumných metodách byly vytvořeny pro účely této diplomové práce. Celé výzkumné šetření probíhalo v dubnu a květnu roku 2015 ve 4. ročníku na Základní škole T. G. Masaryka v Hodkovicích nad Mohelkou.

7 Výzkumné šetření

7.1 Metoda dotazníku

Dotazník je jednou z nejpoužívanějších metod pedagogického výzkumu. Mluvíme-li o dotazníku, jedná se vždy o písemné kladení otázek, které jsou předem připravené, a získávání odpovědí od dotazujících se osob čili respondentů.

Jak Chráska (2007, s. 164) uvádí, pro dobrý dotazník jsou klíčové vhodně formulované a strukturované otázky. Neodborně sestavený i nevhodně použitý dotazník pak ztrácí svou výpovědní hodnotu, jelikož získaná data mají podmíněnou platnost a při jejich interpretaci je důležité rozlišit objektivní zjištění od subjektivních soudů.

Nevýhodou dotazníkového šetření bývá, že obecně nezjišťuje, jací respondenti skutečně jsou, ale převážně zjišťuje, jak dotazující osoby vidí samy sebe nebo jací by si přáli být. Naopak výhodou tohoto šetření je rychlé a ekonomické získání dat od velkého počtu dotazovaných osob. (Chráska 2007, s. 163, 164)

7.1.1 Druhy dotazníkových odpovědí

Dotazník může mít dva druhy možných odpovědí neboli položek. Jedná se o otevřené (nestrukturované) položky a uzavřené (strukturované) položky.

Mluvíme-li o **otevřených položkách**, ty se vyznačují tím, že respondentovi nenabízí žádné předpřipravené odpovědi. Dotazovaný jedinec se má sám vyjádřit k určitému tématu. Nevýhodou těchto položek je obtížné vyhodnocování. Velkou výhodou je oproti tomu detailnější proniknutí do sledovaných jevů.

Uzavřené otázky se vyznačují nabídnutím možností jedné či více předem připravených odpovědí. Značnou výhodou je jednoduché vyhodnocování a obliba této formy odpovědí u respondentů, poněvadž u nich nemusí tolik přemýšlet, jako u otázek otevřených. Tyto otázky lze dále členit na dichotomické, kde je možná pouze jedna odpověď a polytomické, kde je možnost více jak dvou odpovědí. Dále se tyto položky dělí na výběrové, výčtové a stupnicové. (Chráska 2007, s. 167, 168)

7.1.2 Požadavky na konstrukci dotazníku

V této podkapitole bych rád uvedl nejdůležitější zásady, pravidla a požadavky, které jsou zásadní pro sestavení kvalitního dotazníku.

1. Všechny položky musí být pro respondenty srozumitelné, jasné a jednoznačné.
2. Otázky by měly zjišťovat pouze nezbytné údaje.
3. Dotazník by neměl obsahovat přemíru otázek.
4. Otázky by měly být stanoveny tak, aby nenapovídaly ke „správné“ či „nejlepší“ odpovědi.
5. Důležitá je motivace respondentů pro vyplnění dotazníku.
6. Respondenti by měli znát pokyny pro vyplňování dotazníků.
7. Při tvorbě dotazníku je důležité dbát na to, aby se později snadno třídil, zpracovával a vyhodnocoval.
8. Důležité položky se v dotazníku umísťují do střední části za otázky obecné a jednoduché. (Chráska 2007, s. 169, 170)

7.2 Metoda didaktického testu

Pojem test lze definovat jako zkoušku či úkol, který je pro všechny zkoumané jedince stejný. Každý test se skládá z testových úloh neboli otázek, úkolů, položek či testových problémů. Jejich kvalita se odvíjí od konstrukce jednotlivých úloh a zkušeností pedagoga či tvořitele. Ten by mimo jiné měl být teoreticky poučen a v neposlední řadě by měl znát alespoň základy statistiky. (Chráska 2007, s. 185–188)

7.2.1 Druhy testových úloh

Podobně jako dotazníkové položky lze členit i testové úlohy na:

1. **Otevřené úlohy**, ve kterých je požadována stručná či obsáhlá odpověď.
2. **Dichotomické úlohy**, kde si jedinci vybírají ze dvou možností.
3. **Úlohy s výběrem odpovědi**, kde je možnost volby:
 - a. jedné správné odpovědi;
 - b. nejpřesnější odpovědi;

- c. nesprávné odpovědi;
 - d. více správných odpovědí.
4. **Přiřazovací úlohy**, ve kterých musí jedinec pojmu z první množiny přiřadit pojem z množiny druhé.
 5. **Uspořádací úlohy**, kde jedinec musí uspořádat prvky množiny do určité řady podle daného hlediska. (Chráska 2007, s. 188–192)

7.2.2 Druhy testů

Testy lze obecně dělit na schopnostní, osobnostní a výkonové neboli didaktické. Pro školu nejdůležitější didaktické testy zjišťují dosaženou úroveň učiva. Právě ony mají přesně stanovená pravidla navrhování, ověřování, bodování a interpretování.

Skalková (2007, s. 212–214) ve své publikaci píše o základním členění didaktických testů na:

1. **Standardizované** neboli **normalizované**, které jsou profesionálně připravovány a ověřovány různými institucemi.
2. **Nestandardizované** neboli **orientační** či **informační**, u kterých neproběhlo ověřování na větším vzorku jedinců. Tyto testy jsou připravovány samotnými učiteli.

Chráska (2007, s. 184–188) spolu s výše zmíněnými dále člení didaktické testy podle získávaných informací na:

1. **Rychlostní**, ve kterých žáci většinou řeší snadné úlohy za předem stanovený čas. Cílem těchto testů je zjistit, jakou rychlostí dokáže jedinec daný úkol vyřešit.
2. **Úroňové**, které jsou na našich školách nejpoužívanější, nejsou časově omezeny. Jedinec má tedy dostatek času pro jeho vypracování.
3. **Vstupní, průběžné a výstupní**, které se zadávají na začátku probírané látky, v průběhu látky a na konci pobrané látky. Vstupní test má za úkol zjistit vědomosti o daném tématu, průběžný test má poskytnout učiteli zpětnou vazbu pro další řízení výuky a výstupní testy mají poskytnout informace pro hodnocení jedinců.

4. Dále pak **testy kognitivní a psychomotorické; testy výsledků výuky a studijních předpokladů; testy rozlišující** (testy relativního výkonu); **testy ověřující** (testy absolutního výkonu); **testy monotematické a polytematické; testy objektivně skórovatelné** a testy **subjektivně skórovatelné**.

8 Zpracování dotazníků pro žáky 4. třídy

Dotazníky byly určeny pro žáky 4. třídy Základní školy T. G. Masaryka v Hodkovicích nad Mohelkou, kde jsem vykonával svou praxi. Metoda dotazníku byla anonymní.

Dotazníky zjišťovaly základní informace jako pohlaví žáka a dále pak vztah žáků k matematice a k didaktickým hrám. První dotazník obsahoval osm otázek, z toho jedna otázka byla otevřená a sedm otázek bylo uzavřených. Z uzavřených otázek bylo šest dichotomických (možnost výběru pouze jedné položky) a jedna polytomická (možnost výběru z více položek).

Druhý dotazník obsahoval pět otázek, z toho jedna byla otevřená a čtyři byly uzavřené. Z uzavřených otázek byly tři dichotomické (možnost výběru pouze jedné položky) a jedna polytomická (možnost výběru z více položek).

8.1 Cíl průzkumu

Cílem prvního dotazníkového šetření bylo zjistit, jaké činnosti v hodinách matematiky dělají žáci nejraději, jak často hrají matematické hry a o jaké hry se jedná. Cílem druhého dotazníkového šetření aplikovaného po několika didaktických hrách bylo zjistit, jak se jim líbila vícehodinová hra Muzeum záhad, jaké hry je zaujaly a které z nich se jim líbily nejvíce. Hlavním cílem dotazníkových šetření bylo také zjistit, jaký mají žáci vztah k matematice a jak se tento vztah změní na základě didaktických her aplikovaných do hodin matematiky.

8.2 Charakteristika zkoumaného vzorku

Dotazníky vyplnilo 17 žáků čtvrté třídy, která byla tvořena pěti chlapci a dvanácti dívkami. Návratnost obou dotazníků byla 100 %.

8.3 Dotazník pro žáky č. 1

1. Pohlaví:

- a) dívka b) chlapec

2. Jaká byla tvá poslední známka z matematiky na vysvědčení:

- 1 2 3 4 5

3. Matematika patří mezi tvůj:

- a) velmi oblíbený předmět c) neoblíbený předmět
b) oblíbený předmět d) velmi neoblíbený předmět

4. Předmět matematika mi přijde:

- a) velmi snadný c) obtížný
b) snadný d) velmi obtížný

5. Mám rád hodiny matematiky, ve kterých (možnost více odpovědí):

- a) děláme společnou práci e) hrajeme matematické hry
b) děláme samostatnou práci f) pracujeme s počítačem
c) píšeme testy nebo jsme g) jiné činnosti jaké _____
zkoušení _____
d) pracujeme ve skupinách _____

6. Matematické hry hrajeme:

- a) každou hodinu c) jednou za týden
b) 3x za týden d) párkrát za měsíc

7. Napiš, jaké matematické hry hrajete:

8. Myslíš si, že je matematika důležitá pro tvůj budoucí život?

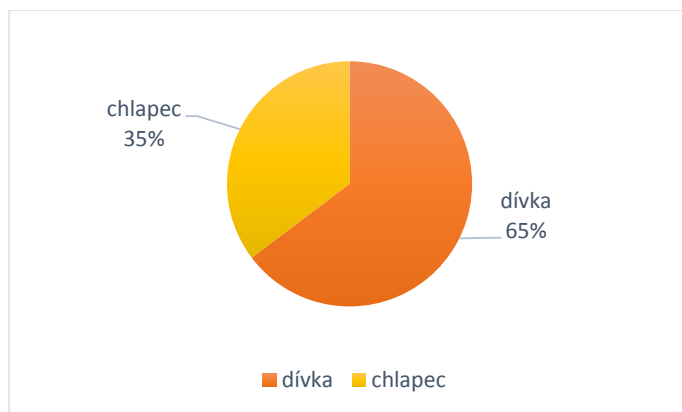
- a) ano (proč): _____
b) ne (proč): _____
c) nevím

8.3.1 Rozbor výsledků 1. dotazníku

Otázka č. 1 – Pohlaví:

Cílem této otázky bylo zjistit celkový počet chlapců a dívek. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 1.

Graf č. 1 – Pohlaví

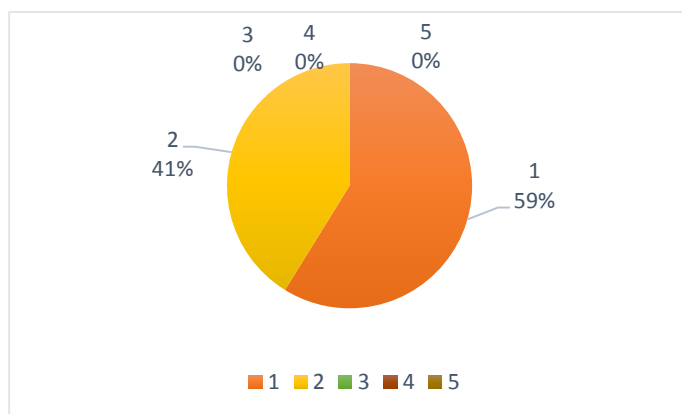


Výsledky: z celkového počtu bylo: 35 % chlapců a 65 % dívek.

Otázka č. 2 – Jaká byla tvá poslední známka z matematiky na vysvědčení:

Cílem této otázky bylo zjistit, jakou měli žáci poslední známku z matematiky. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 2.

Graf č. 2 – Jaká byla tvá poslední známka z matematiky na vysvědčení

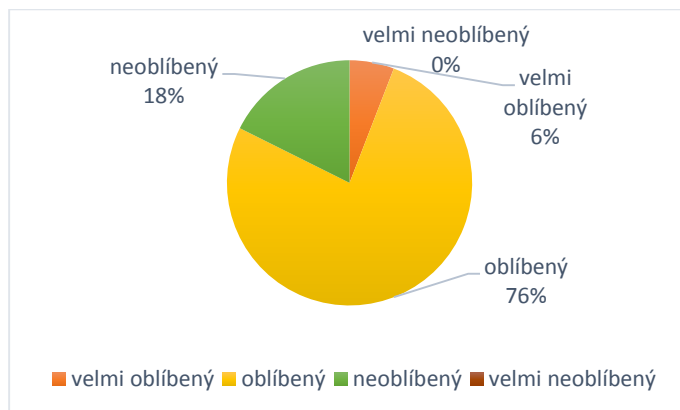


Výsledky: Z celkového počtu mělo: 59 % jedničku, 41 % dvojku a 0 % žáků mělo na vysvědčení troku, čtyřku nebo pětku.

Otázka č. 3 – Matematika patří mezi tvůj:

Cílem této otázky bylo zjistit, jak je předmět matematika mezi žáky oblíbená. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 3.

Graf č. 3 – Matematika patří mezi tvůj



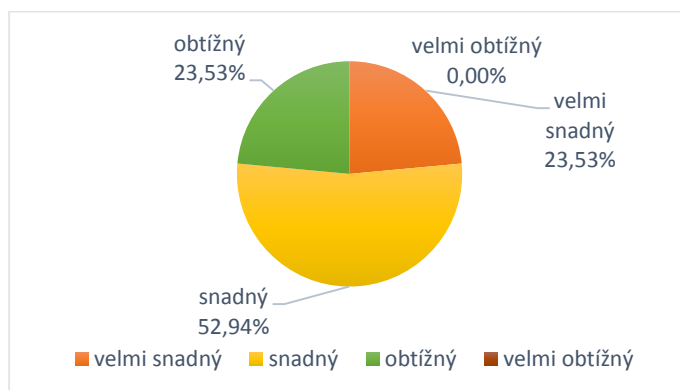
Výsledek: Pro 6 % žáků je matematika velmi oblíbený předmět. Pro 76 % žáků je matematika oblíbený předmět. Pro 18 % žáků je matematika neoblíbený předmět a pro 0 % žáků je matematika velmi neoblíbený předmět.

Z grafu lze vyčíst, že matematika patří k většinově oblíbenému předmětu. Přesto pro určité procento žáků patří k předmětu neoblíbenému. Domnívám se, že tyto výsledky mohou být ovlivněny látkou probíranou během mé praxe. Učivo jako například přímá úměrnost, převody jednotek či počítání obvodů a obsahů se pravděpodobně neřadí k nejoblíbenějšímu učivu.

Otázka č. 4 – Předmět matematika mi přijde:

Cílem této otázky bylo zjistit, jak je matematika pro žáky obtížná. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 4.

Graf č. 4 – Předmět matematika mi přijde



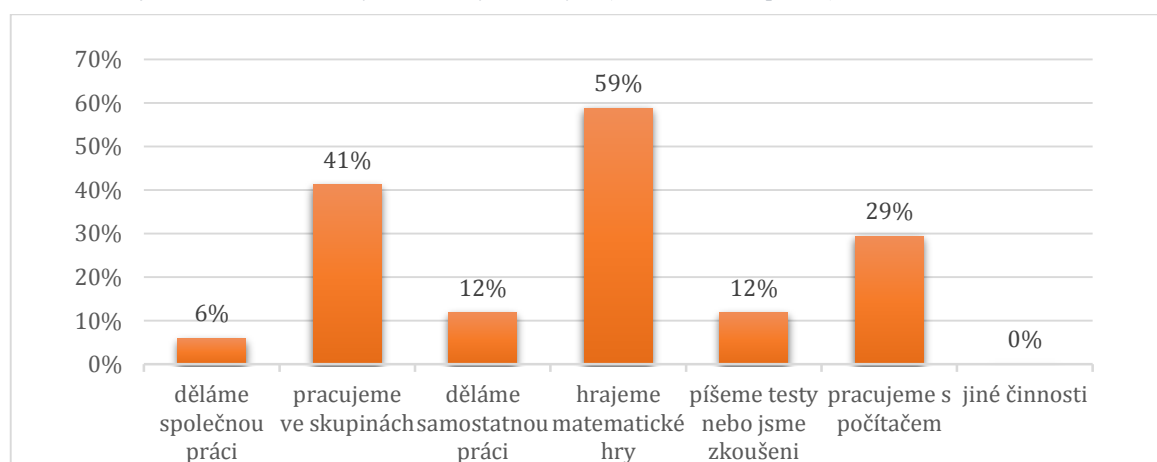
Výsledek: Necelým 53 % žáků přijde matematika snadná. Necelým 24 % žáků přijde matematika velmi snadná. Necelým 24 % žáků přijde matematika obtížná a 0 % žáků přijde matematika velmi obtížná.

Z grafu lze vyčíst, že polovina žáků shledává předmět matematika snadným. Čtvrtina ji pak shledává buď jako velmi snadným nebo obtížným.

Otázka č. 5 – Mám rád hodiny matematiky, ve kterých (možnost více odpovědí):

Cílem této otázky bylo zjistit, co žáci v hodinách matematiky dělají rádi. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 5.

Graf č. 5 – Mám rád hodiny matematiky, ve kterých (možnost více odpovědí)



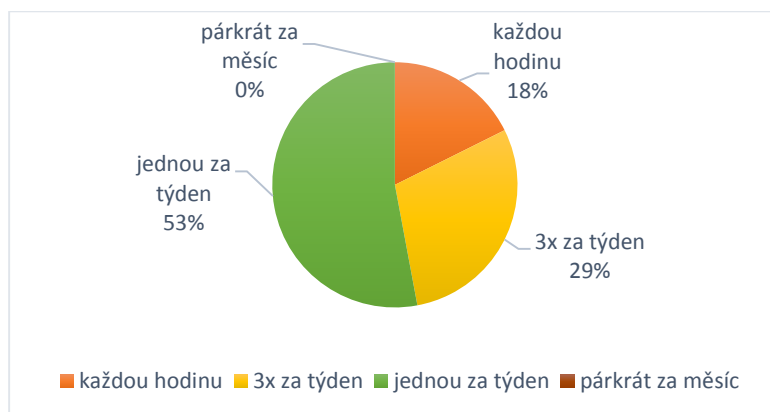
Výsledek: 59 % žáků rádo v hodinách matematiky hraje matematické hry. 41 % žáků rádo v hodinách matematiky pracuje ve skupinách. 29 % žáků rádo v hodinách matematiky pracuje s počítačem. 12 % žáků rádo v hodinách matematiky dělá samostatnou práci. 12 % žáků rádo v hodinách matematiky píše testy nebo jsou zkoušeni a 6 % žáků rádo v hodinách matematiky dělá společnou práci.

Z grafu je zřejmé, že žáci rádi pracují s počítačem i ve skupinách, ale ze všeho nejraději hrají matematické hry.

Otázka č. 6 – Matematické hry hraje:

Cílem této otázky bylo zjistit, jak často v hodinách matematiky hrají žáci didaktické hry. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 6.

Graf č. 6 – Matematické hry hraje



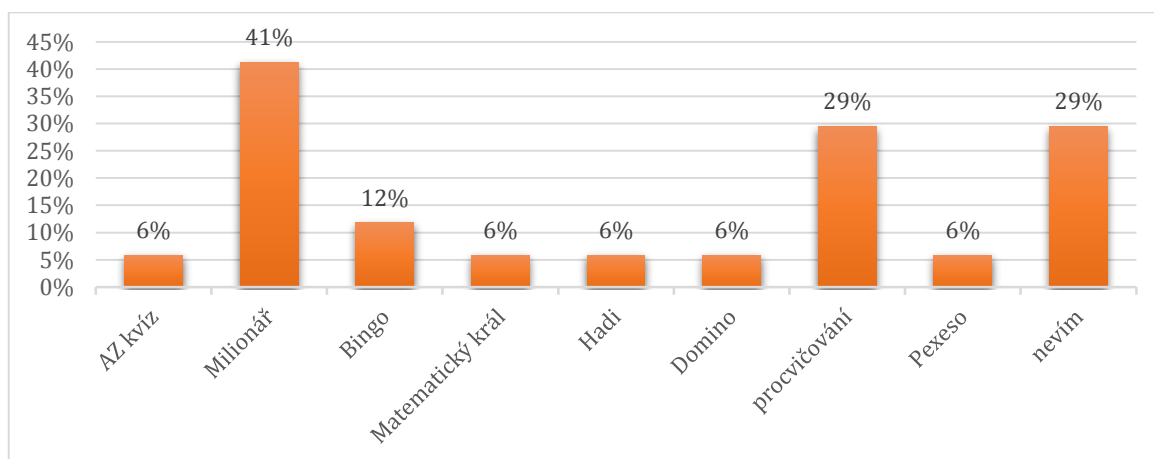
Výsledek: 53 % žáků uvádí, že matematické hry hrají jednou za týden. 29 % žáků uvádí, že matematické hry hrají 3x za týden. 18 % žáků uvádí, že matematické hry hrají každou hodinu a 0 % žáků uvádí, že matematické hry párkrát za měsíc.

Největší procento žáků uvedlo, že matematické hry hrají jedenkrát týdně. Zde se mohou domnívat, že každý žák pochopil otázku jinak, protože velké didaktické hry dle mého mínění hráli jedenkrát týdně a hry menší (například opakovací) hráli téměř každou hodinu, což by mohlo odpovídat výsledkům 3x za týden a každou hodinu.

Otázka č. 7 – Napiš, jaké matematické hry hraje (možnost více odpovědí):

Cílem této otázky bylo zjistit názvy matematických her, které žáci v hodinách hrají. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 7.

Graf č. 7 – Napiš, jaké matematické hry hraje



Výsledek: 41 % žáků uvedlo hru Milionář. 29 % žáků uvedlo různé hry na tabuli (příklady na tabuli atd.). 29 % žáků neznalo název žádné hry nebo na tuto otázku neodpovědělo. 12 % žáků uvedlo hru Bingo a 6 % žáků uvedlo hru Matematický král, AZ-kvíz, Pexeso, Domino či Hadi. Dále je zajímavé, že necelá třetina žáků neuvedla žádnou hru. To by mohlo být zapříčiněné tím, že si žádnou hru nepamatovali nebo možná žádné didaktické hry nehráli.

Otázka č. 8 – Myslíš si, že je matematika důležitá pro tvůj budoucí život? A proč?:

Cílem této otázky bylo zjistit, zda si žáci ve 4. ročníku myslí, že matematika je důležitá pro jejich budoucí život. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 8.

Graf č. 8 – Myslíš si, že je matematika důležitá pro tvůj budoucí život



Výsledek: 100 % žáků uvádí, že matematika je důležitá pro jejich budoucí život a 0 % žáků uvádí, že matematika není důležitá pro jejich budoucí život.

Odpovědi žáků, na otázku, proč si myslí, že je matematika důležitá pro jejich budoucí život:

1. *Protože je to důležité na nějakou práci.*
2. *Třeba prodavačka bude muset počítat Kč.*
3. *Aby jsme uměly počítat velké počty.*
4. *Ano protože bych chtěla být patologem a tam je potřeba umět matiku.*
5. *Třeba na úřadech.*
6. *Ve stavebních, průmysl, statistika.*
7. *Třeba k nakupování, k vyučování (matematiky), ...*
8. *V životě budeme příklady potřebovat.*
9. *Třeba aby mě v obchodě neošidily, ...*
10. *Protože by jsme se nedostali na střední školu a dál.*
11. *Když si něco koupíme musíme si to prepočítat aby nás neošidili.*
12. *Až budeme vydělávat tak aby nás neošidily.*
13. *Kvůli počtům aby sme se neošidily.*
14. *Aby mě neošidili paní prodavačky.*

15. *Peníze.*
16. *Pro počet peněz.*
17. *Abychom si mohli něco zpočítat.*

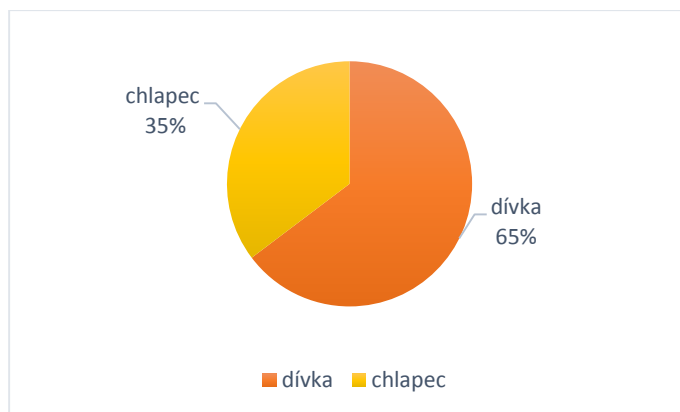
Všichni žáci považují předmět matematika za významný pro jejich život. Z jejich odpovědí plyne, že většina žáků jej shledává důležitý zejména proto, že si jsou vědomi uplatnění matematického myšlení v budoucím životě a to ať už proto, že by je mohl někdo ošidit nebo proto, že ji budou potřebovat ve svém budoucím povolání nebo při dalším vzdělávání.

8.4.1 Rozbor výsledků 2. dotazníku

Otázka č. 1 – Pohlaví:

Cílem této otázky bylo zjistit celkový počet chlapců a dívek. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 9.

Graf č. 9 – Pohlaví

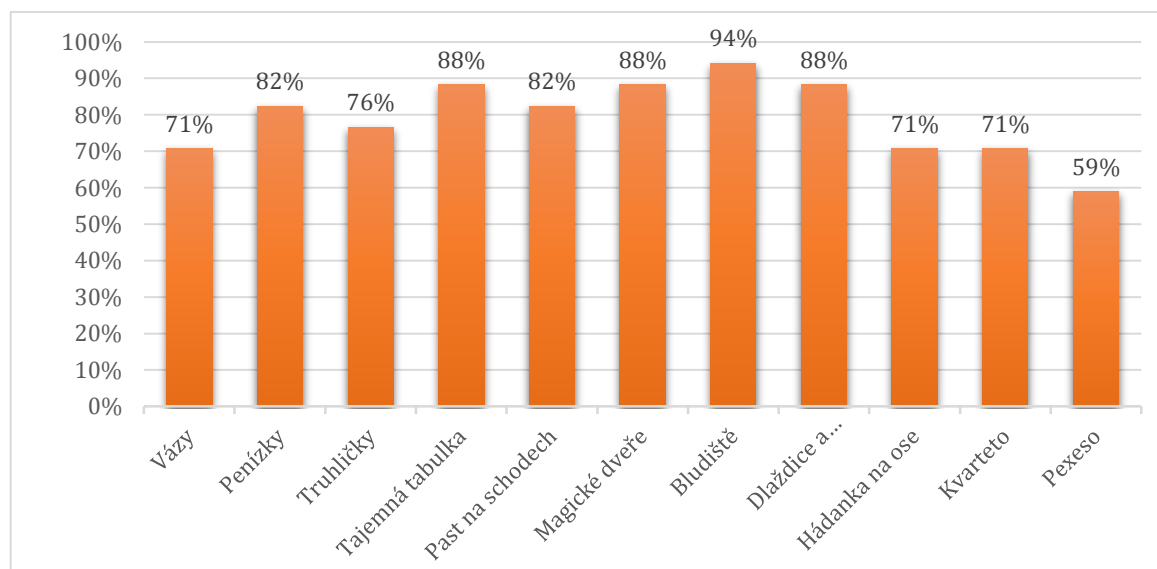


Výsledek: z celkového počtu bylo: 35 % chlapců a 65 % dívek.

Otázka č. 2 – Zakroužkuj hry, které se ti v nejbližší době líbily:

Cílem této otázky bylo zjistit, jaké hry se žákům z předešlých hodin matematiky líbily. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 10 a 11.

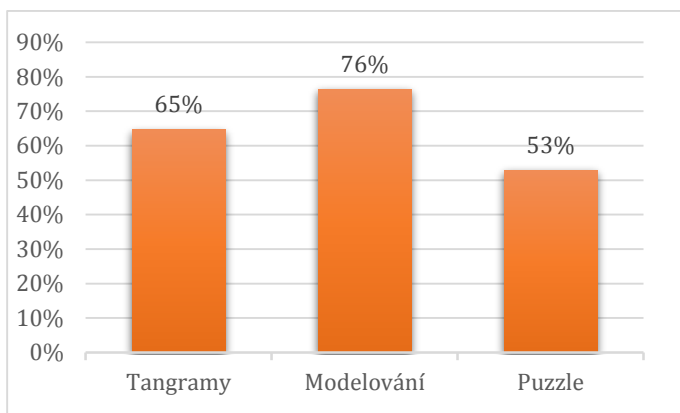
Graf č. 10 – Zakroužkuj hry, které se ti v nejbližší době líbily (hry týkající se znalostí o zlomcích)



Výsledek: Jak je vidět, žákům se z celkové hry Muzeum záhad líbily hry Bludiště 94 %; Tajemná tabulka 88 %; Magické dveře 88 %; Dlaždice a mozaiky 88 %.

Ani ostatní hry nedopadly špatně. Past na schodech se líbila 82 % žáků, Truhličky 76 % žáků, Vázy, Hádanka na ose a Kvarteto se líbilo 71 % žáků.

Graf č. 11 – Zakroužkuj hry, které se ti v nejbližší době líbily (hry týkající se znalostí o rovnoběžnících)

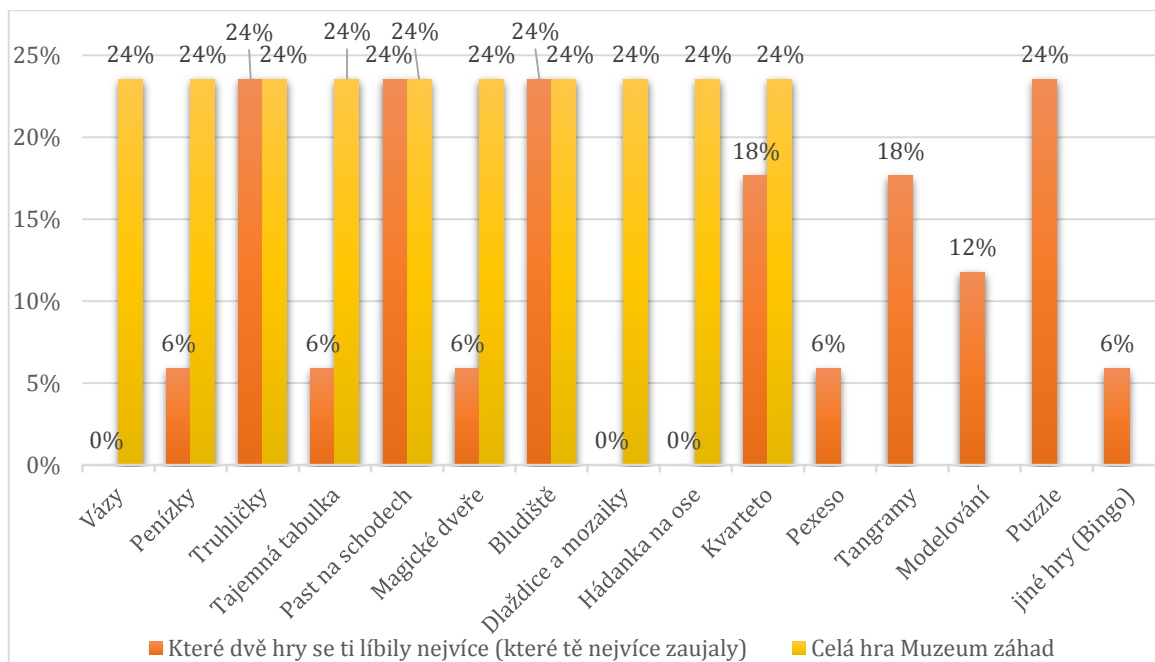


Výsledek: Z her týkajících se znalostí o rovnoběžnících se 76 % žáků nejvíce líbilo Modelování. Skládání Tangramů se líbilo 65 % žáků a pouze 53 % žáků se líbila hra Puzzle.

Otázka č. 3 – Které dvě hry se ti líbily nejvíce (které tě nejvíce zaujaly) a proč:

Cílem této otázky bylo zjistit, jaké dvě hry se žákům líbily nejvíce. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 12.

Graf č. 12 – Které dvě hry se ti líbily nejvíce



Výsledek: Hra Muzeum záhad jako celek se líbila 24 % žáků, viz žlutý sloupec v grafu č. 12. Nejvíce se žákům líbily hry Truhličky 48 %, Past na schodech 48 %, Bludiště 48 %, Kvarteto 42 %. Celkově se nejméně žákům líbily hry Pexeso 6 %, Modelování 12 % a Tangramy 18 %.

Neoblíbenost těchto tří her si vysvětluji kvůli jejich vzájemné neprovázanosti. Lze se ale jen domnívat, zda žáci preferují hry, které jsou propojeny v určitém příběhu nebo spíše hry, které se v hodinách hrají samostatně.

Odpovědi žáků na otázku, proč se jim líbily právě tyto dvě hry:

1. *Pexeso – protože se hraje o matematice se zlomky a Modelování – protože se modeluje.*
2. *Truhličky – mě to moc baví, a trochu umím římský čísla a Past na schodech – bylo to pěkné no jako líbilo se mi to.*
3. *Past na schodech – protože jsme chodily na různé strany a bylo to zábavné a Modelování – protože jsme modelovaly a bylo to zábavné.*
4. *Líbily se mi hry past na schodech protože tam byl chyták 12 schot je bez pasti a Truhličky protože sem si s tím nevěděla rady.*
5. *Tangramy – protože to bylo takové záhadné a Puzzle – to bylo takové překvapení.*
6. *Tajemná tabulka – mám ráda podobné hry a Bludiště – bylo to velmi lehké.*
7. *Muzeum záhad (celá hra), proto že to byla taková hra, kterou jsme ještě nehráli. A muzeum záhad bylo přes dvě hodiny čtení a proto mě to tak bavilo.*
8. *Puzzle – ráda je hraju a Kvarteto – bylo to zajímavé.*
9. *Truhličky – bylo to záhadné a Kvarteto – protože jsem se ho naučila.*
10. *Kvarteto – byla to legrace a Bludiště – bylo to lehké a zajímavé.*
11. *Bludiště – byla to sranda a museli jsme sečíst zlomky a Truhličky – bylo to něco, co jsme neviděli.*
12. *Muzeum – bylo to dlouhé zábavné a Bingo – dostáváme pluska.*
13. *Bludiště – blole to složité a já mám rád výzvy a Magické dveře – protože jsme se neučily nic nového.*
14. *Past na schodech – bylo to napínavé a Puzzle – všichni to pomotaly.*
15. *Penízky – protože byly lehké a Puzzle – bavilo mě to.*
16. *Tangramy – baví mně to a Muzeum – baví mně to.*
17. *Muzeum záhad – bylo to zajímavé a Tangramy – byla to sranda.*

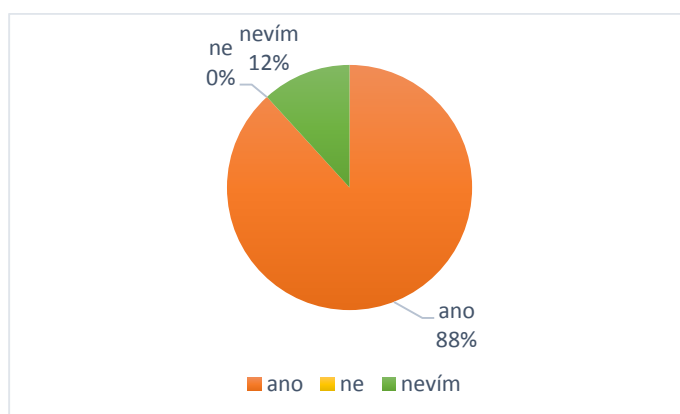
Z výše uvedeného grafu lze vidět hry, které patřily mezi žáky k nejoblíbenějším. Během mého pozorování žáků při samotném průběhu hry jsem zaznamenal zájem a zaujetí zejména u her Bludiště, Tajemná tabulka a Kvarteto.

V krátkosti zde uvádím shrnutí hlavních důvodů oblíbenosti Muzea záhad. Pro žáky to byly například zábavné a zajímavé činnosti, zaujaly je nové aktivity i aktivní pohyb v hodině a získání nových znalostí.

Otázka č. 4 – Chtěl/a bys hodiny obdobné, jako byla hodina Muzeum záhad?:

Cílem této otázky bylo zjistit, zda by si žáci přáli hodiny stavěné obdobně jako hra Muzeum záhad. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 13.

Graf č. 13 – Chtěl/a bys hodiny obdobné, jako byla hodina Muzeum záhad



Výsledek: 88 % žáků by chtělo hodiny podobné Muzeu záhad. 12 % žáků neví, zda by chtělo hodiny podobné Muzeu záhad a 0 % žáků by nechtělo hodiny podobné Muzeu záhad.

Odpovědi žáků na otázku, proč by chtěli obdobné hodiny jako Muzeum záhad:

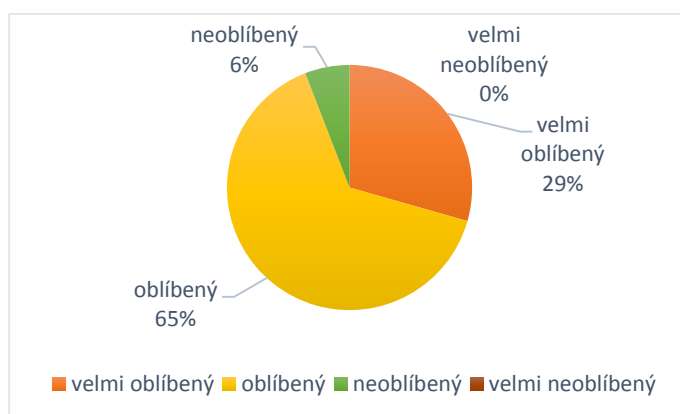
1. *protože si všechno opakujeme s češtinou a matematikou*
2. *já mám ráda takové aktivity místo učení 😊. Ale třeba aby to nebylo moc dlouhé, protože mě minule trošku bolela hlava*
3. *bavilo mě to a byla u toho sranda*
4. *protože jsme se 2 hodiny neučily a moc mě to bavilo*
5. *protože to bylo záhadné, samé překvapení*
6. *je to lepší než psát příklady a byly jsme první s Michalem*
7. *proto že mě to moc bavilo*
8. *bylo to zajímavé*
9. *byla to zábavné a tajemné a pracovali jsme ve skupinkách i když to bylo zakázané 😊*
10. *protože jsme se neučily a bylo to sranda*
11. *byla zábavná*
12. *protože to byla tajemné, záhadné magické bylo to učení hrou*
13. *bylo to zábavné*
14. *protože sme se nemusely učit*
15. *bylo to hodně zajímavé a taky jsme byli ve dvojicích i když to bylo zakázané*

Hlavními důvody, proč by žáci chtěli hodiny obdobné jako hra Muzeum záhad, jsou propojenost předmětu matematika s dalšími předměty, opakování učiva, zábavné a zajímavé činnosti, spolupráce mezi žáky, učení hrou či absence klasického vyučování.

Otázka č. 5 – Matematika patří mezi tvůj:

Cílem této otázky bylo zjistit, jak je předmět matematika mezi žáky oblíbená. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 14.

Graf č. 14 – Matematika patří mezi tvůj



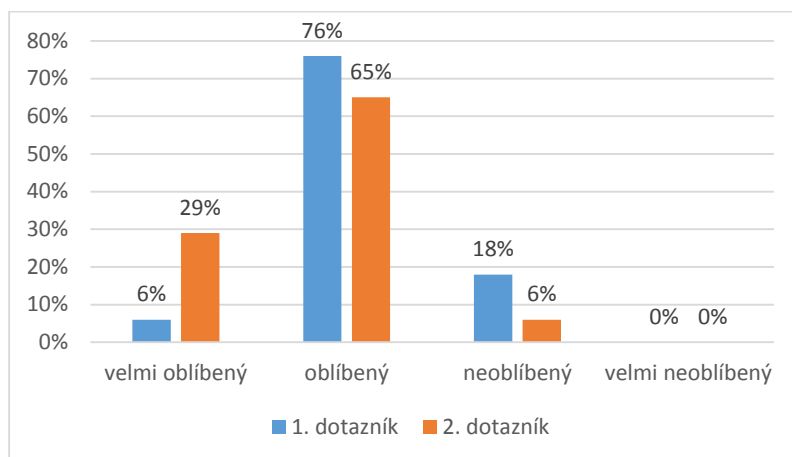
Výsledek: Pro 29 % žáků je matematika velmi oblíbený předmět. Pro 65 % žáků je matematika oblíbený předmět. Pro 6 % žáků je matematika neoblíbený předmět a pro 0 % žáků je matematika velmi neoblíbený předmět.

Z grafu lze vyčíst, že matematika patří k většinově oblíbenému předmětu. Velmi potěšující je ale zjištění, že pro necelou třetinu žáků patří k velmi oblíbenému předmětu.

8.5 Shrnutí dotazníkového šetření

Hlavním cílem dotazníkového šetření bylo zjistit, jaký mají žáci vztah k matematice a zda se tento vztah změní v závislosti použití různých didaktických her. Z výsledků lze vyčíst, že vztah žáků k matematice se po aplikaci vybraných her zlepšil (viz graf č. 15).

Graf č. 15 – Porovnání oblíbenosti matematiky po dotazníkovém šetření



Lze říci, že již v prvním dotazníkovém šetření patřila matematika k většinově oblíbenému předmětu a pouze 18 % žáků označilo tento předmět za neoblíbený. Obliba předmětu se po aplikaci didaktických her zvýšila a již jen 6 % žáků považovalo matematiku za neoblíbený předmět. Také hodnota položky velmi oblíbený předmět se zvýšila.

Průzkum dále ukázal, že žáci v hodinách matematiky rádi pracují ve skupinách nebo s počítačem. Ze všeho nejraději ale hrají matematické hry. Ty jsou podle nich zařazovány do výuky jednou až třikrát týdně. Velké didaktické hry jsme hráli jedenkrát týdně a hry formou rozcvičky či malé opakovací hry jsem se snažil zařazovat téměř do každé hodiny. Z výsledků se mohou domnívat, že každý žák pochopil otázku jinak, a to že ti, kteří odpověděli, že hry hrajeme jednou týdně, mysleli velkou didaktickou hru a ti, kteří odpověděli 3x týdně nebo každou hodinu, mysleli hry úvodní či opakovací. Didaktické hry použité ve výzkumném šetření byly do výuky zařazovány častěji a právě i to mělo dle mého názoru výrazný podíl na vnímání oblíbenosti celkového předmětu.

Většina žáků v dotazníkovém šetření uvedla, že se jim hra Muzeum záhad líbila. Z dalších odpovědí také vyplynulo, že by uvítali více takovýchto hodin, kdy by měli možnost učit se podobnou formou a metodou výuky. Z uvedených názvů her z prvního dotazníku lze vyčíst, že většina předchozích her měla jinou formu i metodu výuky než Muzeum záhad. Milionář, AZ-kvíz, Bingo a některé zábavné příklady byly realizovány prostřednictvím interaktivní tabule. Matematický král je hra na rozvíjení rychlosti

realizovaná formou rozcvičky a Pexeso či Domino jsou klasické stolní hry. Hru Hadi hráli žáci nejspíš někdy dříve, protože sám tuto hru neznám.

Dále mne velmi potěšilo, že hry Bludiště a Tajemná tabulka získaly největší oblibu. Domnívám se, že tyto hry patřily k těm nejsložitějším. Dále mě těší, že jsem tyto hry dokázal předělat a zakomponovat do celého příběhu, protože původně nebyly součástí knihy Muzeum záhad od D. Gloverera.

Hra Pexeso se tématem týkala zlomků, ale nebyla součástí didaktické hry Muzeum záhad. Podobně také hra Kvarteto nebyla přímou součástí této hry, nýbrž byla jako hra vedlejší určená pro ty žáky, kteří byli již v hlavní hře hotovi. To by mohlo být jedním z důvodů, proč již zmíněná hra Pexeso nedosáhla takové obliby jako hry ostatní.

Z výsledků dotazníkového šetření mohu dále konstatovat, že nejlépe dopadly hry týkající se znalostí o zlomcích a nejhůře hry týkající se znalostí o rovnoběžnicích (viz graf č. 12). Domnívám se, že je to způsobeno zejména důkladnější provázaností většiny her týkajících se hry Muzea záhad.

Na základě všech těchto výsledků lze tedy vyvodit, že aplikací různých didaktických her můžeme dosáhnout větší obliby daného předmětu.

9 Zpracování didaktického testu pro žáky 4. třídy

Didaktické testy byly též určeny pro žáky 4. třídy Základní školy T. G. Masaryka v Hodkovicích nad Mohelkou. Metoda didaktického testu byla také anonymní.

Oba testy byly mnou vytvořené již před použitím a byly nestandardizované, úrovně a objektivně hodnocené. Vstupní didaktický test byl zadán před výzkumnými didaktickými hrami, tedy ještě před tím, než danou látku znali. Výstupní didaktický test byl zadán po probrání látky a použití cílených didaktických her. Obecně lze tedy předpokládat, že žáci budou dosahovat v druhém testu lepších výsledků.

Didaktické testy byly tvořeny třemi úlohami, z nichž první dvě testovaly žáky v učivu o zlomcích a úloha třetí byla zaměřena na dovednosti a znalosti

o rovnoběžnících. Každá úloha byla obodována jednotlivými body. V první úloze mohli žáci získat maximálně 1 bod a to, pokud správně zakreslili či vyznačili daný zlomek. Ve druhé úloze měli žáci vybrat zlomek, který vyjadřuje větší část a poté napsat, proč tak učinili. Proto v této úloze mohli získat maximálně 2 body. 1 bod za správné zvolení zlomku a 1 bod za správné vysvětlení či znázornění, proč tomu tak je. V poslední (třetí úloze) mohli žáci získat maximálně 2,5 bodu. Pokud žák správně pracoval v dílčím úkolu, dostal vždy 0,5 bodu. Ze zlomků mohli tedy žáci získat maximálně 3 body a ze znalostí o rovnoběžnících maximálně 2,5 bodu. Celkem tedy mohli žáci získat 5,5 bodu a to jak z prvního (vstupního), tak i z druhého (výstupního) testu.

Ve druhém testu byla aplikována doplňková otázka. Žáci by měli umět otázku zodpovědět, ale i kvůli počtu bodů, byla tato otázka pouze orientační.

9.1 Cíl průzkumu

Hlavním cílem tohoto výzkumu bylo zjistit, zda si žáci za pomoci didaktických her dokáží osvojit potřebné znalosti a dovednosti z předmětu matematika. Jak jsem již psal výše, pro tento výzkum jsem zvolil metodu didaktického testu, kde první test měl zjišťovat, co žáci vědí o zlomcích a jak dokáží sestavit rovnoběžník čtverec. Druhý didaktický test zadaný po krátkém výkladu a po aplikaci několika didaktických her měl zjistit, jak si žáci dané látky (znalosti o zlomcích a rovnoběžnících) osvojili a zapamatovali.

9.2 Charakteristika zkoumaného vzorku

Didaktický test vyplnilo 17 žáků čtvrté třídy, která byla tvořena pěti chlapci a dvanácti dívkami.

9.3 Didaktický test pro žáky č. 1

1. Vybarvi $\frac{1}{6}$ pizzy.



2. Je větší polovina $\frac{1}{2}$ nebo třetina $\frac{1}{3}$. Proč?

3. Narýsuj kolmé přímky a, b.

Jejich průsečík označ S.

Sestroj kružnici k se středem S a poloměrem 3cm.

Průsečíky kružnice k a přímek a, b postupně označ K, L, M, N a spoj tyto body.

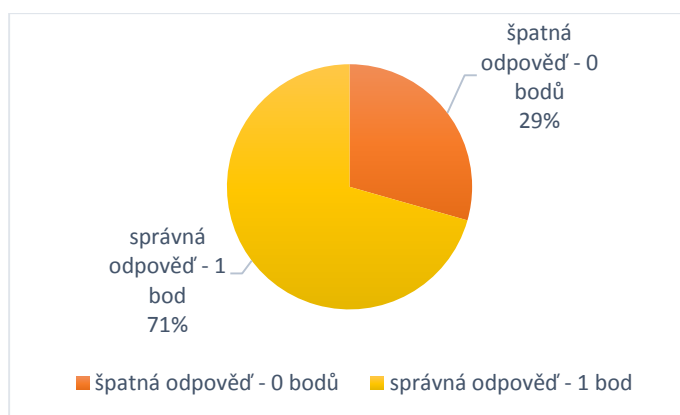
Co jsi narýsoval?

9.3.1 Rozbor výsledků 1. didaktického testu

Otázka č. 1 – Vybarvi $\frac{1}{6}$ pizzy:

Cílem této otázky bylo zjistit, zda žáci dokáží vyznačit část celku. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 16.

Graf č. 16 – Vybarvi $\frac{1}{6}$ pizzy

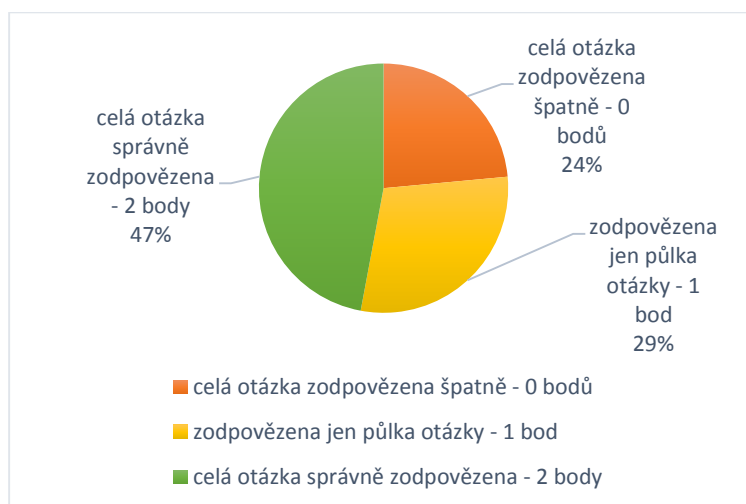


Výsledek: 71 % žáků odpovědělo na tuto otázku správně a získalo 1 bod. 29 % žáků odpovědělo špatně a získalo 0 bodů.

Otázka č. 2 – Je větší polovina $\frac{1}{2}$ nebo třetina $\frac{1}{3}$. Proč?:

Cílem této otázky bylo zjistit, zda žáci dokáží určit větší zlomek a své rozhodnutí zdůvodnit. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 17.

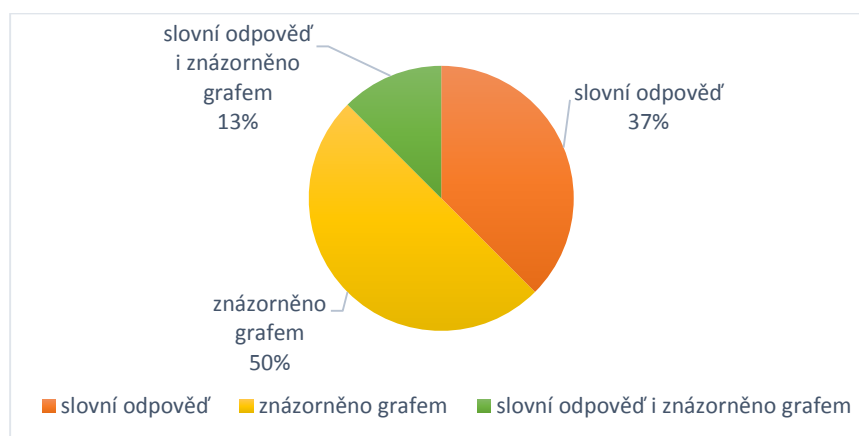
Graf č. 17 – Je větší polovina $\frac{1}{2}$ nebo třetina $\frac{1}{3}$.



Výsledek: 47 % žáků zodpovědělo celou otázku správně a získalo 2 body. 29 % žáků správně zodpovědělo jen půlku otázky a získalo 1 bod. 24 % žáků zodpovědělo celou otázku špatně nebo nic nenapsalo a získalo 0 bodů.

Odpovědi žáků proč je $\frac{1}{2}$ větší než $\frac{1}{3}$ byly zaznamenány do grafu č. 18.

Graf č. 18 – Odpovědi žáků proč je $\frac{1}{2}$ větší než $\frac{1}{3}$.

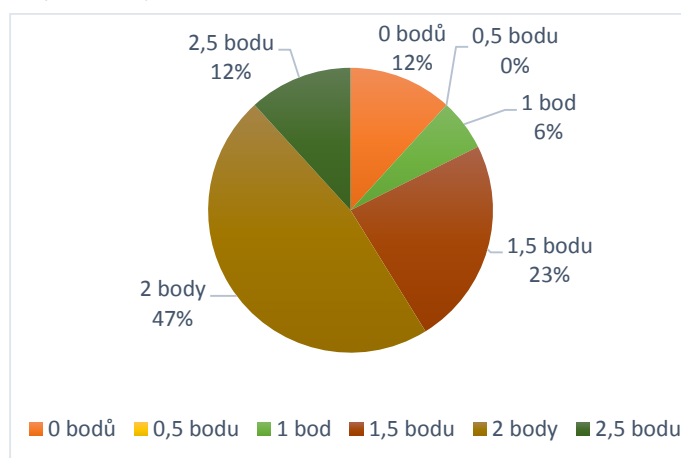


Výsledek: 50 % žáků znázornili odpověď grafem, 37 % žáků napsalo slovní odpověď a 13 % žáků odpovědělo slovně a znázornilo odpověď i grafem.

Otázka č. 3 – 1) Narýsuj kolmé přímky a, b. 2) Jejich průsečík označ S. 3) Sestroj kružnici k se středem S a poloměrem 3cm. 4) Průsečíky kružnice k a přímek a, b postupně označ K, L, M, N a spoj tyto body. 5) Co jsi narýsoval?:

Cílem této otázky bylo zjistit, zda žáci dokáží narýsovat a pojmenovat klasický čtverec. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 19.

Graf č. 19 – Rýsování čtverce



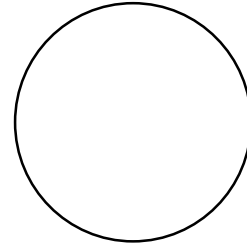
Výsledek: 12 % žáků získalo 2,5 bodu, tedy plný počet bodů. 47 % žáků získalo 2 body. 23 % žáků získalo 1,5 bodu. 6 % žáků získalo 1 bod. 0 % žáků získalo 0,5 bodu a 12 % žáků získalo 0 bodů.

Správná odpověď na otázku: Co jsi narýsoval(a)? byla čtverec. Za špatné odpovědi na otázku: Co jsi narýsoval(a)? byly považovány například drak, obdélník či kosočtverec.

9.4 Didaktický test pro žáky č. 2

1. Vyznač $\frac{2}{4}$.

1.1. Jak tento zlomek můžeme ještě vyjádřit?



2. Jsou větší $\frac{2}{3}$ nebo $\frac{3}{4}$? Proč?

3. Zvol si libovolný bod S.

Narýsuj úsečku $|KL| = 4\text{cm}$, kde S je středem úsečky KL.

Narýsuj úsečku $|MN| = 8\text{cm}$, která je kolmá k úsečce KL a S je její střed.

Spoj vrcholy.

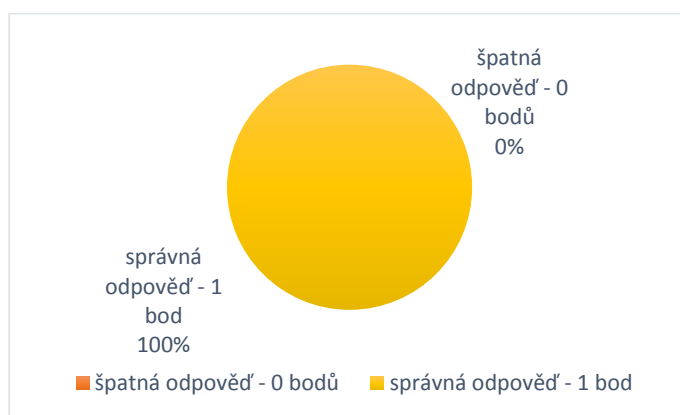
Co jsi narýsoval?

9.4.1 Rozbor výsledků 2. didaktického testu

Otázka č. 1 – Vyznač $\frac{2}{4}$:

Cílem této otázky bylo zjistit, zda žáci sami dokáží vyznačit část celku. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 20.

Graf č. 20 – Vyznač $\frac{2}{4}$

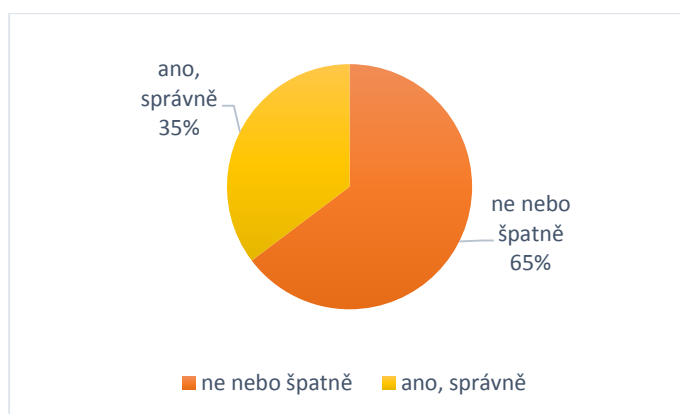


Výsledek: 100 % žáků odpovědělo na tuto otázku správně a získalo 1 bod. 0 % žáků odpovědělo špatně a získalo 0 bodů.

Bonusová otázka k otázce č. 1 – Jak tento zlomek můžeme ještě vyjádřit?:

Cílem této otázky bylo zjistit, zda žáci dokáží zlomek $\frac{2}{4}$ vyjádřit zlomkem jiným. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 21.

Graf č. 21 – Odpovědělo na bonusovou otázku

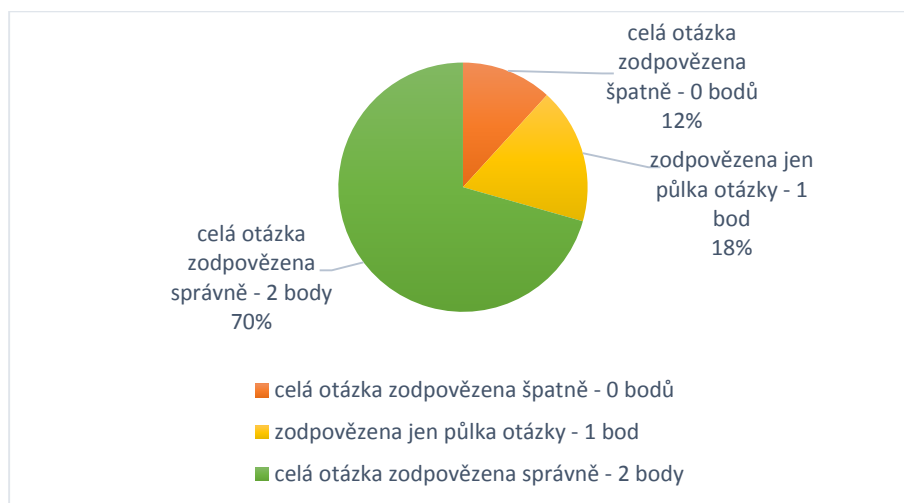


Výsledek: Pouhých 35 % žáků odpovědělo na bonusovou otázku správně a 65 % žáků neodpovědělo nebo odpovědělo špatně. To by mohlo být způsobené tím, že se přeci jen jedná o náročnější úlohu.

Otázka č. 2 – Jsou větší $\frac{2}{3}$ nebo $\frac{3}{4}$. Proč?:

Cílem této otázky bylo zjistit, zda žáci dokáží určit větší zlomek a své rozhodnutí zdůvodnit. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 22.

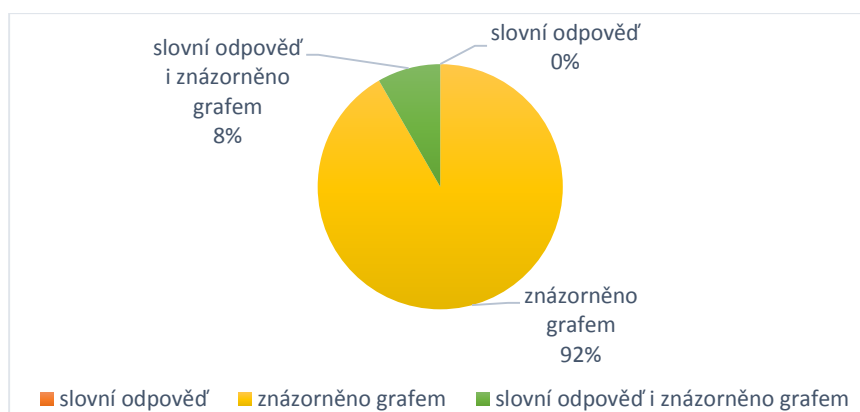
Graf č. 22 – Jsou větší $\frac{2}{3}$ nebo $\frac{3}{4}$. Proč?:



Výsledek: 70 % žáků zodpovědělo celou otázku správně a získalo 2 body. 18 % žáků správně zodpovědělo jen půlku otázky a získalo 1 bod. 12 % žáků zodpovědělo celou otázku špatně nebo nic nenapsalo a získalo 0 bodů.

Odpovědi žáků proč jsou $\frac{3}{4}$ větší než $\frac{2}{3}$ byly zaznamenány do grafu č. 23.

Graf č. 23 – Odpovědi žáků proč jsou $\frac{3}{4}$ větší než $\frac{2}{3}$.

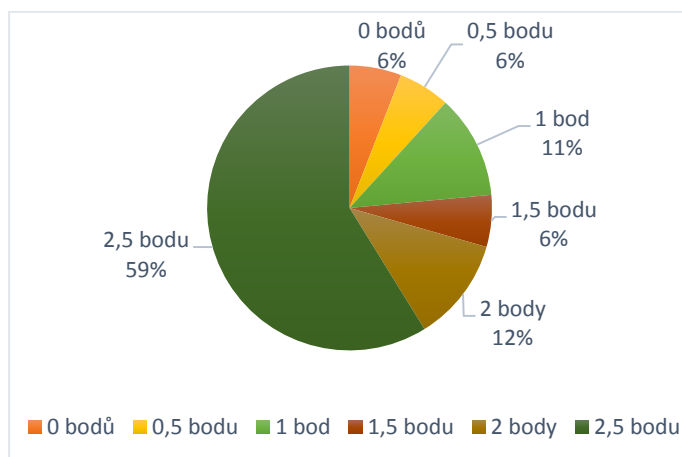


Výsledek: z celkového počtu žáků, kteří zodpověděli celou otázku správně, znázornilo odpověď grafem 92 % žáků. Zbýlých 8 % žáků napsalo slovní odpověď. Kombinaci písemné odpovědi a grafického vyjádření nikdo nevyužil.

Otázka č. 3 – 1) Zvol si libovolný bod S. 2) Narýsuj úsečku $|KL| = 4\text{cm}$, kde S je středem úsečky KL. 3) Narýsuj úsečku $|MN| = 8\text{cm}$, která je kolmá k úsečce KL a S je její střed. 4) Spoj vrcholy. 5) Co jsi narýsoval?:

Cílem této otázky bylo zjistit, zda žáci dokáží narýsovat a pojmenovat kosočtverec. Zjištěné údaje byly zpracovány do grafu č. 24.

Graf č. 24 – Rýsování kosočtverce



Výsledek: 59 % žáků získalo 2,5 bodu, tedy plný počet bodů. 12 % žáků získalo 2 body. 6 % žáků získalo 1,5 bodu. 11 % žáků získalo 1 bod. 6 % žáků získalo 0,5 bodu a 6 % žáků získalo 0 bodů.

Správné odpovědi na otázku: Co jsi narýsoval(a)? byly kosočtverec a rovnoběžník. Za špatnou odpověď na otázku: Co jsi narýsoval(a)? byl považován obdélník.

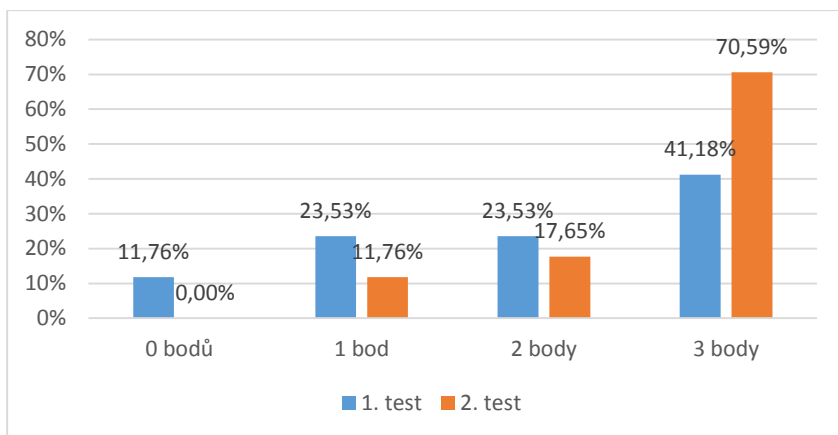
9.5 Shrnutí testového šetření

Hlavním cílem testového šetření bylo zjistit, zda mohou didaktické hry napomoci žákům osvojit si danou látku, tedy osvojit si znalosti o zlomcích a rovnoběžnících.

9.5.1 Zlomky

Žáci za správné vypočítání 1. a 2. úlohy, týkající se zlomků, mohli získat maximálně 3 body. Za 1. úlohu mohli žáci získat 1 bod a za 2. úlohu dva body. Údaje byly zpracovány do grafu č. 25. Průměry těchto bodů byly zpracovány do grafu č. 26.

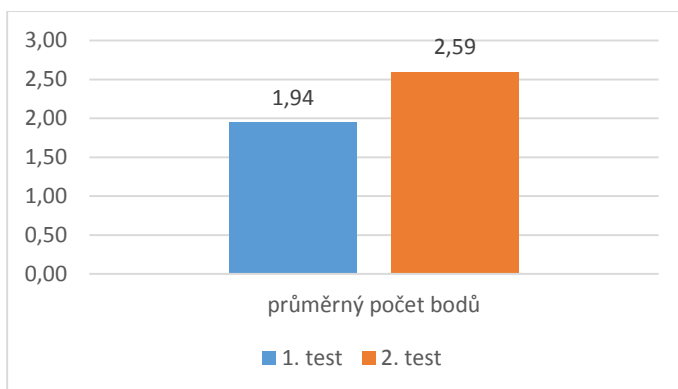
Graf č. 25 – Porovnání získaných bodů z didaktických testů (úloh zaměřených na znalosti o zlomcích)



V prvním didaktickém testu (viz modrý sloupec v grafu č. 25) ze zlomků získalo plný počet bodů, tedy 3 body přes 41 % žáků, 2 body necelých 24 % žáků, 1 bod necelých 24 % žáků a 0 bodů získalo necelých 12 % žáků. Ve druhém testu (viz hnědý sloupec v grafu č. 25) získalo 3 body necelých 71 % žáků, 2 body necelých 18 % žáků, 1 bod necelých 12 % žáků a 0 bodů nezískal žádný žák.

Z grafu tedy lze vyčíst, že v prvním testu získalo největší procento žáků 3 body. V druhém testovém šetření dopadli žáci výrazně lépe. Největší procento žáků získalo maximální počet bodů, tedy 3. Naopak počet žáků, kteří nezískali žádný bod, klesl oproti prvnímu testovému šetření na nulu.

Graf č. 26 – Průměrný počet bodů získaných z úloh zaměřených na znalosti o zlomcích

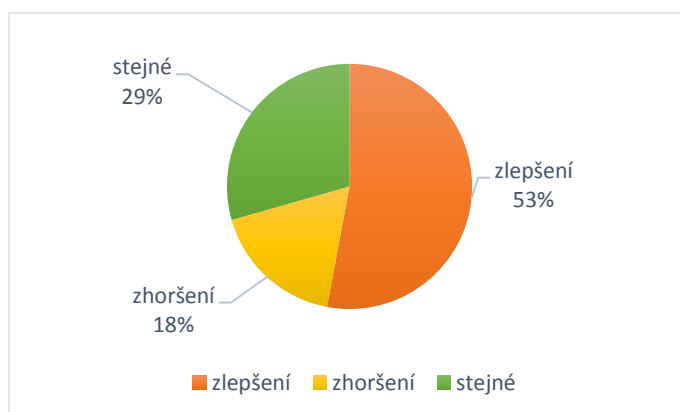


Z grafu č. 26 je patrné, že se žáci po aplikaci zlomkových didaktických her v látce celkově zlepšili. Jak je ale vidět v tabulce č. 1 a následném grafu č. 27, někteří žáci zůstali na stejné úrovni nebo se zhoršili.

Tabulka č. 1 – Počet bodů získaných jednotlivými žáky a porovnání obou didaktických testů (úlohy zaměřené na znalosti o zlomcích)

jméno	počet bodů z 1. testu		celkem	počet bodů z 2. testu		celkem	zlepšení/zhoršení
	1. úloha	2. úloha		1. úloha	2. úloha		
Markéta	1	1	2	1	0	1	zhoršení o 1 bod
Lucie	1	0	1	1	1	2	zlepšení o 1 bod
Kateřina	1	0	1	1	2	3	zlepšení o 2 body
Zuzana	1	2	3	1	2	3	stejně
Natálie	1	2	3	1	1	2	zhoršení o 1 bod
Iva	1	2	3	1	0	1	zhoršení o 2 body
Jitka	1	2	3	1	2	3	stejně
Anežka	0	1	1	1	2	3	zlepšení o 2 body
Klára	1	2	3	1	2	3	stejně
Jana	1	2	3	1	2	3	stejně
Marie	0	0	0	1	2	3	zlepšení o 3 body
Filip	1	1	2	1	2	3	zlepšení o 1 bod
David	0	0	0	1	1	2	zlepšení o 2 body
Přemysl	1	2	3	1	2	3	stejně
Michal	0	2	2	1	2	3	zlepšení o 1 bod
Vojtěch	0	1	1	1	2	3	zlepšení o 2 body
Daniel	1	1	2	1	2	3	zlepšení o 1 bod

Graf č. 27 – Změna výsledků žáků mezi jednotlivými didaktickými testy (úlohy zaměřené na znalosti o zlomcích)



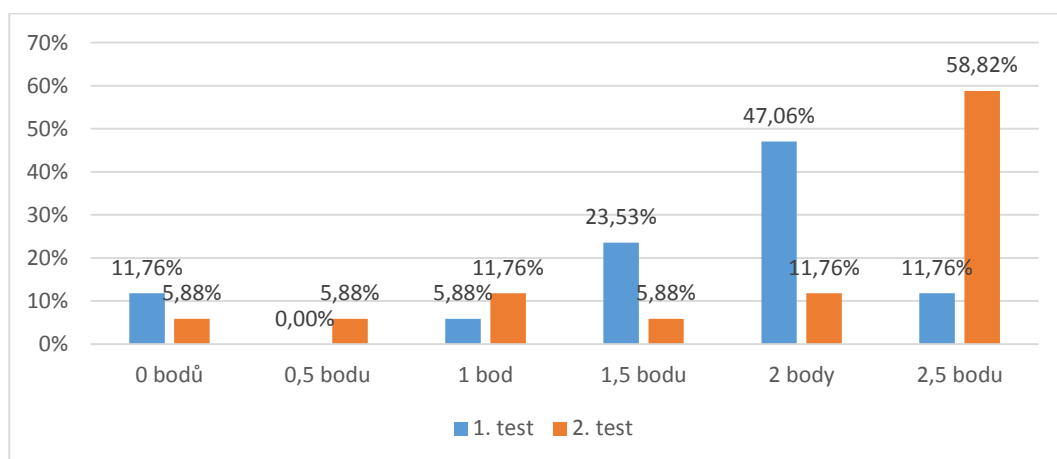
Celkově se ve zlomcích 53 % žáků zlepšilo, 29 % zůstalo na stejné úrovni a 18 % žáků zhoršilo.

Nadpoloviční většina žáků získala již v prvním testu v první úloze 1 bod, tedy plný počet bodů a ti, kteří tento bod nezískali v prvním testu, tak se zlepšili a získali ho ve druhém testu, kde je úspěšnost 100 %.

9.5.2 Rovnoběžníky

Žáci z úlohy zaměřené na rovnoběžníky mohli v 1. i 2. testu získat maximálně 5,5 bodu, a to za splnění pěti dílčích úloh. Údaje byly zpracovány do grafu č. 28. Průměry těchto bodů byly zpracovány do grafu č. 29.

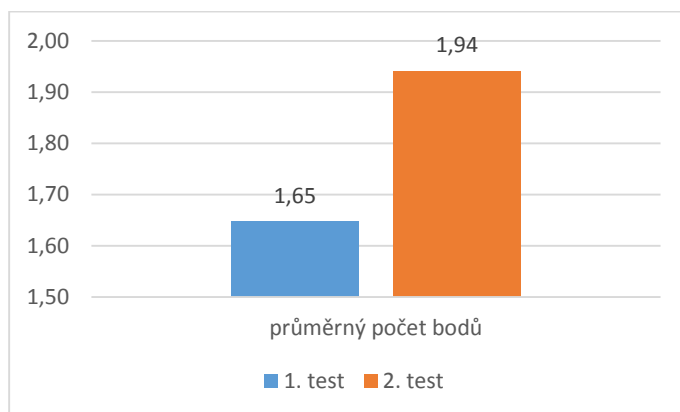
Graf č. 28 – Porovnání získaných bodů z didaktických testů (úloh zaměřených na znalosti o rovnoběžnicích)



V prvním didaktickém testu (viz modrý sloupec v grafu č. 28) z rovnoběžníků získalo 2,5 bodu necelých 12 % žáků, 2 body přes 47 % žáků, 1,5 bodu necelých 24 % žáků, 1 bod necelých 6 % žáků, 0,5 bodu 0 % žáků a 0 bodů získalo necelých 12 % žáků. Ve druhém testu (viz hnědý sloupec v grafu č. 28) získalo 2,5 bodu necelých 59 % žáků, 2 body necelých 12 % žáků, 1,5 bodu necelých 6 % žáků, 1 bod necelých 12 % žáků, 0,5 bodu necelých 6 % a 0 bodů necelých 6 % žáků.

Z grafu tedy lze vidět, že v prvním testu získalo největší procento žáků 2 body, dále pak 1,5 bodu. Poměrně malé procento žáků získalo plný počet bodů. V druhém testovém šetření dopadli žáci výrazně lépe. Největší procento žáků získalo maximální počet bodů, tedy 2,5. Naopak počet žáků, kteří nezískali žádný bod, se oproti prvnímu testovému šetření snížil.

Graf č. 29 – Průměrný počet bodů získaných z úloh zaměřených na znalosti o rovnoběžnicích

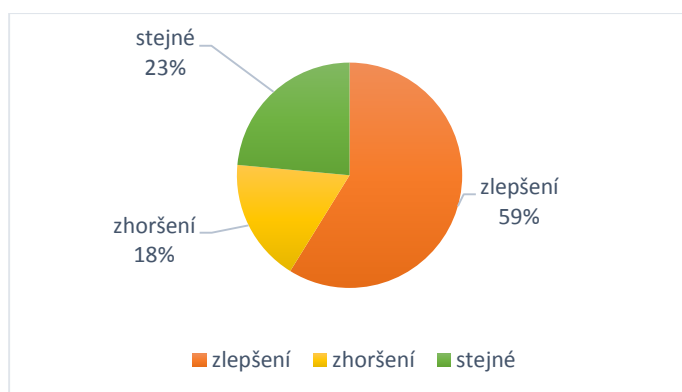


Z grafu č. 29 lze vyčíst, že se žáci po aplikaci didaktických her zaměřených na znalosti o rovnoběžnicích celkově zlepšili. Jak je viditelné v tabulce č. 2 a následném grafu č. 30, někteří žáci zůstali na stejné úrovni nebo se zhoršili.

Tabulka č. 2 – Počet bodů získaných jednotlivými žáky a porovnání obou didaktických testů (úlohy zaměřené na znalosti o rovnoběžnicích)

jméno	počet bodů z 1. testu	počet bodů z 2. testu	zlepšení/zhoršení
Markéta	1,5	1,5	stejně
Lucie	1,5	1	zhoršení o 0,5 bodu
Kateřina	2	2,5	zlepšení o 0,5 bodu
Zuzana	2	2	stejně
Natálie	1	2	zlepšení o 1 bod
Iva	2,5	2,5	stejně
Jitka	2	2,5	zlepšení o 0,5 bodu
Anežka	1,5	0	zhoršení o 1,5 bodu
Klára	2	2,5	zlepšení o 0,5 bodu
Jana	2	2,5	zlepšení o 0,5 bodu
Marie	2	1	zhoršení o 1 bod
Filip	2,5	2,5	stejně
David	1,5	2,5	zlepšení o 1 bod
Přemysl	2	2,5	zlepšení o 0,5 bodu
Michal	0	0,5	zlepšení o 0,5 bodu
Vojtěch	2	2,5	zlepšení o 0,5 bodu
Daniel	0	2,5	zlepšení o 2,5 bodu

Graf č. 30 – Změna výsledků žáků mezi jednotlivými didaktickými testy (úlohy zaměřené na znalosti o rovnoběžnících)



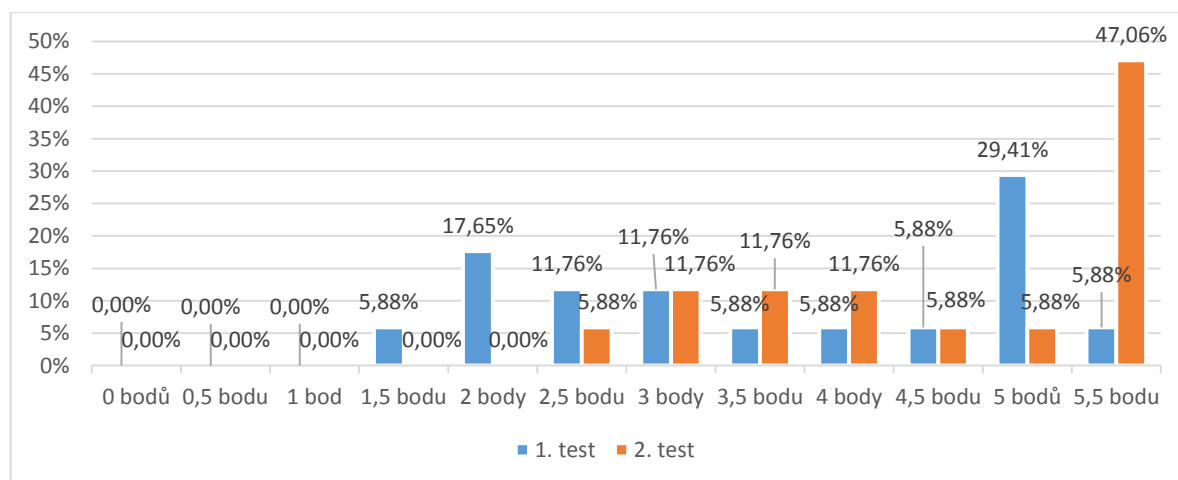
Celkově se v rovnoběžnících 59 % žáků zlepšilo, 23 % zůstalo na stejné úrovni a 18 % žáků zhoršilo. Z toho ještě Anežka ve druhém testu nerýsovala, protože měla zlomenou ruku, což ji ale na druhou stranu neomlouvá, neboť to mohla alespoň načrtnout.

Nadpoloviční většina žáků měla již z prvního testu minimálně 2 body, což podle mého názoru mohl způsobovat i fakt, že výsledkem rýsování byl čtverec, který žáci již uměli narýsovat.

9.5.3 Celkové vyhodnocení testů

Jak již bylo psáno výše, žák mohl získat z obou testů ze zlomků a rýsování rovnoběžníků maximálně 5,5 bodu. Údaje byly zpracovány do grafu č. 31. Průměry těchto bodů byly zpracovány do grafu č. 32.

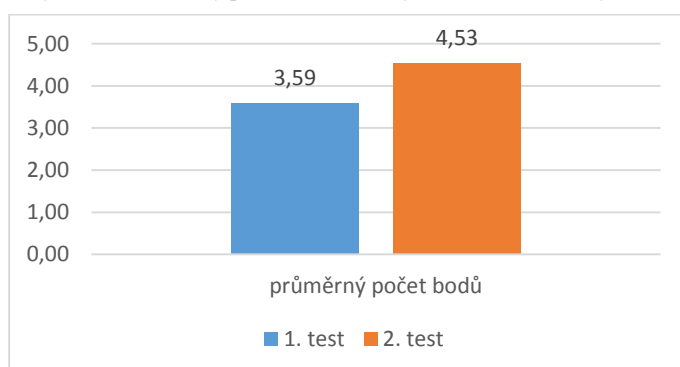
Graf č. 31 – Celkové porovnání získaných bodů z didaktických testů



V prvním didaktickém testu (viz modrý sloupec v grafu č. 31) získalo necelých 6 % žáků 5,5 bodu, přes 29 % žáků 5 bodů, necelých 6 % žáků 4,5 bodu, necelých 6 % žáků 4 body, necelých 6 % žáků 3,5 bodu, necelých 12 % žáků 3 body, necelých 12 % žáků 2,5 bodu, necelých 18 % žáků získalo 2 body, necelých 6 % žáků 1,5 bodu a 0 % žáků 0; 0,5; 1 bod. Ve druhém didaktickém testu (viz hnědý sloupec v grafu č. 31) získalo přes 47 % žáků 5,5 bodu, necelých 6 % žáků získalo 5 bodů, necelých 6 % žáků 4,5 bodu, necelých 12 % žáků 4 body, necelých 12 % žáků 3,5 bodu, necelých 11 % žáků 3 body, necelých 6 % žáků 2,5 bodu a 0 % žáků 0; 0,5; 1; 1,5; 2 body.

V grafu č. 31, je vidět, že v prvním testu získalo největší procento žáků 5 bodů, dále pak body 2. Ostatní bodové zastoupení je od 1,5 do 5,5 bodu. V druhém testovém šetření dopadli žáci mnohem lépe. Největší procento žáků získalo maximální počet bodů, tedy 5,5. Naopak nejmenší počet získaných bodů byl 2,5, což je o jeden bod více než nejmenší získaný počet bodů z prvního testu.

Graf č. 32 – Průměrný počet bodů získaných z obou didaktických testů

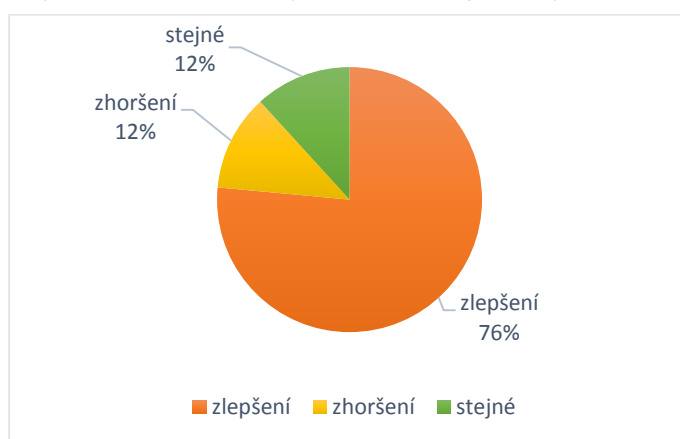


Z grafu č. 32 lze vyčíst, že se žáci po aplikaci didaktických her celkově zlepšili. Jak ale naznačuje tabulka č. 3 a následný graf č. 33, někteří žáci zůstali na stejné úrovni nebo se zhoršili.

Tabulka č. 3 – Celkový počet bodů získaných jednotlivými žáky a porovnání obou didaktických testů

jméno	celkový počet bodů z 1. testu	celkový počet bodů z 2. testu	zlepšení/zhoršení
Markéta	3,5	2,5	zhoršení o 1 bod
Lucie	2,5	3	zlepšení o 0,5 bodu
Kateřina	3	5,5	zlepšení o 2,5 bodu
Zuzana	5	5	stejně + zodpověděla bonusovou otázku
Natalie	4	4	stejně
Iva	5,5	3,5	zhoršení o 2 body
Jitka	5	5,5	zlepšení o 0,5 bodu + zodpověděla bonusovou otázku
Anežka	2,5	3	zlepšení o 0,5 bodu
Klára	5	5,5	zlepšení o 0,5 bodu
Jana	5	5,5	zlepšení o 0,5 bodu zodpověděla bonusovou otázku
Marie	2	4	zlepšení o 2 body
Filip	4,5	5,5	zlepšení o 1 bod
David	1,5	4,5	zlepšení o 3 body
Přemysl	5	5,5	zlepšení o 0,5 bodu + zodpověděl bonusovou otázku
Michal	2	3,5	zlepšení o 1,5 bodu + zodpověděl bonusovou otázku
Vojtěch	3	5,5	zlepšení o 2,5 bodu
Daniel	2	5,5	zlepšení o 2,5 bodu + zodpověděl bonusovou otázku

Graf č. 33 – Celková změna výsledků žáků mezi jednotlivými didaktickými testy



9.6 Shrnující hodnocení testů

Jak je detailně vidět v předcházejících grafech a jejich komentářích, většina žáků se v obou testovaných znalostech zlepšila. Při porovnání testovaných úloh, tedy úloh zaměřených na znalosti o zlomcích a rovnoběžnících, se větší procento žáků zlepšilo u znalostí o rovnoběžnících. Z nich v porovnání prvního a druhého testu získalo 59 % žáků v druhém testovém šetření více bodů. Zajímavé je také to, že podobné procento žáků získalo v druhém testovém šetření plný počet bodů. Co se týká znalostí o zlomcích, i zde došlo ke zlepšení. Při porovnání vstupního a výstupního testu se celkem 53 % žáků zlepšilo. Zbytek získal buď stejný počet bodů, nebo dokonce získal bodů méně. Plný počet bodů ze znalostí o zlomcích získalo přes 70 % žáků. V celkovém porovnání obou testů se po aplikaci mých her zlepšilo 76 % žáků a celkový průměrný získaných bodů je 4,5 z maximálně získaných 5,5 bodu, což je dle mého názoru výrazně pozitivní výsledek šetření.

Na základě průzkumného šetření jsem dospěl k závěru, že vhodné didaktické hry mohou žákům napomoci k upevnění znalostí a ke zlepšení školních výsledků. Všechny tyto výsledky však nelze plošně zobecnit a to zejména s ohledem na skutečnost, že vzorek dotazovaných respondentů nebyl příliš velký a jistým ovlivňujícím faktorem mohl být také fakt, že byl výzkum realizován na menší škole.

ZÁVĚR

Didaktická hra má v dnešní době nezastupitelnou roli a to nejen pro žáky, ale také pro samotné učitele. Je to činnost, která je dětem nejbližší, zároveň je motivující a zábavná, což dokazují i doložené výpovědi žáků na mou hru Muzeum záhad. Další nespornou výhodou didaktické hry je její nenásilnost. Je-li tedy didaktická hra dobře připravená, dokáže žáka všestranně rozvíjet a naplňovat přitom vybrané obsahy a okruhy RVP, klíčové kompetence i průřezová témata, či mezipředmětové vztahy, což je důležité pro dnešní pojetí moderního vyučování.

Jedním z cílů mé diplomové práce bylo vytvořit sbírku didaktických her, která by mohla být využitelná na prvním stupni základní školy. Mnou vytvořená sbírka je zvláštní tím, že většinu jednotlivých her nelze použít samostatně, nýbrž všechny hry dohromady tvoří příběh, na jehož konec se lze dostat pouze správným plněním her dílčích. Obecně lze tedy říci, že se tato sbírka skládá z jedné velké didaktické hry, která obsahuje větší množství aktivit a her menších. Při aplikaci některých z nich jsem se setkal se zájmem nejen samotných žáků (viz výzkumná část), ale také ostatních učitelů a spolužáků. Učitelkám se hra natolik líbila, že o ni již projevíly zájem. Díky těmto skutečnostem mohu konstatovat, že první cíl, tedy vytvoření sbírky didaktických her, byl naplněn.

Jak jsem se již zmínil v charakteristice hry, inspirací mi byla zejména stejnojmenná publikace Muzeum záhad od Davida Glovera, ale také další odborné publikace, internetové zdroje a ozkoušené hry učitelek prvního stupně. Vybrané z nich jsem upravil tak, aby zajímavou a zábavnou formou napomáhali k osvojování daných látek. Navazuji na druhý cíl mé diplomové práce a to zjistit, zda didaktické hry aplikované do hodin matematiky mohou napomoci žákům k osvojení znalostí daných látek. Tyto informace jsem zjišťoval prostřednictvím dvou didaktických testů zadaných před aplikacemi didaktických her a následně po nich. Při porovnání obou testů jsem dospěl k závěru, že zlepšení v testu výstupním, tedy po aplikaci mých her dosáhli téměř všichni žáci. Z toho tedy lze vyvodit, že matematické didaktické hry napomáhají k osvojení potřebných znalostí a dovedností daných látek. Tuto skutečnost však

ovlivňuje mnoho faktorů a nelze ji plošně zobecnit. Jedním z těchto faktorů může být skutečnost, že vzorek respondentů nebyl příliš velký a také to, že jsem výzkum realizoval na menší škole.

Když se nad tím také zpětně zamyslím, domnívám se, že pro lepší věrohodnost testového šetření by bylo vhodné nejprve žákům látku v krátkosti vysvětlit a až poté jim dát vstupní didaktický test, na který bych navázal didaktickými hrami a po jejich aplikaci i testem výstupním. V mém testovém šetření jsem žákům nejprve zadal vstupní didaktický test a až poté jsem látku v krátkosti vysvětlil. I tato skutečnost podle mě velmi ovlivňuje výsledky zejména prvního didaktického testu.

Posledním cílem mé práce bylo zjistit dosavadní vztah žáků k předmětu matematika, a zda se tento postoj v závislosti na didaktických hrách zlepší. Ke zjištění těchto informací jsem využil dotazníkovou metodu. Stejně jako u testového šetření, i zde jsem použil vstupní dotazník, který byl zadaný před didaktickými hrami a dotazník výstupní zadaný po všech mých hrách. Z porovnání výsledků mohu opět konstatovat, že se obliba předmětu matematika po aplikaci didaktických her zvýšila a celkově lze tedy říct, že i tento poslední cíl byl naplněn.

Domnívám se, že stanovené cíle byly naplněny a já doufám, že má diplomová práce bude sloužit nejen k dokončení studia, ale také jako možná inspirace pro učitele na základních školách.

Seznam tištěných zdrojů

- [1] BÖNSCH, M., 1974. Zielorientiertes Lernen mit Hilfe spezieller Unterrichtsmethoden. In: MAŇÁK, J., ŠVEC, V., 2003. *Výukové metody*. Brno: Paida, s. 126. ISBN 80-7315-039-5.
- [2] CAILLOIS, R., 1998. Hry a lidé. In: OPRAVILOVÁ, E., 2004. *Předškolní pedagogika*. Liberec: Technická univerzita, s. 12–13. ISBN 80-7083-786-1.
- [3] ČÁP, J., 1993. *Psychologie výchovy a vyučování*. Praha: Karolinum. ISBN 80-7066-534-3.
- [4] ČÁP, J., MAREŠ, J., 2007. *Psychologie pro učitele*. 2. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-273-7.
- [5] DVOŘÁČEK, J., 2005. *Pedagogika pro učitele odborných předmětů*. Praha: Oeconomica. ISBN 80-245-0886-9.
- [6] ETZOLD, H., PETZSCHLER, I., 2013. *Nápadník aktivit a her do hodin matematiky*. Brno: Edika. ISBN 978-80-266-0174-6.
- [7] FONTANA, D., 1997. *Psychologie ve školní praxi: příručka pro učitele*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-063-4.
- [8] FOREJTOVÁ, B., 1997. Didaktické hry. *Komenský: časopis pro učitele základní školy*, roč. 122, č 1/2, s. 5. ISSN 0323-0449.
- [9] GLOVER, D., 2012. *Muzeum záhad*. Čestlice: Rebo. ISBN 978-80-255-0608-0.
- [10] HOMOLA, M., 1972. *Motivace lidského chování*. Praha: SPN.
- [11] HOUSER, P., 2002. *Hry se slovy a jazykem*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-699-3.
- [12] HRABAL, V., MAN, F., PAVELEKOVÁ, I., 1989. Psychologické otázky motivace ve škole. In: PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J., 2008. *Pedagogický slovník*. 4. aktual. vyd. Praha: Portál, s. 127. ISBN 978-80-7367-416-8.

- [13] CHRÁSKA, M., 2007. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1369-4.
- [14] JANKOVCOVÁ, M., PRŮCHA, J., KOUDELA, J., 1988. *Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol*. Praha: SPN. ISBN 80-04-23209-4.
- [15] KOŽUCHOVÁ, M., KORČÁKOVÁ, E., 1998. Využitie didaktickej hry. *Komenský: časopis pro učitele základní školy*, roč. 122, č.5/6, s. 104–106. ISSN 0323-0449.
- [16] LANGMEIER, J., KREJČÍŘOVÁ, D., 2006. *Vývojová psychologie*. 2. aktual. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-247-1284-9.
- [17] LERNER, I. J., 1986. Didaktické základy metod výuky. In SKALKOVÁ, J., 2007. *Obecná didaktika: vyučovací proces: učivo a jeho výběr: metody: organizační formy vyučování*. 2. aktual. vyd. Praha: Grada, s. 184. ISBN 978-80-247-1821-7.
- [18] LIŠKAŘ, Č., 1981. *Základy programovaného učení*. Praha: SPN.
- [19] LOKŠOVÁ, I., LOKŠA, J., 1999. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-205-X.
- [20] MADSEN, K. B., 1972. *Teorie motivace: Srovnávací studie moderních teorií motivace*. Praha: Academia.
- [21] MAŇÁK, J., 1992. Problém domácích úloh na základní škole. In MAŇÁK, J., ŠVEC, V., 2003. *Výukové metody*. Brno: Paida, s. 152. ISBN 80-7315-039-5.
- [22] MAŇÁK, J., ŠVEC, V., 2003. *Výukové metody*. Brno: Paida. ISBN 80-7315-039-5.
- [23] MEYER, H., 2000 Unterrichtsmethoden, I, II. In: MAŇÁK, J., ŠVEC, V., 2003. *Výukové metody*. Brno: Paida, s. 128. ISBN 80-7315-039-5.
- [24] MOJŽÍŠEK, L., 1988. Vyučovací metody. In SKALKOVÁ, J., 2007. *Obecná didaktika: vyučovací proces: učivo a jeho výběr: metody: organizační formy vyučování*. 2. aktual. vyd. Praha: Grada, s. 184. ISBN 978-80-247-1821-7.
- [25] NAKONEČNÝ, M., 1997. *Motivace lidského chování*. Praha: Academia. ISBN 80-200-0592-7.

- [26] OPRAVILOVÁ, E., 2004. *Předškolní pedagogika*. Liberec: Technická univerzita. ISBN 80-7083-786-1.
- [27] POSKITT, K., 2007. *Zapeklité hlavolamy Ďábelského profesora*. Praha: Egmont ČR. ISBN 978-80-252-0660-7.
- [28] PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J., 2008. *Pedagogický slovník*. 4. aktual. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-416-8.
- [29] SKALKOVÁ, J., 2007. *Obecná didaktika: vyučovací proces: učivo a jeho výběr: metody: organizační formy vyučování*. 2. aktual. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1821-7.
- [30] VONKOVÁ, H., 2007. Organizační formy vyučování. In: VALIŠOVÁ, A., KASÍKOVÁ, H., 2007. *Pedagogika pro učitele*. Praha: Grada, s. 173–175. ISBN 978-80-247-1734-0.

Seznam internetových zdrojů

- [31] CCA GROUP A. S., SCIO, 2011. Co jsou průřezová témata?. In: *Prut – průřezová témata* [online]. [vid. 7. 12. 2015]. Dostupné z: <http://www.purezovatemata.cz/Cojsoupr%C5%AF%C5%99ezov%C3%A1t%C3%A9mata.aspx>
- [32] CRISPIN, 2010. *Math Salamanders* [online] [vid. 13. 9. 2015]. Dostupné z: <http://www.math-salamanders.com/image-files/math-puzzles-for-kids-number-fill-in-puzzle-3.gif>
- [33] ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE, 2009. Organizační formy vyučování – pojem. In: *Infogram: Portál pro podporu informační gramotnosti* [online] Aktualizováno 15. 1. 2016 [vid. 17. 1. 2016]. Dostupné z: <http://www.infogram.cz/article.do?articleId=1312>
- [34] ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE, 2009. Vyučovací metody – programované učení. In: *Infogram: Portál pro podporu informační gramotnosti* [online] Aktualizováno 15. 1. 2016 [vid. 9. 2. 2016]. Dostupné z: <http://www.infogram.cz/article.do?articleId=1307>
- [35] KOLEKTIV AUTORŮ, 2013. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze. [vid. 3. 10. 2015]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/29397/download/>
- [36] STANJUROVÁ, P., 2011. Motivace. In: *Metodický portál RVP: Metodický portál inspirace a zkušenosti učitelů* [online] Aktualizováno 17. 10. 2011 [vid. 12. 12. 2015]. ISSN 1802-4785. Dostupné z: http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/M/Motivace
- [37] ŠIKULOVÁ, R., 2013. *Didaktika primární školy: Vybraná témata oboru pro studenty učitelství 1. st. ZŠ*. [online]. Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem. [vid. 17. 1. 2016]. ISBN 978-80-7414-594-0. Dostupné z: http://projekty.ujep.cz/combiteachers/wp-content/uploads/2013/04/Sikulova-Didaktika_prim_skoly.pdf
- [38] ÚSTAV PRIMÁRNÍ A PREPRIMÁRNÍ EDUKACE PEDAGOGICKÉ FAKULTY UNIVERZITY HRADEC KRÁLOVÉ, 2007. Mezipředmětové vztahy/Integrovaná výuka/Projekty. In: *Kmen – vzdělávací server* [online] [vid. 23. 1. 2016]. Dostupné z: <http://kmen.uhk.cz/kmen/dvpp/MIP/mip.htm>

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Ukázka dotazníku číslo 1	I
Příloha č. 2 – Ukázka dotazníku číslo 2	III
Příloha č. 3 – Ukázka didaktického testu číslo 1	V
Příloha č. 4 – Ukázka didaktického testu číslo 2	VII
Příloha č. 5 – „Muzeum záhad“ – didaktická hra (volná příloha na CD umístěna v záložce desek diplomové práce)	

Přílohy

Příloha č. 1 – Ukázka dotazníku číslo 1

1. Pohlaví:

- a) dívka b) chlapec

2. Jaká byla tvá poslední známka z matematiky na vysvědčení:

1 2 3 4 5

3. Matematika patří mezi tvůj:

- a) velmi oblíbený předmět
b) oblíbený předmět
c) neoblíbený předmět
d) velmi neoblíbený předmět

4. Předmět matematika mi přijde:

- a) velmi snadný
b) snadný
c) obtížný
d) velmi obtížný

5. Mám rád hodiny matematiky, ve kterých (možnost více odpovědí):

- a) děláme společnou práci b) pracujeme ve skupinách
c) děláme samostatnou práci d) hrajeme matematické hry
e) píšeme testy nebo jsme zkoušeni f) pracujeme s počítačem
g) jiné činnosti jaké _____

6. Matematické hry hrajeme:

- a) každou hodinu b) jednou za týden
c) 3x za týden d) párkrát za měsíc

7. Napiš, jaké matematické hry hrajete:

interaktivní tabule (kroužíme se na jírně)

8. Myslíš si, že je matematika důležitá pro tvůj budoucí život?

a) ano (proč):

kvůli počítači a všem se naučíš

b) ne (proč):

c) nevím

1. Pohlaví:

- a) dívka b) chlapec

2. Jaká byla tvá poslední známka z matematiky na vysvědčení:

- 2 3 4 5

3. Matematika patří mezi tvůj:

- a) velmi oblíbený předmět
b) oblíbený předmět
 c) neoblíbený předmět
d) velmi neoblíbený předmět

4. Předmět matematika mi přijde:

- a) velmi snadný
b) snadný
 c) obtížný
d) velmi obtížný

5. Mám rád hodiny matematiky, ve kterých (možnost více odpovědí):

- a) děláme společnou práci b) pracujeme ve skupinách
c) děláme samostatnou práci d) hrajeme matematické hry
e) píšeme testy nebo jsme zkoušeni f) pracujeme s počítačem
g) jiné činnosti jaké _____

6. Matematické hry hrajeme:

- a) každou hodinu b) jednou za týden
c) 3x za týden d) párkrát za měsíc

7. Napiš, jaké matematické hry hrajete:

_____ milionář, bingo, matematický hráč _____

8. Myslíš si, že je matematika důležitá pro tvůj budoucí život?

- a) ano (proč): Aby jsme uměly počítat velké počty.

b) ne (proč): _____

c) nevím

1) Pohlaví:

~~a) dívka~~

b) chlapec

2) Zakroužkuj hry, které se ti v nejbližší době líbily:

Zlomky: Muzeum záhad

a) vázy

e)

past na schodech

hádanka na ose

b) penízky

f)

magické dveře

j)

kvarteto

c) truhličky

g)

bludiště

k)

pexeso

d) tajemná tabulka

h)

dlaždice a mozaiky

Rovnoběžníky:

a) tangramy

d) puzzle

b) modelování

3) Které dvě hry se ti líbily nejvíce (které tě nejvíce zaujaly) a proč:

1. bludiště, mal

proč: blálo ho složitě a já mám rád výzvy

2. magické dveře

proč: protože já se naučily nicot na novinka

4) Chtěl/a bys hodiny obdobné, jako byla hodina Muzeum záhad?:

a) ano (proč): protože to byla zajímavé, záhadné magické
byla to taková můjmi hrou

b) ne (proč): _____

c) nevím

5) Matematika patří mezi tvůj:

a) velmi oblíbený předmět

c) neoblíbený předmět

b) oblíbený předmět

d) velmi neoblíbený předmět

1) Pohlaví:

a) dívka

b) chlapec

2) Zakroužkuj hry, které se ti v nejbližší době líbily:

Zlomky: Muzeum záhad

vázy

past na schodech

hádanka na ose

penízky

magické dveře

kvarteto

truhličky

bludiště

pexeso

tajemná tabulka

dlaždice a mozaiky

Rovnoběžníky:

tangramy

puzzle

modelování

3) Které dvě hry se ti líbily nejvíce (které tě nejvíce zaujaly) a proč:

1. PAST NA SCHODECH

proč: protože jsme chodily k naší výškové stěně a bylo to zábavné

2. MODELOVÁNÍ

proč: protože jsme modelovaly a bylo to zábavné

4) Chtěl/a bys hodiny obdobné, jako byla hodina Muzeum záhad?:

a) ano (proč): bylo mě to a byla to hodina krásná

b) ne (proč):

c) nevím

5) Matematika patří mezi tvůj:

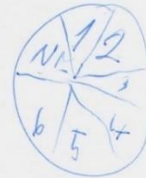
a) velmi oblíbený předmět

c) neoblíbený předmět

b) oblíbený předmět

d) velmi neoblíbený předmět

1. Vybarvi $\frac{1}{6}$ pizzy



prohází se 1, 2, 3, 4, 5, 6

2. Je větší polovina $\frac{1}{2}$ nebo třetina $\frac{1}{3}$. Proč?

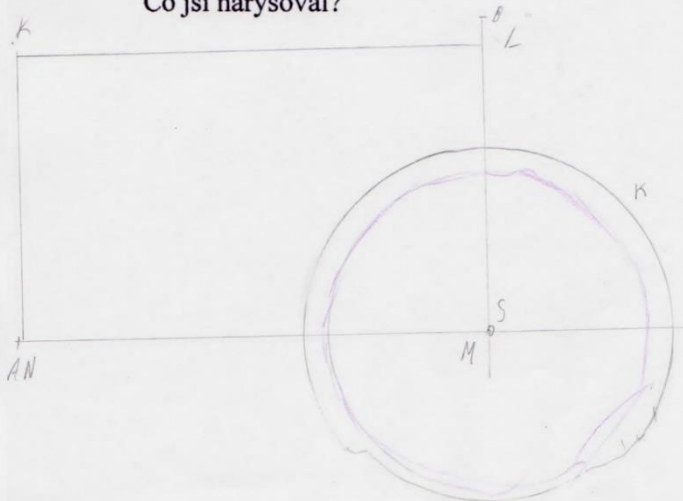
3. Narýsuj kolmé přímky a, b.

Jejich průsečík označ S.

Sestroj kružnici k se středem S a poloměrem 3cm.

Průsečíky kružnice k a přímek a, b postupně označ K, L, M, N.

Co jsi narýsoval?



1. Vybarvi $\frac{1}{6}$ pizzy



2. Je větší polovina $\frac{1}{2}$ nebo třetina $\frac{1}{3}$. Proč?

větší je $\frac{1}{3}$. Protože třetina je větší než polovina.



3. Narýsuj kolmé přímky a, b.

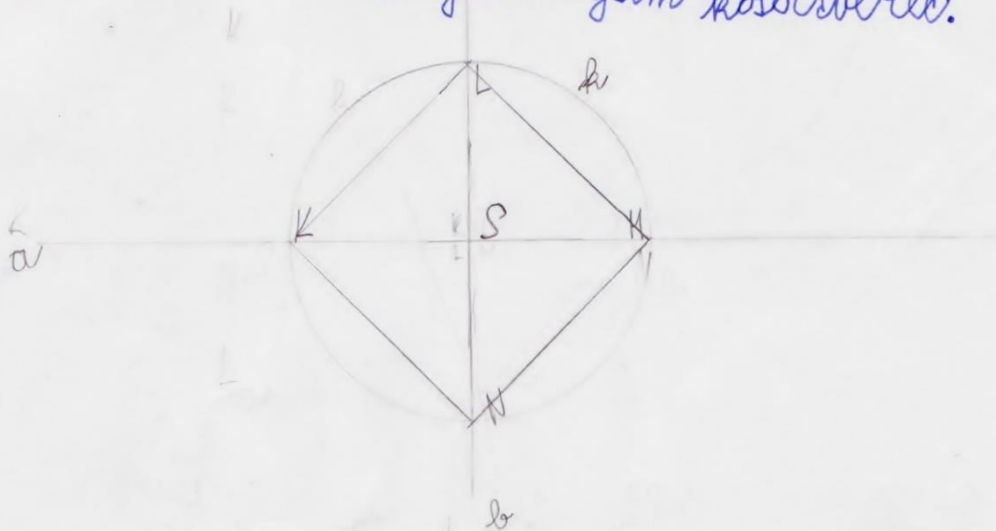
Jejich průsečík označ S.

Sestroj kružnici k se středem S a poloměrem 3cm.

Průsečíky kružnice k a přímek a, b postupně označ K, L, M, N.

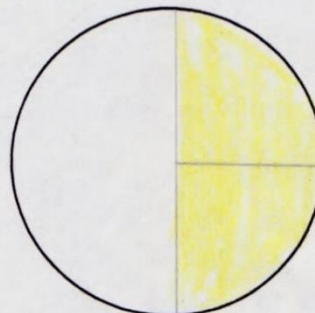
Co jsi narýsoval?

Narýsovala jsem kosočtverec.



1. Vyznač $\frac{2}{4}$.

1.1. jak tento zlomek můžeme ještě vyjádřit?



2. Jsou větší $\frac{2}{3}$ nebo $\frac{3}{4}$? Proč? *proč je $2 \cdot 3 = 6$
 $3 \cdot 4 = 12$*

$$\frac{3}{4}$$

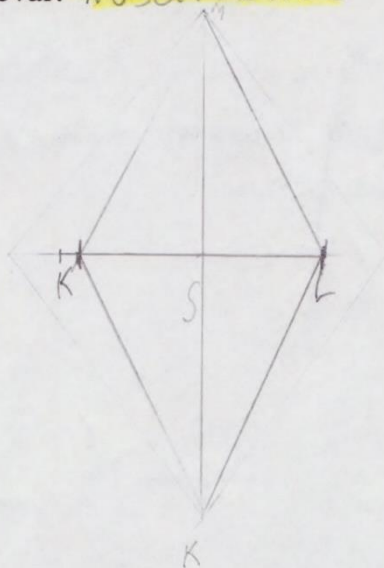
3. Zvol si libovolný bod S.

Narýsuj úsečku $|KL| = 4\text{cm}$, kde S je středem úsečky KL.

Narýsuj úsečku $|MN| = 8\text{cm}$, která je kolmá k úsečce KL a S je její střed.

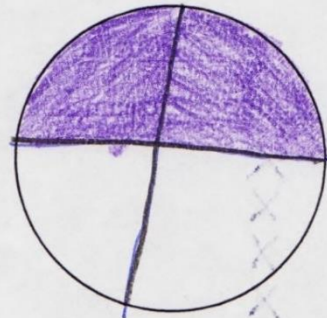
Spoj vrcholy.

Co jsi narýsoval? *KOSOÚVĚREK*

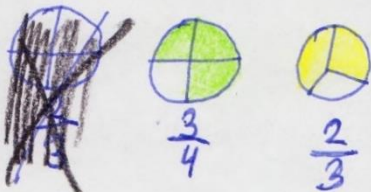


1. Vyznač $\frac{2}{4}$.

1.1. jak tento zlomek můžeme ještě vyjádřit?



2. Jsou větší $\frac{2}{3}$ nebo $\frac{3}{4}$? Proč?



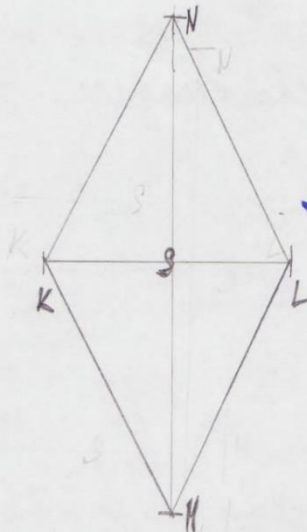
3. Zvol si libovolný bod S.

Narýsuj úsečku $|KL| = 4\text{cm}$, kde S je středem úsečky KL.

Narýsuj úsečku $|MN| = 8\text{cm}$, která je kolmá k úsečce KL a S je její střed.

Spoj vrcholy.

Co jsi narýsoval?



KOSOČTVEREC