

Motivační úlohy v hodinách matematiky na 1. stupni základní školy

Jana Kohoutová

Diplomová práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta humanitních studií

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta humanitních studií

Ústav školní pedagogiky

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Jana Kohoutová
Osobní číslo:	H19816
Studijní program:	M7503 Učitelství pro základní školy
Studijní obor:	Učitelství pro 1. stupeň základní školy
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Motivační úlohy v hodinách matematiky na 1. stupni základní školy

Zásady pro vypracování

Studium odborné literatury z oblasti motivace žáků 1. stupně základní školy.

Vymezení terminologie a teoretických východisek směřovaných k motivaci žáků 1. stupně základní školy v hodinách matematiky.

Příprava metodiky empirické části, formulování výzkumného cíle a otázek.

Realizace kvantitativně orientovaného výzkumu prostřednictvím dotazníku.

Zpracování, analýza a interpretace získaných dat.

Shrnutí výsledků výzkumu a doporučení pro praxi.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- A. Gunderson, E., Park, D., A. Maloney, E., L. Beilock, S., & C. Levine, S. (2018). Reciprocal relations among motivational frameworks, math anxiety, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development, 18*(1), 21–46. <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/15248372.2017.1421538?needAccess=true>
- Hejný, M. (2014). *Vyučování matematice orientované na budování schémat: aritmetika 1. stupně* (1st ed.). Univerzita Karlova.
- Mešková, M. (2012). *Motivace žáků efektivní komunikací: [praktická příručka pro učitele]*. Portál.
- Nyman, M., & Sumpter, L. (2019). The issue of 'proudliness': Primary students' motivation towards mathematics. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education, 7*(2), 80–96. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1233881.pdf>
- Polák, J. (2016). *Didaktika matematiky: jak učit matematiku zajímavě a užitečně*. Fraus.
- Sitná, D. (2009). *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Portál.

Vedoucí diplomové práce: **prof. RNDr. Anna Tirpáková, CSc.**
Ústav školní pedagogiky

Datum zadání diplomové práce: **15. ledna 2024**

Termín odevzdání diplomové práce: **19. dubna 2024**

Mgr. Libor Marek, Ph.D.
děkan



doc. PhDr. Mgr. Marcela Janíková, Ph.D.
ředitelka ústavu

Ve Zlíně dne 15. ledna 2024

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že

- elektronická a tištěná verze diplomové práce jsou totožné;
- na diplomové práci jsem pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem citoval(a). V případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor.

Ve Zlíně 16.4.2024

.....

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.

3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédá k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá užíváním motivačních úloh v hodinách matematiky. Cílem výzkumu bylo zjistit, jak učitelé pracují s motivačními úlohami v hodinách matematiky na prvním stupni základní školy. V teoretické části popisujeme obor matematiky a zasazujeme jej do kontextu vzdělávání. Dále se zabýváme motivací lidského jednání se zaměřením na školní prostředí. Výzkum byl prováděn kvantitativní cestou pomocí polostrukturovaných dotazníků určených učitelům 1. stupně základní školy, kteří vyučují matematiku. Výzkumu se zúčastnilo 180 respondentů. Dle výsledků si učitelé uvědomují různorodost faktorů ovlivňujících motivaci žáků při hodinách matematiky. Výsledky dále naznačují, že učitelé využívají motivační úlohy ve všech ročnících v podobné míře, tedy obvykle dvakrát za hodinu, přičemž nejčastěji užívanými motivačními prvky v hodinách matematiky jsou didaktické hry, praktické příklady a logické hádanky.

Klíčová slova: motivace, Hejného metoda, matematika, výuková metoda, matematická úloha

ABSTRACT

The thesis deals with the use of motivational tasks in mathematics classes. The aim of the research was to find out how teachers work with motivational tasks in mathematics classes in primary school. In the theoretical part I describe the field of mathematics and place it in the context of education. Next, We discuss the motivation of human action with a focus on the school environment. The research was carried out in a quantitative way using semi-structured questionnaires addressed to primary school teachers teaching mathematics. 180 respondents participated in the research. According to the research, teachers are aware of the variety of factors affecting students' motivation in mathematics lessons. The results further indicate that teachers use motivational tasks in all grades to a similar extent, i.e. usually twice per lesson, with didactic games, practical examples and logic puzzles being the most frequently used motivational elements in mathematics lessons.

Keywords: motivation, Hejný method, mathematics, teaching method, mathematical problem

Ráda bych poděkovala paní prof. RNDr. Anně Tirpáková, CSc. za odborné vedení této práce, trpělivost, ochotu a cenné rady, které mi pomohly při zpracování. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům, kteří mi byli psychickou oporou v průběhu celého studia.

„Začátek, je ta nejdůležitější součást každé práce.“

Platón

„Práce je příliš významnou součástí života na to, aby se v ní člověk trápil.“

Jack Welch

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 MATEMATIKA NA 1. STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY	12
1.1 HISTORIE MATEMATIKY	12
1.2 MATEMATIKA V SOUČASNOSTI.....	12
1.3 MATEMATIKA NA PRVNÍM STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY PODLE RVP ZV	14
1.4 UČIVO JEDNOTLIVÝCH TEMATICKÝCH OKRUHŮ PODLE RVP ZV	14
1.4.1 Číslo a početní operace	14
1.4.2 Závislosti, vztahy a práce s daty	14
1.4.3 Geometrie v rovině a prostoru.....	15
1.4.4 Nestandartní aplikační úlohy a problémy	15
1.4.5 Závěr prostudování RVP ZV	15
2 MOTIVACE ŽÁKŮ 1. STUPNĚ ZŠ	16
2.1 PSYCHOLOGICKÉ HLEDISKO MOTIVACE	16
2.2 MOTIVACE K UČENÍ.....	17
2.3 ZÁSADY UDRŽENÍ MOTIVACE	18
2.4 MOTIVACE ŽÁKŮ VE ŠKOLNÍM PROSTŘEDÍ.....	19
2.5 DRUHY ŠKOLNÍ MOTIVACE	20
2.6 POTÍŽE S MOTIVACÍ	22
3 VÝUKOVÉ STRATEGIE MATEMATIKY	24
3.1 VÝUKOVÉ METODY	24
3.2 KLASIFIKACE METOD PODLE FÁZÍ VYUČOVACÍHO PROCESU	24
3.3 KLASIFIKACE MATEMATICKÝCH ÚLOH PODLE JEJICH ROLE VE VZDĚLÁVÁNÍ	25
3.4 PEDAGOGICKÝ KONSTRUKTIVISMUS.....	26
3.4.1 Bohaté úlohy v matematice.....	27
3.5 MATEMATIKA PROF. HEJNÉHO	29
3.6 VÝZKUMY ZAMĚŘENÉ NA MOTIVACI ŽÁKŮ V MATEMATICE.....	34
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
4 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉ ČÁSTI	36
4.1 CÍLE VÝZKUMU A OTÁZKY VÝZKUMU	36
4.1.1 Z hlavního cíle byly vyvozeny cíle dílčí, tedy:	36
4.1.2 Výzkumná otázka:.....	36
4.1.3 Dílčí otázky:	36
4.2 METODA VÝZKUMU.....	37
4.2.1 Výzkumný nástroj	37

4.2.2	Výzkumný vzorek	38
4.2.3	Práce s daty	38
4.3	ANALÝZA A INTERPRETACE DAT	38
4.4	ŘEŠENÍ VÝZKUMNÝCH HYPOTÉZ	54
4.4.1	Postup ověřování výzkumných hypotéz.....	55
5	VÝSLEDKY VÝZKUMU	67
5.1	ODPOVĚDI NA VÝZKUMNÉ OTÁZKY	67
5.2	VÝSLEDKY OVĚŘOVÁNÍ HYPOTÉZ	69
6	DISKUSE	71
6.1.1	Doporučení pro praxi	73
6.1.2	Limity výzkumu	73
	ZÁVĚR	75
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	76
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	81
	SEZNAM OBRÁZKŮ	82
	SEZNAM TABULEK.....	83
	SEZNAM SCHÉMAT	84
	SEZNAM PŘÍLOH.....	85

ÚVOD

Téma spjaté s matematikou jsem si zvolila z toho důvodu, že matematika je jeden z mála předmětů, které jsem měla již od raných let přirozeně velice ráda. Matematika mi vždy dávala smysl, což mi imponovalo, jelikož u ostatních předmětů se obvykle můj vztah k předmětu odvíjel zejména od vztahu k vyučujícímu.

Práce je zaměřena na hodiny matematiky na prvním stupni základní školy, konkrétně na motivační úlohy v hodinách matematiky a využívání Hejného metody, jakožto relativně nového přístupu k učení matematiky, který je prezentován jako pro žáky silně motivační.

Práce je rozdělena na dvě části, tedy teoretickou a praktickou. Obsahem teoretické části je ukotvení základních pojmů vztahujících se k matematice na prvním stupni základní školy, přičemž pro hladší vstoupení do tématu nejprve krátce představuji matematiku jako vědní disciplínu. Druhá, ústřední, kapitola přibližuje motivaci jakožto hlavní faktor aktivizace lidského organismu a popisuje motivy školní práce. Třetí kapitola je věnována strategiím učení matematiky na prvním stupni, tedy zejména badatelsky orientované výuce a s ní spojené Hejného metodě.

Druhá část této práce, empirická, je orientována kvantitativní cestou, přičemž výzkum je prováděn prostřednictvím polostrukturovaného dotazníku, jehož respondenty tvoří učitelé 1. stupně základní školy z pěti krajů České republiky, konkrétně Karlovarského kraje, Libereckého kraje, Pardubického kraje, Ústeckého kraje a Středočeského kraje. Hlavním cílem výzkumu bylo zjistit, jak učitelé pracují s motivačními úlohami v hodinách matematiky na prvním stupni ZŠ. Data z dotazníku jsou vyhodnocována statistickými metodami a zpracována do přehledných grafů, na základě kterých jsme odpovídali na dílčí výzkumné otázky. Jedním z dílčích cílů je vytvoření sborníku motivačních úloh, který je následně vložen do příloh této práce.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 MATEMATIKA NA 1. STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Tato kapitola bude věnována matematice jako vědě, tedy stručnému popisu toho, co je vlastně matematika, jak se v historii vyvíjel náhled na matematiku a jak je tato vědní disciplína vnímána dnes. Na dnešní pojetí matematiky naváže ukotvením matematiky v RVP ZV jako jednoho z klíčových kurikulárních dokumentů. Zaměřím se na požadavky, cíle a očekávané výstupy, které jsou na žáky prvního stupně v tomto oboru kladeny.

„Lidé si často ani neuvědomují, kam až v oblastech lidského života proniká matematika.“

(volně podle Devlin, 2011, s. 9)

1.1 Historie matematiky

Ačkoli mnoho z nás vidí v matematice vědu o číslech, tato definice byla použitelná zhruba do roku 500 př. n. l., tedy v období starověkého Egypta a Babylonu, kdy k praktickým účelům stačila hlavně **aritmetika** (Devlin, 2002). Matematika ale lidstvo provázela už daleko dříve, přesněji, už v pravěku. Patrně naši předkové používali **primitivní počty** a například si rytím do skály zaznamenávali počty svých nástrojů (Beatty et. al., 2013). Polák (2016) toto období nazývá jako „*období tvorby elementárních matematických pojmů*“ (s. 5), kdy pračlověk musel odhadnout například jestli je více členů jeho tlupy, nebo nepřátelské, či kolik zvěře potřebuje pro uživení rodiny. Po tomto období zhruba do roku 300 př. n. l. přišlo období starověkého Řecka, kde se do popředí dostala **geometrie**. Číslo byla Řeky považována za prostředek, který slouží k vyjádření změřené vzdálenosti. V tomto období tedy matematika znamenala nauku o tvarech a číslech, ovšem právě zde započalo vnímání matematiky jako samostatné oblasti studia (Devlin, 2011). Řecký filosof Thalés z Milétu jako první pronesl myšlenku dokazování matematických tvrzení prostřednictvím konkrétních metodických postupů, a právě tato myšlenka položila základy matematiky jako vědy. Další výrazný vývoj zaznamenala matematika až v 17. století, kdy Newton a Leibniz připojili k nauce o tvarech a číslech také **pohyb, změnu a prostor**. V období 18. století pak rostl zájem o matematiku jako vědu, nejenom její aplikaci. Ve 20. století došlo k dalšímu rozvoji matematiky, kdy se rozrostly vymezené oblasti matematiky, přičemž některé se rozdělili na další podobory (Devlin, 2011).

1.2 Matematika v současnosti

Zmíníme-li před někým matematiku, pravděpodobně si vybaví školní předmět a napadne ho něco jako vyjadřování vztahů různých čísel, do kterých se postupně začala míchat písmena

a od té doby je pro něj matematika strašákem, jelikož v ní zmíněná písmena udělala lidově řečeno guláš. Zadáme-li pojem „matematika“ do vyhledávače, krom wikipedie, kterou, předpokládám, většina z nás nepovažuje za relevantní zdroj informací, se objeví spousta odkazů na stránky, na kterých si můžeme procvičit matematické dovednosti, ale co tedy je „matematika“?

Pojem matematika pochází ze starořeckých slov *mathéma*, což znamená poznání a *mathematikós*, znamenající milování poznání (Polák, 2016, s. 7).

Matematici se shodují na stručné a výstižné definici, a to: *Matematika je věda o strukturách* (Devlin, 2011, s. 11). Matematickou strukturu Polák (2016) chápe jako vztahy a operace mezi matematickými objekty (s. 7).

Poněkud starší definice říká, že matematika je věda, která se zabývá problémy a jejich řešením (Halmos, 1979 podle Kuřima, 2011), přičemž problém můžeme definovat jako předloženou nebo vzniklou situaci, která vyžaduje řešení, k němuž musíme vynaložit jisté úsilí a využít znalosti. V našem případě tedy konkrétněji matematický problém neboli matematická úloha, která je vyjádřena prostřednictvím matematických pojmů a při jejím řešení musíme využít matematické znalosti (Polák, 2016).

Devlin (2011) poukazuje na to, že koncem 20. století sice nevyšlo vzrostlo využití matematiky ve všech sférách lidské společnosti, ale zároveň s sebou tento vzrůst nese daleko rozrostlejší struktury matematiky, které už si většina z nás nedokáže ani představit. V důsledku dalších a dalších objevených poznatků ze světa matematiky je tedy většině z nás matematické poznání postupně méně a méně dostupné. Matematika tedy se svými strukturami prostupuje celým naším životem, ale málokdo si tuto skutečnost připouští, což Devlin (2011) popisuje jako život v neviditelném světě matematických zákonů. Velice podobným způsobem popsal nynější stav vědy Matejdes (2005), který jej popisuje jako období obrovského množství znalostí o složitostech světa, které většina z nás nemá ráda, ale zároveň všichni toužíme po řešení přírodních zákonitostí, které nám může usnadnit život (s.7). Naznačuje tedy pohodlnost lidské společnosti, která se snaží veškeré dosavadní poznatky využít pro zjednodušení každodenního života, ale zároveň není příliš ochotna a už ani schopna zasazovat takové množství přírodovědných znalostí do svého komponentu poznání. Za nemožnost postihovat všechny nové vědecké poznatky může patrně i fakt, že matematika v současnosti prostupuje obory technickými, ekonomickými i společenskými a běžný uživatel si tyto souvislosti ve většině případů ani neuvědomuje, o čemž píše i zmiňovaný Devlin (2011).

1.3 Matematika na prvním stupni základní školy podle RVP ZV

Získání matematické gramotnosti prostřednictvím školních institucí je závazně stanoveno Rámcovými vzdělávacími programy. V případě matematiky na prvním stupni základní školy tedy konkrétně Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání, kde je matematice věnována vzdělávací oblast *Matematika a její aplikace*, konkrétně první a druhé období. Tato vzdělávací oblast má žáka vést k využívání matematických znalostí v praktickém životě, k rozvoji kombinatorického, logického a kritického myšlení, k rozvoji paměti, abstraktního myšlení, k porozumění, k efektivnímu využívání svých matematických znalostí při analýze a řešení problémů, k užívání matematického jazyka a k důvěře ve vlastní schopnosti (RVP, 2023, s. 31-32).

Vzdělávací oblast matematika a její aplikace je v rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání rozdělena do 4 tematických okruhů. Na prvním stupni základního vzdělávání těmito okruhy jsou Číslo a početní operace, Závislosti, vztahy a práce s daty, Geometrie v rovině a prostoru a Nestandardní aplikační úlohy a problémy (RVP, 2023).

1.4 Učivo jednotlivých tematických okruhů podle RVP ZV

V této podkapitole si popíšeme zmiňované tematické okruhy, jež popisuje RVP ZV. V každém okruhu popíšeme učivo a shrneme základní výstupy, které by měl žák před přechodem na 2. stupeň základní školy zvládnout.

1.4.1 Číslo a početní operace

V okruhu číslo a početní operace se žáci v průběhu prvního stupně setkájí s čísly přirozenými, celými i desetinnými, dále se zlomky, násobilkou, zápisem i znázorněním čísla v desítkové soustavě a vlastnostmi a postupy početních operací.

V rámci tohoto okruhu by tedy měl žák zvládnout úkoly jako seřazení čísel na číselné ose, pamětně i písemné provádění základních operací, jakými je sčítání, odčítání, násobení a dělení, vyjádření části celku pomocí zlomku, porovnávání zlomků a zařazování desetinných čísel k číselné ose. (RVP, 2023)

1.4.2 Závislosti, vztahy a práce s daty

V rámci okruhu závislosti, vztahy a práce s daty se žáci mají seznámit se zápisem v tabulkách, grafech, diagramech a, jak z názvu vyplývá, matematickými závislostmi.

Žáci by se tedy měli bezpečně orientovat v čase a prostoru, ovládat vyhledávání a doplňování do tabulek či schémat, třídit získaná data a zakreslovat vlastní tabulky a diagramy.

(RVP, 2023)

1.4.3 Geometrie v rovině a prostoru

V tomto okruhu je hlavním úkolem žáků seznámení se se základními útvary v rovině a prostoru, přičemž s těmito útvary nadále pracují při určování jejich vztahů a vlastností.

Žáci by měli zvládnout pojmenovat a pomocí konstrukcí narýsovat základní rovinné geometrické útvary, za pomoci čtvercové sítě vypočítat jejich obsah a obvod, orientovat se v základním geometrickém pojmosloví a vymodelovat základní tělesa prostorové geometrie.

(RVP, 2023)

1.4.4 Nestandardní aplikační úlohy a problémy

Do okruhu nestandardních aplikačních úloh RVP ZV řadí prostorovou představivost, slovní úlohy, řady čísel či obrázků a magické čtverce.

Žák by tedy měl být schopen řešit problémy, jejichž postup řešení není předem stanoven.

1.4.5 Závěr prostudování RVP ZV

Můžeme tedy říci, že základy matematiky, jakožto nepostradatelné vědní disciplíny jsou žákům systematicky předávány ve školách. Struktury, které si mají žáci prvního stupně základního vzdělávání osvojit, jsou zachyceny v rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání, který je pro všechny školy závazný. V rámcovém vzdělávacím programu je oblast Matematika a její aplikace rozdělena do 4 tematických okruhů, ve kterých je podrobněji popsáno, co by měl žák zvládnout.

V rámci okruhu Číslo a početní operace se žáci seznámí se základním systémem matematiky, s přirozenými čísly, ale i čísly celými, zlomky či desetinnými čísly a osvojí si početními operace nepostradatelné v dalším životě. Prostřednictvím okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty jsou žáci systematicky seznamováni s časovými zákonitostmi a vyhledáváním v grafech či tabulkách. Geometrie v rovině a prostoru zaštiťuje poznávání základních geometrických útvarů a další práce s nimi. Posledním okruhem matematiky podle RVP ZV jsou nestandardní aplikační úlohy a problémy, při nichž se žáci setkávají s matematickými problémy, jejichž postup řešení nemají předem naučený. Poslední zmiňovaný okruh je tedy asi nejvíce napojen na matematické myšlení a kreativitu žáků při řešení nových problémů.

2 MOTIVACE ŽÁKŮ 1. STUPNĚ ZŠ

Druhá kapitola je věnována motivaci, jakožto stěžejnímu tématu této práce. Nejprve se pokusíme vysvětlit pojem motivace a následně rozčleníme hlavní lidské motivy chování. Samostatná podkapitola bude věnována specifikům motivace u žáků jakožto nutnému předpokladu efektivního edukačního procesu. Motivace nejen, že ovlivňuje úspěšnost žáků, ale zároveň se podílí na rozvoji osobnosti žáků (Stránská & Poledňová, 2008) a proto je více než žádoucí, aby byla v co největší míře pozitivně podporována. Motivace též patří mezi nejdůležitější podmínky efektivního učení, což Stránská & Poledňová (2008) zdůvodňují jejím dopadem na pozornost žáků, výdrž u učení, paměťové procesy žáků, hloubku učení a jeho rychlost (s. 24).

Mešková (2012) nahlíží na žáka jako na „individualitu vzdělávacího procesu“ a sestavila rovnici vystihující výkon žáka:

$$\text{„výkon} = \text{schopnosti} \times \text{motivace“}. \quad (\text{s. 93})$$

Pokud tedy chceme pracovat se třídou žáků, musíme si uvědomit, že zaměření pouze na výkon není zcela vhodné, jelikož by znamenalo úplné zapření individualit jednotlivých žáků, kteří do školy přichází nejen s rozdílnými schopnostmi, ale zároveň s rozdílnou mírou motivace, kterou my bychom se měli snažit ovlivnit i přes to, že neexistuje žádný univerzální prvek, který by nám zajistil stejnou míru motivace u všech. Z této rovnice bychom si ale mohli zároveň vyvodit, že pokud máme úlohu zaměřenou na výkon, měli bychom se o vysokou míru motivace snažit hlavně u žáků s nižší úrovní schopností, abychom pomocí jejich vyšší motivovanosti alespoň trochu vyrovnali rozdíly v jejich výkonech s výkony spolužáků s vyšší úrovní schopností.

2.1 Psychologické hledisko motivace

Pojem motivace je z psychologického hlediska chápán jako proces, při němž se zvyšuje či snižuje aktivita jedince. Do směru lidské motivace se promítá osobnost jedince, jeho hodnotová orientace, ale i schopnosti, dovednosti a jeho zkušenosti (Gošová, 2011).

Dle Mareše (2013) motivaci chápeme jako soubor vnějších a vnitřních faktorů, ovlivňujících lidské jednání. Tyto faktory aktivizují lidské jednání, v průběhu činností jej zachovávají v chodu, vyvolávají u člověka určitá očekávání, navozují zažívání úspěchu a neúspěchu, zaměřují jednání směrem ke konkrétnímu cíli a zahajují hodnocení jak vlastního jednání, tak i jednání okolí.

Na motivaci lidského jednání existuje několik náhledů. První z nich, humanistický, staví do popředí lidské potřeby. Teorie motivace na základě lidských potřeb tvrdí, že jedinec nějak jedná z toho důvodu, aby uspokojil své specifické potřeby (Mareš, 2013), přičemž potřebou rozumíme nutkání jedince získat nějakou věc či udělat činnost, která mu umožní získat nebo prožít něco příjemného (Matsumoto, 2009), nebo zbavit se něčeho pro něj nepříjemného. Potřeba se objeví v důsledku vnitřní nerovnováhy (Lokšová & Lokša, 1999) a v případě, že není zcela naplněna, se u člověka objeví pocit deprivace, v krajním případě pocit frustrace, který vzniká po neuspokojení potřeby či více potřeb (Hartl & Hartlová, 2015). Myšlenku lidských potřeb prosazoval jako první americký psycholog A. Maslow, který předpokládal u jednotlivců jistou hierarchii potřeb, která se podle něj mění v průběhu života jedince. Potřeby rozdělil na základní, biologické, jejichž nenaplnění ohrožuje lidský organismus, takže při dlouhodobé frustraci těchto potřeb dochází k zániku organismu. V případě, že jsou naplněny fyziologické potřeby, mohou začít být naplňovány potřeby sociální. Na základě myšlenky nižších a vyšších potřeb A. Maslow uspořádal přehlednou pyramidu potřeb, kde v základu stojí právě biologické potřeby a na tomto základě dále staví další potřeby se stoupáním dle jejich spletnosti (Mareš, 2013).

Dalším z náhledů na motivaci lidského jednání je behaviorální teorie, která za zdroj motivace považuje snahu o získání něčeho příjemného nebo naopak vyhnutí se nepříjemnému, přičemž ono příjemné či nepříjemné bývá vnější odměna či trest (Lokšová & Lokša, 1999). Poslední náhled Koten (2006) nazval jako psychoanalytický, mě je ovšem bližší označení od Lokšové a Lokše (1999), tedy kognitivní přístup. Tento přístup nahlíží na člověka jako na zpracovatele informací, na jejichž základě rozhoduje.(s.11)

2.2 Motivace k učení

Motivace k učení je zásadním předpokladem efektivního procesu učení. Můžeme rozlišovat motivaci krátkodobou a dlouhodobou, kdy dlouhodobá motivace bývá přítomna zejména u starších a po psychické stránce zralejších jedinců, zatímco krátkodobá motivace je typická pro malé děti a žáky mladšího školního věku. Výhodou krátkodobé motivace je její vyšší intenzita, nevýhodou je však z názvu vyplývající kratší trvání (Gošová, 2011; Sitná, 2009).

Další dělení motivace, pro nás zásadní, je dělení na vnější a vnitřní, kdy motivace vnitřní se vyznačuje absencí vnější odměny, tedy odměnou je pro jedince získané poznání, zatímco motivace vnější je založena na vnějším odměňování (Fiala, 2019). Pokud vnější podnět

přestane působit, postupně se vytrácí motivace. Vnitřní motivace je oproti motivaci vnější trvalejší (Mešková, 2012). Nyman & Sumpter (2019) dále vnitřní motivaci rozdělují na „výzvu“ a „potěšení“ (s. 82), přičemž výzvu popisují jako snahu řešit problémy, v matematice tedy například náročnou úlohu, nebo nový problém. Potěšení má přinášet jisté pozitivní pocity. Zmíněné články vnitřní motivace spolu ale souvisejí a dalo by se říci, že na sebe navazují. Z vysvětlení podstaty vnitřní a vnější motivace vyplývá, že pokud chceme žákům dopřát kvalitní výuku, měli bychom se snažit o dosažení co největší míry jejich vnitřní motivace, jako hnacího motoru na cestě k poznání. Gerholmův výzkum (2016) prováděný na matematicky nadaných studentech ale navíc poukazuje na to, že vnější motivace patrně funguje jako jistý pohon v případě, že kolísá touha po učení a je nutná jistá námaha. Nikdo z jeho participantů neprokázal známky pouze vnitřní motivace, ale vždy byla doplněna o nějakou formu motivace vnější, která jedinci pomohla se posunout i při náročnějších úkonech. Při výuce bychom se tedy měli snažit dosáhnout u žáků vnitřní, trvalejší motivace, kterou je ale třeba doplňovat i motivací vnější, která žákům může pomoci dále posouvat své výkony.

2.3 Zásady udržení motivace

V předchozí kapitole jsme uvedli, že motivace vnější nebývá příliš trvalá. Důležitý je pro ni vnější stimul, pro nějž platí, že jakmile zmizí, začne se vytrácet i motivace. U motivace vnitřní tomu ale tak není, vnitřní motivace je trvalejší a bývá označována jako kvalitnější. Co ale můžeme udělat pro to, abychom dosáhli skutečně kvalitní trvalé motivace?

Kopřiva, et al., (2007) uvádí několik zásad, které bychom měli dodržet, pokud chceme podpořit udržení vnitřní motivace dítěte. Oněmi zásadami jsou „smysluplnost, spolupráce, svobodná volba a zpětná vazba.“ (s.182)

Zásada smysluplnosti spočívá v tom, že by žáci měli vidět smysl v tom, co mají vykonat. Pokud žák nevidí smysl v nějakém úkolu, nemá vnitřní motivaci, která by jej přimnívala tento úkol plnit. Proto pokud žák sám nevidí smysl úkolu, učitel by měl dokázat pomoci žákovi v objevení onoho smyslu.

Další zásadou je spolupráce, která spočívá v tom, že by žákům mělo být umožněno naplňovat sociálních potřeb, mělo by jim tedy být umožněno při řešení problémů spolupracovat s ostatními.

Svobodná volba znamená možnost žáků rozhodnout, co budou dělat, jakým způsobem budou pracovat a s kým budou na úkolu spolupracovat.

Zásada zpětnovazební je poslední, leč neméně důležitá zásada, která připomíná důležitost kontroly a následné zpětné vazby pro žáka, která ovlivňuje žákovu další činnost a motivaci při další činnosti. (Kopřiva, et al., 2007; Mešková, 2012)

2.4 Motivace žáků ve školním prostředí

Obsahem této podkapitoly budou faktory ovlivňující motivaci žáků. Jako výchozí zdroj jsme použili práci Pavelkové a Dvořákové (2015), kde popisují motivační proměnné, jež se objevují ve vzdělávacím procesu. Oněmi motivačními proměnnými, které si dále popíšeme, jsou zájmy, postoje k předmětům, self-efficacy, výkonová motivace a flow motivace.

První zmiňovanou motivační proměnnou jsou zájmy, které můžeme dále členit například podle jejich intenzity, trvalosti či rozptylu. Pavelková & Dvořáková (2015) ve své práci poukazují na to, že odborná literatura rozlišuje několik druhů zájmů, což ale ve školní praxi obvykle nebývá respektováno. Individuální zájem je konkrétní zájem každého jedince, zatímco situační zájem můžeme definovat jako momentální zájem, vznikající spontánně na základě okolního prostředí (Schraw & Lehman, 2001 podle Pavelková & Dvořáková, 2015). Za zdroje situačního zájmu můžeme označit prvky jako: novost, výzva, zkoumání záměrů, upoutání pozornosti či moment radosti (Chen et al., 2001 podle Pavelková & Dvořáková, 2015, s. 36).

Výkonová motivace neboli aspirační úroveň určuje obtížnost cílů, které si žák stanovuje a očekává jejich naplnění. Pokud má žák příliš vysokou aspirační úroveň, obvykle si stanovuje pro něho nesplnitelné cíle, v důsledku čehož se častěji setkává s jistým zklamáním z neúspěchu. Naopak velmi nízká aspirační úroveň bývá často u žáků s nízkým sebevědomím, u těch, kteří se bojí neúspěchu a proto si raději vytyčují takové cíle, u kterých jsou si jisti jejich zvládnutím (Mareš, 2013).

Flow motivace spočívá v pocitu uspokojení v průběhu činnosti i přes nepřítomnost vnější podpory. Flow motivace s sebou nese hlubokou koncentraci na činnost, kdy člověk splyne s prací a vykonává ji s největším možným nasazením (Kmínková & Pavelková, 2011).

Postoj k předmětu hraje neodmyslitelnou roli v oblasti úspěšnosti žáka v daném předmětu. Žák může předmět vnímat jako snadný nebo příliš obtížný, a podle toho k předmětu na základě vlastního uvážení přistupovat. V další roli vystupuje vztah žáka k předmětu a to nejen ve smyslu důležitý předmět x nepodstatný předmět, tak i žákův emocionální prožitek

z předmětu, tedy to, zda předmět žáka baví a má ho rád, nebo naopak jej předmět nebaví, či se při něm doslova nudí. (Pavelková & Dvořáková, 2015)

Matematická self-efficacy je Burnhamem (2011) definována jako sebedůvěra jedince ve vlastní schopnosti potřebné pro zvládnání matematických úkolů, přičemž jedinci s vyšší self-efficacy si troufají na náročnější úkoly.

Hejný & Kuřina (2015) popisují motivaci jako vztahy mezi stavy „nemám a chtěl bych mít, neumím a potřebuji umět, neznám a potřebuji znát“ (s. 129), přičemž motivace v hodinách matematiky může mít různé formy, jako například diskuse nad řešením nějakého problému, problémová otázka, zajímavá úvodní úloha či hra (s.129).

2.5 Druhy školní motivace

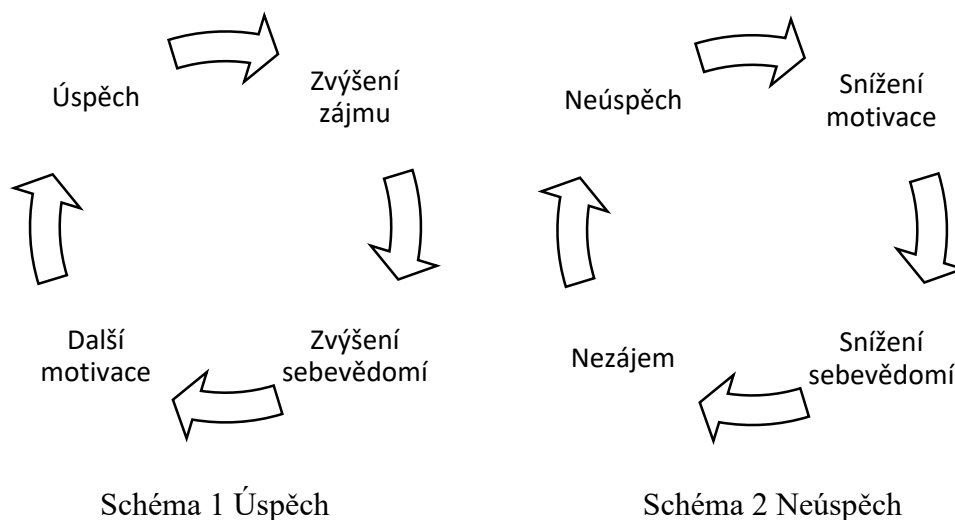
Sitná (2009) uvádí několik druhů motivací ve školním prostředí. Pro celistvost textu uvádíme všechny druhy školních motivů, ovšem větší pozornost věnujeme až těm druhům motivů, které považujeme za stěžejní pro naši práci, jelikož se domníváme, že některé druhy motivů jsou prakticky využitelné spíše na druhém stupni, nebo při předmětech druhého období, jakými jsou například přírodověda a vlastivěda.

Užitečnost získaných znalostí a jejich praktické využití. Tento motiv Sitná (2009) popisuje jako těsný ke konkrétní činnosti a doporučuje učitelům, aby co nejvíce ukazovali žákům aplikovatelnost látky v běžném životě. My se domníváme, že na prvním stupni je tato motivace v základních předmětech automatická, žák přirozeně chce číst, psát počítat, aby mohl něco dokázat sám, což je právě stav, který popisují Hejný a Kuřina (2015). Na prvním stupni základní školy vnímáme zasazování do praktického života ve většině zadání matematických úloh.

Potřeba získání kvalifikace. Dlouhodobá motivace, která je ale zúžená například na konkrétní předmět či skupinu předmětů, takže ostatní předměty se žákům v tomto případě zdají naprosto zbytečné, nicméně učitel by měl ukázat žákům souvislosti a provázanost mezi látkami z pro žáka nepodstatných předmětů s těmi z jeho úhlu pohledu podstatnými (Sitná, 2009; Blažková, 2007).

Sebevědomí a motivace. „Úspěch v učení zvyšuje moje sebevědomí.“ (Sitná, 2009, s. 20) Jak citát vystihuje, žáci touží po úspěchu, jakožto jistém receptu na sebevědomí. Všichni rádi pocítují příjemný pocit spojený s úspěchem a žáci si mohou tento pocit dopřát ve škole. Proto je u některých žáků pocit úspěchu jedním z nejsilnějších motivů ve školním prostředí.

Na neštěstí tento druh motivace může fungovat i přesně obráceně. V literatuře se setkáváme s pojmem Kruh úspěchu a neúspěchu, kdy:



(Sitná, 2009, s. 20-21)

Jak můžeme vidět na nákresech, zatímco úspěch vede ke zvýšení zájmu o předmět, vyššímu sebevědomí a větší motivaci se více soustředít na předmět, přičemž z tohoto počínu přichází další úspěch, neúspěch naopak vede ke snížení motivace, snížení sebevědomí a z toho plynoucího nezájmu o další vzdělávání se v tomto předmětu, v důsledku čehož se žák setká opět s dalším neúspěchem. Proto je důležité, aby měl každý žák ve škole možnost zažít úspěch.

Potřeba ocenění, tedy nějaká forma pochvaly ať už od učitele, rodičů či spolužáků. Žáci chtějí být pochváleni, chtějí, aby byly jejich výsledky vyzdvíženy a proto někteří žáci vyhledávají soutěžní aktivity (Sitná, 2009; Blažková, 2007). Do opozice si dovolím postavit v pořadí další z druhů motivace, a to **obavu z neúspěchu**, při níž opět u mladších školáků hraje největší roli sociální prostředí a obava z trestu. V takovém případě je na učiteli, aby podpořil žáka v práci s neúspěchem a pomohl mu jej vnímat jako motivaci k učení (Blažková, 2007; Sitná, 2009).

Zájem o předmět a radost z učení. Zájmu o předmět často předchází podnětné prostředí. Žák tedy do hodiny přichází již s určitými znalostmi a dovednostmi v daném oboru, který jej zajímá a chce se o něm dozvědět více, přičemž učitel by měl postřehnout žákovi zájmy a navázat na ně dalším učením a rozšiřováním předmětu zájmu u žáka. Další variantou je situace, kdy žák sice nemá příliš v oblibě daný předmět, a v takovémto případě je na učiteli,

aby žáka zaujal a zajistil mu tak radost z učení, čemuž mohou napomoci praktické příklady, vhodné vtipy vztahující se k dané látce či motivační a aktivizační metody (Sitná, 2009).

Kuřina a Vondrová (2022) za nejpodstatnější motivaci považují pocit úspěchu a poukazují na to, že umění učitele spočívá právě v zadání takové úlohy, která poslouží jako příležitost k prožití úspěchu pro všechny žáky. Motivační úlohu ale nepopisují jako úlohu s dlouhým úvodním příběhem či hrovou aktivitu. Jako příklady motivačních úloh pro vzbuzení zájmu u žáků uvádějí úlohy vedoucí žáka k zamyšlení se nad nějakou problematikou. Blažková (2007) též popisuje motivační úlohy jako úlohy vedoucí k zamyšlení, jež plyne z neočekávaných výsledků, tedy jakousi fascinací žáků oněmi výsledky. Jako další typ motivačních úloh popisuje Blažková (2007) úlohy vnímané jako matematická kouzla, tedy ty úlohy, do kterých žáci vstoupí se svými rozdílnými vstupními údaji a po splnění systému navazujících úloh se všichni doberou stejného výsledku.

Mnoho autorů píše o motivačních úlohách (Blažková, Hejný, Kuřina...) jako o nedílné součásti výuky, přičemž motivační úlohy, jak z názvu vypovídá, mají za úkol motivovat žáky k další činnosti, zaujmout žáka, fascinovat ho matematikou a zábavnou cestou ho přimět přemýšlet. V obecném povědomí tedy jsou základní informace o motivačních úlohách a někteří autoři uvádějí konkrétní příklady motivačních úloh v hodinách matematiky. Další příklady motivačních úloh nalezneme téměř ve všech učitelských příspěvkových fórech, kde jsou obvykle kombinovány s metodami aktivizačními. Pedagogická veřejnost tedy s pojmem „motivační úloha“ běžně operuje, nicméně možná proto, že se jedná o složený pojem tvořen motivací a úlohou, přičemž oba pojmy jsou známé, definované a v jejich složení si význam snad ani nelze vykládat různými způsoby, není nám známo, že by se někdo zabýval přímo definicí tohoto složeného pojmu.

2.6 Potíže s motivací

Čeští žáci vnímají matematiku jako obtížný předmět. Blažková (2007) jako zásadní faktor přispívající k demotivaci v předmětu matematika považuje strach z předmětu, jež se může objevit na základě učitelova přístupu. Jako další výrazné činitele vnímá obavu z neúspěchu, nebo dokonce frustraci z předešlých neúspěchů, jak popisuje i Sitná (2009) (schéma 2), Dalšími možnými důvody jsou pocit, že je matematika nepotřebný předmět, nepochopení učiva, žákova sociální role ve třídě či vyčerpanost z příliš hutné motivace. Hrabal a Pavelková (2011) se shodují s Blažkovou (2007), ale přidávají malé výkonové a poznávací potřeby žáků a frustraci žákovských potřeb. Zmínění autoři považují za následek žákovi

frustrace strach a nudu, přičemž ale narážejí na otázku, jak je možné, že se ve škole mohou nudit nejen nadprůměrní žáci s nedostatkem podnětů, ale i žáci průměrní či mírně podprůměrní, pro které je podnětů někdy až příliš. Odpověď opřeli o Hrabala et al. (1989), kde autoři neuvádějí přímou úměru mezi prožitkem nudy a množstvím podnětů působících na žáka, jelikož do vztahu vstupuje motivační hodnota potencionálních podnětů, která se odvíjí od poznávacích potřeb žáka a tedy od jeho osobnosti (Hrabal et al., 1989 podle Hrabal & Pavelková, 2011). Z výčtu činitelů způsobujících nechuť žáků k matematice je patrné, že velkou část z nich ovlivňuje osoba učitele.

Gunderson et al. (2018) tvrdí, že první roky školní docházky jsou klíčové pro žákovské budování vlastních představ o studijních výsledcích, z čehož plyne, že v tomto období se rozvíjí matematická úzkost a motivační rámce na základě toho, jaké mají žáci prvotní výsledky v matematice. Maloney a Beilock (2012) popisují matematickou úzkost jako negativní reakci na situace, které zahrnují matematiku.

3 VÝUKOVÉ STRATEGIE MATEMATIKY

V této kapitole vycházíme z metod a jejich členění a po nastínění výukových metod se soustředíme hlavně na výukové metody určené pro matematiku. Stručně tedy popíšeme koncept badatelsky orientované výuky matematiky s metodou VOBS, jejíž pozitivem je krom rozvoje logického myšlení právě i motivační charakter pro žáky. Jednu z podkapitol bychom chtěli věnovat této již nepříliš nové, ale pro spoustu lidí stále nepříliš známé metodě.

3.1 Výukové metody

Výuková metoda je uspořádaný systém vyučovacích činností učitele a učebních činností žáka, jenž se koncentruje na určené výchovně vzdělávací cíle (Polák, 2016, s. 43).

Maňák & Švec (2003) nahlízejí na výukové metody z širší perspektivy a jako jedni z prvních autorů rozdělují výukové metody do 3 hlavních skupin:

1. klasické výukové metody
2. aktivizující výukové metody
3. komplexní výukové metody

Přičemž klasické výukové metody dále rozdělují na metody slovní, metody názorně demonstrační a metody dovednostně - praktické (Maňák & Švec, 2003 s. 49).

3.2 Klasifikace metod podle fází vyučovacího procesu

Další možností dělení výukových metod je podle jejich využití v konkrétní fázi vyučovacího procesu. Autorem této klasifikace je Mojžíšek (1988), my budeme dále pracovat s autory jako Blažková (2013) nebo Zormanová (2012), které na tuto klasifikaci navazují. Rozdělení metod dle fází vyučovacího procesu rozděluje 4 skupiny, přičemž se tyto skupiny metod vzájemně prolínají, bez čehož by ale dle našeho názoru nebyl možný plynulý vyučovací proces.

Dělení metod dle Mojžíška (1988) podle Zornarové (2012):

- Metody motivační
- Metody expoziční
- Metody fixační
- Metody diagnostické a klasifikační (s. 48)

Hlavním úkolem motivačních metod je usměrnění zájmu žáků. Úvodní motivací, která může mít například formu vyprávění, rozhovoru, didaktické hry, či ilustrativního nastínění situace, ale motivační metody svou úlohu ve vyučovacím procesu nekončí. Zejména při stimulaci žáků, tedy vnější motivaci žakovská motivovanost upadá, proto je neméně důležitá motivace průběžná, tedy motivace v průběhu vyučovací jednotky, například prostřednictvím průběžné pochvaly, motivačních otázek vyzývajících k další práci, diskuse a podobně.

Metody expoziční by měly tvořit naši pomyslnou hlavní část hodiny. Jedná se o metody, které využíváme pro zprostředkování učiva. Jako metody expoziční tedy můžeme označit takřka jakékoli metody od klasických metod přes aktivizačních až po některé komplexní výukové metody.

Úkolem metod fixačních je opakování učiva, tedy upevňování vědomostí a dovedností. Mezi fixační metody můžeme zařadit například katechetickou metodu, písemné opakování, metodu nácviku dovedností, domácí úkoly či besedu vhodně navázanou na téma.

Metody diagnostické a klasifikační, jak název napovídá, se využívají pro kontrolu výsledků vyučovacího procesu. Mezi tuto skupinu metod tedy můžeme zařadit například didaktické testy, kontrolní otázky, ústní zkoušení, písemné zkoušky či dotazníky. Někteří autoři (např. Blažková, 2013; Průcha, 2009) zařazují i pozorování jakožto součást didaktické diagnostiky.

(Blažková, 2013; Zormanová, 2012)

3.3 Klasifikace matematických úloh podle jejich role ve vzdělávání

Přibližme si nejprve pojem úloha. Kuřina (2011) definuje úlohu jako výzvu k činnosti, přičemž matematická úloha by tedy byla výzva k činnosti spjaté s matematikou. (s.185)

- Motivační úlohy
- Ilustrační úlohy
- Procvičovací úlohy
- Diagnostické úlohy
- Aplikační úlohy
- Hádanky a hlavolamy

(Polák, 2016)

Na této klasifikaci úloh můžeme pozorovat posun školní matematiky, kdy v publikaci od Kuřiny (2011) autor rozlišuje úlohy motivační, ilustrační, procvičovací, diagnostické a kontrolní. Úlohy kontrolní jsou tedy obsaženy v úlohách diagnostických a přibyly aplikační úlohy a hádanky s hlavolamy.

3.4 Pedagogický konstruktivismus

Hejný a Kuřina (2015) upozorňují na přílišné zaměření českých škol na znalosti. Pro mnohé žáky jsou ale vysoké naukové cíle nedosažitelné a proto autoři navrhují pojetí výuky, kde máme žáky rozvíjet zejména v „umění vidět, umění počítat, umění konstruovat, umění abstrahovat, umění argumentovat a umění dokazovat“ (Hejný & Kuřina, 2015, s. 188). Matematika by se tedy neměla zaměřovat na rozebírání předávaných definic a důkazů, ale na zmiňované složky matematiky. Autoři poukazují na všeobecně známý fakt, že většinu školních poznatků velká část populace nevyužije, dodávají ale další fakt, který si většina lidí neuvědomuje. Je jím rozvoj kognitivních schopností. Žáci se prostřednictvím pro ně už dále ne příliš využitelných úloh a operací učí schopnosti synchronizace mentálních funkcí, tedy cíleného soustředění při řešení myšlenkového procesu (Hejný a Kuřina, 2015).

Základy pedagogického konstruktivismu praktikoval již Jean Piaget či John Dewey (Hejný & Kuřina, 2015). Pedagogický konstruktivismus vyzdvihuje činnostní a sociální učení, kde jde hlavně o žákovu aktivitu. V pojetí pedagogického konstruktivismu je učitelovým úkolem zprostředkovat obsah učiva tak, že pro žáky připraví vhodné podmínky pro konstruování jejich vlastních poznatků. Žáci se tedy skrze vhodné podmínky aktivně podílejí na svém učení (Kosíková, 2011). Hejný a Kuřina (2015) považují za nejdůležitější způsob motivace a aktivizace žáků ze strany učitele vhodné otázky a problémy, jež podněcují žáky ve formulaci nápadů na návrhy řešení, jelikož při žákovském vytváření a formulování nápadů, námitek a názorů přichází do popředí jejich budování vlastní poznatkové struktury, tedy vznik představ a vyhraňování pojmů k tématu, vedoucí k celkovému porozumění.

Stehlíková & Cachová (2006) formulovaly 5 tezí podnětné výuky, které by zároveň měly vystihovat pojetí konstruktivistického přístupu ve výuce matematiky.

1. Probouzení zájmu dítěte o další poznávání matematiky
2. Podnětné prostředí pro žáky a vhodná práce s nimi
3. Důležitost aktivní činnosti žáka
4. Chyba vnímána jako stádium chápání matematiky a podklad další práce

5. Upřednostňování diagnostiky porozumění před reprodukcí odpovědí

Proto, abychom u žáka vzbudili zájem o danou problematiku, je klíčová motivace žáků jako základní podstata podnětného vyučování. Jako hlavní motivační činitel v procesu učení bývá označován zájem žáků a radost z práce, potažmo z úspěchu. Důležitým aspektem podnětné výuky je práce s problémy, které při vhodné práci s nimi mohou nabývat motivační charakter. Někteří učitelé se bohužel stále domnívají, že ve vhodném prostředí čpí kouzlo úspěchu výuky matematiky, ale není tomu tak. Mít vhodně připravené prostředí pro řešení problémů je půl úspěchu. K dosažení úplného úspěchu musí učitel v takto připraveném prostředí umět s matematickými problémy vhodně pracovat a přistupovat k nim adekvátně v návaznosti na schopnosti, dovednosti a individuální potřeby jednotlivých žáků. Matematiku ale žák nemůže pouze pasivně přijímat. Bez aktivního zapojování žáků do procesu učení matematiky jen málokdy dojde k pochopení a následného tvoření konstrukcí nutných pro další práci (Stehlíková & Cachová, 2006). Hejný a Kuřina (2015) formulují „desatero konstruktivismu“, kde popisují, jak by dle nich mělo probíhat učení se matematice, kde jde především o aktivitu žáků, jejich hledání souvislostí při řešení různých problémů a konstrukci vlastních poznatků. Tento proces by měl probíhat v podnětném prostředí, mimo jiné prostřednictvím časté interakce se spolužáky. Učitel by měl průběžně diagnostikovat, zda užití metody školní práce vedly k žákovskému porozumění (Stehlíková & Cachová, 2006).

3.4.1 Bohaté úlohy v matematice

Výběr úloh a učitelův způsob práce s nimi má trvalý vliv na vztah žáků k matematice. Pro označení úlohy, jež podporuje žákovské učení a přispívá ke kladnému vztahu žáka k matematice, bývá ve slovenské literatuře užíván termín Bohatá úloha. Bohaté úlohy by měli otevírat mysl žáků. Jedná se o úlohy, které podporují žáky v rozhodování, stimulují žákovu originalitu, podporují komunikaci a vznik diskuse, působí na žáky motivačně, k testování, objasňování a dokazování, zároveň jsou zajímavé, dávají žákům možnost překvapení a dají se použít pro všechny žáky (Frobisher & Frobisher, 2015). Na českém poli bych slovenský termín Bohaté úlohy propojila s konceptem badatelsky orientované výuky matematiky.

3.4.2 Koncept BOVM

Prvotní myšlenky badatelsky orientované výuky jako výuky zaměřené na podporu zájmu žáků o učení, která podporuje myšlení, experimentování, reflexi a přirozené získávání vědomostí můžeme najít například u Pestalozziho, Fröbela, nebo pro většinu z nás známějšího pedagoga a filozofa Johna Deweyho, který badatelsky orientovanou výuku popisuje jako kontrolovanou proměnu nějaké situace, která vyžaduje zařazení nám známých postupů do celku, popisujícího tuto situaci (Samková et al. 2015, s. 11). Kuřina (2011) upozorňuje, že by k matematice měli lidé být vedeni už od raného dětství, ale ne předáváním hotových poznatků, nýbrž přirozenou cestou, podpořením konstruování vlastních poznatků prostřednictvím vhodných matematických problémů. Badatelsky orientovaná výuka matematiky, stejně jako bádání v ostatních přírodovědných předmětech začíná výzkumnou otázkou, nebo nastolením problému, který se žáci snaží vyřešit. Ve škole má žák při badatelsky orientované výuce matematiky pozorovat, dotazovat se, experimentovat s možnostmi řešení, formulovat závěry a diskutovat (Hošperová, 2016). Samková et. al. (2015) upozorňuje, že řešená úloha by měla být natolik otevřená, aby v žákovi probudila zvědavost a touhu po činnosti bádání. Dále popisuje klíčové znaky bádání, jako například užívání úloh divergentních, úloh, kde není zcela jednoznačná interpretace a odvíjí se tedy od povahy či ladění řešitele, nebo úloh s možnostmi různých variant postupu řešení, přičemž tyto různé postupy vedou k jednomu společnému výsledku. Jako další znaky zmiňme učení se z chyb nejen svých, ale i ostatních, propojování dosavadních znalostí s těmi nově nabývanými, s čímž souvisí získání hojného množství znalostí, na které mohou žáci dále navazovat. Probíhá propojování oborů, tedy prolínání ostatních, i nepřírodovědných, předmětů do procesu objevování, a v neposlední řadě autonomní a kooperativní učení, které podněcuje badatelské prostředí (Samková et. al. 2015). Jak z popisu výše vyplývá, při badatelsky orientované výuce má učitel specifickou roli. Hošperová (2016) dále uvádí, že učitel musí důkladně promyslet vzdělávací cíl, vyrovnat se s nesprávnými cestami, po kterých se někdy žáci pouštějí a dále rozvíjet své hlubší poznání matematiky.

Při matematice mohou jako zdroje problémů pro bádání posloužit:

- Přírodní jevy
- Technické problémy
- Každodenní problémy
- Lidské vynálezy

- Umění
- Matematické objekty

(Artigue & Baptist, 2012, s. 5)

Z tohoto výčtu zdrojů můžeme vyčíst, že pro zdroj bádání do hodin matematiky nemusíme chodit daleko a už vůbec nemusíme vymýšlet žádné složité a nezřídka nepříliš reálné situace do úloh pro žáky. Naopak bychom se měli inspirovat ve světě kolem nás, tedy v přírodě, která lidstvo od pradávna fascinovala, v umění, které nemusí být inspirativní pouze ve smyslu kulturního obohacení, ale může být využito například pro zamyšlení a ve společnosti, která dává nezřídka za úkol vyřešit jedincům nesnadné úlohy všedního dne.

Několik příkladů nastolení problémů k bádání

- Mám keramickou figurku psa- jak mohu zjistit, kolik materiálu bych potřebovala na výrobu kopie?
- Proč někdy je náš stín příliš široký a někdy naopak neúměrně dlouhý? Čím je to způsobeno?
- Jaký mobilní tarif mě vyjde nejvýhodněji, pokud příliš nevolám, spíše píši zprávy, nebo emaily? (inspirováno Samkovou, 2015)

3.5 Matematika prof. Hejného

Podle Hejného (2014) se ve školní praxi výuky matematiky obvykle jedná o stimulaci žáků, kdy pohnutkou k učení je nejčastěji snaha žáka o získání dobré známky, vyhnutí se neúspěchu, či uděláním radosti rodičům. Málokdy se tedy jedná o motivaci k objevování vztahů a zákonitostí matematiky. Učitelé se často snaží motivovat žáky prostřednictvím her, soutěží či tematických úloh (Hejný, 2014).

Nejúčinnější motivací je motivace vnitřní. V případě matematiky má tedy motivace vycházet z žákovi radosti z řešení úloh, z pocitu úspěchu. K dosažení vnitřní motivace je tedy více než nutné podávat žákům přiměřené úlohy (Hejný, 2014).

Vyučování orientované na budování schémat, dále VOBS, je v širším povědomí známé jako Hejného metoda. Metoda VOBS nachází teoretická východiska v genetickém konstruktivismu, přistupuje k matematice genetickou cestou. Metoda VOBS zakládá na práci žáka s různými reprezentačními nástroji, neboli prostředími (Kvasz, 2016, s. 24). Teoretické východisko je založeno na myšlence postupného vytváření sítě modelů, přičemž

řešitelský proces je spojen s aktivizací známých schémat a jejich prolínáním (Hošperová, 2016).

Záměrem metody prof. Hejného je, aby děti sami s nadšením objevovaly matematiku. Společně se svým týmem vytvořil propracovaný koncept výuky matematiky, podle kterého nyní vyučuje více než 750 základních škol v České republice, což je zhruba 18% z celkového počtu škol. Metoda Hejného spočívá v respektování 12 principů, které si nyní popíšeme (Šedo, n.d.).

3.5.1.1 Principy Hejného matematiky

Budování schémat

Každý z nás si přirozeně tvoří mentální schémata. Schéma je komplex vzájemně propojených znalostí vztahujících se ke známému prostředí. Obvykle se schémata tvoří spontánně na základě momentálních potřeb jedince. I přes stejný podnět mohou být schémata v myslích různých osob odlišná. Pokud se nový podnět objevuje opakovaně, ideálně ve vhodné chvíli, ve schématu se tvoří nově vzniklý poznatek. Matematické schéma je obecnější poznání, které vyvstalo z předchozích konkrétních situací. Toto matematické poznání bývá obvykle doprovázeno aha efektem. Hejného metoda si klade za cíl u žáků posilovat budování a propojování matematických schémat a z nich vyvozovat obecné principy. (Šedo, n.d.)

Práce v prostředích

Wittmann (2001) píše o větším provázání teorie a praxe v učení matematiky a hovoří o učebních prostředích, která by mohla ono provázání nabídnout. Upozorňuje ale na systematické vzdělávání učitelů, kteří by dokázali s učebními prostředími vhodně pracovat, aby umožnili žákům vlastní objevování matematických vztahů.

Hejného matematika se postupně rozrůstala, až dnes čítá již přes 20 rozdílně fungujících prostředí. Tým Hejného metody zakládá na tom, aby byla všechna prostředí motivačního charakteru, aby žáky při řešení doprovázel spíše pocit, že si hrají, než že se skutečně učí matematice. Každé prostředí zahrnuje řadu úloh, ve kterých obvykle figuruje naráz několik matematických jevů, což žáky vede k experimentování při jejich řešení (Šedo, n.d.). Zároveň tytéž matematické jevy figurují v různých prostředích, takže se s každým matematickým jevem žáci setkají v různých souvislostech (Kvasz, 2016; Šedo, n.d.).

Prolínání témat

V Hejného matematice se všechna témata propojují do souvislostí, čímž se snaží předcházet u žáků zapomínání některé již probrané látky tak, jako je tomu při hodinách klasické matematiky, kdy mají žáci potíže s vybavováním dříve probraného, jelikož s tímto učivem již delší dobu nepracovali (Šedo, n.d.).

Rozvoj osobnosti

Užitím Hejného metody učitel nesděljuje hotové poznatky, čímž podporuje žáky v argumentaci, diskuzi a samostatném uvažování. Matematika je tedy povznesena na další úroveň a žáci při ní trénují sociální chování prostřednictvím diskuzí a vzájemného vysvětlování, ke kterému jsou žáci vedeni a během něhož se zároveň snaží pochopit náhled druhého na danou problematiku a identifikovat případný zdroj nedostatku řešení (Šedo, n.d.). Touto formou vedení výuky by zároveň mělo být předcházeno nežádoucímu chování jakým je například opisování či posmívání se ostatním (Otrubová, 2015).

Skutečná motivace

Úlohy v Hejného matematice jsou koncipovány tak, aby žáky bavilo úlohy řešit (Šedo, n.d.). Důraz je tedy kladen na motivaci vnitřní. Děti jsou přirozeně neklidné a přenášejí svou pozornost do různých okolních jevů, přičemž metoda Hejného se snaží tuto dětskou vlastnost využívat k přirozené motivaci tím, že si žáci mohou volit prostředí, ve kterém budou problém řešit (Otrubová, 2015).

Radost z matematiky

Při řešení matematických problémů musí řešitel vzpomínat, uvažovat a kombinovat, řešení vychází z jeho intuice, zkušeností a znalostí (Kuřina, 2011). Jeden z důvodů, proč Hejného matematika pracuje s tolika prostředími je ten, že různým typům žáků vyhovují různá prostředí, která si dále volí pro řešení matematických problémů a která jim umožňují zažít onen motivační pocit úspěchu (Šedo, n.d.).

Reálné zkušenosti

Zkušenosti musíme získat a matematické zkušenosti získáme jedině skrze řešení matematických úloh (Šedo, n.d.). Otrubová (2015) poukazuje na užitečnost zažití neúspěchu při řešení, kdy dítě vyloučí nesprávné možnosti řešení, čímž se samo nebo v diskuzi se spolužáky nasměruje k řešení problému, které si zažije a tím jej přijme za své.

Vlastní poznatek

Tento princip vede z přesvědčení, že vlastní poznatek je kvalitnější, než převzatý a proto by měl žák objevovat matematiku, ne přijímat (Šedo, n.d.). Otrubová (2015) tedy opravuje frázi „učení matematiky“ na „objevování matematiky“ (s. 4) Kdy žák po nějakém čase skrze setkávání se s tentýž problémem v různých prostředích odhalí hlubší matematické myšlenky, což zároveň slouží jako motivace pro další práci (Otrubová, 2015; Hejný, 2014).

Role učitele

Učitel by měl přejít do role organizátora hodiny, který zadává vhodné úlohy a řídí diskuze. Učitel by měl zabezpečit práci pro všechny, tedy přizpůsobit úlohy pro méně i více zdatné žáky v konkrétním prostředí tak, aby všichni měli stejnou možnost objevovat. Hlavními aktéry při hodinách matematiky by měli být žáci, nikoli učitel (Šedo, n.d.).

Práce s chybou

Chyba je vnímána jako prostředek k učení, jehož rozbor vede k hlubšímu pochopení dané problematiky. Proto by žák sám měl objevit chybu a diskutovat o tom, jak mohlo k chybě dojít. Toto rozebrání pomůže nejen jemu, ale celé diskusní skupině se takovéto chybě příště vyhnout. (Otrubová, 2015)

Přiměřené výzvy

Úlohy v Hejného matematice jsou stupňované, což znamená, že slabší žáci vyřeší například úlohy a) a b), další část třídy se dostane u řešení až k zadání d) a nadaní žáci řeší c) d) e) f), dle toho, jaké ambice si kladou (Šedo, n.d.).

Podpora spolupráce

Poznatky žáků obvykle vznikají skrze zkušenosti a vzájemnou diskuzi, proto by žáci měli mít v hodinách volnost a možnost se rozhodnout, zda chtějí pracovat samostatně, nebo ve dvojici/skupině, pro někoho je důležité diskutovat o postupu řešení již v průběhu práce. Ostatní se do diskuze mohou přidat pro ověření svých samostatně vypracovaných závěrů (Šedo, n.d.).

3.5.2 Shrnutí Hejného metody

Profesor Hejný poukazuje na to, že nejučinnější motivací je motivace vnitřní, která by tedy v matematice měla vycházet z žákovi radosti z poznávání a pocitu úspěchu, ovšem v běžné praxi bývá žák motivován častěji vnějšími stimuly. Vycházejíc z osobní zkušenosti prof. Hejný navázal na svého otce (“Rozhovor s prof. Milanem Hejným”, 2014) a začal vytvářet nový koncept matematiky. Jeho záměrem je, aby žáci zažívali radost z objevování matematiky. K tomu společně se svým týmem zformuloval několik principů, které se vzájemně prolínají a navazují na sebe. Za nejzásadnější z nich považují *zaměřenost na budování schémat*, jež má základy ukotvené u genetického konstruktivismu a od kterého se vlastně přirozeně odvíjí ostatní principy, jakými jsou například *prolínání témat*, což podporuje stavbu mentálního matematického schématu, na který zároveň navazují principy jako *skutečná motivace a radost z matematiky*. *Princip vlastního poznatku* zároveň pracuje s *principem reálné zkušenosti, přiměřené výzvy, změny role učitele*, který přenechává hlavní aktérství žákům, *práci s chybou a rozvojem osobnosti*, založeném na častých diskusích s ostatními, která se váže k *principu podpory spolupráce*. Pro obraznější vyjádření mého chápání principů Hejného matematiky volím nákres schématu, který doufám bude přehlednější, než můj slovní popis:

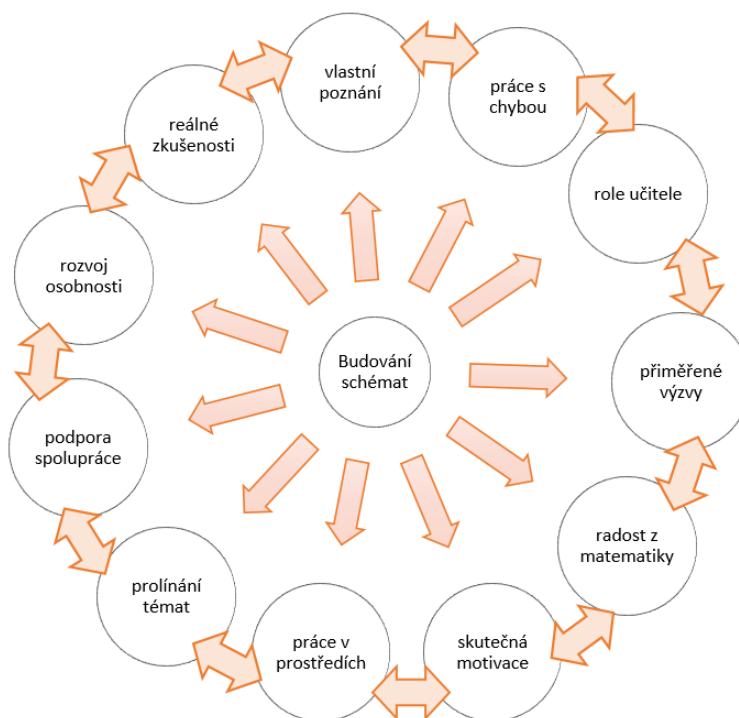


Schéma 3 Hejného metoda

3.6 Výzkumy zaměřené na motivaci žáků v matematice

V českém prostředí byla v roce 2021 obhájena disertační práce zabývající se vlivem atraktivity kontextu slovní úlohy na úspěšnost a řešení žáků od autorky Havlíčkové. Práce zkoumala, zda se u žáků objeví rozdíl v úspěšnosti řešení slovních úloh s neutrálním kontextem a s kontextem atraktivním. Výzkumným vzorkem byli žáci 3. - 6. ročníků základní školy a z výzkumu vyplynulo, že některé kontexty slovních úloh skutečně zvýší u žáků zájem o jejich řešení, problém je ale v tom, jak na ta „správná“ motivační témata do slovních úloh přijít, jedná se totiž o subjektivní proměnnou. Faktem tedy zůstává, že témata užívaná v učebnicích rychle stárnou a stávají se tedy pro žáky neatraktivní, proto by s nimi měl učitel pracovat tak, aby je přizpůsobil a zatraktivnil žákům (Havlíčková, 2021).

Dalším výzkumem je například „Emotions of Elementary School Students Supported by Their Parents in Math Tasks“ který byl vydán letos a autoři se zabývají emocemi, jež se u žáků dostavují při plnění domácích úkolů z matematiky. Výzkum prováděli na žácích 3. ročníku a dospěli zjištění, že pokud se na plnění domácích úkolů z matematiky podílí někdo z rodiny, ve zkoumaných případech zejména sourozenec nebo matka, můžeme tento faktor považovat za pro žáka silně motivační (Solis-Jimenez et al., 2024).

Obvykle bývají vztah žáků ke škole a školní úspěšnost zkoumány až u žáků od 4. ročníku, proto nás zaujal výzkum Gundersonové et. al. (2018), který hledá souvislost mezi motivačními rámci, matematickými výsledky a matematickou úzkostí u žáků 1. a 2. ročníků základní školy. Výsledky výzkumu říkají, že začátek školní docházky je klíčovým obdobím, kdy děti poprvé pozorují jejich relativní úroveň úspěchu, na základě čehož se vytváří jejich reakce. Autoři usuzují, že matematické úspěchy a na ně navazující motivační rámce nebo matematické úzkosti mohou být v období první a druhé třídy daleko silnější, než v dalších ročnících. Výsledky výzkumu tedy naznačují, že matematické výsledky žáka na začátku školní docházky do jisté míry předurčují, zda se dítě vydá cestou vysokých pozitivních motivačních rámců a lepších výsledků, nebo cestou vysoké míry matematické úzkosti maladaptivních motivačních rámců s nízkými výsledky v matematice (Gunderson et al. 2018)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉ ČÁSTI

Výzkum, popsáný v této diplomové práci je zaměřen na hodiny matematiky v primárním vzdělávání, konkrétně tedy na užívání motivačních úloh v hodinách matematiky. Výzkum byl realizován kvantitativní cestou, prostřednictvím dotazníku.

4.1 Cíle výzkumu a otázky výzkumu

Hlavním cílem výzkumu bylo zjistit, jak učitelé pracují s motivačními úlohami v hodinách matematiky na prvním stupni ZŠ.

4.1.1 Z hlavního cíle byly vyvozeny cíle dílčí, tedy:

- Zjistit, jaké faktory dle učitelů ovlivňují motivaci žáků 1. stupně ZŠ.
- Zjistit, jaké motivační činitele učitelé nejčastěji zařazují do hodin matematiky.
- Zjistit, jak se liší četnost využívání motivačních úloh v matematice v jednotlivých ročnících.
- Zjistit, v jaké míře učitelé využívají Hejného metodu učení matematiky.
- Zjistit, odkud jednotlivé zkušenostní kategorie učitelů čerpají inspiraci do hodin matematiky.
- Sestavit sborník úloh, které učitelé nejčastěji využívají jako motivační.

4.1.2 Výzkumná otázka:

V jaké míře učitelé využívají matematické motivační úlohy v jednotlivých ročnících prvního stupně?

4.1.3 Dílčí otázky:

- Jaké faktory učitelé prvního stupně vnímají jako faktory pozitivně působící na motivaci žáků v hodinách matematiky?
- Jak se liší četnost využívání motivačních úloh v matematice v jednotlivých ročnících?
- Jaké motivační prvky učitelé nejčastěji zařazují do hodin matematiky?

- V jaké míře využívají učitelé Hejného metodu jakožto metodu se silným motivačním charakterem?
- Odkud učitelé získávají náměty do hodin matematiky?

4.1.4 Výzkumné hypotézy

Výzkumná hypotéza H1:

S rostoucím věkem žáků klesá učiteli vnímaná obliba matematiky žáků.

Výzkumná hypotéza H2:

Učitelé, kteří využívají Hejného metodu, vnímají u žáků lepší vztah k matematice.

Výzkumná hypotéza H3:

Učitelé, jež ve větší míře využívají motivačních úloh, vnímají matematiku jako u žáků oblíbenější.

4.2 Metoda výzkumu

Pro práci byl využit kvantitativně orientovaný výzkum prostřednictvím dotazníkového šetření.

4.2.1 Výzkumný nástroj

Polostrukturovaný dotazník určen pro učitele matematiky na prvním stupni základní školy. Dotazník byl šířen online cestou, tedy rozesláním online odkazu na dotazník prostřednictvím emailové komunikace kontaktní osobě uvedené v rejstříku škol. V průvodním emailu byl uveden účel sběru dat- tedy pro praktickou část mé diplomové práce, informace, že se jedná o dotazník pro prvostupňové učitele a název práce. V úvodní části dotazníku byly informace doplněny o ubezpečení respondentů, že se jedná o zcela anonymní dotazník a hrubý časový odhad vyplňování, tedy 10 minut.

Dotazník je složen z 18 otázek, přičemž:

- 11 otázek je uzavřených s možností 1 volby,
- 1 otázka, zaměřena na oblibu matematických okruhů, má 4 podotázky s využitím likertových škál,
- 4 otázky jsou uzavřené s více možnostmi řešení
- 2 otázky jsou otevřené

Podrobněji viz. příloha I, kde nalezneme konkrétní otázky z dotazníku.

4.2.2 Výzkumný vzorek

Výzkumný soubor tvořili učitelé prvního stupně základní školy, jimž byl dotazník předán elektronickou cestou - přes emailovou komunikaci. Výzkumu se zúčastnilo celkem 180 respondentů. Dotazníky byly rozeslány do 5 krajů, konkrétně do Karlovarského kraje, Libereckého kraje, Pardubického kraje, Ústeckého kraje a Středočeského kraje. Kontaktní emailové adresy byly vyhledány přes internetovou stránku atlasškolství.cz a do každé školy byl poslán 1 email s informacemi, prosbou o předání prvostupňovým učitelům a odkazem na dotazník. Celkem bylo takto rozesláno 920 emailů, přičemž 12% emailů se nám vrátilo nazpět kvůli neplatné emailové adrese příjemce nebo jiné chybě. Po téměř týdnu byla naplněna kapacita 180 respondentů a následně stopnuta možnost dále vyplňovat dotazník.

4.2.3 Práce s daty

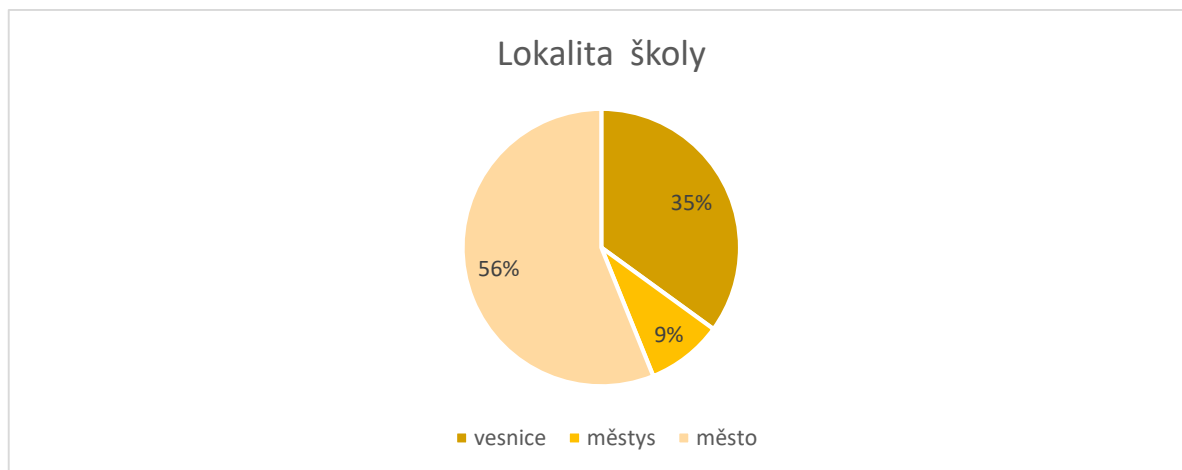
Data z dotazníků byla převedena do souhrnné tabulky v programu Microsoft Excel, kde byla následně zakódována a dále zpracovávána prostřednictvím deskriptivní statistiky. (Byl tedy spočítán Modus, Medián, četnost a vytvořeny kontingenční tabulky, které byly následně převedeny na procenta a přeneseny do výsledných grafů.) Pro ověření hypotéz byl využit program STATISTICA, kde byla využita metoda X^2 , tedy test pro kontingenční tabulku.

4.3 Analýza a interpretace dat

V této podkapitole nalezneme zpracovaná data ze sesbíraných odpovědí z dotazníku.

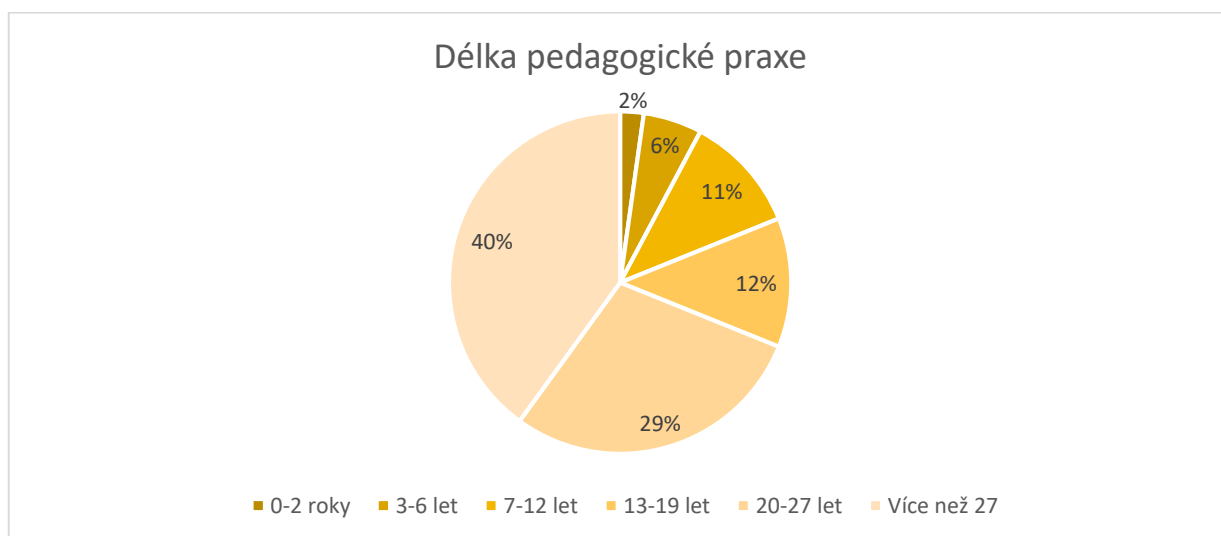
Mezi prvními otázkami v dotazníku byly zahrnuty demografické údaje, tedy v jaké oblasti se škola nachází, o jakou školu se jedná, délka praxe učitelů, který ročník vyučují a kolik je v jejich třídě žáků. Tyto údaje uvedeme v první části vyhodnocování dat.

Pro větší přehlednost tato data shrneme do grafů.



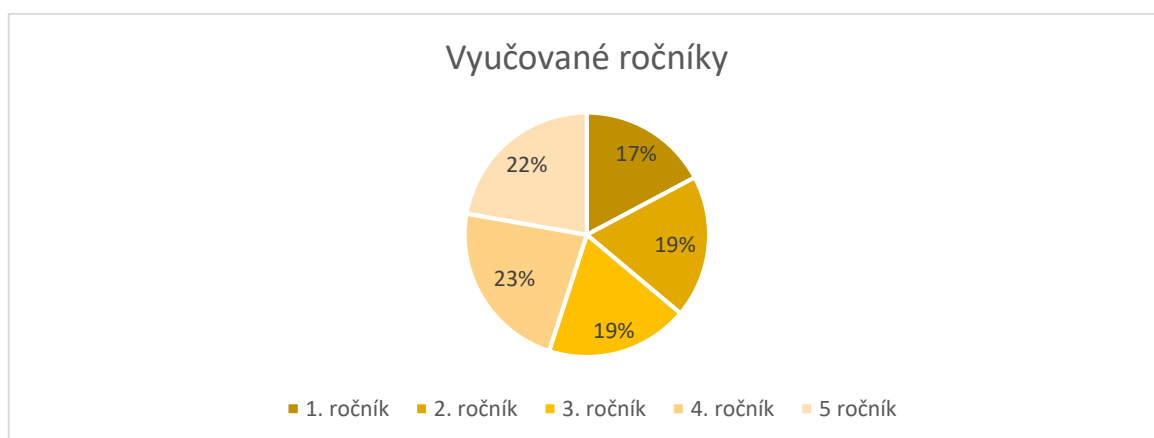
Graf 1 Lokalita školy

Na základě analýzy údajů z dotazníku jsme zjistili následující. Jak vidíme na grafu 1, více než polovina respondentů vyučuje na městské škole. Poměrně malá část učitelů působí na škole v městysu, což bude ale patrně způsobeno tím, že v České republice jsou asi 4 % městysů. Nemalá část učitelů vyučuje na vesnici, což může předcházet výsledku, že 17 % respondentů vyučuje na malotřídní škole (zbylých 83 % vyučuje na škole plně organizované).



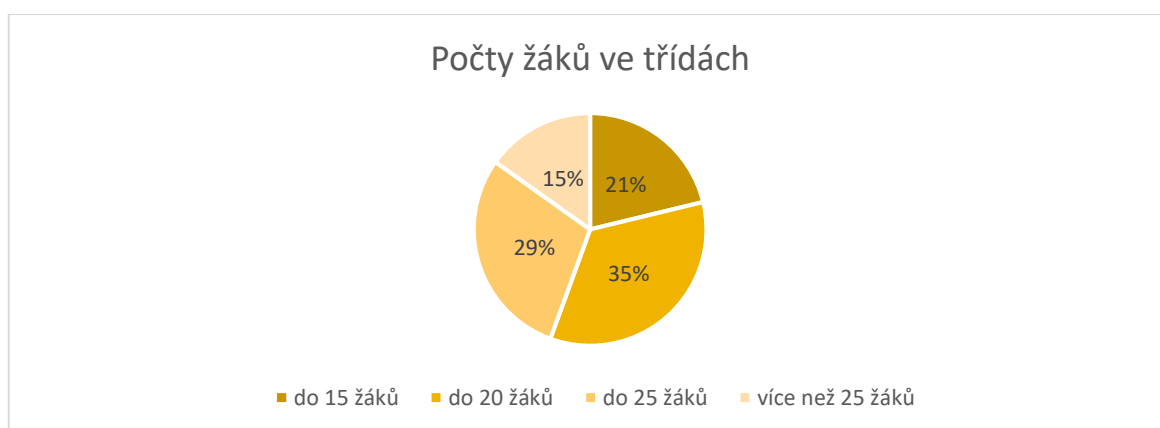
Graf 2 Délka pedagogické praxe

Jak můžeme vidět v grafu 2, největší zastoupení mají učitelé s praxí vyšší než 19 let (69 %), což, nás trochu překvapilo, jelikož jsme očekávali nepřímou úměru ve smyslu čím kratší praxe, tím větší ochota vyplnit dotazník, v rámci jistého soucitu spjatého s předešlou relativně nedávnou zkušeností. Opak byl ale pravdou a pouhá 2 % respondentů tvoří učitelé s praxí nižší než 2 roky. Praxi s délkou do 6 let má pak 6 % respondentů, 11 % respondentů má praxi s délkou 7-12 let. Data by nás zároveň mohla upozornit na stárnutí prvostupňových pedagogů.



Graf 3 Rozložení ročníků

Graf 3 nám ukazuje zastoupení učitelů jednotlivých ročníků. Jak můžeme vidět, zastoupení jsou učitelé všech ročníků primárního vzdělávání a to v podobné míře (maximální odchylka 6 %, tedy 10 učitelů).



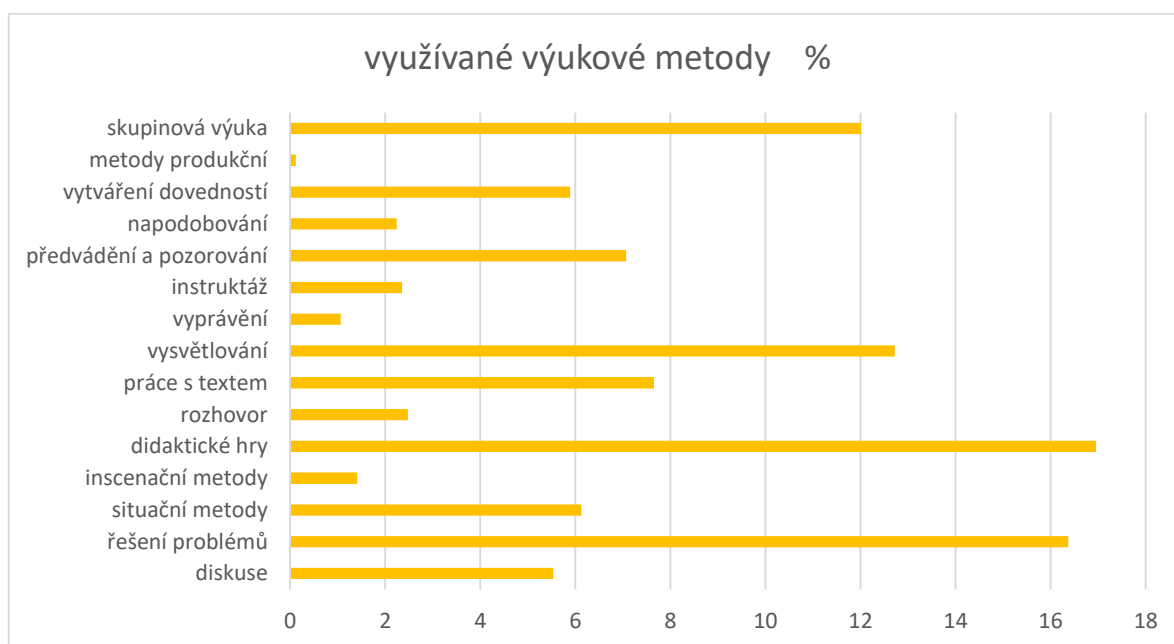
Graf 4 Velikost třídy

Jak vidíme v grafu 4, pouze 15 % učitelů má ve třídě více než 25 žáků. Mezi 20 a 25 žáky má ale ve třídě 29 % dotázaných učitelů, takže téměř polovina dotázaných učitelů učí ve třídě 20 a více žáků. Největší zastoupení mají v našem vzorku učitelé, jež vyučují ve třídě mezi 15 a 20 žáky (35 % učitelů). Méně než 15 žáků ve třídě vyučuje 21 % respondentů.

Informace k hodinám matematiky

Nyní se zaměříme na hodiny matematiky. Tedy na průběh hodin matematiky, využívané metody, náhled na motivační úlohy a vnímanou oblíbenost matematiky.

Celkem $\frac{1}{4}$ učitelů vypověděla, že matematika je pro ně předmět jako každý jiný, 39 % učitelů zvolilo odpověď „V matematice najdu témata, která moc nemusím, ale většinou ji učím rád/a.“ A 36 % učitelů vnímá hodiny jako jedny z nejoblíbenějších. Nikdo z respondentů tedy neprojevil k hodinám matematiky záporný vztah, ba naopak více než $\frac{1}{3}$ učitelů vnímá matematiku nadměru pozitivně.



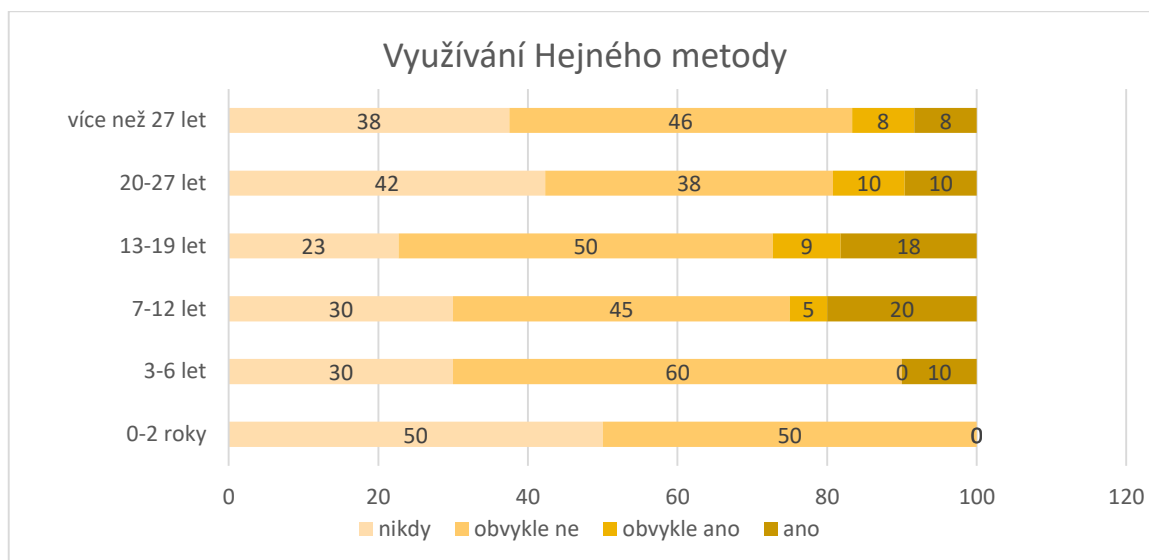
Graf 5 Výukové metody v hodinách matematiky

Jak z grafu 5 vyplývá, učitelé v hodinách matematiky na 1. stupni ZŠ využívají převážně didaktické hry (17 %). Druhou nejvyužívanější metodou v hodinách matematiky na 1. stupni základní školy je metoda řešení problémů (16 %). Dalšími poměrně využívanými metodami v hodinách matematiky jsou vysvětlování (13 %) a skupinová výuka (12 %). Za zmínku rozhodně stojí metoda práce s textem, která je využívána pouze v 8 % případů. Trochu překvapivě dopadla instruktáž s pouhými 3 %, ačkoli bývá považována za jednu z nejvyužívanějších výukových metod v hodinách geometrie. Metoda diskuse je využívána

pouze v 6 % případech, proto bude další vyhodnocenou otázkou otázka týkající se využívání Hejného metody, jelikož při ní jsou diskuse o možnostech řešení klíčové.

S Hejnou metodou se za svou pedagogickou praxi setkala 70 % respondentů. Celkem 11 % respondentů vypovědělo, že Hejnou metodou vyučuje, 8 % respondentů obvykle využívá Hejnou metodu, ale doplňuje ji klasickými metodami učení matematiky a 45 % respondentů obvykle vyučuje klasickými metodami učení matematiky, takže příležitostně využívají její prvky. Ostatních 36 % respondentů Hejnou metodu nikdy nepoužilo. S těmito výsledky tedy není tak podivuhodné, že metoda vysvětlování je v hodinách matematiky užívána hojněji, než metoda diskuse.

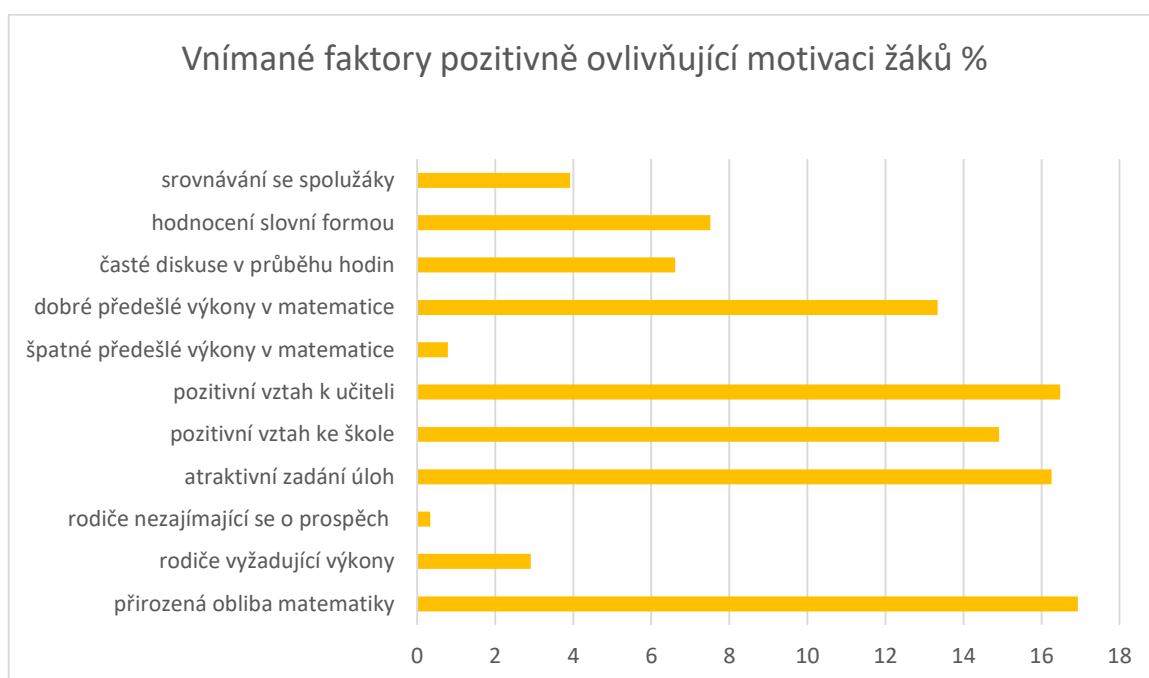
Pro bližší orientaci přidávám graf s výsledky vztahu mezi využíváním Hejnou metody a délkou praxe.



Graf 6 Využívání Hejného metody

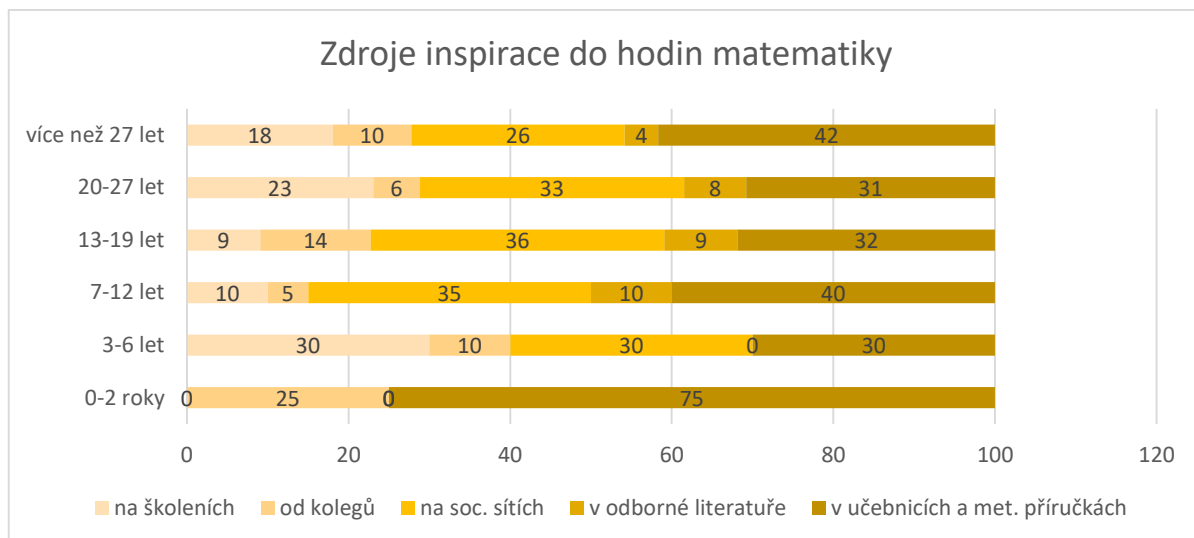
Na grafu 6 vidíme, že nejvíce Hejnou metodu využívají učitelé s praxí 7-19 let, ovšem ani zkušenější učitelé tento přístup k výuce neopomíjejí. Hejnou metodou vyučuje 10 % učitelů s praxí 20-27 let, přičemž dalších 10 % učitelů s touto délkou praxe obvykle využívá Hejnou metodu. Dalších 38 % učitelů délkou praxe mezi 20 a 27 lety obvykle Hejnou metodu nevyužívá, mohou tedy předpokládat, že občas využijí některé prvky Hejnou metody. Učitelé s praxí delší než 27 let v 8 % případech vypověděli, že využívají Hejnou metodu, dalších 8 % učitelů ji obvykle využívá a 46 % učitelů obvykle nevyužívá, nicméně nejsou striktně proti. Ve skupině učitelů s praxí 3-6 let nikdo nezvolil odpověď „obvykle ano“, kterou bych označila za ekvivalent vyjádření „využívám převážně Hejnou metodu, ale když

chci žáky naučit nějaký postup nebo výpočet, použiji klasické osvědčené metody“. V této kategorii ale 60 % učitelů volilo odpověď „obvykle ne“, mohu tedy předpokládat, že někdy využijí prvky Hejného metody, jen ji nevyužívají tak často, jako klasické metody učení matematiky. Učitelé s praxí do 2 let se ustálili mezi odpovědi „ne“ a „obvykle ne“, přičemž odpověď „obvykle ne“ byla nejvíce volenou odpovědí ve všech zkušenostních kategoriích učitelů. Konkrétně odpověď „obvykle ne“ zvolilo 45 % respondentů, lze tedy předpokládat, že ačkoli 36 % respondentů Hejného metodu vůbec nevyužívá, většina učitelů využívá alespoň její prvky, například jako ozvláštnění některých hodin.



Graf 7 Vnímané motivaci ovlivňující faktory

Graf 7 znázorňuje faktory, jež učitelé vnímají jako faktory, které pozitivně ovlivňují motivaci žáků v hodinách matematiky. Za nejsilnější motivaci kladně ovlivňující faktor byla označena „přirozená obliba matematiky“ se 17 % zvolení. Dalšími velice silnými činiteli jsou podle učitelů „atraktivní zadání úloh“ a „pozitivní vztah ke škole“. Poměrně silnými faktory jsou dle učitelů i „kladný vztah ke škole“ a „dobré předešlé výkony v matematice“. Poměrně překvapivým výsledkem je umístění faktoru „rodiče vyžadující výkony“, který se umístil až na 8. místě, dle výsledku jej tedy předčilo i „srovnání se spolužáky“. Podle učitelů nejsou takřka vůbec motivační faktory „předešlé špatné výkony v matematice“ a „rodiče nezajímající se o prospěch“.



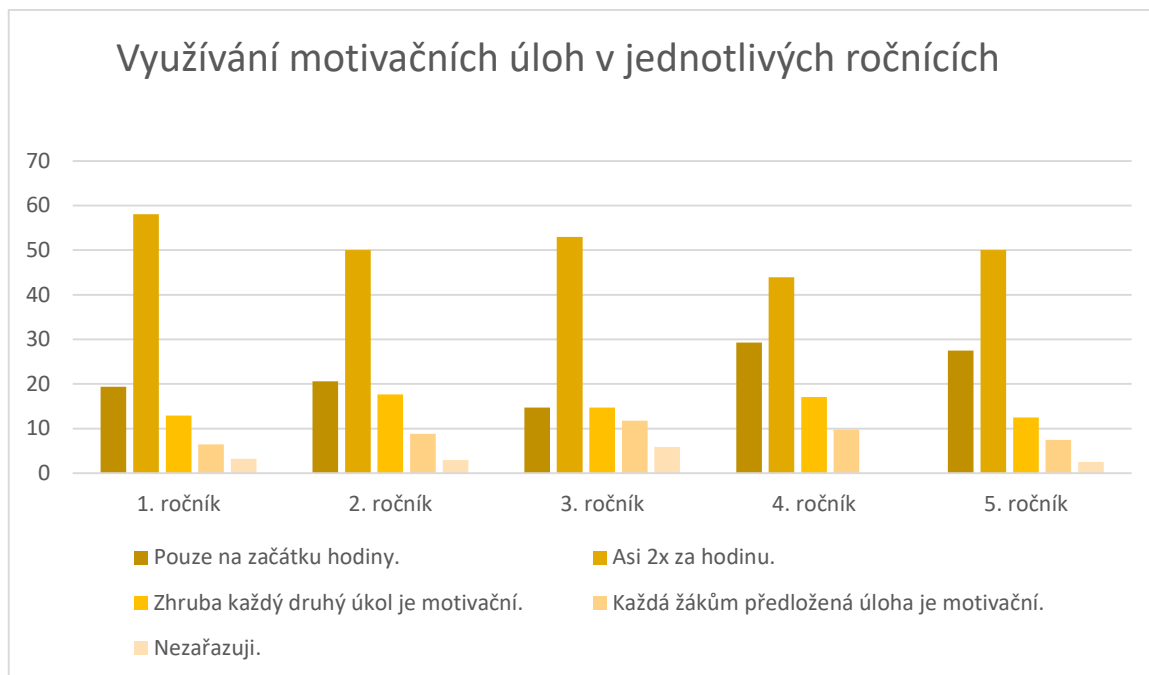
Graf 8 Zdroje inspirace do hodin matematiky

Z grafu 8 vyplývá, že obvykle učitelé hojně využívají pro hodiny matematiky učebnice a metodické příručky. Můžeme si všimnout, že učitelé se 7 a více lety praxe využívají jako výchozí všechny dostupné zdroje, ač v různém poměru, zatímco učitelé mezi 3-6 lety praxe nevyužívají odbornou literaturu a učitelé do 2 let praxe čerpají zejména v učebnicích či metodických příručkách, což doplňují inspirací od kolegů.

Jak často zařazují učitelé motivační úlohy do plánované vyučovací jednotky?

Z dotazníku vyplynulo, že více než polovina učitelů (51 %) zařazuje motivační úlohy zhruba 2x za vyučovací jednotku, 23 % učitelů zařazuje úlohy motivačního charakteru pouze na začátku hodiny, dalších 15 % učitelů uvádí, že se ve výuce snaží udržet vyrovnaný počet motivačních a klasických úkolů, pouze 8 % učitelů se domnívá, že každý jimi předkládaný úkol je motivačního charakteru a 3 % motivační úlohy nezařazují vůbec.

Následující graf značí, jak učitelé využívají motivačních úloh v jednotlivých ročnících.



Graf 9 Četnost využívání motivačních úloh

V grafu 9 můžeme vidět srovnání učitelů jednotlivých ročníků v návaznosti na četnost zařazování motivačních úloh v hodinách matematiky. Nejprve na základě výsledků znázorněných v grafu 9 popíšeme jednotlivé ročníky a poté je porovnáme mezi sebou.

Začneme tedy tím, že 19 % učitelů vyučujících aktuálně v 1. ročníku zařazuje motivační úlohu/y pouze na začátku hodiny. Dalších 58% učitelů prvních ročníků zařazuje motivační úlohu asi dvakrát za hodinu a 13 % učitelů zvolilo odpověď „zhruba každý druhý úkol je motivační“. Variantu „každá žákům předložená úloha je motivační“ zvolilo 6 % učitelů prvních ročníků. Nejmenší zastoupení, tedy 3 % tvoří učitelé prvních ročníků, kteří nevyužívají motivačních úloh.

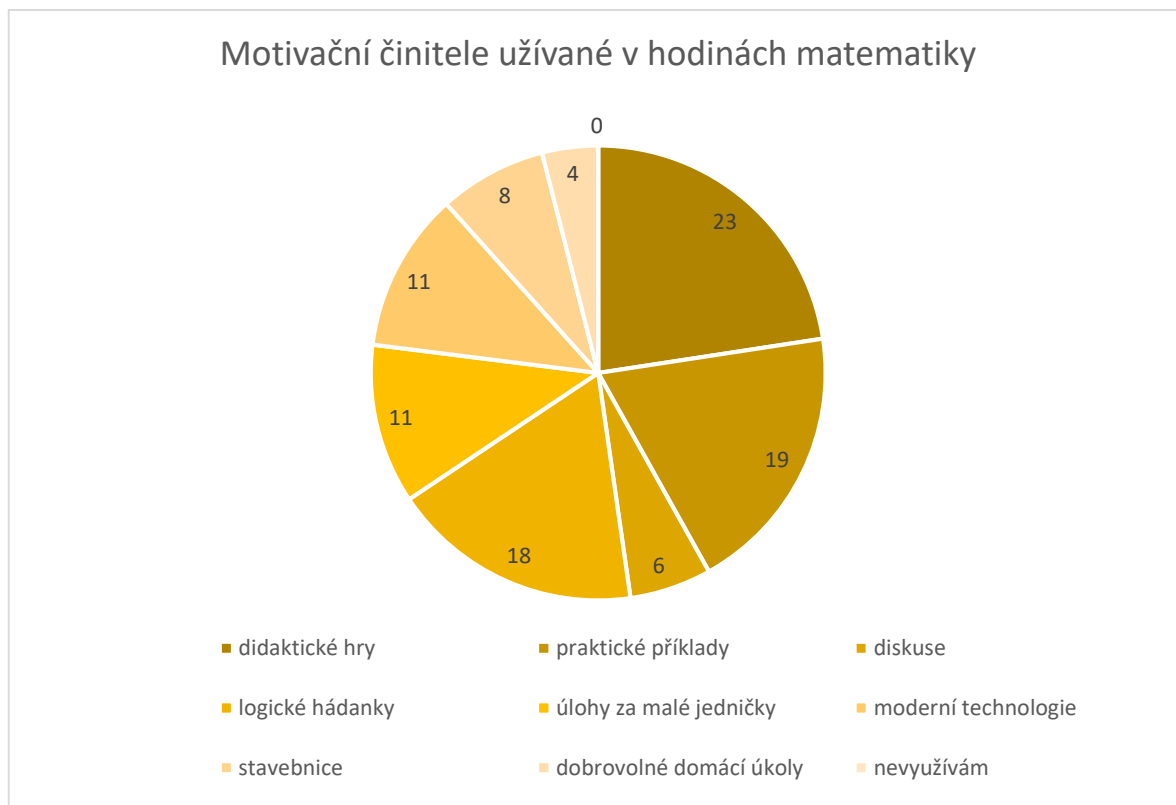
Ve druhém ročníku tvoří první skupinu učitelů opět ti, kteří využívají motivační úlohy asi 2 krát za hodinu, tedy 50 % učitelů z celé skupiny. Pouze na začátku hodiny využívá motivačních úloh 21 % učitelů druhých ročníků. Odpověď „zhruba každý druhý úkol je motivační“ zvolilo 18 % respondentů této zkušenostní skupiny. Dalších 9 % učitelů uvádí, že každý úkol, jež žákům předloží, je motivační a stejně jako u prvního ročníku, i zde počet učitelů vůbec nevyužívajících motivačních úloh činí 3 %, tedy v přepočtu asi každý 34. učitel nevyužívá motivační úlohy.

Ve třetím ročníku učitelé preferují volbu „asi 2x za hodinu“, kterou zvolilo 53 % respondentů. Motivační úlohu zařazuje pouze na začátku hodiny 15 % učitelů vyučujících 3. ročník. Dalších 15 % učitelů pokládá v hodinách asi každý druhý úkol za motivační a 12 % učitelů považuje každou žákům předloženou úlohu za motivační. Počet učitelů, jež nevyužívá žádné motivační úlohy je 6 %, což je více, než v předešlých ročnících.

Ve čtvrtém ročníku 44 % učitelů využívá motivační úlohy asi 2x za hodinu, 29 % učitelů zařazuje motivační úlohy pouze na začátku hodiny, 17 % učitelů se snaží střídat v hodinách klasické a motivační úlohy a 10 % učitelů zadává žákům pouze motivační matematické úlohy. Zajímavé je zjištění, že nikdo z učitelů 4. ročníku neoznačil odpověď „nevyužívám“.

Polovina učitelů pátého ročníku využívá motivačních úloh asi 2krát v průběhu hodiny, 28 % učitelů využívá motivační úlohy pouze na začátku hodiny, 13 % učitelů střídá úlohy tak, aby bylo vyrovnané množství klasických úloh a úloh motivačních, 8 % učitelů předkládá žákům pouze úlohy s motivačním charakterem a 3 % učitelů pátých ročníků nezařazují motivační úlohy do hodin matematiky.

Na základě výsledků znázorněných v grafu 9 můžeme říci, že napříč všemi ročníky nejvíce učitelů využívá motivační úlohy zhruba 2 krát za hodinu. Ve druhém období, tedy ve 4. a 5. ročníku učitelé volili odpověď „Pouze na začátku hodiny“ častěji, než v prvním období, zároveň je ale v obou obdobích druhá co se početnosti týče. U odpovědi „Každá žákům předložená úloha je motivační“ můžeme vidět zajímavý vývoj, kde tato odpověď má nejnižší četnost v prvním ročníku, kde ji volilo 6 % učitelů, dále v pátém ročníku, kde tuto odpověď zvolilo 8 % učitelů, ve druhém ročníku 9 % učitelů, ve čtvrtém ročníku 10 % učitelů a ve třetím ročníku 12 % učitelů. Odpověď „Nezařazují“ byla ve všech ročnících nejméně volenou odpovědí. Nejčastěji se objevila u učitelů 3. ročníků, kde ji volilo 6 % učitelů, méně častá byla u učitelů prvního, druhého a pátého ročníku, kde ji zvolily shodně 3 % učitelů a učitelé čtvrtého ročníku tuto odpověď nikde nezvolili.



Graf 10 Užívané motivační činitele v hodinách matematiky

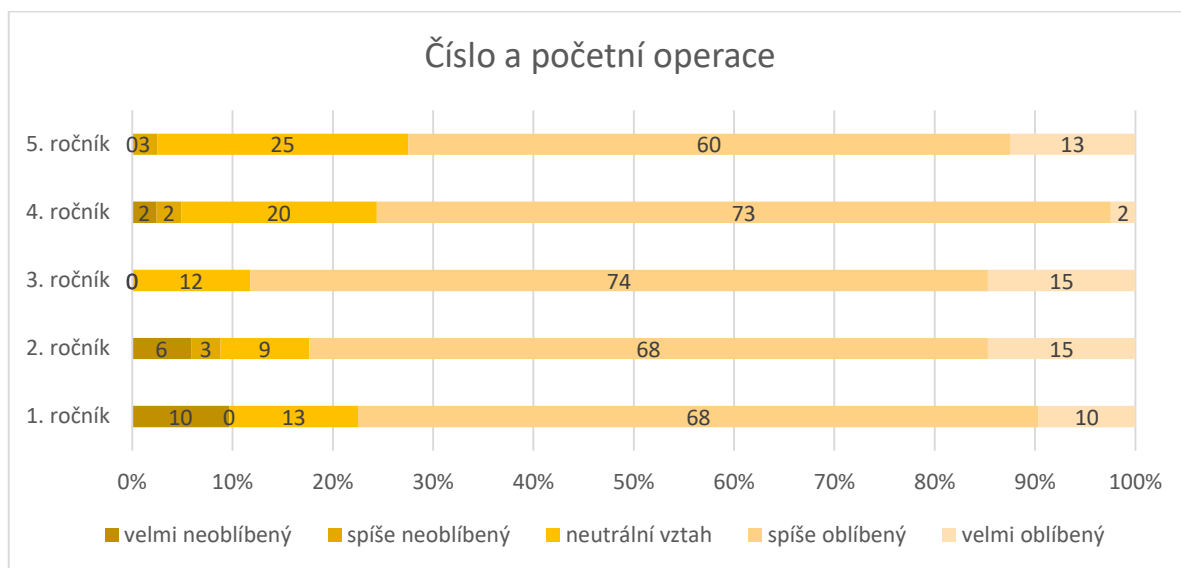
Jak je z grafu 10 patrné, učitelé nejčastěji využívají jako motivační činitel v hodině matematiky didaktické hry (23 % případů). V 19 % případů učitelé na 1. stupni ZŠ využívají praktických příkladů a v 18 % případů různých logických hádanek. V 11 % případů učitelé využívají motivační potenciál moderních technologií a se stejnou četností jsou využívány úlohy za malé jedničky. Méně často učitelé volí stavebnice, diskuse či dobrovolné domácí úkoly.

Na následujících 4 grafech znázorňujeme, jak učitelé nahlíží na oblíbenost jednotlivých okruhů matematiky u svých žáků.

Číslo a početní operace

Na základě výsledků můžeme říci, že z celkového počtu 180 respondentů 68 % označilo okruh „Číslo a početní operace“ za spíše oblíbený a 11 % respondentů dokonce za velice oblíbený. Více než $\frac{3}{4}$ respondentů tedy vnímá u svých žáků pozitivní vztah k tomuto okruhu učiva. Negativní postoj svých žáků k okruhu číslo a početní operace vnímá 5% respondentů, přičemž 2 % z nich by jej označili za spíše neoblíbený a zbylá 3 % jako velice neoblíbený.

Zbylých 16 % respondentů patrně nevnímá u svých žáků ani kladný, ani záporný postoj, využilo proto odpověď „neutrální vztah“.



Graf 11 Oblíbenost okruhu Číslo a početní operace

Jak již bylo v úvodu nastíněno, v grafu 11 si můžeme všimnout, že napříč ročníky je nejčastěji volenou odpovědí „spíše oblíbený“, dalo by se tedy říci, že dle učitelů mají žáci k okruhu číslo a početní operace spíše kladný vztah. Procenta, jež by naznačovala záporný vztah k tomuto matematickému okruhu, nejsou vysoká – v žádném ročníku nepřesáhla 10 %. Zmiňovaných 10 % se týká prvního ročníku, kde se jedná konkrétně o odpověď „velmi neoblíbený“, přičemž tento vztah je v prvním ročníku, pro nás, znepokojující, nicméně v dalších ročnících procenta u této odpovědi nejsou vysoká. Konkrétně si graf popíšeme níže:

V 1. ročníku 10 % učitelů označilo obor „Číslo a početní operace“ jako ve třídě velmi neoblíbený, podle 13 % učitelů má jejich třída k okruhu neutrální vztah, 68 % učitelů považuje obor za spíše oblíbený a 10% učitelů jej považuje za velmi oblíbený.

Ve 2. ročníku 6 % učitelů považuje obor za velmi neoblíbený, 3% učitelů vidí obor jako spíše neoblíbený, 9 % učitelů se domnívá, že jejich žáci mají k okruhu neutrální vztah, 68 % učitelů vnímá obor jako obor u žáků spíše oblíbený a 15 % učitelů považuje obor u žáků 2. ročníku za velice oblíbený.

Dle učitelů 3. ročníků celoplošně žádná třída nepovažuje obor za velmi neoblíbený ani spíše neoblíbený. Podle 12 % učitelů třetího ročníku mají žáci k okruhu číslo a početní operace

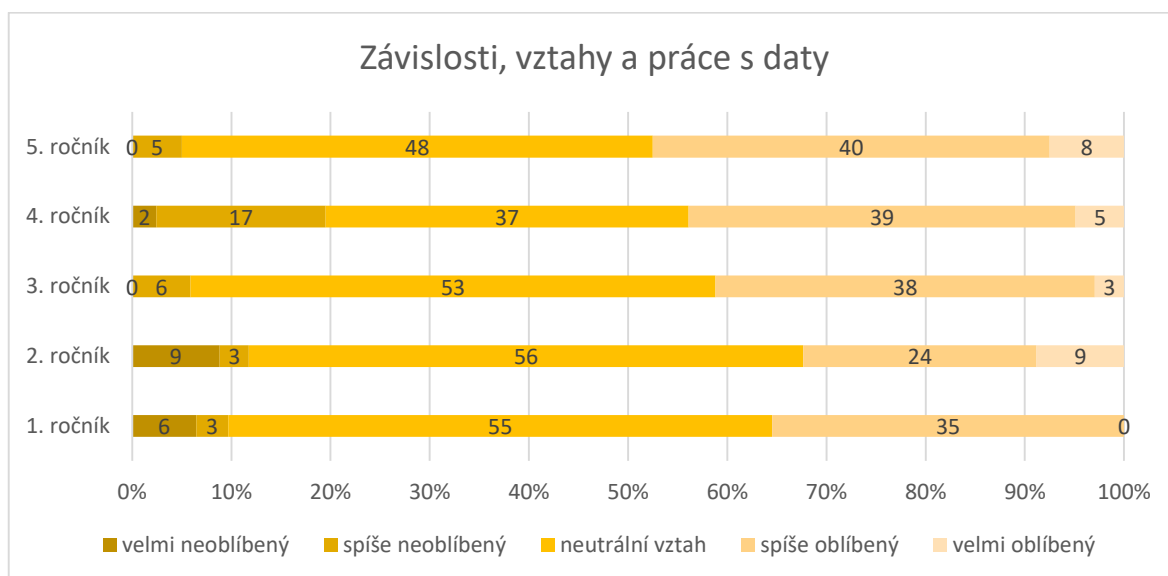
neutrální vztah, 74 % učitelů se domnívá, že se jedná o obor spíše oblíbený a 15 % učitelů vnímá obor jako velice oblíbený.

Ve 4. ročníku vnímají obor 2 % učitelů jako obor pro žáky velice neoblíbený a stejné množství učitelů jej vnímá jako obor v jejich třídách spíše neoblíbený. Ve 20 % případů učitelé považují vztah jejich žáků k tomuto okruhu za neutrální. 73 % učitelů se domnívá, že jejich žáci mají tento obor spíše rádi a 2 % učitelů se domnívá, že jejich žáci považují za velice oblíbený.

Učitelé 5. ročníku ani jednou neoznačili odpověď „velmi neoblíbený“, ale 3 % z učitelů považují obor jako obor pro žáky nepřilíš oblíbený. Čtvrtina učitelů 5. ročníků považuje vztah žáků k okruhu za neutrální, 60 % učitelů jej vidí jako u žáků spíše oblíbený a 13 % učitelů by obor označilo jako obor u jejich třídy velice oblíbený.

Závislosti, vztahy a práce s daty

Okruh „Závislosti, vztahy a práce s daty“ (graf č. 14) shledalo 41 % respondentů jako okruh oblíbený, přičemž většina z nich jako okruh u žáků spíše oblíbený (36 %) a zbylých 5 % na okruh učiva nazírá jako na velice oblíbený. Jako neoblíbený okruh učiva jej označilo 10 % respondentů, tedy přesněji 3 % respondentů jej vnímají jako u žáků velice neoblíbený a 7 % jako mírně neoblíbený. U okruhu učiva Závislosti, vztahy a práce s daty téměř polovina (49 %) respondentů označila neutrální vztah žáků k okruhu.



Graf 12 Oblíbenost okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty

Jak je z grafu 12 na první pohled zřejmé, skrze všechny ročníky byla nejčastěji volenou odpověď naznačující neutrální vztah žáků k tomuto okruhu učiva. Druhou nejčastěji volenou možností je spíše oblíbený vztah žáků k učivu z daného okruhu. Zároveň můžeme vidět, že nejméně volenou odpovědí je odpověď „velmi neoblíbený“. Podrobněji si graf popíšeme se zaměřením na jednotlivé ročníky.

Učitelé 1. ročníku označili okruh „závislosti, vztahy a práce s daty“ v 6 % případů jako velice neoblíbený a v 3 % případů jako okruh spíše neoblíbený. Více než polovina učitelů (55 %) se domnívá, že jejich třída má k okruhu učiva neutrální vztah. Odpověď „spíše oblíbený“ volilo 35 % respondentů, přičemž nikdo neoznačil okruh „Závislosti, vztahy a práce s daty“ jako okruh učiva v prvním ročníku velice oblíbený.

Ve 2. ročníku označilo 9 % respondentů tento okruh za velice neoblíbený a další 3% respondentů jako spíše neoblíbený. Stejně jako v 1. ročníku, i zde více než polovina respondentů (56 %) uvádí neutrální vztah žáků k tomuto okruhu učiva. Téměř čtvrtina učitelů druhých ročníků (24 %) označila okruh za spíše oblíbený a dle 9 % učitelů je okruh u žáků velice oblíbený.

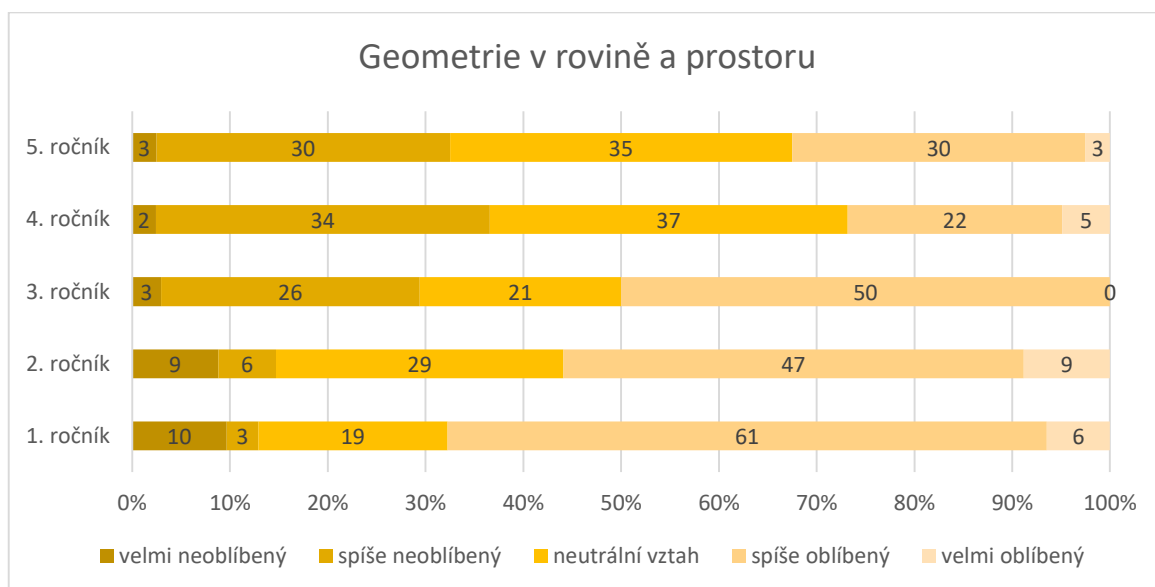
Ve 3. ročníku nikdo z vyučujících neoznačil vztah svých žáků k okruhu „Závislosti, vztahy a práce s daty“ za velice neoblíbený, nicméně 6 % vyučujících jej vnímá jako nepříliš oblíbený. Stejně jako učitelé 1. a 2. ročníků, i učitelé 3. ročníků se ve více než polovině odpovědí (53 %) shodli, že žáci mají k okruhu neutrální vztah. Jako spíše pozitivní vztah žáků k okruhu vnímá 38 % učitelů a jako velice pozitivní jej označili 3 % respondentů.

Ve 4. ročníku učitelé ve 2 % případů odpověděli, že v jejich třídě je okruh „Závislost, vztahy a práce s daty“ velice neoblíbený a dalších 17 % vyučujících jej označilo za okruh u žáků spíše neoblíbený. Podle 37 % učitelů 4. ročníků mají žáci k okruhu neutrální vztah. 39 % učitelů považuje tento okruh za okruh žáky převážně oblíbený a 5 % učitelů jej označuje jako velice oblíbený.

Nikdo z učitelů 5. ročníků si nemyslí, že je okruh „Závislost, vztahy a práce s daty“ u žáků příliš neoblíbený, nicméně 5 % učitelů jej vnímá jako spíše neoblíbený. Téměř polovina (48 %) učitelů vnímá vztah žáků k tomuto okruhu jako neutrální. Podle 40 % učitelů panuje u jejich žáků převážně oblíbený vztah k učivu spadajícímu do tohoto okruhu a dalších 8 % učitelů považuje vztah jejich žáků k tomuto typu učiva za velice oblíbený.

Geometrie v rovině a prostoru

Geometrii téměř polovina učitelů vnímá jako oblíbenou u svých žáků, přesněji tedy 41 % respondentů ji označilo jako spíše oblíbený okruh a další 4 % respondentů ji vnímají jako okruh žáky velmi oblíbený. Jako na žáky neoblíbený okruh matematiky na něj nazírá 26 % respondentů, tedy 21 % respondentů se domnívá, že je okruh u jeho žáků spíše neoblíbeným a 5% respondentů jej vnímá jako velice neoblíbený. Zbýlých 29 % respondentů vyjádřilo nevyhraněný vztah jejich žáků ke geometrii v rovině a prostoru. Nyní přistoupíme ke grafu ukazujícímu stav v jednotlivých ročnících.



Graf 13 Oblíbenost okruhu Geometrie v rovině a prostoru

Na grafu 13 vidíme oblíbenost okruhu Geometrie v rovině a prostoru v jednotlivých ročnících. Stejně jako u okruhu „Číslo a početní operace“, i zde si můžeme všimnout, že nejčastěji vnímaným vztahem žáků k učivu tohoto okruhu je „Spíše oblíbený“. Druhou nejčastěji volenou variantou je „neutrální vztah“ žáků k tomuto okruhu. Nejméně volenou odpovědí je „velmi oblíbený“ vztah žáků ke geometrii. Konkrétněji si odpovědi popíšeme níže:

V 1. ročníku 10 % učitelů označilo okruh „Geometrie v rovině a prostoru“ za velice neoblíbený a další 3 % učitelů jako spíše neoblíbený. 19 % učitelů prvních ročníků vnímá u žáků ke geometrii neutrální vztah. Více než polovina učitelů (61 %) považuje vztah jejich třídy ke geometrii za spíše oblíbený, přičemž dalších 6 % učitelů jej označuje jako velice oblíbený vztah.

Učitelé 2. ročníku v 9 % případů považují vztah žáků k okruhu za velice neoblíbený, přičemž dalších 6 % učitelů jej vnímá jako spíše neoblíbený. Podle 29 % učitelů mají jejich žáci k okruhu neutrální vztah, avšak téměř polovina (47 %) učitelů považuje okruh učiva „Geometrie v rovině a prostoru“ za žáky povětšinou oblíbený a 9 % učitelů jej vnímá dokonce jako velice oblíbený.

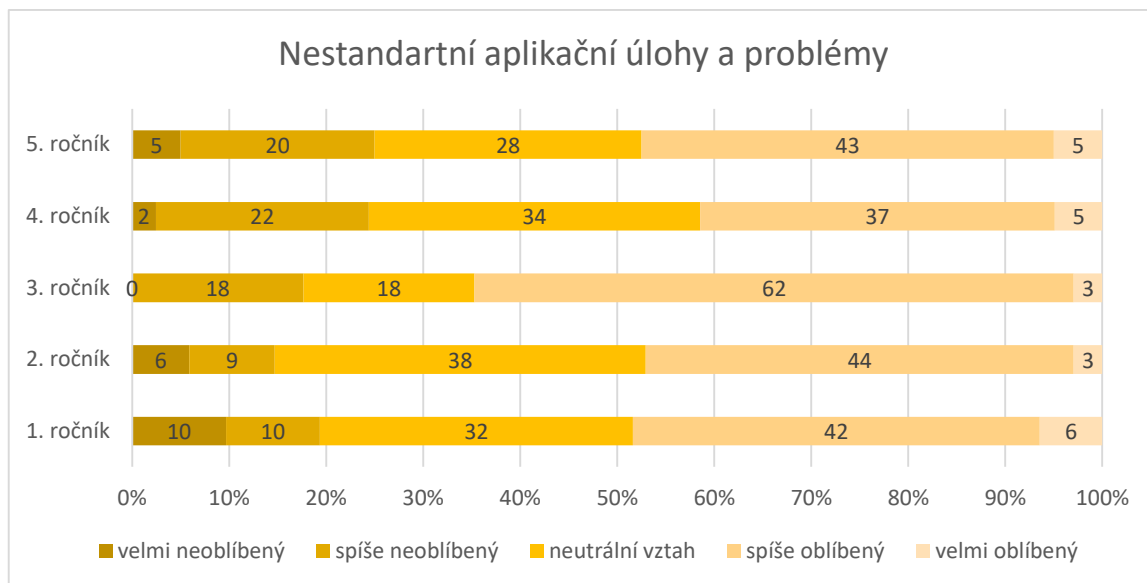
Ve 3. ročníku by 3 % učitelů označili učivo okruhu „geometrie v rovině a prostoru“ jako velice neoblíbené a jako převážně neoblíbené jej vidí 26 % učitelů. Neutrální vztah žáků k okruhu geometrie vnímá 21 % vyučujících a 50 % vyučujících vidí geometrii jako okruh převážně oblíbený, ovšem odpověď „velmi oblíbený“ okruh ne zvolil nikdo.

Vyučující 4. ročníku ve 2 % případů vypověděli, že je okruh učiva „geometrie v rovině a prostoru“ pro jejich žáky velice neoblíbený, což doplnilo 34 % učitelů, jež jej vidí jako spíše neoblíbený. Dle učitelů mají žáci čtvrtého ročníku největší míru neutrálního vztahu ke geometrii, tedy 37 %. Pouhých 22% učitelů označilo geometrii ve 4. ročníku jako spíše oblíbený okruh učiva a 5 % vyučujících jako okruh u jejich žáků nadmíru oblíbený.

Učitelé 5. ročníků vnímají tento okruh učiva ve 3 % případů jako velice neoblíbený a v dalších 30 % případů jako okruh převážně neoblíbený. 35 % vyučujících vnímá neutrální vztah žáků ke geometrii, 30 % učitelů vnímá geometrii jako žáky převážně oblíbenou a pouhá 3 % učitelů ji vidí jako okruh učiva velice oblíbeného.

Nestandardní aplikační úlohy a problémy

Nestandardní aplikační úlohy a problémy vnímá jako žáky oblíbené polovina respondentů, přesněji tedy 45 % respondentů považuje vztah žáků za spíše pozitivní a 5 % respondentů za velice pozitivní. Záporný vztah žáků k okruhu vnímá 20 % respondentů, přičemž 16 % vnímá vztah žáků k nestandardním aplikačním úlohám jako spíše negativní a 4 % respondentů jako velice negativní. Neutrální vztah žáků k tomuto typu úloh vnímá 30 % respondentů. V grafu 14, níže, se podíváme na vnímanou oblíbenost učiva okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy v jednotlivých ročnících.



Graf 14 Oblíbenost okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy

Jak můžeme vidět v grafu 14, nejčastěji učitelé vnímají vztah žáků k nestandardním aplikačním úlohám a problémům jako vcelku kladný, nemalá část ale naznačuje neutrální vztah žáků k tomuto typu učiva.

Učitelé 1. ročníku v 10 % případů vypověděli, že žáci považují učivo tohoto okruhu za velmi neoblíbené, přičemž dalších 10 % učitelů by učivo označilo za převážně neoblíbené. Jak již bylo nastíněno, neutrální vztah žáků k učivu spatřuje poměrně velké procento učitelů (38 %). Jako oblíbený okruh učiva vnímá Nestandardní aplikační úlohy a problémy 42 % učitelů a 6% učitelů by jej označilo za okruh učiva žáky velice oblíbený.

Ve 2. ročníku vnímá 6 % učitelů okruh Nestandardní aplikační úlohy a problémy jako velmi neoblíbený a dalších 9 % učitelů jen označuje za spíše neoblíbený, tedy též neoblíbený, ale v menší míře. Podle 38 % učitelů mají žáci k učivu neutrální vztah. Téměř polovina (44 %) učitelů se domnívá, že je tento okruh učiva u žáků oblíbený a 3 % učitelů jej vnímá jako okruh žáky velice oblíbený.

Jediní učitelé 3. ročníků vyloučili, že by se jednalo o učivo velice neoblíbené, ovšem 18% učitelů by jej označilo za spíše neoblíbené. Shodný počet (18 %) vnímá neutrální vztah žáků k tomuto okruhu učiva. V porovnání s ostatními ročníky zde jednoznačně nejvyšší počet učitelů (62 %) pociťuje spíše pozitivní vztah jejich žáků k nestandardním aplikačním úlohám a problémům. Zbylá 3 % učitelů 3. ročníků vnímají vztah žáků k této látce velmi pozitivně.

Ve 4. ročníku 24 % učitelů vyjádřilo spíše záporný vztah k učivu okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy, konkrétně tedy 2 % učitelů mají dojem, že je okruh u jejich žáků velice neoblíbený a 22 % učitelů by jej označilo za spíše neoblíbený. 34 % učitelů by vztah jejich žáků k okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy označilo za neutrální a jako pozitivní jej vnímá 42 % učitelů, z čehož 37 % učitelů se přiklání k tvrzení, že je okruh u žáků spíše oblíbený a 5 % jej vidí jako velice oblíbený.

Učitelé 5. ročníků v 5 % případů vypověděli, že je okruh učiva Nestandardní aplikační úlohy a problémy u jejich žáků velice neoblíbený a dalších 20 % učitelů jej vnímá jako u žáků spíše neoblíbený. Dalo by se tedy říci, že čtvrtina učitelů 5. ročníku vnímá tento okruh jako okruh žáky neoblíbený. 28 % učitelů vnímá vztah žáků k tomuto učivu jako neutrální. Téměř polovina učitelů vnímá tento okruh školní matematiky jako oblíbený 43% učitelů jej označilo za okruh u žáků spíše oblíbený a 5 % učitelů jej vnímá jako okruh v jeho třídě velice oblíbený.

4.4 Řešení výzkumných hypotéz

Výzkumná hypotéza H3:

Učitelé, jež ve větší míře využívají motivačních úloh, vnímají matematiku jako u žáků oblíbenější.

- H3a: Učitelé, jež ve větší míře využívají motivačních úloh, vnímají okruh učiva Číslo a početní operace jako u žáků oblíbenější.
- H3b: Učitelé, jež ve větší míře využívají motivačních úloh, vnímají okruh učiva Závislosti, vztahy a práce s daty jako u žáků oblíbenější.
- H3c: Učitelé, jež ve větší míře využívají motivačních úloh, vnímají okruh učiva Geometrie v rovině a prostoru jako u žáků oblíbenější.
- H3d: Učitelé, jež ve větší míře využívají motivačních úloh, vnímají okruh učiva Nestandardní aplikační úlohy a problémy jako u žáků oblíbenější.

Výzkumná hypotéza H2:

Učitelé, kteří využívají Hejného metodu, vnímají u žáků lepší vztah k matematice.

- H2a: Učitelé, kteří využívají Hejného metodu, vnímají okruh učiva Číslo a početní operace jako u žáků oblíbenější.
- H2b: Učitelé, kteří využívají Hejného metodu, vnímají okruh učiva Závislosti, vztahy a práce s daty jako u žáků oblíbenější.
- H2c: Učitelé, kteří využívají Hejného metodu, vnímají okruh učiva Geometrie v rovině a prostoru jako u žáků oblíbenější.
- H2d: Učitelé, kteří využívají Hejného metodu, vnímají okruh učiva Nestandardní aplikační úlohy a problémy jako u žáků oblíbenější.

Výzkumná hypotéza H1:

S rostoucím věkem žáků klesá učiteli vnímaná obliba matematiky u žáků.

- H1a: S rostoucím věkem žáků klesá učiteli vnímaná obliba okruhu učiva Číslo a početní operace jako u žáků oblíbenější.
- H1b: S rostoucím věkem žáků klesá učiteli vnímaná obliba okruhu učiva Závislosti, vztahy a práce s daty jako u žáků oblíbenější.
- H1c: S rostoucím věkem žáků klesá učiteli vnímaná obliba okruhu učiva Geometrie v rovině a prostoru jako u žáků oblíbenější.
- H1d: S rostoucím věkem žáků klesá učiteli vnímaná obliba okruhu učiva Nestandardní aplikační úlohy a problémy jako u žáků oblíbenější.

4.4.1 Postup ověřování výzkumných hypotéz

Platnost výzkumných hypotéz H1, H2 a H3 jsme ověřovali použitím statistických metod pro každou oblast učiva matematiky zvlášť.

Pro ověření platnosti hypotéz jsme použili metodu χ^2 , tedy test pro kontingenční tabulku $k \times m$. V našem případě se jedná o dva kvalitativní znaky- A , B , kde:

u ověřování výzkumné hypotézy H3 (respektive H3a až H3d) znak A označuje využívání motivačních úloh v hodinách matematiky a znak B označuje vnímaný vztah žáků k matematice (respektive vnímanou oblíbenost okruhů Číslo a početní operace, Závislosti,

vztahy a práce s daty, Geometrie v rovině a prostoru a Nestandardní aplikační úlohy a problémy).

u ověřování výzkumné hypotézy H1 (respektive H1a až H1d) znak *A* označuje ročník, ve kterém učitelé vyučují a znak *B* označuje jejich vnímaný vztah žáků k matematice (respektive vnímanou oblíbenost okruhů Číslo a početní operace, Závislosti, vztahy a práce s daty, Geometrie v rovině a prostoru a Nestandardní aplikační úlohy a problémy).

u ověřování výzkumné hypotézy H2 (respektive H2a až H2d) znak *A* označuje využívání Hejného metody v hodinách matematiky a znak *B* označuje vztah žáků k matematice (respektive vnímanou oblíbenost okruhů Číslo a početní operace, Závislosti, vztahy a práce s daty, Geometrie v rovině a prostoru a Nestandardní aplikační úlohy a problémy).

Testování hypotézy H_0 o nezávislosti pozorovaných znaků *A*, *B* na zvolené hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Nulová hypotéza byla testována χ^2 -testem pro kontingenční tabulku $k \times m$. Test byl realizován pomocí programu STATISTICA, kde jsme po zadání vstupních údajů dostali kontingenční tabulku s četnostmi všech $k \times m$ kombinací znaků *A*, *B*, hodnotu χ^2 testu a hodnotu *p*, tedy pravděpodobnost chyby, které se dopustíme v případě, že zamítneme testovanou hypotézu. Pokud je vypočítaná hodnota *p* dostatečně malá ($p < 0,05$ resp. $p < 0,01$), testovanou hypotézu H_0 o nezávislosti pozorovaných znaků *A*, *B* zamítáme. V opačném případě hypotézu H_0 zamítnout nemůžeme, jelikož pozorované rozdíly nejsou statisticky významné.

Nyní přistoupíme k samotnému ověřování platnosti výzkumných hypotéz:

Platnost výzkumné hypotézy H3

V hypotéze H3 jsme zjišťovali, zda učitelé, kteří ve větší míře využívají motivační úlohy v hodinách matematiky, vnímají matematiku jako u žáků oblíbenější, respektive tedy zda využívání motivačních úloh do výuky statisticky významně ovlivňuje oblíbenost matematiky. V prvním případě konkrétně oblast Číslo a početní operace (H3a).

Po zadání údajů jsme tedy získali kontingenční tabulku (tab. 1, viz příloha 3), kterou jsme vyjádřili v procentech (tab. 2).

Tabulka 2 Výsledky χ^2 - testu (v %)

Četnost zařazování motivačních úloh.	Vnímaná oblíbenost okruhu Číslo a početní operace					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
Pouze na začátku hodiny.	1	0	3	18	1	23
Asi 2x za hodinu.	2	0	10	31	8	51
Zhruba každý druhý úkol je motivačního charakteru.	0	1	2	12	1	15
Každá žákům předložená úloha je motivační.	1	1	1	4	2	9
Nezařazují.	0	0	0	3	0	3
spolu	3	2	16	68	11	100

Pearson Chi-square: 29,5093, df=16, $p = 0,020720$

Hodnota pravděpodobnosti p je menší než zvolená hladina významnosti $\alpha = 0,05$, hypotézu H_0 tedy zamítáme. Test prokázal, že využívání motivačních úloh v hodinách matematiky významně ovlivňuje oblíbenost matematického okruhu číslo a početní operace, respektive tedy že mezi využíváním motivačních úloh v hodinách matematiky a oblíbeností učiva okruhu Číslo a početní operace je statisticky významná závislost.

V tabulce můžeme vidět, že 31 % učitelů zvolilo u otázky 13 odpověď B, tedy motivační úlohy využívám 2x za hodinu a zároveň potvrdilo pozitivní vztah k matematice. **Platnost výzkumné hypotézy se tedy v oblasti 14 a (okruhu Číslo a početní operace) potvrdila.**

Ve druhém případě jsme potvrzovali platnost hypotézy pro okruh učiva Závislosti, vztahy a práce s daty (H3b). Chtěli jsme tedy zjistit, zda Učitelé, kteří ve větší míře využívají motivační úlohy, vnímají okruh matematiky Závislosti, vztahy a práce s daty jako u žáků oblíbenější. Zkoumali jsme tedy, zda zařazování motivačních úloh do výuky statisticky významně ovlivňuje Oblíbenost okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty. Po zadání údajů jsme dostali kontingenční tabulku (tab. 3, viz příloha 3), kterou jsme vyjádřili v procentech (tab. 4)

Tabulka 4 Výsledky χ^2 - testu (v %)

Četnost zařazování motivačních úloh.	Vnímaná oblíbenost okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
Pouze na začátku hodiny.	1	3	10	8	1	23
Asi 2x za hodinu.	3	1	26	18	3	51
Zhruba každý druhý úkol je motivačního charakteru.	0	1	7	7	0	15
Každá žákům předložená úloha je motivační.	0	2	3	3	1	9
Nezařazují.	0	1	2	0	0	3
spolu	3	7	49	36	5	100

Pearson Chi-square: 21,1948, df=16, $p=0,171144$

Hodnota pravděpodobnosti p je vyšší než zvolená hladina významnosti $\alpha = 0,05$, takže hypotézu H_0 nemůžeme zamítnout. Dle testu není mezi využíváním motivačních úloh v hodinách matematiky a oblíbeností učiva okruhu matematiky Závislosti, vztahy a práce s daty statisticky významná závislost.

Test prokázal, že **využívání motivačních úloh v hodinách matematiky významně neovlivňuje vztah žáků k tomuto okruhu matematiky.**

Ve třetím případě jsme potvrzovali platnost hypotézy pro okruh Geometrie v rovině a prostoru (H3c). Chtěli jsme tedy zjistit, zda učitelé, kteří ve větší míře využívají motivačních úloh, vnímají okruh matematiky Geometrie v rovině a prostoru jako u žáků oblíbenější, tedy zda zařazování motivačních úloh do výuky statisticky významně ovlivňuje oblibu okruhu matematiky Geometrie v rovině a prostoru. Po zadání znaků jsme získali kontingenční tabulku (tab. 5, viz příloha 3), kterou jsme následně vyjádřili v procentech (tab. 6)

Tabulka 6 Výsledky χ^2 - testu (v %)

Četnost zařazování motivačních úloh.	Vnímaná oblíbenost okruhu Geometrie v rovině a prostoru					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
Pouze na začátku hodiny.	1	7	7	6	2	23
Asi 2x za hodinu.	2	12	16	20	1	51
Zhruba každý druhý úkol je motivačního charakteru.	1	1	6	7	1	15
Každá žákům předložená úloha je motivační.	1	1	1	6	1	9
Nezařazují.	1	1	0	1	0	3
spolu	5	21	29	41	4	100

Pearson Chi-square: 25,7085, df=16, $p=0,058270$

Hodnota pravděpodobnosti p je větší, než hladina významnosti $\alpha = 0,05$, hypotézu H_0 tedy nemůžeme zamítnout. Test prokázal, že mezi využíváním motivačních úloh na hodinách matematiky a oblíbeností učiva okruhu matematiky Geometrie v rovině a prostoru není statisticky významný vztah. Test prokázal, že **využívání motivačních úloh v hodinách matematiky významně neovlivňuje vztah žáků k okruhu Geometrie v rovině a prostoru.**

V posledním případě jsme ověřovali platnost výzkumné hypotézy H_3 pro okruh učiva matematiky Nestandardní aplikační úlohy a problémy (H3d). Chtěli jsme tedy zjistit, zda Učitelé, kteří ve větší míře využívají motivačních úloh, vnímají matematický okruh Nestandardní aplikační úlohy a problémy jako oblíbenější, respektive jestli zařazování motivačních úloh do výuky matematiky statisticky významně ovlivňuje oblíbenost okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy.

Po zadání znaků jsme získali kontingenční tabulku (tab. 7, viz příloha 3), kterou jsme následně vyjádřili v procentech (tab.8)

Tabulka 8 Výsledky χ^2 - testu (v %)

Četnost zařazování motivačních úloh.	Vnímaná oblíbenost okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
Pouze na začátku hodiny.	2	2	6	7	1	17
Asi 2x za hodinu.	1	2	7	8	1	19
Zhruba každý druhý úkol je motivačního charakteru.	0	3	3	12	1	19
Každá žákům předložená úloha je motivační.	1	5	8	8	1	23
Nezařazuji.	1	4	6	9	1	22
spolu	4	16	30	45	4	100

Pearson Chi-square: 13,6242, df=16, $p=0,626685$

I v tomto případě je hodnota pravděpodobnosti p větší než zvolená hladina významnosti $\alpha = 0,05$. Hypotézu H_0 na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ tedy nemůžeme zamítnout. Z testu tedy vyplývá, že mezi využíváním motivačních úloh v hodinách matematiky a oblíbeností okruhu matematiky Nestandardní aplikační úlohy a problémy není statisticky významný vztah. Test prokázal, že **využívání motivačních úloh v hodinách matematiky významně neovlivňuje vztah žáků k matematice, konkrétně k okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy.**

Testem se prokázala platnost výzkumné hypotézy H_3 pouze částečně, tedy H_{3a} a potvrzeno, H_{3b} nepotvrzeno, H_{3c} nepotvrzeno, H_{3d} nepotvrzeno.

Ověřování platnosti výzkumné hypotézy H_2

Při ověřování platnosti výzkumné hypotézy H_2 jsme zjišťovali, zda učitelé, kteří využívají Hejného metodu, vnímají u žáků lepší vztah k matematice (H_{2a}). Tedy zda využívání Hejného metody statisticky významně ovlivňuje učitelé vnímanou oblíbenost matematiky u žáků.

V prvním případě jsme zjišťovali konkrétně platnost výzkumné hypotézy pro oblast Číslo a početní operace. Po zadání údajů jsme tedy získali kontingenční tabulku (tab. 9, viz. příloha 3), kterou jsme vyjádřili v procentech (tab. 10).

Tabulka 10 Výsledky χ^2 - testu (v %)

Využívání Hejného metody	Vnímaná oblíbenost okruhu Číslo a početní operace					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
Ano.	1	1	6	25	3	36
Obvykle ano.	1	1	8	29	7	45
Obvykle ne.	1	1	1	6	1	8
Nevyužívám.	1	0	1	9	0	11
spolu	3	2	16	68	11	100

Pearson Chi-square: 13,1836, df=12, $p=0,355840$

Hodnota pravděpodobnosti p je větší ($p=0,355840$) než zvolená hladina významnosti $\alpha=0,05$. Hypotézu H_0 na hladině významnosti $\alpha=0,05$ tedy nemůžeme zamítnout. Z testu vyplývá, že mezi využíváním Hejného metody v hodinách matematiky a oblíbeností okruhu matematiky Číslo a početní operace není statisticky významný vztah.

Test prokázal, že **využívání Hejného metody v hodinách matematiky významně neovlivňuje vztah žáků k matematice, konkrétně k okruhu Číslo a početní operace.**

V druhém případě jsme zjišťovali platnost hypotézy pro matematický okruh Závislosti, vztahy a práce s daty (H2b). Po zadání údajů jsme tedy získali kontingenční tabulku (tab. 11, viz. příloha 3), kterou jsme vyjádřili v procentech (tab. 12).

Tabulka 12 Výsledky χ^2 - testu (v %)

Využívání Hejného metody	Vnímaná oblíbenost okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
Ano.	2	2	18	12	3	36
Obvykle ano.	1	4	23	15	2	45
Obvykle ne.	0	1	4	3	0	8
Nevyužívám.	1	1	4	6	0	11
spolu	3	7	49	36	5	100

Pearson Chi-square: 10,2614, df=12, $p=0,593042$

Jelikož i v tomto případě je hodnota pravděpodobnosti p větší ($p=0,593042$) než zvolená hladina významnosti $\alpha=0,05$, hypotézu H_0 na hladině významnosti $\alpha=0,05$ nemůžeme

zamítnout. Z testu vyplývá, že mezi využíváním Hejného metody v hodinách matematiky a oblíbeností okruhu matematiky Závislosti, vztahy a práce s daty není statisticky významný vztah. Test prokázal, že **využívání Hejného metody v hodinách matematiky významně neovlivňuje vztah žáků k matematice, konkrétně k okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty.**

Ve třetím případě jsme zjišťovali platnost hypotézy pro matematický okruh Geometrie v rovině a prostoru (H2c). Po zadání údajů jsme tedy získali kontingenční tabulku (tab. 13, viz. příloha 3), kterou jsme vyjádřili v procentech (tab. 14).

Tabulka 14 Výsledky χ^2 - testu (v %)

Využívání Hejného metody	Vnímaná oblíbenost okruhu Geometrie v rovině a prostoru					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
Ano.	2	9	14	12	0	36
Obvykle ano.	2	10	10	21	3	45
Obvykle ne.	1	2	2	4	0	8
Nevyužívám.	1	1	3	4	2	11
spolu	5	21	29	41	4	100

Pearson Chi-square: 18,8849, df=12, $p=0,091344$

Hodnota pravděpodobnosti p je větší ($p=0,091344$) než zvolená hladina významnosti $\alpha=0,05$, hypotézu H_0 na hladině významnosti $\alpha=0,05$ tedy nemůžeme zamítnout. Z testu vyplývá, že mezi využíváním Hejného metody v hodinách matematiky a oblíbeností okruhu matematiky Geometrie v rovině a prostoru není statisticky významný vztah. Test prokázal, že **využívání Hejného metody v hodinách matematiky významně neovlivňuje vztah žáků k matematice, konkrétně k okruhu Geometrie v rovině a prostoru.**

Ve čtvrtém případě jsme zjišťovali platnost výzkumné hypotézy pro matematický okruh Nestandardní aplikační úlohy a problémy (H2d). Po zadání údajů jsme tedy získali kontingenční tabulku (tab. 15, viz. příloha 3), kterou jsme vyjádřili v procentech (tab. 16).

Tabulka 16 Výsledky χ^2 - testu (v %)

Využívání Hejného metody	Vnímaná oblíbenost okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
Ano.	1	7	12	14	1	36

Obvykle ano.	2	7	14	20	2	45
Obvykle ne.	1	1	1	4	1	8
Nevyužívám.	1	1	2	6	1	11
spolu	4	16	30	45	4	100

Pearson Chi-square: 7,26848, df=12, $p=0,839373$

Jelikož hodnota pravděpodobnosti p je větší ($p=0,839373$) než zvolená hladina významnosti $\alpha = 0,05$, hypotézu H_0 na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ nemůžeme zamítnout. Z testu vyplývá, že mezi využíváním Hejného metody v hodinách matematiky a oblíbeností okruhu matematiky Nestandardní aplikační úlohy a problémy není statisticky významný vztah. Test prokázal, že **využívání Hejného metody v hodinách matematiky významně neovlivňuje vztah žáků k matematice, konkrétně k okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy.**

Ověřování platnosti výzkumné hypotézy H1

Při ověřování platnosti hypotézy H1 jsme zjišťovali, zda se se vzrůstajícím věkem žáků dle učitelů horší vztah žáků k matematice. Tedy zda vzrůstající věk žáků statisticky významně ovlivňuje učitelů vnímanou oblíbenost matematiky u žáků.

V prvním případě jsme zjišťovali konkrétně oblast Číslo a početní operace (H1a). Po zadání údajů jsme tedy získali kontingenční tabulku (tab. 17, viz. příloha 3), kterou jsme vyjádřili v procentech (tab. 18).

Tabulka 18 Výsledky χ^2 - testu (v %)

Ročník	Vnímaná oblíbenost okruhu Číslo a početní operace					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
1. ročník	2	0	2	12	2	17
2. ročník	1	1	2	13	3	19
3. ročník	0	0	2	14	3	19
4. ročník	1	1	4	17	1	23
5. ročník	0	1	6	13	3	22
spolu	3	2	16	68	11	100

Pearson Chi-square: 17,1920, df=16, $p= 0,373277$

Hodnota pravděpodobnosti p je větší ($p= 0,373277$) než zvolená hladina významnosti $\alpha = 0,05$, takže hypotézu H_0 na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ nemůžeme zamítnout. Z testu vyplývá, že mezi vzrůstajícím věkem žáků a oblíbeností okruhu matematiky Číslo a početní operace není statisticky významný vztah. Test prokázal, že **věk žáků významně neovlivňuje vztah žáků k matematice, konkrétně k okruhu Číslo a početní operace.**

V druhém případě jsme zjišťovali platnost výzkumné hypotézy pro okruh učiva Závislosti, vztahy a práce s daty (H1b). Po zadání údajů jsme tedy získali kontingenční tabulku (tab. 19, viz. příloha 3), kterou jsme vyjádřili v procentech (tab. 20).

Tabulka 20 Výsledky χ^2 - testu (v %)

Ročník	Vnímaná oblíbenost okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
1. ročník	1	1	9	6	0	17
2. ročník	2	1	11	4	2	19
3. ročník	0	1	10	7	1	19
4. ročník	1	4	8	9	1	23
5. ročník	0	1	11	9	2	22
spolu	3	7	49	36	5	100

Pearson Chi-square: 21,0695, df=16, $p= 0,175854$

Hodnota pravděpodobnosti p je větší ($p= 0,175854$) než zvolená hladina významnosti $\alpha = 0,05$. Hypotézu H_0 tedy na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ nemůžeme zamítnout. Z testu vyplývá, že mezi vzrůstajícím věkem žáků a oblíbeností okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty není statisticky významný vztah. Test prokázal, že **věk žáků významně neovlivňuje vztah žáků k matematice, konkrétně k okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty.**

Ve třetím případě jsme zjišťovali platnost výzkumné hypotézy pro oblast Geometrie v rovině a prostoru (H1c). Po zadání údajů jsme tedy získali kontingenční tabulku (tab. 21, viz. příloha 3), kterou jsme vyjádřili v procentech (tab. 22).

Tabulka 22 Výsledky χ^2 - testu (v %)

Ročník	Vnímaná oblíbenost okruhu Geometrie v rovině a prostoru					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
1. ročník	2	1	3	11	1	17
2. ročník	2	1	6	9	2	19
3. ročník	1	5	4	9	0	19
4. ročník	1	8	8	5	1	23
5. ročník	1	7	8	7	1	22
spolu	5	21	29	41	4	100

Pearson Chi-square: 33,1194, df=16, $p=0,007126$

Jelikož hodnota pravděpodobnosti p je menší ($p=0,007126$) než zvolená hladina významnosti $\alpha=0,05$, hypotézu H_0 na hladině významnosti $\alpha=0,05$ zamítáme. Z testu vyplývá, že mezi vzrůstajícím věkem žáků a oblíbeností okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty je statisticky významný vztah. Test prokázal, že **věk žáků statisticky významně ovlivňuje vztah žáků k matematice, konkrétně k okruhu Geometrie v rovině a prostoru.**

V tabulce 22 můžeme vidět, že 11 % učitelů při odpovědi na otázku 3 zvolilo odpověď A, tedy 1. ročník, a zároveň v otázce 14c odpověď D, tedy spíše oblíbený vztah. Učitelé druhých ročníků pro tuto odpověď hlasovali v 9 % případů, stejně jako učitelé 3. ročníku. Učitelé 4. ročníku tuto možnost volili v 5 % případů a učitelé 5. ročníků v 7 % případů. Tabulka tedy dokazuje, že věk žáků ovlivňuje jejich, učiteli vnímanou, oblíbenost k okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty, nikoli však přesnou nepřímou úměrou mezi věkem žáka a oblíbeností matematického okruhu ve smyslu čím vyšší věk žáka, tím nižší oblíbenost matematiky.

Ve čtvrtém případě jsme zjišťovali platnost výzkumné hypotézy pro okruh učiva Nestandardní aplikační úlohy a problémy (H1d). Po zadání údajů jsme získali kontingenční tabulku (tab. 23, viz. příloha 3), kterou jsme vyjádřili v procentech (tab. 24).

Tabulka 24 Výsledky χ^2 - testu (v %)

Ročník	Vnímaná oblíbenost okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
1. ročník	2	2	6	7	1	17
2. ročník	1	2	7	8	1	19
3. ročník	0	3	3	12	1	19
4. ročník	1	5	8	8	1	23
5. ročník	1	4	6	9	1	22
spolu	4	16	30	45	4	100

Pearson Chi-square: 13,6242, df=16, $p=0,626685$

V tomto případě je hodnota pravděpodobnosti p větší ($p=0,626685$) než zvolená hladina významnosti $\alpha=0,05$, hypotézu H_0 tedy na hladině významnosti $\alpha=0,05$ nemůžeme zamítnout. Z testu vyplývá, že mezi vzrůstajícím věkem žáků a oblíbeností okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy není statisticky významný vztah. Test prokázal, že **věk žáků významně neovlivňuje vztah žáků k matematice, konkrétně k okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy.**

5 VÝSLEDKY VÝZKUMU

Ve výzkumné části této diplomové práce bylo hlavním cílem zjistit, jak učitelé pracují v hodinách matematiky na prvním stupni ZŠ. Pro zjištění hlavního cíle jsme nejprve stanovili cíle dílčí, ze kterých byly dále vytvořeny výzkumné otázky. Pro zodpovězení dílčích otázek byl využit polostrukturovaný dotazník, který byl elektronickou cestou rozšířen do škol v pěti krajích České republiky. Získaná data byla dále zpracovávána statistickými metodami a zanesena do grafů. Z analýzy tedy vyplývají informace o tom, jak učitelé pracují v hodinách matematiky, jak často využívají motivačních úloh a jak s nimi pracují v jednotlivých ročnících.

5.1 Odpovědi na výzkumné otázky

V této podkapitole se pokusíme odpovědět na stanovené výzkumné otázky. K odpovědím využijeme výsledky, které jsme získali výše popsanou analýzu dat a grafů. Pro přehlednost bude výzkumná otázka vždy vyznačena tučným písmem a pod ní shrnuta odpověď.

V jaké míře učitelé využívají matematické motivační úlohy v jednotlivých ročnících prvního stupně?

Odpověď na tuto výzkumnou otázku nám znázorňuje graf 9 (Četnost využívání motivačních úloh). Na základě získaných výsledků můžeme říci, že učitelé ve všech ročnících prvního stupně nejčastěji odpovídali, že motivační úlohy využívají asi 2x za hodinu. Učitelé 4. i 5. ročníků téměř ve 30 % případů využívají motivační úlohy v matematice pouze na začátku vyučovací hodiny, zatímco učitelé ročníků prvního období pouze zhruba ve čtvrtině případů. Motivační úlohy do hodin nezařazuje v 1., 2. a 5. ročníku 3% učitelů a ve 3. ročníku 6 % učitelů, takže pouze učitelé nynějších 4. ročníků obvykle ve všech hodinách využívají alespoň jednu motivační úlohu. Mezi jednotlivými ročníky tedy nejsou zřejmé výrazné rozdíly.

Které faktory učitelé prvního stupně vnímají jako faktory pozitivně působící na motivaci žáků v hodinách matematiky?

Jako nejsilněji působící faktor učitelé určili žakovu přirozenou oblibu matematiky a na pomyslnou druhou a třetí příčku umístili pozitivní vztah k učiteli společně s atraktivním zadáním matematických úloh. Dalšími často zmiňovanými faktory jsou dobré předešlé výkony v matematice, pozitivní vztah ke škole. Menší část učitelů vnímá jako pozitivně motivující faktor například slovní hodnocení, časté diskuse nebo srovnání se spolužáky.

Které motivační prvky učitelé nejčastěji zařazují do hodin matematiky?

Nejčastěji zařazovaným motivačním prvkem je dle výsledků, znázorněných v grafu 10 (Motivační činitele užívané v hodinách matematiky), metoda didaktických her. Druhým nejčastěji využívaným motivačním prvkem je uvádění praktických příkladů a velice často učitelé využívají pro motivování žáků logických hádanek. Nezřídka učitelé pro motivaci svých žáků využívají práci s moderními technologiemi a věky odzkoušenou práci za malé jedničky. Nejméně učitelé využívají diskuse a dobrovolné domácí úkoly.

Které metody učitelé nejčastěji využívají v hodinách matematiky na 1. stupni ZŠ?

Jak již bylo nastíněno v grafu 5, nejčastěji využívanou výukovou metodou v hodinách matematiky jsou didaktické hry. Na pomyslné druhé příčce je dle učitelů prvního stupně metoda řešení problémů a třetí místo v četnosti užívání zaujímá metoda vysvětlování. Poměrně často je využívána skupinová výuka (pomyslné 4. místo). Méně často učitelé volí metodu práce s textem, metodu vytváření dovedností, metodu předvádění a pozorování a situační metody. Zmíněné metody tedy nepatří mezi nejčastější, ale jsou běžnou náplní hodin matematiky na 1. stupni ZŠ. Téměř nepoužívanými metodami jsou pak napodobování, instruktáž, vyprávění, rozhovor a inscenační metody. Nepříliš častou, ale zároveň častěji užívanou metodou než výčet předchozí skupiny metod je metoda diskuse.

Odkud učitelé získávají náměty do hodin matematiky?

Z odpovědí respondentů vyplynulo (graf 9), že nejvíce využívaným zdrojem pro aktivity v hodinách matematiky jsou učebnice a metodické příručky, ovšem velká část učitelů čerpá na sociálních sítích a téměř čtvrtina učitelů vychází z různých školení. Pouze asi desetina učitelů se inspiruje od kolegů a asi dvacetina učitelů čerpá v odborné literatuře. Pro zpřesnění můžeme uvést, že v učebnicích a metodických příručkách čerpají převážně učitelé do 2 let praxe, prostřednictvím sociálních sítí se inspirují od 3 let praxe všechny věkové kategorie učitelů a na školeních nejčastěji učitelé s praxí od 3 do 6 let, ovšem ve velké míře preferují školení jako zdroj námětů do hodin matematiky i učitelé s praxí vyšší než 20 let.

V jaké míře využívají učitelé Hejného metodu jakožto metodu se silným motivačním charakterem?

Ačkoli se většina učitelů prvního stupně s touto metodou, nebo chceme-li směrem učení matematiky, setkala, pouze asi desetina vypověděla, že se k metodě hlásí a vyučuje ji.

Současně další malá část učitelů uvedla obvyklé užívání Hejného metody doplněné o klasickou matematiku. Téměř polovina všech dotázaných se shoduje na tom, že obvykle využívají klasické metody matematiky, které občas doplní o prvky Hejného metody. Zhruba třetina učitelů nikdy nevyužilo ani prvky Hejného metody. Z grafu č. 6 dále vyplývá, že učitelé do 2 let praxe Hejného metodu vůbec nevyužívají, zatímco nejhojněji je metoda užívána učiteli mezi 7 a 19 lety praxe.

5.2 Výsledky ověřování hypotéz

Následně jsme vyslovili výzkumné hypotézy H1, H2 a H3. Pro přesnější ověřování platnosti výzkumných hypotéz jsme zkoumali každý okruh učiva matematiky zvlášť, proto jsou jednotlivé hypotézy rozděleny na 4 části (a, b, c d)

Výzkumná hypotéza H3:

Učitelé, jež ve větší míře využívají motivačních úloh, vnímají matematiku jako u žáků oblíbenější.

- H3a: Učitelé, jež ve větší míře využívají motivačních úloh, vnímají okruh učiva Číslo a početní operace jako u žáků oblíbenější. **Potvrzeno**
- H3b: Učitelé, jež ve větší míře využívají motivačních úloh, vnímají okruh učiva Závislosti, vztahy a práce s daty jako u žáků oblíbenější. **Nepotvrzeno**
- H3c: Učitelé, jež ve větší míře využívají motivačních úloh, vnímají okruh učiva Geometrie v rovině a prostoru jako u žáků oblíbenější. **Nepotvrzeno**
- H3d: Učitelé, jež ve větší míře využívají motivačních úloh, vnímají okruh učiva Nestandardní aplikační úlohy a problémy jako u žáků oblíbenější. **Nepotvrzeno**

V hypotéze H3 tedy vyšel statisticky významný vztah pouze mezi zařazováním motivačních úloh a vztahem k okruhu učiva Číslo a početní operace.

Výzkumná hypotéza H2:

Učitelé, kteří využívají Hejného metodu, vnímají u žáků lepší vztah k matematice.

- H2a: Učitelé, kteří využívají Hejného metodu, vnímají okruh učiva Číslo a početní operace jako u žáků oblíbenější. **Nepotvrzeno**

- H2b: Učitelé, kteří využívají Hejného metodu, vnímají okruh učiva Závislosti, vztahy a práce s daty jako u žáků oblíbenější. **Nepotvrzeno**
- H2c: Učitelé, kteří využívají Hejného metodu, vnímají okruh učiva Geometrie v rovině a prostoru jako u žáků oblíbenější. **Nepotvrzeno**
- H2d: Učitelé, kteří využívají Hejného metodu, vnímají okruh učiva Nestandardní aplikační úlohy a problémy jako u žáků oblíbenější. **Nepotvrzeno**

U výzkumné hypotézy H2 se nepotvrdil statisticky významný vztah se žádnou z oblastí matematiky.

Výzkumná hypotéza H1:

S rostoucím věkem žáků klesá učiteli vnímaná obliba matematiky u žáků.

- H1a: S rostoucím věkem žáků klesá učiteli vnímaná obliba okruhu učiva Číslo a početní operace jako u žáků oblíbenější. **Nepotvrzeno**
- H1b: S rostoucím věkem žáků klesá učiteli vnímaná obliba okruhu učiva Závislosti, vztahy a práce s daty jako u žáků oblíbenější. **Nepotvrzeno**
- H1c: S rostoucím věkem žáků klesá učiteli vnímaná obliba okruhu učiva Geometrie v rovině a prostoru jako u žáků oblíbenější. **Potvrzeno**
- H1d: S rostoucím věkem žáků klesá učiteli vnímaná obliba okruhu učiva Nestandardní aplikační úlohy a problémy jako u žáků oblíbenější. **Nepotvrzeno**

U výzkumné hypotézy H1 byl potvrzen statisticky významný vztah pouze s okruhem Geometrie v rovině a prostoru.

Žádná z hlavních výzkumných hypotéz nebyla potvrzena úplně. Výzkumné hypotézy H3 a H1 byly potvrzeny pouze částečně.

6 DISKUSE

Cílem našeho výzkumu bylo zjistit, jak učitelé pracují s motivačními úlohami v hodinách matematiky na prvním stupni základní školy. Nejprve jsme zjistili vztah učitelů k matematice. Výzkumem jsme zjistili, že nikdo z dotázaných učitelů nevyjádřil negativní postoj k hodinám matematiky, asi čtvrtina učitelů považuje matematiku za předmět jako každý jiný a zbytek vyjádřil kladný vztah k hodinám matematiky.

Výzkum ukázal, že učitelé na prvním stupni ZŠ nejvíce využívají motivačního potenciálu didaktických her, praktických příkladů a logických hádanek. Získané výsledky jsou tedy shodné s výsledky Lukášové (2019), která ale jako respondenty výzkumu použila učitele matematiky působící na 2. stupni základní školy, konkrétně učitele pracující ve Zlínském kraji. Můžeme tedy usoudit, že učitelé na 1. i 2. stupni základní školy využívají jako hlavní motivační faktory do hodin matematiky zmiňované 3 prvky, tedy logické hádanky, didaktické hry a praktické příklady. Nejčastěji využívané motivační prvky se tedy na 1. a 2. stupni základní školy příliš neliší.

Z odpovědí učitelů také vyplynulo, že jako nejsilnější motivační faktory u žáků vnímají jejich přirozenou oblibu matematiky, atraktivní zadání úloh, pozitivní vztah k učiteli a pozitivní vztah ke škole. Potvrzují tedy, že motivace žáků je křehkou záležitostí, kterou můžeme ovlivnit nejen aktivitami v hodinách, ale například svou osobností nebo bezpečným podporujícím prostředím tvořeným školou. Dovolujeme si připojit anonymní komentář jedné/jednoho z respondentů: *„Nechápu, důvody k používání jakékoli motivační metody. Víím, že svým postojem k práci, respektem k žákům a přístupem k výuce se snažím vytvářet takové prostředí, kdy se žákům dobře pracuje a snaží se samostatně myslet a plnit úkoly. Jejich vnitřní motivace je pro mne (a především pro ně) důležitější než "lákání" k učivu pomocí laciného motivačního "cukrátko".“* Domníváme se, že tento komentář by mohl být podnětný z hlediska zamyšlení se nad danou problematikou a jsme za toto vyjádření vděční, nicméně dovolíme si souhlasit jen z části. Vyjadřujeme souhlas s tím, že motivaci žáků ovlivní postoj učitele a postoj žáka ke škole, jak ostatně dokládá i můj výzkum, nicméně se domníváme, že ono „laciné motivační cukrátko“ může pomoci žákům opět se s nadšením zapojit do řešení obtížnějších problémů. Zde bychom se mohli se opřít o výzkum Gerholma (2016), který z rozhovorů s nadanými žáky zjistil, že všichni z nich, vnitřně motivovaní v matematice, potřebovali vnější motivaci jakožto hnací sílu při náročnějších úkolech.

Nejvyužívanějšími výukovými metodami jsou již zmiňované didaktické hry, metoda řešení problémů, vysvětlování a skupinová výuka. Četnost využívání motivačních úloh v hodinách matematiky byla pro nás překvapivou, jelikož jsme očekávali postupné snižování množství motivačních úloh v hodinách. Výzkum ale ukázal, že většina učitelů využívá motivačních úloh zhruba 2 krát za hodinu, a to ve všech ročnících. Výsledky odpovědí na četnost motivačních úloh v hodinách tedy byly ve všech ročnících podobné, bez náznaku klesající tendence spjaté se zvyšujícím se věkem žáků.

S prací Lukášové (2019) můžeme porovnat i zdroje inspirace do hodin matematiky, kdy se učitelé prvního stupně nejvíce shodovali na tom, že náměty do hodin čerpají v učebnicích a metodických příručkách, velký podíl učitelů na sociálních sítích a necelá čtvrtina na školeních, zatímco učitelé 2. stupně v největší míře využívají internetové zdroje a náměty od kolegů.

Podle mezinárodního šetření TIMSS (2019) je Česká republika jednou ze zemí s podprůměrnou oblibou matematiky u žáků 4. ročníku. Federičová & Münich (2015) ve své studii vycházejí z předchozích studií TIMSS a popisují pokles oblíbenosti matematiky s věkem žáků (testovány jsou 4. a 8. ročníky ZŠ). Na základě těchto informací jsme předpokládali hypotézu H1 (S rostoucím věkem žáků klesá učitelů vnímaná obliba matematiky u žáků.), která byla ovšem potvrzena pouze pro okruh učiva Geometrie v rovině a prostoru. Domníváme se tedy, že pokles oblíbenosti matematiky se u žáků vyskytuje převážně při přechodu na druhý stupeň základní školy, neboť v našem vzorku je zjištěn vliv věku žáků na oblibu matematiky pouze u okruhu učiva Geometrie v rovině a prostoru.

Téměř $\frac{3}{4}$ učitelů se za svou praxi setkala s Hejného metodou, ale pouze asi desetina z celkového počtu respondentů ji vyučuje. Výzkumná hypotéza H2 (Učitelé, kteří využívají Hejného metodu, vnímají u žáků lepší vztah k matematice.) se nepotvrdila, což nekoresponduje s ohlasy rodičů, uvedenými na oficiálních stránkách Hejného metody (<https://www.h-mat.cz/ohlasy>), ale souhlasí se studií ÚVRV z roku 2022, kde též nebylo potvrzeno, že by žáci vyučovaní Hejného metodou měli matematiku raději (Greger et al., 2022). Myslíme si ale, že oblíbenost může být jakožto příliš subjektivní faktor zabarvena i jinými proměnnými ze strany žáků, na které se náš výzkum nezaměřoval.

K výzkumné hypotéze H3 (Učitelé, jež ve větší míře využívají motivačních úloh, vnímají matematiku jako u žáků oblíbenější.) nás částečně přivedla diplomová práce „Pohádka jako motivace pro řešení matematických úloh“ (Lukešová, 2012), kde autorka prováděla

výzkum na žácích prvního stupně 4 škol v Karlovarském kraji, který doplnila o dotazník pro žáky. Z odpovědí žáků vyplynulo, že k matematice nemají příliš kladný vztah, ale kdyby se jejich hodiny matematiky probíhaly atraktivněji, než jak jsou žáci zvyklí, pracovali by se záplem (Lukešová, 2012). Proto bylo překvapivým zjištěním, že se naše hypotéza potvrdila pouze pro okruh učiva Číslo a početní operace. K ověření, zda se vztah žáků k matematice zlepšuje s vyšší četností využívání matematických motivačních úloh, by pravděpodobně byl třeba rozsáhlejší a hlubší výzkum.

6.1.1 Doporučení pro praxi

Z výzkumu vyplynulo, že učitelé využívají motivačních úloh ve všech ročnících v podobné míře, což považujeme za pozitivní a myslíme si, že by i nadále měli pokračovat v podávání motivačních úloh ve všech ročnících. Zároveň vyplynulo, že v hodinách matematiky nejsou příliš časté diskuse, což považujeme za nedostatek, jelikož prostřednictvím diskusí nad řešením a výsledky si žáci nejen zlepšují své komunikační a sociální kompetence, ale také si svépomocí doplní či opraví poznatky v jejich matematické struktuře, čímž si správné postupy řešení osvojí spolehlivěji, než při běžném vysvětlování. Jak z výzkumu vyplynulo, učitelé si uvědomují, že vztah k matematice je tvořen různými faktory od vztahu ke škole samotné, přes vztah k učiteli, sociálním postavení žáka ve třídě, až po atraktivní znění úlohy. Proto bychom měli při plánování hodin dbát na to, že ve třídě máme různé osobnosti žáků s různými potřebami a různým vnímáním užívaných typů motivů a neměli bychom se upínat jen na jeden typ motivačních úloh, nýbrž obměňovat motivační faktory a postupně je přizpůsobovat na míru konkrétním žákům. Dále bychom chtěli doporučit zvýšení atraktivnosti vzdělávacích kurzů i pro začínající učitele, aby mohli zatraktivňovat své hodiny nejen pomocí metodických příruček, ale měli větší rozhled a náhledy dalších kolegů.

6.1.2 Limity výzkumu

Náš výzkum byl zaměřen na náhledy učitelů a jejich počiny v hodinách matematiky. Myslíme si, že výzkum splnil účel jisté sondy do průběhu hodin matematiky, přinesl výsledky týkající se četnosti využívání motivačních úkolů v jednotlivých ročnících, informace o míře využívání Hejného metody v hodinách matematiky i údaje o nahlížení učitelů na žakovskou oblibu jednotlivých okruhů matematiky, z čehož jsme následně dostali údaje o provázanosti motivačních úloh a Hejného metody s oblibou matematiky. Zpětně si ale uvědomujeme, že náš výzkum možná mohl přinášet validnější zjištění, kdyby byly otázky ohledně obliby matematiky kladeny přímo žákům a následně výsledky mezi

jednotlivými skupinami porovnány. V připomínkách nám 2 respondenti psali, že v dotazníku chybí definice motivačních úloh- není to ale jen proto, že přesná jednotná definice neexistuje, ale hlavně proto, že nás zajímal náhled učitelů, který by, podle nás mohl být ovlivněn, kdybychom v dotazníku nejprve motivační úlohy popsali. Dalším nesporným limitem je počet respondentů, kdy ačkoli se našeho výzkumu zúčastnilo 180 respondentů, skupina učitelů s praxí do 2 let čítala pouze 4, proto se domníváme, že výsledky této zkušenostní kategorie mohou být nedostačující.

ZÁVĚR

Práce zaměřena na motivační úlohy v hodinách matematiky je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. Teoretická část má za cíl ukotvení pojmů vztahujících se k tématu a je rozdělena na 3 kapitoly, přičemž v první kapitole je matematika přiblížena nejen jako vědní disciplína, ale i jako povinná vzdělávací oblast zahrnutá do rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání. Druhá kapitola nahlíží na motivaci lidského jednání a chování a poskytuje přiblížení problematiky školní motivace, či někdy demotivace. Ve třetí kapitole jsou popsány metody výuky matematiky, tedy zejména badatelsky orientovaná výuka se zaměřením na Hejného metodu a konec kapitoly je věnován současným výzkumům zabývajícím se touto problematikou.

Empirická část práce si klade za cíl zjistit, jak učitelé pracují s motivačními úlohami v hodinách matematiky na prvním stupni ZŠ, tedy zda a s jakou četností učitelé využívají motivačních úloh, jak se využívání motivačních úloh proměňuje v jednotlivých ročnících a zda motivační úlohy ovlivňují učitelů vnímanou oblíbenost matematiky u žáků. V neposlední řadě byl zjišťován vztah učitelů k Hejného metodě učení matematiky a její vliv na učitelů vnímanou oblibu matematiky u žáků.

Výzkum byl realizován kvantitativní cestou. Ke sbírání dat byl využit polostrukturovaný dotazník určený učitelům prvního stupně, který byl rozšířen do škol v pěti krajích české republiky.

Výzkumu se zúčastnilo 180 respondentů, z jejichž odpovědí vyplynulo, že se využívání motivačních úloh v jednotlivých ročnících příliš neodlišuje, obvykle jsou využívány asi 2krát za hodinu. Patrně kvůli tomu, že se odpovědi z jednotlivých ročníků výrazně neliší, nebylo možné jednoznačně potvrdit hypotézu, že učitelé, kteří ve větší míře využívají motivačních úloh, vnímají u žáků větší oblíbenost matematiky. Učitelé nejčastěji využívají didaktické hry, praktické příklady a logické hádanky, ovšem shodují se na tom, že motivaci žáků v matematice ovlivňují i jiné faktory, jako jsou například obliba matematiky, pozitivní vztah k učitelů a pozitivní vztah ke škole.

Tento výzkum přinesl zajímavé informace o průběhu hodin matematiky, které nás mohou přivést k dalším otázkám, nicméně se domníváme, že pokud bychom chtěli blíže zkoumat oblíbenost matematiky u žáků, museli bychom provádět dotazníkové šetření přímo na nich. Na základě realizace a analýzy našeho výzkumu jsme dospěli k závěru, že by mohlo být zajímavé porovnat náhled na stejnou problematiku jak od učitelů, tak i od žáků.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Artigue, M., & Baptist, P. (2012). *Inquiry in Mathematics Education*. Fibonacci Project. <http://www.fibonacci-project.eu/>
2. Beatty, R., & Jackson, T. (2013). *Matematika: 100 objevů, které změnilly historii*. Slovart.
3. Blažková, R. (2007). *Motivace žáků v matematice*. MUNI. https://is.muni.cz/el/1441/podzim2007/MA2MP_PDM1/kolokv07motivace.pdf
4. Blažková, R. (2013). *DIDAKTIKA MATEMATIKY I*. Masarykova univerzita. https://www.ped.muni.cz/wmath/interma/blazkova_cz.doc
5. Burnham, J. R. (2011). *A CASE STUDY OF MATHEMATICS SELF-EFFICACY IN A FRESHMEN ENGINEERING MATHEMATICS COURSE*. [Disertační práce, Washington State University]. https://www.dissertations.wsu.edu/Thesis/Spring2011/J_Burnham_041211.pdf
6. Devlin, K., (2011). *Jazyk matematiky: jak zviditelnit neviditelné*. Argo a Dokořán.
7. Federičová, M., & Münich, D. (2015). Srovnání žakovské oblíbenosti školy a matematiky pohledem mezinárodních šetření. *Pedagogická orientace*, 25(4), 557–582. https://www.researchgate.net/publication/283187395_Srovnani_zakovske_obliby_s_koly_a_matematiky_pohledem_mezinarodnich_setreni#fullTextFileContent
8. Frobisher, A., & Frobisher, L. (2015). *Didaktika matematiky II*. Copyright.
9. Gerholm, V. (2016). *Matematiskt begåvade ungdomars motivation och erfarenheter av utvecklande verksamheter*. [Disertační práce, Stockholmská univerzita]. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1067753&dswid=7851>
10. Greger, D., Chvál, M., Martinková, P., Soukup, P., & Vondrová, N. (2022). Hejného metoda výuky matematiky v mezinárodním výzkumu TIMSS. Ústav výzkumu a rozvoje vzdělávání. <https://www.pedagogicke.info/2022/05/uvrv-hejneho-metoda-vyuky-matematiky-v.html>
11. Gunderson E. A., Park, D., Maloney, E. A., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2018). Reciprocal relations among motivational frameworks, math anxiety, and math

- achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 19(1), 21–46. <https://doi.org/10.1080/15248372.2017.1421538>
12. Gošová, V. (2011). *Motivace*. Metodický portál RVP.cz. https://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogick%C3%BD_lexikon/M/Motivace
13. Havlíčková, R. (2021). *Vliv atraktivity kontextu slovní úlohy na úspěšnost a řešení žáků* [Disertační práce, Univerzita Karlova v Praze]. Repozitář UK. <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/125432/140091774.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. Hejný, M., & Kuřina, F. (2015). *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování* (Vyd. 3). Portál.
15. Hošperová, A. (2016). Badatelsky orientovaná výuka matematiky na 1. stupni základního vzdělávání. *ORBIS.SCHOLAE*, 10(2), 117–130. https://karolinum.cz/data/clanek/3566/6_Ho%C5%A1pesov%C3%A1.pdf
16. Hrabal, V., & Pavelková, I. (2011). *Problémy s žákovskou motivací*. Metodický portál RVP.cz. <https://clanky.rvp.cz/clanek/13211/PROBLEMY-S-ZAKOVSKOU-MOTIVACI.html>
17. Kmínková, E., & Pavelková, I. (2011). Obtížnost a zaujetí úkolem v matematice. *Směšený design v pedagogickém výzkumu: Sborník příspěvků z 19. výroční konference České asociace pedagogického výzkumu*, 434–438. <https://doi.org/10.5817/PdF.P210-CAPV-2012-26>
18. Kopřiva, P. (2008). *Respektovat a být respektován* (Vyd. 3). Spirála.
19. Koten, T. (2006). *Škola? V pohodě!: metody, hry a formy práce pro realizaci učiva, pro dosažení očekávaných výstupů a rozvoj klíčových kompetencí*. Hněvín
20. Kosíková, V. (2011). *Psychologie ve vzdělávání a její psychodidaktické aspekty*. Grada.
21. Kuřina, F. (2011). *Matematika a řešení úloh*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. <https://mdisk.pedf.cuni.cz/SUMA/MaterialyKeStazeni/PublikaceKnihy/KurinaMatematikaARU.pdf>
22. Kuřina, F., & Vondrová, N. (2022). *15 pohledů na školskou matematiku: jak to vidíme*. Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova.

23. Kvasz, L. (2016). Princípy genetického konstruktivismu. *ORBIS SCHOLAE*, 10(2), 15–45. https://karolinum.cz/data/clanek/3562/2_Kvasz.pdf
24. Lokšová, I., & Lokša, J. (1999). *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*. Portál.
25. Lukášová, H. (2019). *Výukové metody v matematice*. [Diplomová práce, Masarykova Univerzita v Brně]. Archiv závěrečných prací MUNI. https://is.muni.cz/th/awqe0/Vyukove_metody_v_matematice.pdf
26. Lukešová, K. (2012). *Pohádka jako motivace pro řešení matematických úloh*. [Diplomová práce, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně]. Repozitář UJEP. https://trilian.ujep.cz/svoc/2012/k3a/k3a_03.pdf
27. Maloney, E. A., & Beilock, S. L. (2012). Math anxiety: who has it, why it develops, and how to guard against it. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(8), 404–406. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364661312001465>
28. Markechová, D., Tirpáková, A., & Stehlíková, B. (2011). *Základy statistiky pro pedagogy*. UKF v Nitre. https://www.researchgate.net/profile/Dagmar-Markechova/publication/282851967_Fundamentals_of_statistics_for_pedagogues_Zaklady_statistiky_pre_pedagogov/links/58a4276292851ce3473d7dd2/Fundamentals-of-statistics-for-pedagogues-Zaklady-statistiky-pre-pedagogov.pdf
29. Matsumoto, D. (Ed.). (2009). *The Cambridge dictionary of psychology*. Cambridge University Press.
30. Mareš, J. (2013). *Pedagogická psychologie*. Portál.
31. Maňák, J., & Švec, V. (2003). *Výukové metody*. Paido.
32. Matejdes, M. (2005). *Aplikovaná matematika*. Zvolen.
33. Mešková, M. (2012). *Motivace žáků efektivní komunikací: Praktická příručka pro učitele*. Portál.
34. Otrubová, A. (2015, Červen, 17). *Hejného metoda výuky matematiky*. MFF. CUNI. <https://kdf.mff.cuni.cz/vyuka/pedagogika/seminarky/20150617%20Anna%20Otrubova%20Vyuka%20matematiky%20Hejneho%20metodou.pdf>
35. Nyman, M., & Sumpter, L. (2019). The issue of ‘proudliness’: Primary students’ motivation towards mathematics. *LUMAT: International Journal on Math, Science*

- and.Technology.Education,.7(2),.80–96.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1233881.pdf>
36. Pavelková, I., & Dvořáková, I. (2015). Motivace v úkolové situaci. *Pedagogika*, 65(1), 34–56. <https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=11136%20title=>
37. Pecharová, L. (2012). *Od blechy po slona: zábavná matematika pro 1. stupeň ZŠ* (Vyd. 1). Portál.
38. Polák, J. (2016). *Didaktika matematiky: jak učit matematiku zajímavě a užitečně*. Fraus.
39. Polák, J. (2016). *Didaktika matematiky: jak učit matematiku zajímavě a užitečně II část*. Fraus.
40. Polák, J. (2016). *Didaktika matematiky: jak učit matematiku zajímavě a užitečně III.část*. Fraus.
41. Samková, L., Hošpesová, Roubíček, F., & Tichá, T. (2015). Badatelsky orientované vyučování matematice. *Scientia in educatione*, 6(1), 91–122.
<https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/154/145>
42. Sitná, D., (2009). *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Portál.
43. Solis-Jimenez, M., Juárez-L'pez, J. A., & Diaz-Espinoza, I. A. (2024). Emotions of Elementary School Students Supported by Their Parents in Math Tasks: An Exploratory Study. *Canadian Journal of Educational and Social Studies*, 4(2), 22–36. <https://cjess.ca/index.php/home/article/view/224/144>
44. Stehlíková, N., & Cachová, J. (2006). *Konstruktivistické přístupy k vyučování a praxe*. JČMF. <https://docplayer.cz/30005578-Konstruktivisticke-pristupy-k-vyucovani-a-praxe.html>
45. Stránská, Z., & Poledňová, I. (2008). Adekvátní motivace k učení – předpoklad rozvoje zdravé osobnosti žáků. *Škola A Zdraví: Praxe Současné Školy A Výchova Ke Zdraví*, 21(3), 23–27.
<https://www.ped.muni.cz/z21/knihy/2008/23/23/texty/cze/praxe.pdf#page=23>
46. Šedo, J. (n.d.). *Co je to „Hejného metoda“?*. Hejného metoda: Zasloužená radost z poznávání., 2024, <https://www.h-mat.cz/hejneho-metoda>

47. Tomášek, V., Boudová, S., Klement, L., & Basl, J. (2019). *Mezinárodní šetření TIMSS 2019*. IEA. https://www.csicr.cz/html/2020/Narodni_zprava_TIMSS_2019/resource_s/_pdfs_/TIMSS_2019_Narodni_zprava_.pdf
48. Wittmann, E. C. (2001). Developing mathematics education in a systemic process. *Educational Studies in Mathematics*, 48(1), 1–20. <https://doi.org/10.1023/A:1015538317850>
49. Zormanová, L. (2012). *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Grada.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
VOBS	Vyučování zaměřené na budování schémat
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
BOV	Badatelsky orientované vyučování
ÚVRV	Ústav výzkumu a rozvoje vzdělávání

SEZNAM OBRÁZKŮ

Graf 1 Lokalita školy	39
Graf 2 Délka pedagogické praxe	39
Graf 3 Rozložení ročníků.....	40
Graf 4 Velikost třídy	40
Graf 5 Výukové metody v hodinách matematiky	41
Graf 6 Využívání Hejného metody	42
Graf 7 Vnímané motivaci ovlivňující faktory.....	43
Graf 8 Zdroje inspirace do hodin matematiky	44
Graf 9 Četnost využívání motivačních úloh	45
Graf 10 Užívané motivační činitele v hodinách matematiky	47
Graf 11 Oblíbenost okruhu Číslo a početní operace	48
Graf 12 Oblíbenost okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty	49
Graf 13 Oblíbenost okruhu Geometrie v rovině a prostoru	51
Graf 14 Oblíbenost okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy	53

SEZNAM TABULEK

Tabulka 2 Výsledky χ^2 - testu (v %)	57
Tabulka 4 Výsledky χ^2 - testu (v %)	58
Tabulka 6 Výsledky χ^2 - testu (v %)	59
Tabulka 8 Výsledky χ^2 - testu (v %)	60
Tabulka 10 Výsledky χ^2 - testu (v %)	61
Tabulka 12 Výsledky χ^2 - testu (v %)	61
Tabulka 14 Výsledky χ^2 - testu (v %)	62
Tabulka 16 Výsledky χ^2 - testu (v %)	63
Tabulka 18 Výsledky χ^2 - testu (v %)	64
Tabulka 20 Výsledky χ^2 - testu (v %)	65
Tabulka 22 Výsledky χ^2 - testu (v %)	65
Tabulka 24 Výsledky χ^2 - testu (v %)	66

SEZNAM SCHÉMÁT

Schéma 1 Úspěch	21
Schéma 2 Neúspěch	21
Schéma 3 Hejného metoda	33

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Dotazník pro učitele

Příloha P II: Náměty z praxe respondentů

Příloha P III: Kontingenční tabulky

Příloha IV: Test pro kontingenční tabulku

PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK PRO UČITELE

Dotazník pro učitele

1. Délka pedagogické praxe:

- a) 0 – 2 roky
- b) 3- 6 let
- c) 7- 12 let
- d) 13- 19 let
- e) 20- 27 let
- f) více

2. Vyberte prosím tvrzení, které nejvíce vystihuje Váš vztah k matematice

(1 odpověď)

- a) učení matematiky nemám rád/a
- b) matematiku většinu času moc nemusím
- c) matematika je pro mě předmět jako každý jiný
- d) v matematice najdu témata, která moc nemusím, ale většinou ji učím rád/a
- e) hodiny matematiky patří k mým nejoblíbenějším

3. V kterém ročníku vyučujete matematiku?

(pokud vyučujete matematiku ve více ročnících, vyberte prosím ten, kde učíte nejvíce hodin, některé další otázky mají pro mne silnou návaznost na ročník)

- a) 1. ročník
- b) 2. ročník
- c) 3. ročník
- d) 4. ročník
- e) 5. ročník

4. Kolik je ve Vaší třídě žáků?

- a) do 15 žáků
- b) do 20 žáků
- c) do 25 žáků
- d) více, než 25 žáků

5. V jaké oblasti se nachází škola, ve které vyučujete?

- a) vesnice
- b) městys
- c) město

6. Je Vaše škola plně organizovaná, nebo malotřídní?

- a) malotřídní
- b) plně organizovaná
- a)

7. Vyberte prosím, které výukové metody se ve Vašich hodinách objevují nejčastěji.

(maximálně 5 možností)

- a) Diskuse
- b) Řešení problémů
- c) Situační metody
- d) Inscenační metody
- e) Didaktické hry
- a) Rozhovor
- b) Práce s textem
- c) Vysvětlování
- d) Vyprávění
- e) Instruktaž
- f) Předvádění a pozorování
- g) Napodobování
- h) Vytváření dovedností
- i) Metody produkční
- j) Skupinová výuka

8. Je podle Vás důležité motivování žáků v průběhu hodin matematiky?

- a) ne
- b) spíše ne
- c) spíše ano
- d) ano

9. Vyberte prosím všechny faktory, které podle Vás mohou pozitivně ovlivňovat motivaci žáků v hodinách matematiky.

- a) Přirozeně mají rádi matematiku
- b) Rodiče vyžadující výkony
- c) Rodiče nezajímající se o prospěch žáka
- d) Atraktivní úlohy v hodinách
- e) Pozitivní vztah ke škole
- f) Pozitivní vztah k učiteli
- g) Špatné předešlé výkony v matematice
- h) Dobré předešlé výkony v matematice
- i) Časté diskuse
- j) Hodnocení slovní formou
- k) Srovnání se spolužáky

10. Jaké motivační činitele nejčastěji využíváte k motivování žáků v hodinách matematiky?

(Více odpovědí)

- a) Didaktické hry
- b) Praktické příklady
- c) Diskuse
- d) Logické hádanky
- e) Úlohy na malé jedničky
- f) Moderní technologie (úkoly na tabletu...)
- g) Stavebnice
- h) Dobrovolné domácí úkoly
- i) Nevyužívám

11. Z jakých zdrojů nejčastěji čerpáte inspiraci při tvorbě matematických úloh do výuky?

- a) Na školeních
- b) Kolegové
- c) Na sociálních sítích
- d) V odborné literatuře
- e) V učebnicích a metodických příručkách

12. Označte, prosím, co chápete pod pojmem motivační úloha?

(více možných odpovědí)

- a) Úloha, kterou využívám pro motivování žáků.
- b) Úloha, užitá v úvodní části hodiny.
- c) Úloha za odměnu.
- d) Úloha za domácí úkol.
- e) Jiná

13. Jak často zařazujete motivační úlohy do plánované vyučovací jednotky?

- a) Pouze na začátku hodiny
- b) Asi 2x za hodinu
- c) Zhruba každý druhý úkol je motivačního charakteru
- d) Každá úloha, kterou žákům předložím je motivační
- e) Nezařazuji

14. Pokuste se prosím vyjádřit oblíbenost okruhů matematiky ve Vaší třídě:

(hodnota jedna- okruh je u žáků velmi neoblíbený, hodnota 5- žáci mají tento okruh velice rádi)

Číslo a početní operace	1	2	3	4	5		
Závislosti, vztahy a práce s daty			1	2	3	4	5
Geometrie v rovině a prostoru			1	2	3	4	5
Nestandardní aplikační úlohy a problémy			1	2	3	4	5

15. Setkal/a jste se v průběhu své pedagogické praxe s Hejného metodou vyučování matematiky?

- a) Ano
- b) Ne

16. Používáte Hejného metodu při vyučování matematiky?

- a) Nikdy
- b) Obvykle ne
- c) Obvykle ano
- d) Ano

17. Pokuste se prosím popsat jednu z vašich nejvíce využívaných úloh motivačního charakteru, kterou například v různých obměnách využíváte napříč ročníky a pod..... napište prosím i časovou náročnost (stačí v bodech)

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

18. Máte-li připomínky k dotazníku, nebo chcete-li něco doplnit, pište prosím sem:

PŘÍLOHA P II:

NÁMĚTY Z PRAXE RESPONDENTŮ

Všechny níže popsané aktivity jsou odpověďmi respondentů mého dotazníku. Úlohy rozdělujeme do kategorií kvůli přehlednosti. Některé úlohy jsou velice konkrétní- například přímo ukázka slovní úlohy, jiné naopak dávají čtenáři prostor pro zamyšlení se nad danou úlohou/hrovou aktivitou. Do sborníku vkládáme i široce popsané úlohy/hrové aktivity právě z toho důvodu, že se domníváme, že čtenáři dávají větší prostor pro uvažování nad danou aktivitou, přičemž ji mohou lépe upravit pro potřeby jeho žáků. Tento sborník tedy považujeme za vhodný pro učitele/studenta učitelství, který hledá hlavně inspiraci pro svou vlastní tvorbu do hodin matematiky.

Luštění a šifry

1. **Luštění následné aktivity.** Učitel rozdává kartičky s příklady do prostoru, u každého příkladu je písmeno- žáci zapisují na tabulku výsledky + písmeno, poté napíše na tabuli správné výsledky, které společně s písmeny tvoří tajenku (např. slovo PÍSNÍČKA). Děti spočítají třeba 15 příkladů, ale do tajenky použijí jen 8. Časová náročnost 10 minut, poté si zazpíváme písničku.
2. Vyhledávání po třídě rozmístěných kartiček s příklady, jejich počítání a následné třídění podle stanovených kritérií - **luštění zašifrované zprávy.**
3. **Běhací tajenka.** Po třídě rozmístím kartičky. Jejich počet záleží na věku žáků. Na každé kartičce je příklad a písmeno. Děti si na lísteček zapisují výsledky a k nim písmena. Výsledky pak seřadí podle velikosti, přiřadí písmena, vyjde jim tajenka. V tajence mohou mít téma hodiny, informaci o nějaké plánované akci, někdy zprávu o tom, kde mají schovanou sladkost

Soutěže a hry

1. **Tlesk, plesk, dup** = stovky, desítky, jednotky. Jeden vytleskává, ostatní na tabulky zapisují, o které číslo se jedná. Číslo zapisují pod sebe. Navazuje písemné sčítání, zaokrouhlování, číslo před a číslo hned za...
2. **Matematický král** - dvojice stojící v zástupu za sebou. Uč. ukáže příklad na kartičce první dvojici, kdo dřív řekne správný výsledek, zůstává ve hře, jde na konec řady. Přiřadí se k němu po chvíli vítěz z druhé dvojice. Ten kdo prohrál si jde sednout. Ve

výsledku zůstane vítěz - matematický král, je odměněn různými způsoby (cedulka s nápisem Dnes jsem matematický král, kterou nosí celý den, atd.)

3. **Myslím si číslo**
4. **Bingo**
5. **Soutěže řad**
6. **Sněhová koulovačka** - žáci na lísteček napíší příklad dle tématu (většinou každý připraví 2), které je probíráno, sbalí do kuličky. Jako zábava se nejprve těmi koulemi koulují, poté formou běhacího diktátu příklady zapisují. Rozbalí si 1 příklad, zapamatují, jdou zapsat a vypočítat do lavice. Vyberou další...
7. **Skupinová hra**- hledání čísel po třídě, následně sestavování příkladů s určitým výsledkem. Čísla, která zbyla, měníme s kamarády za jiná, která se nám hodí do daného počtu.
8. **Práce ve dvojicích**- oba vypočítaný stejný příklad porovnají s řešením, vzájemně hledají případnou chybu. Soutěž dvojic, které vypočítají příklad, pak jej vyhledají na předem připravených kartách, a odeberou si pro sebe příslušnou kartu. Vyhrává ta dvojice, která ulovila nejvíce příkladů. Pokud je již řešení odebráno, musí děti počítat jinou úlohu z připraveného seznamu. Řešení pro všechny lze najít na stole učitele.
9. **Telefonní číslo** - říkám příklady, děti zapisují na mazací destičku do okének čísla, pak jeden čte výsledky, správné si zakroužkují, špatné škrtnou. Kdo se dovolal /má správně/-zazvoní
10. **Vybarvování housenky** - žák běhá po třídě a počítá příklady na mazací tabulku, správný výsledek napíše ve správné barvě a ve správném pořadí
11. V 1. ročníku děti baví **pohádky**, zařazují motivační pohádky, interaktivitu - číselné řady - balonky, hadi
12. **Hra na kouzelníka**: myslím si nějaký matematický problém a děti mají přijít na to, co si myslím. Předem zadám nějakou krátkou nápovědu, děti mají pocit, že mi dokážou číst myšlenky. Nechávám nedořešené úlohy na tabuli, děti mají radost, že je samy vyřešily
13. **Hra na milionáře** - gradované úlohy, které jsou označeny postupnými stupni vzdělání (mateřská škola, 1. třída..... VŠ, milionář) a jsou rozmístěny po prostoru.

Žáci postupují od nejnižšího stupně, po správně vyřešeném úkolu (kontrola u uč.) postupují dál, milionář ukončuje hru. Časová náročnost se odvíjí od náročnosti jednotlivých úkolů - cca 15 min..

14. **Já mám, kdo má** - kartičky, které používám na začátku hodiny k procvičování probrané látky.
15. **Výstaviště**- první 3 dostanou jedničku, ostatní nálepku do sešitu, musí mít vypočítáno správně.
16. **Domečky**- zadám dvě čísla, na půdě bydlí jejich součet, ve sklepě jejich rozdíl, domek byl malý, a tak se jedno číslo přestěhovalo a přišlo nové a příběh se opakuje. Časová dotace max. 10 min.
17. **Náhodné kolo** - žáci mají rádi moment náhody a překvapení, jaký příklad zrovna padne, ve třídě bývá více rušno a více emocí, počítají s chutí a s dobrou náladou, časově cca 10 minut..
18. **Dobývání území** - (pro násobení nebo sčítání) - děti mají hrací pole ve čtvercové síti s výsledky, které mohou padnout na dvou (případně více hracích kostkách). Střídají se v házení kostkami, výsledek si označí barevně čarou jako jednu stranu čtverce. Když se žákovi podaří označit všechny čtyři strany, zakřížkuje políčko a území je jeho.
19. **Vyškrťování čísel** v tabulce dle pokynů. např. Škrtni jednomístné číslo, škrtni číslo které je výsledkem příkladu $28:2$ atd. Na konci zůstane jedno nepřeskrtnuté políčko a děti si ho kontrolují na výsledkové tabulce jinde v místnosti.
20. **Běhací rozsvička** - děti hledají po třídě příklady a jejich výsledky zapisují v lavici do tabulky.
21. **Žáci z Bradavic**- Při hodinách geometrie se proměníme ve školu v Bradavicích a učíme se kouzla (zákonitosti, definice...). Když kouzla známe, začínáme čarovat (řešit úlohy). Každý má kouzelnou hůlku (tužka č.3) a kouzelné pomůcky (např. pravítko). Jen šikovný kouzelník umí kouzlit a čarovat:)
22. **Poznej geometrický tvar, těleso** - učitel si schová pod triko (šátek, apod.) dřevěný geometrický tvar a žáci se snaží vhodnými otázkami zjistit, co je to. Nesmí rovnou říci název - ptají se - je to těleso? Má to 4 hrany? a pod..

23. **Hra sova** - geometrické tvary (čtverce, obdélníky, trojúhelníky,...) žák si jeden myslí a ostatní se otázkami ptají. Odpovídá pouze ano, ne. Dokud neuhodnou. Zpřesňování matematických pojmů. Cca 10 minut.

24. **Únikové hry**

Manipulační činnosti

1. **Počítání s kostkou**

2. **Kostičky a hledání čísla.** Učitel postaví z kostiček nějaký tvar a žáci mají za úkol zjistit, kolik je tam kostiček, kolik jich chybí do určitého tvaru (krychle, kvádr) a kolik je jich v tom určitém tvaru celkem

3. **Tablety a úlohy ve Wordwallu**

Výzvy

1. **Najdi shodu.** Žáci sami nacházejí klíč, který spojuje všechna čísla, popisky, jednotky apod.,

2. V úloze použijí **náročnější "příklad"** než by měli žáci umět. Většinou jsou motivováni tím, že chtějí zvládnout něco zdánlivě těžkého.

3. **Matematické hádanky** - různé lehké hádanky ve formě slovních úloh

4. **Práce ve spojených ročnících.** Mladší žáci vidí u starších to, co už dělají a pozorují kroky, které dělají, že vedou právě k těmto již složitějším úlohám. To je u nás ve třídě motivuje k tomu, aby to, co dělají, uměli co nejlépe. Toto se line všemi hodinami matematiky.

Úlohy ze života

1. **Slovní úlohy**, kde figurují všichni žáci ze třídy.

2. **Dramatizovat slovní úlohu.** Pro pochopení a pro spojení konkrétní životní situace a nezáživného teoretického popisu v učebních textech.

3. **Konkrétně zaměřený úkol** - například jedeme na výlet - rozpočet, jízdní řády, projektový charakter

4. **Úlohy o zvířátkách**- počet končetin, uší apod.,

5. **Konkrétní ukázky úloh**

- Jede vlak, má 8 vagonů, v každém jede 12 cestujících, všichni potřebují vypít půl litru vody. Kolik vody budou celkem potřebovat?
- Tatínkovi je 49 let, je to 7x méně než Pepovi. Kolik je Pepovi? Mamince je 45 let, o kolik let je mladší než tatínek? Jak je to u Vás v rodině?....
- Kolik měsíců, dnů, hodin, minut a vteřin jsi již na světě?
- V obchodě sis vybral autíčko za 15 Kč. Jakým způsobem můžeš zaplatit - jaké mince (bankovky) můžeš použít? Ukaž to. Děti pracují s papírovými penězi, často ve dvojici...5-8 minut

Finanční gramotnost

Asi 7% učitelů vyslovilo rozvoj finanční gramotnosti...

1. **Nákup** - připravím nákupní košík, co si můžu koupit, kolik mi vrátí, můžu si to všechno koupit, kolik mi chybí?
 - Obměny například promítnutý ceník, žáci počítají, kolik by utratili v cukrárně
 - Využití letáků či účtenek

Kreativní úlohy

1. **Vymysli slovní úlohu o sobě**, ve které bude potřeba využít sčítání.
 - Vymysli slovní úlohu na téma....
2. **Matematická kouzla**
3. Motivační úloha je taková, která netlačí na čas. Žák má dostatek času, učitelovu podporu nebo podporu spolužáků, aby úlohu vyřešil. **Úspěch = motivace k další práci**

Náměty do praxe si dovolíme doplnit o knižní námět Od blechy po slona: Zábavná matematika pro 1. stupeň ZŠ, 2012 od autorky Lenky Pecharové. V knize najdeme medailonky 62 zvířat, abecedně seřazených dle názvu zvířete. Medailonek bývá na necelou půl stranu A5 a dozvíme se v něm vždy nějaké zajímavosti o daném zvířeti. Pod textem jsou zpravidla 6 slovních úloh, rozdělené na úlohy menší obtížnosti a větší obtížnosti. Celek je završen obrázkem zvířete. Slovní úlohy jsou tematicky spjaté s textem, ale přímo z něj nevycházejí.

PŘÍLOHA III: KONTINGENČNÍ TABULKY

Tab. 1. Výsledky χ^2 - testu

Četnost zařazování motivačních úloh.	Vnímaná oblíbenost okruhu Číslo a početní operace					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
Pouze na začátku hodiny.	1	0	6	33	1	41
Asi 2x za hodinu.	4	0	18	55	14	91
Zhruba každý druhý úkol je motivačního charakteru.	0	1	3	22	1	27
Každá žákům předložená úloha je motivační.	1	2	2	8	3	16
Nezařazují.	0	0	0	5	0	5
spolu	6	3	29	123	19	180

Pearson Chi-square: 29,5093, df=16, $p = 0,020720$

Tab. 3. Výsledky χ^2 - testu

Četnost zařazování motivačních úloh.	Vnímaná oblíbenost okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
Pouze na začátku hodiny.	1	6	18	14	2	41
Asi 2x za hodinu.	5	1	47	32	6	91
Zhruba každý druhý úkol je motivačního charakteru.	0	2	13	12	0	27
Každá žákům předložená úloha je motivační.	0	3	6	6	1	16
Nezařazují.	0	1	4	0	0	5
spolu	6	13	88	64	9	180

Pearson Chi-square: 21,1948, df=16, $p = 0,171144$

Tab. 5. Výsledky χ^2 - testu

Četnost zařazování motivačních úloh.	Vnímaná oblíbenost okruhu Geometrie v rovině a prostoru					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
Pouze na začátku hodiny.	1	12	13	11	4	41

Asi 2x za hodinu.	4	21	28	36	2	91
Zhruba každý druhý úkol je motivačního charakteru.	1	2	10	13	1	27
Každá žákům předložená úloha je motivační.	2	1	1	11	1	16
Nezařazují.	1	2	0	2	0	5
spolu	9	38	52	73	8	180

Tab. 7. Výsledky χ^2 - testu

Četnost zařazování motivačních úloh.	Vnímaná oblíbenost okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
Pouze na začátku hodiny.	3	3	10	13	2	31
Asi 2x za hodinu.	2	3	13	15	1	34
Zhruba každý druhý úkol je motivačního charakteru.	0	6	6	21	1	34
Každá žákům předložená úloha je motivační.	1	9	14	15	2	41
Nezařazují.	2	8	11	17	2	40
spolu	8	29	54	81	8	180

Pearson Chi-square: 13,6242, df=16, p= 0,626685

Tab. 9. Výsledky χ^2 - testu

Využívání Hejného metody	Vnímaná oblíbenost okruhu Číslo a početní operace					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
Ano.	2	1	11	45	6	65
Obvykle ano.	1	1	15	52	12	81
Obvykle ne.	1	1	1	10	1	14
Nevyužívám.	2	0	2	16	0	20
spolu	6	3	29	123	19	180

Pearson Chi-square: 13,1836, df=12, p= 0,355840

Tab. 11. Výsledky χ^2 - testu

	Vnímaná oblíbenost okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty	
--	--	--

Využívání Hejného metody	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	spolu
Ano.	3	4	32	21	5	65
Obvykle ano.	1	7	42	27	4	81
Obvykle ne.	0	1	7	6	0	14
Nevyužívám.	2	1	7	10	0	20
spolu	6	13	88	64	9	180

Pearson Chi-square: 10,2614, df=12, p= 0,593042

Tab. 13. Výsledky χ^2 - testu

Využívání Hejného metody	Vnímaná oblíbenost okruhu Geometrie v rovině a prostoru					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
Ano.	3	16	25	21	0	65
Obvykle ano.	3	18	18	37	5	81
Obvykle ne.	1	3	3	7	0	14
Nevyužívám.	2	1	6	8	3	20
spolu	9	38	52	73	8	180

Pearson Chi-square: 18,8849, df=12, p= 0,091344

Tab. 15. Výsledky χ^2 - testu

Využívání Hejného metody	Vnímaná oblíbenost okruhu Nestandartní aplikační úlohy a problémy					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
Ano.	2	13	22	26	2	65
Obvykle ano.	3	12	26	36	4	81
Obvykle ne.	1	2	2	8	1	14
Nevyužívám.	2	2	4	11	1	20
spolu	8	29	54	81	8	180

Pearson Chi-square: 7,26848, df=12, p= 0,839373

Tab. 17. Výsledky χ^2 - testu

Ročník	Vnímaná oblíbenost okruhu Číslo a početní operace					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
6. ročník	3	0	4	21	3	31

7. ročník	2	1	3	23	5	34
8. ročník	0	0	4	25	5	34
9. ročník	1	1	8	30	1	41
10. ročník	0	1	10	24	5	40
spolu	6	3	29	123	19	180

Pearson Chi-square: 17,1920, df=16, p= 0,373277

Tab. 19. Výsledky χ^2 - testu

Ročník	Vnímaná oblíbenost okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
6. ročník	2	1	17	11	0	31
7. ročník	3	1	19	8	3	34
8. ročník	0	2	18	13	1	34
9. ročník	1	7	15	16	2	41
10. ročník	0	2	19	16	3	40
spolu	6	13	88	64	9	180

Pearson Chi-square: 21,0695, df=16, p= 0,175854

Tab. 21. Výsledky χ^2 - testu

Ročník	Vnímaná oblíbenost okruhu Geometrie v rovině a prostoru					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
6. ročník	3	1	6	19	2	31
7. ročník	3	2	10	16	3	34
8. ročník	1	9	7	17	0	34
9. ročník	1	14	15	9	2	41
10. ročník	1	12	14	12	1	40
spolu	9	38	52	73	8	180

Pearson Chi-square: 33,1194, df=16, p= 0,007126

Tab. 23. Výsledky χ^2 - testu

Ročník	Vnímaná oblíbenost okruhu Nestandardní aplikační úlohy a problémy					spolu
	Velmi oblíbený	Spíše oblíbený	Neutrální vztah	Spíše neoblíbený	Velmi neoblíbený	
6. ročník	3	3	10	13	2	31
7. ročník	2	3	13	15	1	34
8. ročník	0	6	6	21	1	34
9. ročník	1	9	14	15	2	41
10. ročník	2	8	11	17	2	40
spolu	8	29	54	81	8	180

Pearson Chi-square: 13,6242, df=16, p= 0,626685

PŘÍLOHA IV: TEST PRO KONTINGENČNÍ TABULKU

Metoda χ^2 - test pro kontingenční tabulku $k \times m$

χ^2 - test pro kontingenční tabulku $k \times m$ je zobecněním χ^2 - testu pro sdružovací tabulku 2×2 . Předjímáme, že na n prvcích výběrového souboru pozorujeme dva kvalitativní znaky A, B , které imitují více úrovní. Když znak A imituje úrovně A_1, A_2, \dots, A_k a znak B úrovně B_1, B_2, \dots, B_m , přičemž $k > 2$ nebo $m > 2$. Výsledky pozorování zaneseme do kontingenční tabulky, která má obvykle tento tvar:

$A \setminus B$	B_1	B_2	...	B_m	f_i^A
A_1	$f_{11}(o_{11})$	$f_{12}(o_{12})$...	$f_{1m}(o_{1m})$	f_1^A
A_2	$f_{21}(o_{21})$	$f_{22}(o_{22})$...	$f_{2m}(o_{2m})$	f_2^A
\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots	\vdots
A_k	$f_{k1}(o_{k1})$	$f_{k2}(o_{k2})$...	$f_{km}(o_{km})$	f_k^A
f_j^B	f_1^B	f_2^B	...	f_m^B	n

Přičemž: Hodnoty f_{ij} jsou konkrétní četnosti a o_{ij} jsou předvídané četnosti. Platí $n = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m f_{ij}$

$f_i^A = \sum_{j=1}^m f_{ij}$ je četnost úrovně A_i znaku A , $i = 1, 2, \dots, k$.

$f_j^B = \sum_{i=1}^k f_{ij}$ je četnost úrovně B_j znaku B , $j = 1, 2, \dots, m$.

Následně se testuje hypotéza H_0 : znaky A, B jsou nezávislé.

Postup: pro každé pole kontingenční tabulky vypočítáme hodnotu $\frac{(f_{ij} - o_{ij})^2}{o_{ij}}$.

Očekávanou četnost o_{ij} vypočítáme podle vztahu:

$$o_{ij} = \frac{f_i^A \cdot f_j^B}{n} \quad \text{pro } i = 1, 2, \dots, k, \quad j = 1, 2, \dots, m.$$

Testovacím kritériem: statistika χ^2 , dána vztahem $\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m \frac{(f_{ij} - o_{ij})^2}{o_{ij}}$.

„ χ^2 testuje platnost hypotézy H_0 χ^2 - rozdělení s počtem stupňů volnosti $r = (k - 1)(m - 1)$. Testovanou hypotézu H_0 zamítáme na hladině významnosti α , pokud hodnota testovacího kritéria χ^2 překročí kritickou hodnotu $\chi_\alpha^2(r)$. Kritickou hodnotu najdeme v tabulce kritických hodnot.“ (Markechová et al., 2011, s. 300-301)