TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní
a pedagogická

Metoda profesora Hejného v současném českém školství

Bakalářská práce

Studijní program: B1701 Fyzika
Studijní obory: Fyzika se zaměřením na vzdělávání
Matematika se zaměřením na vzdělávání

Autor práce: **Daniela Bártová**
Vedoucí práce: RNDr. Martina Šimůnková, Ph.D.
Katedra aplikované matematiky

Liberec 2021

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní
a pedagogická

Zadání bakalářské práce

Metoda profesora Hejného v současném českém školství

Jméno a příjmení: **Daniela Bártová**
Osobní číslo: P18000321
Studijní program: B1701 Fyzika
Studijní obory: Fyzika se zaměřením na vzdělávání
Matematika se zaměřením na vzdělávání
Zadávající katedra: Katedra aplikované matematiky
Akademický rok: **2020/2021**

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je zmapovat používání metody profesora Hejného v současném českém školství. Studentka navštíví výuku na základní škole, ve které se tato metoda používá a v osobních rozhovorech, především s učiteli, žáky a rodiči, bude mapovat povědomí o metodě, jejích silných a slabých stránkách, případně vytvoří a vyhodnotí dotazník mapující povědomí o metodě.

Rozsah grafických prací:
Rozsah pracovní zprávy:
Forma zpracování práce: tištěná/elektronická
Jazyk práce: Čeština

Seznam odborné literatury:

Videa z konference o výuce matematiky
http://vyukamatematiky.math.cas.cz/konference180214.html
Web hejného metody https://www.h-mat.cz/
Web odpůrců hejného metody http://hejny.unas.cz

Vedoucí práce: RNDr. Martina Šimůnková, Ph.D.
Katedra aplikované matematiky

Datum zadání práce: 12. října 2020
Předpokládaný termín odevzdání: 30. dubna 2021

L.S.

prof. RNDr. Jan Picek, CSc.
děkan

doc. RNDr. Miroslav Koucký, CSc.
vedoucí katedry

V Liberci dne 12. října 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

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

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

3. května 2021 Daniela Bártová

Poděkování

Chtěla bych poděkovat především vedoucí mé bakalářské práce RNDr. Martině Šimůnkové, Ph.D., za vedení, inspiraci a za to, že odborně vedla mojí práci na toto téma. Mé poděkování patří i všem respondentům za odpovědi, díky kterým mi pomohli tuto práci napsat. Mé díky jim patří i za to, že rozšířili mé povědomí o Hejného metodě. Dále děkuji za podporu všem mým blízkým a za jejich trpělivost.

Anotace

Následující text je bakalářská práce, která se zabývá Hejného metodou výuky matematiky v současném českém školství. Práce metodu definuje, vymezí jejích 12 principů a ukáže na důvody, proč vyučovat jinými způsoby, než je klasická forma výuky matematiky. Klasický přístup k výuce matematiky je v této práci taktéž vymezen. Součástí práce je dotazníkové a rozhovorové šetření a tázání se na klady a zápory Hejného metody a na její povědomí v řadách učitelů a rodičů.

Klíčová slova

Hejného metoda, matematika, konstruktivismus, limity, klady, principy, učitel, rozvoj osobnosti, didaktický formalismus a materialismus, učebnice.

Annotation

The following text is a bachelor's thesis that deals with Hejny method of teaching mathematics in contemporary Czech education. The thesis defines the method, defines its 12 principles, and points out the reasons why we should teach in other ways than the classical method of teaching mathematics. Classical method of teaching mathematics is also defined in this work. Part of the work is a questionnaire and interview survey and asking about the pros and cons of Hejny method and its awareness among teachers and parents.

Key words

Hejny method, mathematics, constructivism, limits, pros, principles, teacher, personality development, didactic formalism and materialism, textbooks.

Obsah

Seznam obrázků 10
Seznam zkratek 11
Úvod 12
1 Cíle bakalářské práce 13
2 Výuka matematiky Hejného metodou 14
2.1 Milan Hejný 14
2.2 Základ Hejného metody 14
2.3 Popis 12 principů 15
2.3.1 Budování schémat 15
2.3.2 Práce v prostředích 15
2.3.3 Prolínání témat 16
2.3.4 Rozvoj osobnosti 16
2.3.5 Skutečná motivace 17
2.3.6 Reálné zkušenosti 17
2.3.7 Radost z matematiky 18
2.3.8 Vlastní poznatek 18
2.3.9 Role učitele 19
2.3.10 Práce s chybou 20
2.3.11 Přiměřené výzvy 20
2.3.12 Podpora spolupráce 20
2.4 Proč přemýšlet o jiných formách výuky, než je ta klasická 21
2.5 Pojmotvorný proces 22
2.6 Limity a zápory Hejného metody 22
3 Klasická forma výuky matematiky 26
4 Metodologie výzkumu bakalářské práce 28
4.1 Dotazníkové šetření 28
4.2 Metoda rozhovoru – strukturovaný rozhovor 29
4.3 Metoda pozorovací – pozorování hodiny matematiky na ZŠ 29
5 Výzkumná část 31
5.1 Návštěva hodiny HM 31
5.1.1 Průběh hodiny v 6. třídě 31
5.1.2 Průběh hodiny v 7. třídě 33

5.1.3 Průběh hodiny v 9. třídě ... 35
5.1.4 Celkové hodnocení hospitací ... 37
5.2 Dotazníkové šetření ... 37
5.2.1 Učitel na ZŠ, asistent pedagoga – učí HM ... 38
5.2.2 Učitel na ZŠ, asistent pedagoga – neučí HM ... 49
5.2.3 Rodič ... 49
5.2.4 Student matematiky na VŠ ... 52
5.2.5 Shrnutí dotazníku ... 53
5.3 Rozhovory ... 54
5.3.1 Rozhovor 1 – učitelka ze ZŠ v Turnově ... 54
5.3.2 Rozhovor 2 – učitelka ze ZŠ v Turnově ... 56
5.3.3 Rozhovor 3 – učitelka ze ZŠ ve Cvikově ... 58
5.3.4 Rozhovor 4 – učitelka ze ZŠ v Lukavici ... 59
5.3.5 Rozhovor 5 – učitelka ze ZŠ v Liberci ... 60
5.3.6 Rozhovor 5 – učitelka na ZŠ v Praze ... 61
5.3.7 Reakce učitelů SŠ ... 62
5.3.8 Rozhovor s rodiči, děti na ZŠ v Turnově ... 64
5.3.9 Rozhovor s rodiči, děti na ZŠ v Liberci ... 65
5.3.10 Shrnutí rozhovorů ... 66
6 Návrhy a doporučení pro výuku matematiky ... 68
Závěr ... 69
Seznam použitých zdrojů ... 71
Seznam příloh ... 75

Seznam obrázků

Obrázek 1: Test během hodiny 33
Obrázek 2: Procvičování procent 36
Obrázek 3: Kraj bydliště respondentů. 38
Obrázek 4: Povolání Zdroj: vlastní zpracování, dotazník 38
Obrázek 5: Povědomí o HM 39
Obrázek 6: Atraktivita HM 40
Obrázek 7: Klady HM 41
Obrázek 8: Zápory HM 42
Obrázek 9: Limity žáků 43
Obrázek 10: Fungování HM ve třídě 44
Obrázek 11: Lepší fungování oproti klasické formě 44
Obrázek 12: Využívání příručky 45
Obrázek 13: Kombinování HM a klasické formy 45
Obrázek 14: Učebnice a teorie 46
Obrázek 15: Přechod v 6. třídě 46
Obrázek 16: Přechod ze ZŠ na SŠ 47
Obrázek 17: Možnost volby 48
Obrázek 18: Vůle učit HM 49
Obrázek 19: Ročník žáka 50
Obrázek 20: Zvládání výuky HM 50
Obrázek 21: Učení rodičů s dítětem 51
Obrázek 22: Povědomí rodičů o HM 51
Obrázek 23: Povědomí studentů a učitelů na VŠ o HM 52
Obrázek 24: Preference HM nebo klasické formy 53

Seznam zkratek

ČR	Česká republika
HM	Hejného metoda výuky matematiky
o. p. s.	obecně prospěšná společnost
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
s. r. o.	společnost s ručením omezeným
SŠ	střední škola
UK	Karlova univerzita
ZŠ	základní škola

Úvod

Tato práce se zabývá Hejného metodou (dále HM). Práce je zaměřená na obecný popis metody, zamyšlení nad faktory, proč začít přemýšlet nad jinými formami výuky matematiky, než je klasická. Dále je zde popsána klasická výuka. Práce je zaměřená na osobní zkušenosti učitelů s vyučováním HM, a také rodičů, jejíž děti jsou touto metodou vyučovány.

Tato práce je psána z důvodu, že se autorka chtěla dozvědět více o metodě přímo od učitelů a rodičů a tyto nové informace předat dál. Také z důvodu nepříliš velké informovanosti o metodě a snaze zjistit, jak rozšířená je.

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je představen Milan Hejný, jeho metoda a základní principy. Dále jsou zde rozepsány i limity a názory některých odborníků. V praktické části je zpracován dotazník, rozhovory a popsána návštěva hodiny s výukou HM.

1 Cíle bakalářské práce

V následujících řádcích jsou uvedeny cíle bakalářské práce.

Hlavním cílem bakalářské práce je zmapovat používání metody profesora Hejného v současném českém školství.

Dílčími cíli jsou:

- definování pojmů týkajících se Hejného metody, stejně jako seznámení s Hejného metodou jako takovou,
- návštěva výuky na základní škole, ve které se tato metoda používá,
- vytvoření a vyhodnocení dotazníku mapující povědomí o metodě,
- mapování povědomí o metodě, jejích slabých a silných stránkách v osobních rozhovorech (především s učiteli a rodiči).

2 Výuka matematiky Hejného metodou

V této kapitole jsou popsány základní informace o Hejného metodě.

2.1 Milan Hejný

Milan Hejný je český matematik a odborník v oblasti didaktiky matematiky. Nyní učí na fakultě pedagogiky na Karlově univerzitě v Praze (dále UK). Během svého působení napsal, či se podílel, na napsání přes 16 knih o matematice a kolem 270 knih o didaktice matematiky. Hejného učitelské působení je inspirováno jeho vlastním otcem Vítem Hejným, který byl také učitelem a svého syna vychovával v jiném myšlení, než je (a bylo) pro školu typické. Mimo Českou republiku pracoval Hejný jako hostující profesor v Kanadě (Concordia University v Montrealu) a USA (Central Michigan University v Mount Pleasant). Je členem několika asociací, včetně Jednoty českých matematiků a fyziků a Jednoty slovenských matematiků a fyziků.

Když Hejný učil na UK, vznikl v roce 1994 tým, který společně vymyslel metodu vyučování zvanou „Vyučování orientované na budování schémat (VOBS)“. V roce 2013 Hejný založil organizaci H-mat, o.p.s., která má za cíl zlepšit výuku matematiky na českých a zahraničních školách.

Milan Hejný prezentuje svoji metodu vyučování po celé České republice v rámci různých seminářů. [30]

2.2 Základ Hejného metody

Hejného metoda je postavena na budování schémat. „*Schéma je souhrn navzájem propojených znalostí týkajících se známého prostředí.“* [1] Sám p. Hejný na svých stránkách popisuje budování schémat na obrazu domu. Když se zeptáte žáka na počet oken v jeho bytě, chvíli se nad tím zamýšlí, a pak odpoví víceméně správně. Na těchto znalostech se postupně budují další a schéma se tak rozšiřuje.

Během vyučování Hejného metodou učitel nestojí před žáky a nepoužívá frontální výuku, nýbrž pomáhá jako doprovod na cestě ke správnému řešení, ke kterému si musí žáci dojít sami nebo ve skupinách.

Povědomí o HM je podle stránek http://www.h-mat.cz rozšířeno v několika zemích po celém světě (v Itálii, Řecku, Finsku, Švédsku, Polsku či v Kanadě). V České republice se jí vyučuje matematika na více než 750 školách z 4100 celkem.

2.3 Popis 12 principů

Hejného metoda stojí na 12 principech, které slouží jako základní kostra či průvodce myšlenky celého projektu. Tyto principy jsou poskládány tak, aby sloužily žákům k objevování matematiky. Jsou postaveny na více než 40 experimentech a znalostech už ze starověkého Egypta. Tým organizace H-mat, o.p.s. všechny principy sepsal a jsou volně dostupné na jejich stránkách.

2.3.1 Budování schémat

Schémata se dle Hejného [1] vytvářejí zejména spontánně, a tak už první schéma, které dítě obdrží je takové, které získá na základě obecných zkušeností. Schémata v matematice jsou silně propojena, a tak je potřeba nejdřív získat určité základní znalosti, díky kterým může žák porozumět složitějším pojmům. Jako příklad je možné si vzít schéma počítání se zlomky. To vzniká propojením schémat přirozené číslo, dělení, společný násobek apod.

2.3.2 Práce v prostředích

Hejný a jeho tým tvrdí [2], že pro dítě je důležité pracovat v prostředí, které zná a které je pro něj bezpečné. Když se ocitne v tomto prostředí, není vyrušováno vnějšími aspekty a může se plně věnovat řešení matematického, či jakéhokoliv jiného úkolu. V HM se používá přibližně 25 prostředí, jako je rodina, krokování na hřišti, cesta autobusem, hadi (viz přílohu A), které jsou pro žáky přirozené a je tak jednoduché se v nich pohybovat. Úlohy jsou umístěny do těchto známých prostředí a s rostoucími znalostmi se stupňuje i jejich obtížnost. Díky těmto známým prostředím je možné, že si žáci nepřipadají jako při učení, které je často nebaví (místo strachu z učení matematiky řeší kvízy a komunikují se spolužáky) a místo toho si mohou připadat, jako když si pouze hrají. Protože žáci tato

prostředí znají, je pro ně jednoduché se v nich orientovat, a tak mohou pracovat i na základě jejich zkušeností.

Susan Kovalik ve své knize Integrovaná tematická výuka [3 s. 77–83] zmiňuje pojem obohacené prostředí. Je to prostředí, které v nervové soustavě člověka probudí zvědavost, radost apod. Zmiňuje se o obavě, že učebnice užívané ve školách jsou mnohdy obyčejné a nevzbuzují v žácích touhu učit se. Domnívá se, že je potřeba učit se prostřednictvím reálného světa, a ne toho umělého v učebnicích. Ten totiž neprobouzí takovou mozkovou aktivitu jako realita. Zajímavý je i výrok: „Inteligence je spíše funkcí zkušeností než neměnného genetického vkladu.“ Pro žáky je tudíž důležitější učit se pomocí všech smyslů. Nejen slyšet, ale i dotýkat se, cítit, vidět atd.

2.3.3 Prolínání témat

Informace v matematice jsou prolnuté, to znamená, že k pochopení matematického jevu je třeba více různých pojmů. Tyto pojmy by dle HM [4] od sebe neměly být odtrženy, ale žáci by měli být informováni o všech potřebných pojmech najednou, aby nedocházelo k rozkouskování učiva. Při učení se jednotlivým pojmům nedochází ke skutečnému pochopení učiva. K pochopení učiva je třeba jednotlivé pojmy logicky spojovat a učit se vzájemné souvislosti. Na tom stojí i učebnice HM. V nich se témata často střídají a zdánlivě na sebe nenavazují.

Učebnice HM jsou dvojího druhu. Viz příloha B. Nejdříve je začalo publikovat nakladatelství Fraus, s.r.o. [5], v roce 2018 se k němu přidala i organizace H-mat o. p. s. [6]. Nyní jsou na trhu jak učebnice Fraus, tak i H-mat. Nakladatelství Fraus vydalo pracovní učebnice pro 1. a 2. ročník a pro 3.–5. ročník vydalo učebnice s pracovními sešity. Učebnice jsou vydávány již podruhé. Organizace H-mat vydává postupně nové učebnice, zatím má pro 1. až 3. třídu 1. stupně a pro celý 2. stupeň ZŠ. Učebnice pro 2. stupeň jsou pojmenovány písmeny A-F. Učebnice nejsou koncipovány přesně na rok. Tj. učebnice B se může zčásti probrat v 6. a z části v 7. třídě.

2.3.4 Rozvoj osobnosti

Hejný klade důraz na to, aby učitelé nepředkládali ve výuce žákům hotové poznatky, ale aby se žáci během poznávání a spolupracování ve skupinách učili diskutovat,

vyhodnocovat a argumentovat. Žák se mimo jiné rozvíjí i během školních let. Už od počátku školní docházky se u dětí formují základy sociálního chování. Škola nemá být pouze od toho, aby se žáci naučili nové poznatky, ale má sloužit dětem k jejich osobnostnímu rozvoji. Podle Hejného se děti učí být pozorné a vnímavé ke spolužákům, a také hledat vzájemné porozumění. Žáci se nesoustředí pouze na své vlastní názory, ale poslouchají spolužáky a jejich názory používají k rozšíření vlastních myšlenek. Dále se učí komunikovat, diskutovat a hledat společné východisko při řešení problémů. [7]

2.3.5 Skutečná motivace

Pro učení je nejdůležitější správná motivace. Podle Hejného to není ta vnější, ale vnitřní.

Motivaci definuje Helus [8 s. 128] jako: *„Činitelé aktivizující organismus k reagování, chování, jednání vedoucímu k dosažení cíle, uspokojení.“* Motivace se dá rozdělit podle specifikací na vnitřní a vnější. Vnější motivace je podle Průchy [9 s. 94]: *„vytvářena působením jiných subjektů na jedince, zejména rodičů, učitelů, partnerů a také podnětů z okolí.“* Ti se snaží odměňovat jedince slovy, dobrými známkami (ve škole), pochvalami. Vnitřní motivace přichází zevnitř člověka. Touha po vědomostech stačí k tomu, aby se zajímal o nové věci a nepotřebují povzbuzení zvenčí.

Hejný se domnívá, že se dítě narodí zvídavé a už od malička má v sobě touhu učit se a poznávat nové věci. Zároveň úlohou učitele a školy není žáka stimulovat a strašit ho špatnými známkami, ale povzbuzovat ho v dalším poznávání. [10] Tento zvídavý postoj je možné vidět u malých dětí, které se stále ptají: „Proč?“ a „Jak?“. S nástupem do školy ale mnohdy zmizí a učení žáky připraví o touhu poznávat nové.

2.3.6 Reálné zkušenosti

Jak už bylo řečeno, HM využívá zkušenosti, které žák získal během svého života. Tyto zkušenosti mu umožňují lépe pochopit probíranou látku. Na počátku je žák schopen počítat pouze pomocí svých prstů, během let získává zkušenosti a v pozdějších ročnících ve škole je dokonce schopen vyměnit číslo za proměnnou hodnotu „x“. Důležitou myšlenkou metody je ta, že chyby nejsou špatné. Žák si hledá vlastní cestu k řešení, a tak se stává, že některé cesty vedou slepou uličkou. [11] Pro učení jsou ale tyto uličky

důležité, zejména uvědomění si chyby a následné přemýšlení nad dalším způsobem řešení. Žák se tím připravuje i na skutečný život, kdy se mu nebude vždy vše dařit a on bude muset přijít na řešení, jak dál.

Kovaliková tvrdí, že k řádnému porozumění je třeba mít už předchozí zkušenosti. To nám pomáhá k většímu poznání. Je třeba mít postavené základy pro to, abychom mohli postavit zdi a poté i střechu. To samé platí i v oblasti vyučování. Názorně to předkládá následující schéma [3 s. 47, 48]:

$$přímá\ zkušenost \rightarrow pojem \rightarrow jazyk \rightarrow použití\ ve\ skutečném\ světě$$

Kovaliková vytvořila i opačné schéma, s jehož rozložením sama nesouhlasí. V níže postaveném schématu je výuka postavená na učebnicích a teorii:

$$jazyk \rightarrow pojem \leftarrow xx \rightarrow použití$$

Kovaliková chce pomocí tohoto schématu ukázat, že bez předchozích zkušeností není možné zcela porozumět určitému pojmu a být schopni tento pojem plně využít. Když má dítě pouze znalosti pojmů a nerozumí jejich podstatě, je pro něj obtížné orientovat se a odpovědět na záludnější otázky.

2.3.7 Radost z matematiky

V tomto principu se opakují a zároveň i rozšiřují výše uvedené myšlenky. Hejný [12] vychází ze znalosti vnitřní motivace a toho, že je při učení důležitější než vnější motivace. Radost z učení vzniká při objevech. Učení HM je rozděleno do několika stádií, což slouží k tomu, aby každý žák mohl zažít pocit úspěchu. Méně nadaní žáci zvládnou lehčí úkoly, ale i tak se jedná o úlohy, které zaberou nějakou námahu k jejich vyřešení.

Radost je nedílnou součástí životů všech lidí. Vědomí, že člověk později zažije pocit radosti, pomáhá při překonávání obtíží a překážek. Tento princip může fungovat i při učení. Žák před sebou vidí radost, kterou pocítí až bude něco umět, a to ho donutí překonat nelibost z učení.

2.3.8 Vlastní poznatek

Hejný zakládá na tom, že si každý žák musí objevit vlastní řešení. [13] Jeho tým je přesvědčený o tom, že žáci jsou na základě získaných zkušeností schopni objevit, jak

fungují zlomky, najít Pythagorovy věty, a dokonce i objevit, jak pracovat s integrály. Všichni žáci nepřicházejí na poznatky ve stejný čas, někteří najdou matematické vztahy dříve než jiní.

S pojmem času přichází i Kovaliková [3 s. 72, 73], ta nadhazuje pojem „přiměřený čas“. Když je dítě něčím zaujaté, tak se zarytě soustředí, v případě, že má dostatek času, je schopné aktivitu dokončit a učit se z ní. Pokud je jeho soustředění utnuto z nedostatku času, dostaví se pocit frustrace a mozek si toto zklamání zapamatuje. To může vzbudit pozdější nelibost z učení. Mozek si pamatuje, že je omezován a nemá takovou touhu fungovat.

2.3.9 Role učitele

Oproti běžné představě o roli učitele, kdy vyučující stojí před třídou a vykládá látku, je Hejného představa naprosto rozdílná. [14] Učitel, který využívá HM, se stává průvodcem a moderátorem diskusí. Tato role je pro učitele těžká, musí si zvyknout na výměnu své role se žáky oproti klasické výuce. Učitel má za úkol trpělivě navádět žáky ke správnému řešení, ale zároveň neprozradit jim konečné řešení. Dalším rozdílem, oproti klasické roli učitele, je hodnocení žákovské práce. Ten nehodnotí chyby, ale zve do diskuze o správnosti i zbytek třídy, která hodnotí místo učitele.

Učitel má ve třídě velikou roli, jeho chování má důsledek na fungování žáků. Podle Kovalikové [3 s. 35–43] by měl být učitel jasný a srozumitelný, měl by mít naplánované účinné kurikulum a také by měl aktivně zapojovat žáky do vyučování. K dobrému fungování je třeba několik pravidel. Mezi ně například patří důvěra, pravdivost či aktivní naslouchání. Dále je tu zmínka o neshazování. Z těchto bodů můžeme usoudit, že zásadní důraz by se měl klást na dobré vztahy ve třídě, na komunikaci a pomoc žákům v hledání cesty za poznáním.

Základním faktorem pro fungování tohoto principu je dobré klima ve třídě. Žák by se neměl bát mluvit, ale měl by mít jistotu v tom, že bude podepřen, kdyby řekl nějakou chybu. Učitel by měl žáky učit, že chybovat je lidské. Přesto je ale nutné s nimi zacházet správně. Ne je přejít a přenést se dál, ale je třeba je zkoumat. Přijít na důvod chyby a na závěr, jaké z ní plyne poučení. Více o chybách v další podkapitole.

2.3.10 Práce s chybou

Učitel by se dle HM [15] měl snažit nevnímat chybu jako jev, který by neměl nastat, a to jak u sebe, tak i u žáků. Pokud má žák pocit, že se nesmí dopustit chyby, tak je uvnitř stažený a není otevřený zkoušet a vymýšlet nové postupy při řešení úloh. Žák bude mít strach a bude čekat na řešení ostatních. První reakcí dětí/žáků totiž je vyhýbat se trestu, což zapříčiňuje lhaní, vyhýbání se odpovědnosti apod. Další důsledek neopravování chyb je to, že si žák může najít příčinu sám a tím se učit. Jak už bylo výše zmíněno, nejedná se pouze o chyby žáků, ale i samotných učitelů. Když se učitel nebojí přiznat, že chyboval, pomáhá tím i žákům zbavit se strachu z chybování.

2.3.11 Přiměřené výzvy

HM počítá s tím, že nejsou všechny děti stejné, že nemají všechny logické myšlení a nadání pro matematiku, a tak jsou pro každého žáka vymyšlené přiměřené úlohy. Většina úloh v učebnicích mají několik podúloh, které se liší svou obtížností. Někteří žáci vyřeší třeba jen jednu nebo dvě podúlohy, někteří vyřeší třeba všechny, i tu nejtěžší. Méně nadaní žáci v matematice tak mohou zvládnout aspoň nejnižší stupeň, který je pro ně výzvou, a ti nadanější zároveň dostanou těžší úlohy, které jsou výzvou pro ně. Žáci nejsou odměňováni za složitost úlohy, kterou vyřeší, ale za aktivitu a snahu. [16]

2.3.12 Podpora spolupráce

V klasické hodině sedí žáci sami v lavicích, při Hejného metodě žáci mohou pracovat nejen sami, ale i ve dvojicích či ve skupinkách. Volba je na každém žákovi, podle toho, co mu vyhovuje nejvíc. Když pracují ve skupině, mohou spolu diskutovat a společně docházet k řešení. Když jeden žák neví jak dál, další mu může pomoci. [17]

Dnešní doba velmi podporuje individualismus – „spoléhej pouze na sebe, nikdo jiný ti nepomůže tak jako ty sám, nikdo jiný není spolehlivý, …“. Kdyby ale každý člověk v historii byl individualista a chtěl všechno dělat sám, tak spousta věcí kolem neexistuje, neexistují některé vynálezy, objevy apod. Spolupráce je důležitá, už jenom z toho důvodu, že žijeme ve společnosti ostatních lidí a není možné fungovat sami za sebe. Žáci

by se tudíž měli učit fungovat s ostatními a být schopni spolupracovat na projektech a řešení problémů.

2.4 Proč přemýšlet o jiných formách výuky, než je ta klasická

V dnešní době je obecně známo, že matematika je jeden z nejméně oblíbených předmětů na školách. Žákům častokrát nejde a už od nízkých ročníků k ní mají odpor. Mezi pedagogy a dalšími odborníky, kteří se proti tomuto přístupu snaží bojovat, se objevuje pojem konstruktivismus. Tento pojem vyznačuje Kolář [18 s. 67] jako: *„Pedagogický proud, který klade důraz na procesy objevování, rozšiřování a postupné přetváření poznávacích struktur.“*

Konstruktivismus se objevuje i u Hejného, a to v jeho publikaci „Dítě škola a matematika“, kterou napsal společně s profesorem Kuřinou [19]. Tvrdí, že konstruktivistický přístup je základem správné výuky. Dále říká, že základním úkolem učitele je motivovat žáky k aktivitě, vhodně se ptát, konfrontovat apod. Na základě toho sestavili Hejný s Kuřinou desatero konstruktivismu [19 s. 194, 195]. To obsahuje názory vyjadřující to, že matematika není jen výsledek, ale především celý proces dostávání se k výsledku. Poznatky jsou utvářené pomocí zkušeností ze skutečného světa, a proto je třeba propojovat matematiku se světem kolem. Matematika není pouze izolovaný soubor znalostí, ale je možné ho propojovat se skutečností, například pomocí slovních úloh. Dalším důležitým aspektem je podnětné prostředí. Je to prostředí, kde si žák připadá dobře a zároveň ho to podněcuje tvořit. Důležitá je i komunikace, jak schopnost komunikovat a vyjadřovat svoje myšlenky, tak i interakce mezi žáky a učitelem. Během této interakce se rozvíjí sociální schopnosti jedince. Vzdělávací proces v matematice sestává ze tří důležitých kroků, a to z porozumění matematice, zvládnutí matematického řemesla a z aplikace matematiky. Po shrnutí předchozích bodů se dá říct, že vhodný způsob pro výuku matematiky je takový, kdy se žák ptá a snaží se látku pochopit na základech, se kterými se může setkat i mimo školu.

Komenský ve své knize „Obecná porada o nápravě věcí lidských“ [20] sepisuje, jak by mělo vzdělávání žáků vypadat a jací by měli být správní učitelé. V páté kapitole „Všeškolství“ [20 s. 43–49] klade velký důraz na cvičení a na příklady z praxe. Ty totiž jsou krátkou a účinnou cestou, oproti dlouhé a nesnadné cestě, kterou jsou definice a pravidla. O pár stránek dál v sedmé kapitole o všeučitelích [20 s. 59–75] sepisuje pro

učitele, jak by měli své žáky vyučovat a jakými by měli být. Žáci by si totiž neměli ze školy odnášet knihy, ale „řádně vypěstovanou mysl, srdce, jazyk a ruce, aby nenosili moudrost v knihách, nýbrž ve svém nitru“. Když se Komenského myšlenky o učitelích sesumarizují, lze napsat, že apeluje na to, aby byli žáci učeni látku pochopit, ne se ji jenom naučit nazpaměť. Aby byli schopni ji využít, a ne jenom odrecitovat.

2.5 Pojmotvorný proces

Pojem je podle Koláře [18 s. 100, 101]: „*jedna z forem vědeckého poznání, která odráží v našem vědomí a myšlení zobecněné poznání vyjadřující podstatné vlastnosti, znaky jevů a vztahů*“. Každý jedinec během života získává nové pojmy a zhmotňuje si je. Tento proces se nazývá pojmotvorný proces. Ten je podle p. Hejného a kol. [21 s. 28], kteří stavěli na výzkumu J. Piageta a L. S. Vygotského, mimo jiné: *„organickou součástí rozvoje lidské psychiky*“.

Hejný ve své knize „Teoria vyučovania matematiky 2“ [21 s. 28, 29] rozděluje pojmotvorný proces do 4 etap, a to:

1. synkretická stopa – ze zkušeností získává jedinec pojmy, které jsou asociované s budoucími pojmy,
2. etapa předmětných představ – pojem získává nové představy, ale stále je vázán na konkrétní jevy,
3. etapa intuitivně-abstraktních přestav – pojem se stává prvkem vznikajících idealizovaných a abstraktních představ, jedinec nepotřebuje hmatatelné, vystačí si pouze s myšlenkami,
4. strukturální etapa – této etapy se běžný školák ze základní či střední školy nedotkne, pojmy se přesouvají do abstraktna.

2.6 Limity a zápory Hejného metody

Hejného metoda se se často shledává s kritikou, a to jak z řad odborníků, tak i z řad rodičů a učitelů. Tím se zabývá následující kapitola.

Rodiče, kteří nejsou spokojeni s výukou HM, založili web http://hejny.unas.cz/ [22], na kterém se seskupují články, ve kterých je HM kritizována a vyskytují se tam i názory

proč. Ve článcích se často rodiče zlobí, že nebyli informováni o přechodu na HM či nad celkovou nevědomostí o funkčnosti této metody. Na stránkách je například sdílen článek od doc. Pokorného [23], ten uvádí, že HM je experiment a je zaváděna do škol příliš rychle. V článku je zmíněna Pokorného poznámka, že spousta učitelů kombinuje HM s klasickou formou, což je stejný způsob, jakým se učilo i dříve, jenom jinak nazvaný. Nejčastější argument na webu proti HM je schopnost žáků obstát při přijímacích zkouškách. Rodiče se ptají, jak mají zvládnout klasickou matematiku, když počítají pomocí dědy Lesoně[1]. Rodiče žáků ze ZŠ Olešnice (zřizovatelé stránky) uvedli na svém webu tyto důvody [24]:

Proč nechceme matematiku Hejného?

- *Hlavně proto, že nechceme, aby nám někdo tak arogantním způsobem bral možnost volby.*
- *Protože se naše děti doposud vzdělávaly klasickou výukou matematiky.*
- *Protože věříme klasické metodě výuky matematiky.*
- *Protože chceme, aby naše děti byly připraveny na výuku fyziky, chemie a na přijímací zkoušky na střední školy.*
- *Protože chceme, aby byly jednou schopny složit státní maturitní zkoušku z matematiky.*
- *Protože nechceme, aby naše děti byly součástí experimentu, kde ještě např. nejsou vydány učebnice pro 8. a 9. třídu.*
- *Protože žádná námi oslovená střední škola ani učiliště nemá v plánu touto metodou matematiku vyučovat.*

V článku Hodnocení Hejného metody výuky od p. Mazáčové [26] píše autorka o porovnávání výsledků dvou paralelních tříd, kde jedna z nich je učena klasicky, druhá HM. Autorka je učitelkou matematiky a problematiku výukou HM se zabývá již 10 let. V článku uvádí několik limit HM, se kterými se během předchozích let setkala. Jedná se především o problémy se základními aritmetickými operacemi, problémy s rýsováním (žáci nebyli na 2. stupni schopni narýsovat kolmici či střed úsečky), přijímání chybných závěrů (učitel látku nevysvětlí, žák usoudí své vlastní závěry a ty se mu zafixují do hlavy, poté je těžké představy změnit). Učitelka si během hospitací všimla, že často ve třídách pracují třeba jen 1–2 žáci. Další problém, který ukazuje, je ten, že když je žák nepřítomen,

[1] Děda Lesoň je jedno z matematických prostředí. Žáci jsou pomocí něj seznámeni se zvířátky (kočky, myši, kozy, …), s nimiž se učí počítat a později i chápat rovnice. [25] Více viz příloha A.

tak je poté pro něj těžké, až nemožné, probranou látku se doučit. V učebnicích je probraná látka těžko dohledatelná, neboť v nich jsou spíše jenom příklady. Jedním z posledních argumentů proti HM je ten, že v učebnicích a příručkách je mnoho chyb a nepřesností. Autorka se zmiňuje i o tom, že látka prvního stupně HM je orientována nejen na prvostupňovou látku, ale i na druhostupňovou (pravděpodobnost, kombinatorika), na kterou nejsou prvostupňové učitelky kvalifikované. Celkově autorka uvádí, že je přesvědčená, že tato metoda přináší víc škod než užitku, a že žáci si z prvního stupně ZŠ neodnáší takové poznatky, jaké by měli.

Tento článek vznikl na základě prezentace na konferenci „Nové metody ve výuce matematiky?“. [27] V rámci této konference došli odborníci (doc. RNDr. Jindřich Bečvář, CSc., prof. RNDr. Vlastimil Dlab, DrSc., F.R.S.C., RNDr. Josef Kubát, RNDr. Jiří Rákosník, CSc.) k těmto stanoviskám [28]:

1. ***Odborné posouzení Hejného metody výuky matematiky***

– *Jsme přesvědčeni, že:*
  - *plošné zavádění jakékoli metody je mimořádně škodlivé; svědčí o tom dlouhodobé zkušenosti od nás i ze zahraničí,*
  - *tzv. Hejného metoda (prezentovaná na webu, v učebnicích a příručkách pro učitele) prohlubuje závislost učitelů na jednotných metodických pokynech a návodech,*
  - *je zásadně nesprávné a škodlivé trivializovat roli odborné zdatnosti učitele v daném předmětu a spoléhat jen na pedagogické dovednosti.*

2. ***Zdůraznění nezastupitelné role jednotlivých učitelů ve vzdělávacím procesu a hledání cesty k jeho výraznému zlepšení***

– *Jsme přesvědčeni, že je třeba revidovat Strategii vzdělávací politiky ČR, zajistit kvalitní přípravu kariérního řádu učitelů a v této souvislosti zejména:*
  - *výrazně zvýšit platy učitelů a zajistit jejich pravidelnou valorizaci v návaznosti na průměrné měsíční mzdy v nepodnikatelské sféře,*
  - *posilovat prestiž a společenské postavení učitelů,*
  - *požadovat od učitelů vysoce profesionální výkon učitelské profese a soustavné další vzdělávání,*
  - *zásadně inovovat systém dalšího vzdělávání učitelů,*

- *zpřísnit podmínky přijímání studentů na učitelská studia a zkvalitnit zejména jejich odbornou přípravu v jednotlivých předmětech.*

Jak je z předešlých řádků vidět, HM se u některých odborníků neskýtá obdivu, někteří dokonce tvrdí, že je tato metoda nebezpečná. K těmto lidem patří například prof. RNDr Vlastimil Dlab, DrSc., F.R.S.C., který má za to, že HM je nebezpečná a může vést i k duševním poruchám. Tvrdí, že matematika je neoblíbená u dětí na celém světě, nemůže za to ale metoda, ale učitelé. Je třeba, aby učitelé matematiky matematiku skvěle ovládali. Děti jsou totiž zvídavé a učitel by měl proto umět na jejich otázky odpovědět. Dobrý učitel by měl umět přenášet svou lásku k matematice a s tím i své znalosti. [29] Více o tomto povědomí a názorech uvidíme v dotazníkovém šetření a rozhovorech níže.

3 Klasická forma výuky matematiky

V práci je několikrát zmiňovaný pojem „klasická forma“ výuky matematiky. Na následujících řádcích bude tento pojem vymezen. A to na základě zkušeností a názorů odborníků.

Klasická forma výuky matematiky je založena na předávání znalostí z učitele na žáka. Učitel stojí před žákem jako zprostředkovatel znalostí. Klasická forma nemá jednotnou podobu, ta se liší od učitele k učiteli. Některý učitel předává informace stroze a žákům diktuje poučky a vzorce, jiný naopak nechává „nějaké“ učivo žáky objevovat samotné. Obecně jsou žákům sdělovány informace, které jsou podle potřeb procvičovány. Informace jsou většinou předávány formou frontální výuky, což je podle Koláře [18 s. 43]: *„Hromadné vyučování, nejčastěji používaná forma organizace vyučování. Zakladatelem je J. A. Komenský – třídně hodinový systém.“*

Kovaliková se ve své knize zmiňuje o Robertu Ellingsenovi, ten napsal knihu „Třída 21. století“, ve které popisuje mimo jiné i výuku matematiky. [3 s. 148–164] Vyjadřuje v ní potřebu dávat učení smysl. Ukazuje to na příběhu, kdy vymyslel příklad pro třídu na základě historky. Třída byla příkladem nadšená a ráda ho řešila. Toto učení nazývá „tematické učení“, využívá problémy skutečného světa a tvoří z nich matematické problémy. Toto tematické učení dle něj, ale nemůže zabírat veškerý čas a nemělo by se stavět jenom na tomto. Numerické počítání je pořád důležitou součástí praktických dovedností žáka.

Tato poslední věta ukazuje na principy klasické metody a na její důležitost pro učení dítěte. Dítě, aby mohlo debatovat a přemýšlet nad různými tématy, musí mít alespoň malý teoretický základ. Tento jev ukazuje na rozpor mezi didaktickým formalismem a materialismem. V teorii materiálního vzdělávaní se vyskytuje pojem didaktický materialismus, kdy Kolář [18 s. 180] říká: *„Je kladen důraz především na učební látku, na objektivní obsah vzdělávání. Teorie předpokládá, že je nejdůležitějším cílem a funkcí vzdělávání je poskytnout žákům co největší množství látky (poznatků).“* Naopak didaktický formalismus Kolář [18 s. 30] předkládá jako: *„Učivo, poznatky, informace jsou chápány ve vzdělávání jako druhotné. Důraz se klade na rozvoj duševních a rozumových schopností. Vychází se ze zásady, že rozvoj schopností člověka není závislý na obsahu vzdělávání.“* Materialismus se tedy zakládá na získávání znalostí a vědomostí. Formalismus je spíše procvičování a osvojování si dovedností. V matematice jsou

materiálními stránkami definice a vzorce. Formální stránka je poté počítání příkladů. Klasická forma by v ideálním případě měla hledat rovnováhu mezi těmito dvěma přístupy. Aby žáci byli schopni počítat, musí mít dostatek reálných vědomostí a zároveň dítě které má spoustu teoretických znalostí, by se mělo učit počítat a využívat tak teorii v praxi.

4 Metodologie výzkumu bakalářské práce

Tato kapitola je věnována popsání metody výzkumu spojeného s Hejného metodou na území České republiky.

Na zkoumání povědomí o HM byl využit kvalitativní přístup. Za metody kvalitativního přístupu byla zvolena metoda rozhovoru, metoda pozorování a dotazníková metoda. Dotazník obsahuje především otevřené odpovědi a zhodnocen bude tedy kvalitativně.

Kvalitativní přístup dle Reichela [38 s. 40] *„představuje řadu rozdílných postupů, které se snaží najít porozumění zkoumanému sociálnímu problému“*. Tento přístup se snaží nahlížet na problém v autentickém prostředí a *„vytvářet jeho obraz v co možná nejkomplexnější podobě, včetně podob jeho vztahů s dalšími aspekty apod“* [38 s. 40]. Provádí se pomocí indukce, nejprve se sbírají data, poté se z toho formulují vztahy. Slouží zejména k porozumění daného problému, spíš než jeho vlastní validitě. [38]

4.1 Dotazníkové šetření

Dotazník bude rozeslán pomocí emailu na základní školy. Výrazným zdrojem výběru škol je web HM http://www.h-mat.cz [30], kde je možné vyhledat školy, které učí Hejného metodou. Autorka práce osloví kolem 40 škol, jejichž seznam je k nalezení na webu. Vybrány budou školy, které mají na webových stránkách uvedený kontakt na odpovědnou osobu.

Dotazník je rozdělen do tří kategorií, z níž jedna je dále rozdělena na dvě podkategorie, tzn. že se dotazník dá vyplnit pod hlavičkou – učitel na ZŠ, který učí HM; učitel na ZŠ, který neučí HM, rodič žáka na ZŠ a student/učitel na VŠ. Otázky se pro každou kategorii liší podle zaměření každého z dotazovaných. Každá kategorie má na vyplnění různé oblasti otázek (konkrétně viz příloha C).

Níže jsou uvedeny jednotlivé oblasti, na které byl dotazník určen:

- Učitelé a další pedagogičtí pracovníci:
    - povědomí o HM,
    - použití HM,
    - výhody a nevýhody HM,

- funkčnost HM.

- Rodič:
  - povědomí o HM,
  - vlastní hodnocení,
  - jak HM zvládají jejich děti.
- Student/učitel na VŠ:
  - povědomí o HM,
  - jestli by chtěli učit HM.

Získané informace budou vygenerovány do názorných grafů a poté shrnuty a vyhodnoceny.

4.2 Metoda rozhovoru – strukturovaný rozhovor

Rozhovory proběhnou s učiteli a rodiči, kteří budou ochotni po vyplnění dotazníku předat další informace. Tudíž jsou veškeré kontakty stejné jako u předchozí metody. Vzhledem k pandemii Covid-19 a vzdálenosti některých respondentů (výzkum je po celé ČR) nebude možné uskutečnit všechny rozhovory osobně. Proto bude umožněno některým respondentům odpovídat písemně, případně se autorka setká přes online prostředí.

Rozhovory mají předem danou kostru otázek, na kterou jsou zaměřeny. Oblasti otázek rozšiřují odpovědi z dotazníku a podrobně jsou zmíněny v příloze D. Je možné se v závislosti na odpovědích odchýlit a zaznamenat odpovědi na jiné otázky, než jsou dané.

Získané informace budou poté zformulovány a shrnuty.

4.3 Metoda pozorovací – pozorování hodiny matematiky na ZŠ

Pozorování bude uskutečněno na ZŠ Skálova v Turnově, ta má k dispozici otevřené hodiny HM. Vzhledem k rozšíření pandemie Covid-19 bude s velikou pravděpodobností možné uskutečnit menší počet návštěv pozorování výuky Hejného metodou, než bylo předem předpokládáno.

Pozorování bude zaměřeno na proces výuky, chod hodiny a aktivitu žáků.

Pozorování proběhne formou náslechu, důkladného zapisování poznámek a následného tázání se učitelky. Výsledky budou zaznamenány v rozpise aktivit a dále shrnuty.

5 Výzkumná část

V této části jsou shrnuty poznatky z návštěvy hodiny HM, dotazníku a rozhovorů.

5.1 Návštěva hodiny HM

V rámci cílů bylo stanoveno, že se autorka zúčastní výuky HM na školách. S ohledem na celosvětovou situaci s pandemií Covid-19 a uzavření škol u nás, bylo možné se zúčastnit pouze tří hodin na základní škole Skálova v Turnově. Na této škole vyučují Hejného metodou na celém 1. stupni a v některých třídách stupně druhého. Učitelka, na jejíž hodinách probíhal náslech, učí HM již 5 let. Hospitace proběhla na 2. stupni, v 6., 7. a 9. třídě. Tato hospitace se uskutečnila 10. října 2020. Níže je sepsán popis a průběh hodin s poznámkami.

5.1.1 Průběh hodiny v 6. třídě

Poznámka: Tato 6. třída je vyučována Hejného metodou již od 1. třídy.

Rozložení ve třídě: Třída je rozdělena do skupinek po 4 žácích, všichni sedí společně u stolu a mají prostor si radit a sdílet se.

Téma hodiny: Mince (rovnice)

1. **Rozcvička**

- Rovnice
    - Úkol: Jaké 3 mince použiješ, abys zaplatil:
        - 6,- / 7,- / 12,- / 21,- / 10,-
        - „Myslíte si, že je více řešení?“
    - Úkol: porovnejte svá řešení ve skupince a zkontrolujte jej.
    - Následuje vyvolávání žáků k vysvětlení řešení.
- Kombinace
    - Úkol: Zkuste zaplatit 10,- všemi možnými způsoby.
        - Otázka od žákyně: „Mohu zaplatit stokorunou, s tím, že mi prodavač vrátí?“
        - Reakce učitelky: ptá se třídy: „Co si o tom myslíte?“

        - Odpovědi žáků se různí, někdo je zásadně proti, někdo souhlasí.
        - Učitelka pochválí za úvahu, ale i tak teď pokračuje v úkolu bez vracení.
        - Úkol pokračuje, učitelka chodí po třídě a pozoruje žáky.
    - Řešení úkolu: žáci chodí k tabuli a píšou své nápady, učitelka se doptává na nesrozumitelné zápisy, tak aby to bylo všem jasné.
    - Žáci se nebaví o tématu – učitelka je zastaví a pak pokračuje v hodině dál.
    - Žáci, kteří zvládli úkol, si mohou dojít dopředu ke katedře pro „+“ do sešitu.

2. Rovnice

- Využívá se učebnice (Hejného metoda A).
    - Žáci dostanou za úkol příklady v učebnici, pracují sami. Pokud si nebudou vědět rady, mohou o pomoc požádat spolužáka, ten však nesmí vyzradit výsledek, pouze navést ke správnému řešení.
    - Žáci se ptají učitelky. Učitelka neodpovídá na jejich dotazy, pouze se doptává a pokládá návodné otázky.
    - Učitelka požaduje vysvětlení od žáků při řešení úloh z učebnice.
    - Po dokončení úloh z učebnice mají žáci za úkol převést mincové rovnice do rovnic matematických.

3. Tyčky – dokončení z minulé lekce

- Procházení výsledků.

Zhodnocení hodiny:

Hodina probíhala v klidu. Žáci dělali úkoly tak, jak měli, pouze párkrát je bylo třeba učitelkou napomenout, jinak pracovali chvályhodně. Z pozorování bylo vidět, že žáci rozumí rovnicím a dokážou je užívat a převádět z reálného světa do světa matematiky (proces matematizace). Jako veliké plus hodnotím schopnost žáků popisovat, co dělají a vysvětlovat tyto postupy spolužákům. Tato schopnost jim byla podle učitelky matematiky dána na prvním stupni jejich třídní učitelkou. Dalším pozitivem bylo, že žáci se doptávali na informace, které jim nebyly zřejmé a nepřijímaly je bez rozmyslu.

5.1.2 Průběh hodiny v 7. třídě

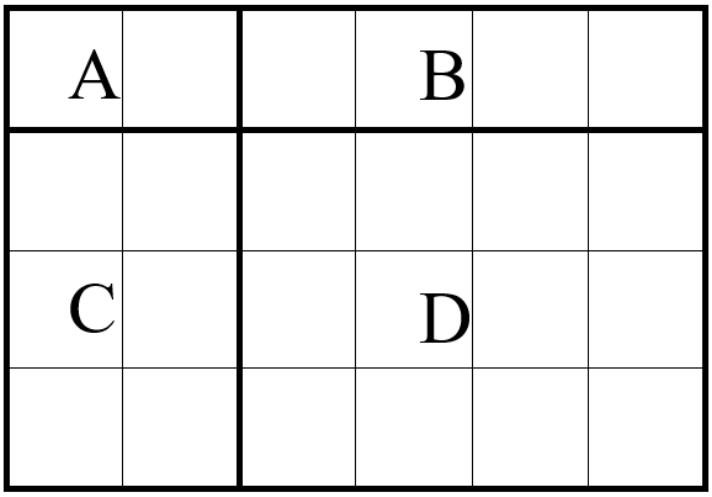
Poznámka: Tuto třídu má učitelka od pátého ročníku ZŠ, kdy s nimi provozuje HM.

Rozložení po třídě: Žáci sedí v lavicích po dvojicích s možností se otočit se na spolužáka a zeptat se ho na radu. Později pracují i ve větších skupinkách po čtyřech.

Téma hodiny: Dělitelnost

1. **„Testík“**

- Učitelka rozdá po třídě papíry s testem. Ten může být ohodnocen buďto známkou 1 nebo žádnou.
- Test: Obdélník je rozdělen na 4 menší obdélníky A, B, C, D (viz obrázek).
    a) Obdélníky ___ a ___ mají stejný obvod.
    b) Obsah obdélníku ___ je 3× menší než |D|.
    c) Obsah obdélníku A je ___ (zlomek) obsahu obdélníku D.
    d) Obsah obdélníku C je ___ násobek obsahu obdélníku B.



Obrázek 1: Test během hodiny
Zdroj: vlastní zpracování, materiály z hodiny

- Čas na test: 4 minuty.
- Učitelka mezitím píše další úkol na tabuli. Poté sbírá testy.

2. **Cvičení na tabuli**

- Učitelka odkryje úlohy na tabuli:
    a) $27: * = *\ (zb. 2)$
    b) $27: * = *\ (zb. 6)$
    c) $27: * = *\ (zb. 3)$

- Učitelka nic nevysvětluje, pouze po žácích požaduje přepsání do sešitu. Dále se ptá: „Kdo tomu už rozumí?“
- Žáci jsou vyvoláváni a snaží se vyřešit zadané úkoly, vysvětlují postup řešení.
- Na konci hodiny se učitelka k tomuto příkladu vrátí a dovysvětlí látku, kterou v dřívějších minutách hodiny zapomněla zmínit:
    a) $27 - 2 = 25 \rightarrow 25: * = *$
    b) $27 - 6 = 21 \rightarrow 21: * = *$
    c) $27 - 3 = 24 \rightarrow 24: * = *$

3. Rozdíl mezi číslem a číslicí

- Učitelka na tabuli napíše: $43:6 = 7\ (zb.1)$ a ptá se: „Které 2 číslice musím umazat, aby měl příklad 2 řešení?“
- Žáci se ihned hlásí, že mají řešení. Učitelka je pochválí a dá jim další úkol: „Zkuste vymyslet další, hledejte, co se dá napsat a spočítat.“
    - Když má žák další řešení jde ke spolužákovi a navzájem si to zkontrolují.
    - Když někdo neví, jde se o tom pobavit se spolužákem, společně si radí a pomáhají si.

4. Učebnice Hejného metoda B

- Žáci se mohou přesunout do skupinek, pokud chtějí (půl minuty na rozdělení).
    - Rozdělení je různé, někdo pracuje sám, někdo ve dvojicích či ve trojicích a čtveřicích. Učitelka nikomu nezakázala být ve skupince, ve které chtěl být, pouze je upozornila, že musí pracovat, jinak si budou muset sednout jinam.
- Žáci dostanou za úkol cvičení z učebnice.
- Mají k úkolu nějaké výhrady, dohadují se s učitelkou. Ta jejich názory bere, přesto nakonec rozhodne, že udělají úkoly, tak jak bylo původně zadáno.
- Žáci si během řešení radí, ptají se. Občas opouštějí skupinky, aby se zeptali spolužáků na druhé straně místnosti.
- Učitelka chodí po třídě a dodává poznámky:
    - „Nemusíte vyřešit vše, řešte podle toho, jak to zvládnete.“
    - „Kdo zlobí, musí opustit skupinku.“ – zjednává si pořádek ve třídě.

- Výsledky cvičení píšou žáci na tabuli. Následuje společná diskuze třídy, jestli je řešení správné.
- Učitelka chválí reakce (jsou rychlé a správné).
- Učitelka nikam nespěchá, nechává čas na vymyšlení nových řešení.
- Mezi žáky probíhá diskuze, povídají si a snaží se společně přijít na to, kdo má pravdu.

5. Úloha na zpestření

- Žáci jsou rozděleni do skupinek.
- Úkol: „Hledejte bod E tak, aby byly obsahy podbarvených obdélníků stejné (hledejte více řešení). Máte obdélník ABCD.“
- Za správné řešení mohou žáci dostat známku 1. Žáci chodí ukázat úlohu učitelce.

Zhodnocení hodiny:

Hodina probíhala rychle a efektivně. Žáci poslouchali učitelku a reagovali na její podněty. Ptali se a odpovídali na učitelčiny otázky. V této třídě bylo znát, že si na HM už zvykli, doptávali se na to, co jim nebylo zřejmé spíše spolužáků než učitelky a tito spolužáci odpovídali bez ostychu. Žáci byli ochotní spolupracovat ve skupinkách a když se jim tento způsob nelíbil, pracovali sami.

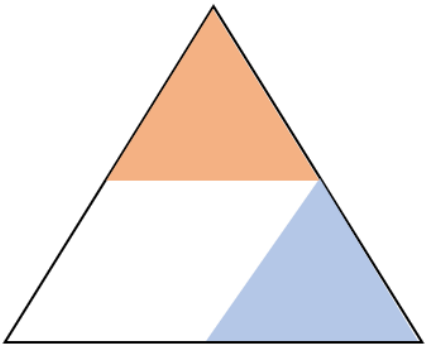
5.1.3 Průběh hodiny v 9. třídě

Rozložení po třídě: Žáci sedí v lavicích po dvojicích s možností otočit se na spolužáka a zeptat se ho na radu.

Téma hodiny: Procenta a úročení

1. Rozcvička

- Úkol: Kolik procent zabírá kruhová výseč?
    - Kruh rozdělen na 10 částí, jedna vybarvená.
- Úkol: Kolik procent je která část?



Obrázek 2: Procvičování procent
Zdroj: vlastní zpracování, materiály z hodiny

- Žáci pracují sami případně ve dvojicích.
- Otázka od žáka: „Je to libovolný nebo pravoúhlý trojúhelník?“
    - Učitelka z toho vytvoří novou úlohu.
- Výsledky: učitelka se táže a žáci odpovídají. Když je něco špatně, doptává se učitelka ostatních žáků. Ti, kteří vědí, mohou jít k tabuli řešení vysvětlit.

2. Pracovní list – dokončení úkolu z minula

- Žáci pracují ve dvojicích.
- Při společné kontrole úkolů je požadováno odůvodnění: „Proč?“, „Jak?“, „Souhlasí všichni?“, „Víte jak na to?“ apod.
- Z minulé hodiny mají žáci vzorečky, které si sami vytvořili:
    - $p = (z : 100) \cdot \text{č}$
    - $\text{č} = (z : 100) \cdot p$
    - $z = (\text{č} : p) \cdot 100$
    - p … procenta, č … část, z … základ
- Učitelka si všimla chyby (v minulé hodině si vzoreček špatně žáci opsali z tabule), nic však neříká, chce se k tomu vrátit další hodinu. „Žáci si to neověřili, je to jejich chyba.“

3. Úročení

- Žáci mohou využít kalkulačku.
- Jsou uspořádáni ve dvojicích či trojicích a společně řeší úlohy z učebnice (Hejného metoda D).
- Učitelka trochu vysvětlila složité úročení, zbytek je na žácích.

- „Jaký je rozdíl mezi úrokem a úvěrem?“ – otázka na žáky, oni odpovídají.
- Učitelka poukazuje na příklady z reálného světa.

Zhodnocení hodiny:

Žáci pracovali spořádaně, během hodiny studovali aktivně a snažili se úlohy vyřešit. Velikým překvapením a zaražením byl okamžik, kdy autorka upozornila potichu učitelku, že žáci udělali v jednom vzorečku chybu. Na to učitelka odpověděla, že je to jejich problém, že si to měli zkontrolovat a že se k tomu nejspíš příští hodinu vrátí. Toto tvrzení dává učení HM další rozměr v tom, že klade důraz na odpovědnost žáků. Zároveň ale může přispět k tomu, že si zafixují v hlavě špatný vzorec a budou ho užívat chybně.

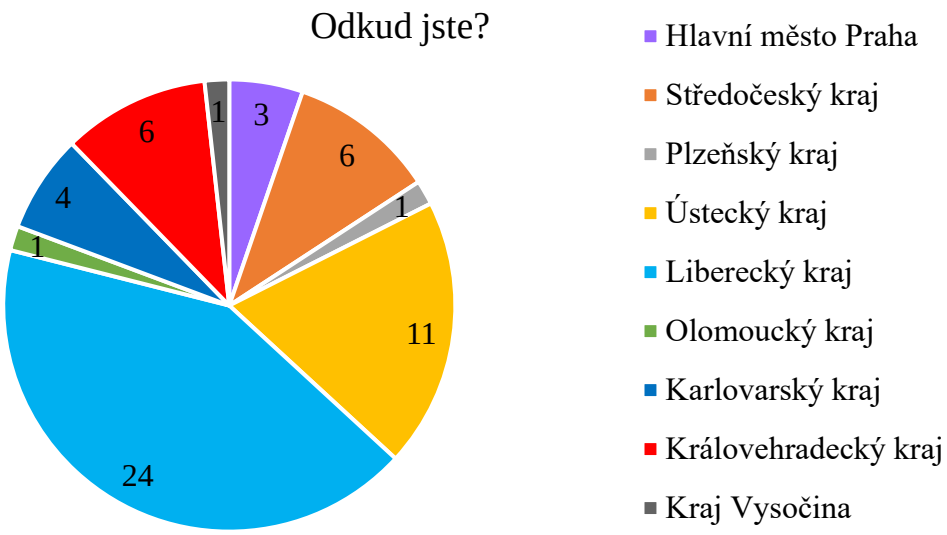
5.1.4 Celkové hodnocení hospitací

Návštěva hodin pro mě byla velkou inspirací v mé přípravě na psaní BP. HM mi to přiblížilo a dokázala jsem si na příkladech z hodiny zhmotnit teoretické znalosti z četby. HM jsem si původně představila jako chaos ve třídě a celkovou nemožnost učitele opravdu učit. Navštívené hodiny (kterých nebyl dostatek na vyřčení obecných závěrů) ukazují na fakt, že učení žáků žáky nemusí znamenat nepořádek ve třídě, ale možnost žáků se nad tématem zamyslet za přítomnosti učitele, který výuku vede a klade doplňující otázky. Při porovnání navštívené výuky s teorií 12 principů HM lze vyvodit, že se při výuce využívá prolínání témat, a to i zprvu zdánlivě odlišných. Také se žáci učí na reálných a snadno představitelných skutečnostech, zároveň si pomocí společné diskuze napomáhají a společně se učí.

5.2 Dotazníkové šetření

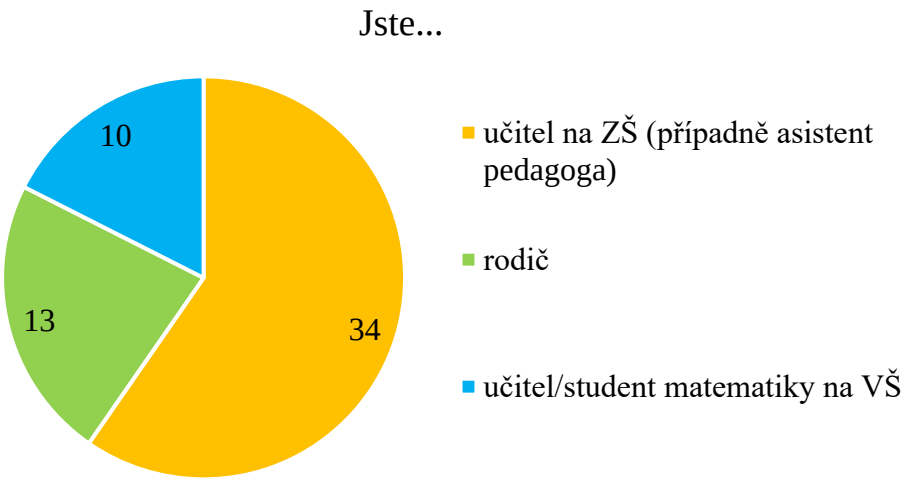
Dotazníkové šetření probíhalo na portálu Google Forms. Dotazník byl rozdělen do 4 částí. Seznam otázek je uveden v příloze C. Níže je shrnutí dotazníkového šetření.

Dotazníkového šetření se zúčastnilo 57 respondentů z 9 krajů České republiky (viz Obrázek 3). Odpovědi byly zaznamenány do tabulek, zpracovány a byly z nich vytvořené grafy.



Obrázek 3: Kraj bydliště respondentů.
Zdroj: Vlastní zpracování, dotazník

První oblast byla informativní, ptala jsem se na roli respondentů. Nejvíce se šetření zúčastnili učitelé a asistenti pedagogů, poté rodiče a v nejmenší míře studenti matematiky na VŠ (viz Obrázek 4).



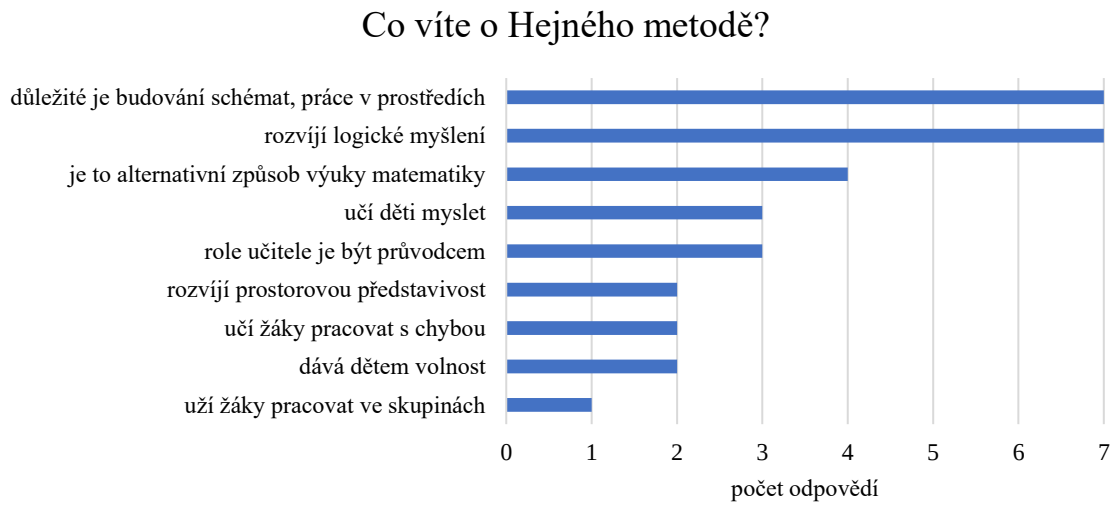
Obrázek 4: Povolání
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

5.2.1 Učitel na ZŠ, asistent pedagoga – učí HM

Níže je práce zaměřená na učitele a asistenty pedagogů, kteří se s HM setkávají.

Obecné znalosti

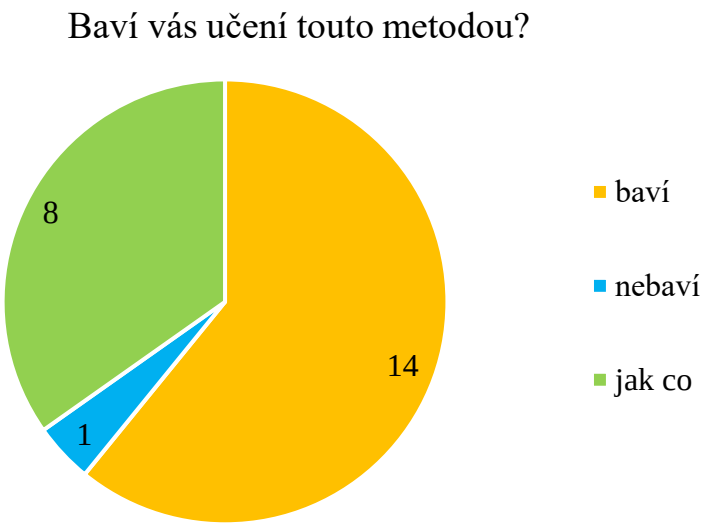
První otázkou, na kterou se autorka učitelů zeptala, bylo, co všechno ví o Hejného metodě (viz Obrázek 5). Mezi nejčastější odpovědi patřilo, že rozvíjí logické myšlení u žáků a buduje schémata v různých matematických prostředích (více viz 2.3). Jako další za nimi následoval popis HM, jako alternativní způsob výuky matematiky. Jako následný stěžejní popis HM učitelé uvádějí, že učitelé jsou především průvodcem pro žáky a že učí děti myslet. Zmiňovali se o tom, že si myslí, že HM rozvíjí u děti prostorovou představivost a že je učí pracovat s chybou. Nebát se udělat něco špatně, a hlavně se z chyb poučit a kriticky přemýšlet, jak s daným problémem naložit. Učitelé dále psali, že HM dává dětem volnost při výuce, že mohou jet svým tempem a používat postupy, co uznají za vhodné. Jako poslední uvedli, že HM učí žáky pracovat ve skupinách. Mezi respondenty se objevili i učitelé, kteří prošli kurzy a školeními týkající se HM.



Obrázek 5: Povědomí o HM
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

Oblíbenost

Další oblastí bylo vyhovování HM ve výuce a to, jestli výuka touto metodou učitele baví. Z výsledků (viz Obrázek 6) je patrné, že výuka baví víc než polovinu respondentů – 14. Naopak nebaví jen minimum – 3. Ostatní se vyjádřili, že je některé části baví, jiné už tolik ne.



Obrázek 6: Atraktivita HM
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

K činnostem, které učitele baví, uváděli objevování nových prostředí, samostatnost žáků při práci. Dále to, že výuka baví i žáky, což učitele těší. Někteří respondenti uváděli, že se jim líbí přístup k učení, žáci se snaží látku pochopit, a ne ji nabiflovat.

Jako negativum této metody hodnotí učitelé především nesnadnost výuky a velmi dlouhou a náročnou přípravu na hodiny. Učitel se musí naučit klást dobré otázky, dávat více prostoru dětem a nechat je diskutovat, zkrátka nemít zdánlivě všechno ve svých rukou. Mezi negativa patří určitě i to, že učebnice nejsou zatím 100% dokončené, a tudíž mohou v učebnicích některá témata chybět (v dotazníku uvedeno: postupy při počítání – např. rozklady čísel, ...). Jsou učitelé, kteří se snaží negativa HM odstranit tím, že ji kombinují s klasickou formou výuky matematiky. Berou si z obou metod to nejlepší a používají prvky jak HM, tak i klasické formy.

Klady a zápory HM

V dalších oddílech jsem se tázala na klady a zápory učení HM. Některé odpovědi se velmi opakovaly, jiné byly zmíněny jen minimálně.

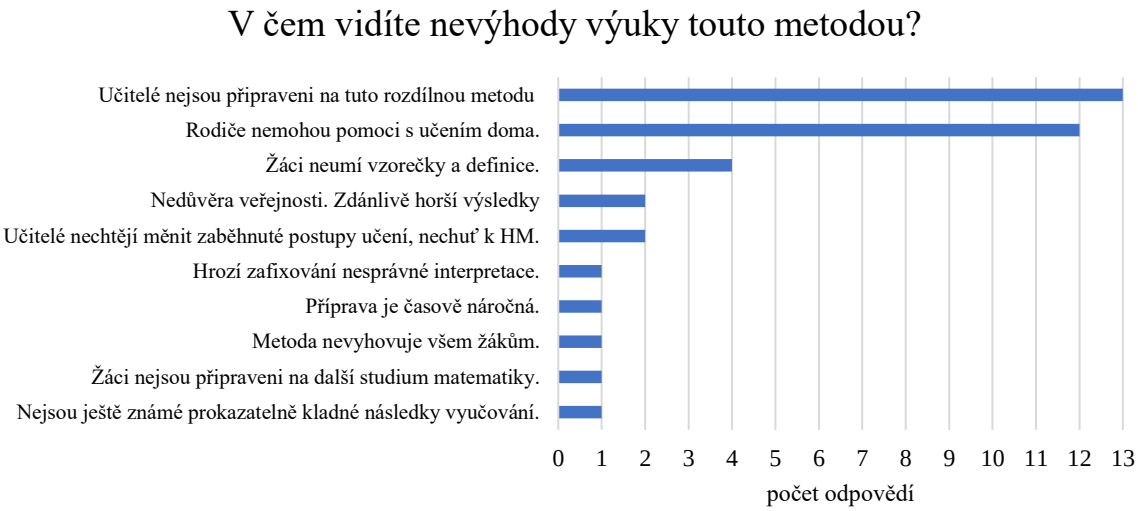
Základní kostru výhod měli učitelé předloženou, další klady a zápory mohli dále dopisovat. Jako největší klad byl uváděn fakt, že látka není žákům pouze předkládána, ale žáci jsou více zapojováni do výuky. Obojí bráno v kontrast s představou klasického vyučování matematiky. Dalším častým kladem bylo, že výuka není jenom o drilu a nepochopených definicích. Učitelům přijde i líbivé to, že se jedná o inovativní přístup k žákům, a to je pro výuku jistou výhodou. Na stejné úrovni poté byly uváděny pojmy jako je zlepšování spolupráce ve třídě, širší záběr žáků (nejedná se jen o matematiku, ale

i o sociální kompetence žáků), pestrost výuky a rozvoj logického myšlení. Respondenti taktéž uvedli, že zpozorovali zájem o výuku ze stran žáků, která je pro ně sdělována zábavnou formou. V neposlední řadě se učitelé zmiňovali o tom, že je třeba změnit přístup k žákům a nezůstávat jenom v zajetých kolejích. (více viz Obrázek 7).

Obrázek 7: Klady HM
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

Nyní se práce zaměří na negativa a nevýhody HM. Jako největší negativum byl uváděn fakt, že učitelé zatím nejsou připraveni učit takto rozdílnou metodou (oproti klasické formě se víc zaměřuje na diskuzi, práci s chybami, na důkladné pochopení apod.). Hned na dalším místě učitelé uvedli, že pozorují problém v tom, že rodiče doma nemohou pomoct s učením a případně s domácími úkoly. Úlohy v HM jsou natolik rozdílné, že je pro rodiče těžké se do studia svého dítěte zapojit (o tom ale více níže). V porovnání s nejfrekventovanější odpovědí, uvedlo o ⅔ méně učitelů obavu z neznalosti vzorečků a definic. Mezi další podněty, o něco méně zmiňované, patří neznalost následků HM, z čehož vyplývá, že není známo, jak dobře jsou žáci připraveni na další studium matematiky. Objevil se názor, že metoda nevyhovuje všem žákům, což se dále objevovalo i v alternativních pohledech na HM a klasickou výuku (kombinování obojího, protože každému vyhovuje jiný způsob výuky). Učitelé dále poukazovali na komplikovanost

přípravy na výuku HM, ta je o něco delší a obtížnější než na klasickou, obvykle konstruovanou hodinu. Na závěr zde zazněl pohled na hrozbu zafixování nesprávné interpretace, kdy si žák zažije nesprávný postup a je poté těžké ho jej přeučit. Vše viz Obrázek 8.



Obrázek 8: Zápory HM
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

Problémy při výuce HM

Další oblastí, na kterou jsem se zaměřila, byl pohled na to, co by mohlo žákům dělat při výuce problém a s čím mají učitelé největší zkušenost, že jejich žáci nezvládají (viz Obrázek 9). Podle učitelů mají žáci největší problém s vyřešením úloh sami za sebe, bez pomoci od ostatních. V některých oblastech to může být výhoda, žáci mají větší možnost spolupracovat, doptávat se a vysvětlovat. Naopak ale poté mohou více spoléhat na ostatní, než na sebe a svůj vlastní úsudek. Hned za tímto problémem byla uvedena otázka týkající se klidu ve třídě. Pro učitele může být těžké udržovat dostatečný klid na práci a zároveň nevyžadovat úplné ticho. Jedna z respondentek v komentáři uvedla: *„Klid ve třídě považuji za nežádoucí. Při práci je dobré diskutovat. Neudrží ho, ale ani to po nich nechci – nenazvala bych to „nezvládnutím“.“* Z tohoto je možné usoudit, že každý má jiný pohled na daný problém a lidé, co jsou zajeti v klasických metodách, mohou tomuto přístupu jen nelehko porozumět. Jako další nevýhodu respondenti uvedli, že je pro žáky těžké pochopit zadání úloh. Úlohy mohou být neobvykle zadané až tak, že s nimi může mít problém také učitel či rodič. Dalším možným negativem může být spolupráce žáků ve třídě. Každá třída pracuje jinak, někteří rádi pracují ve skupinkách, jiní raději individuálně. Jedni jsou schopni počítat a přemýšlet, i když mají kolem sebe své

kamarády, jiní toho nejsou schopni a spíš si povídají. Učitelé uvedli, že se setkali s tím, že bylo pro žáky obtížné aplikovat předchozí znalosti na nové učivo. Látky se v učebnicích hodně střídají, a tudíž může být pro žáky obtížné se v tom orientovat. Z dotazníku vyplývá, že se jedná o velmi individuální závěry, a že záleží na přístupu učitele, jak uchopí danou látku. Také závisí na individualitě každého žáka, na jeho přístupu k matematice, k učení. Závisí i na tom, jestli jsou žáci schopni spolupracovat apod.

Obrázek 9: Limity žáků
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

Funkčnost HM

Následně jsem se zeptala na vcelku stěžejní otázky: „Myslíte si, že HM funguje?“ a „Myslíte si, že funguje lépe?“. Z odpovědí vyšlo jasně najevo, že žádný z respondentů (učitelů) nemá k HM vyloženě negativní vztah. Většina si myslí, že HM funguje lépe než klasická forma výuky matematiky. V oblasti lepšího fungování (HM oproti klasické formě), nezastupovala většina respondentů kladnou odpověď. Učitelé se nejvíce shodovali v tom, že výsledky záleží na mnoha faktorech. V komentářích uváděli například velký vliv osobnosti a chování učitele, žáků a jejich preference, dále konkrétní témata apod. Několikrát se dokonce objevilo, že učitelé kombinují HM s klasickou formou a konstruují výuku podle zrovna probíraného tématu. Více viz Obrázek 10 a Obrázek 11.

Obrázek 10: Fungování HM ve třídě
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

Obrázek 11: Lepší fungování oproti klasické formě
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

Příručky

Výuka HM je opírána o příručky vydávané společně s učebnicemi. Další otázkou v dotazníku bylo, zda příručku používají nebo zda se řídí jen podle sebe. Výsledky dopadly tak, že většina dotazovaných odpověděla, že příručku používají, buď pravidelně, nebo jako občasnou inspiraci. Viz Obrázek 12. Na to navazovala otázka, týkající se využívání příručky: „Pokud používáte příručku, co děláte jinak? Pokud ne, kombinujete klasickou formu s Hejného metodou?“ Většina učitelů odpověděla, že kombinují HM s klasickou formou, a to buď formou cvičení navíc o hodině nebo formou domácích úkolů, které mají klasický formát (jedna učitelka uvedla, že se stále snaží naučit děti mechanickému počítání – násobení apod.). Menší počet učitelů uvedl, že se odklánějí od záměru úloh podle potřeby žáků či pořadí úloh úplně mění. Viz Obrázek 12.

Obrázek 12: Využívání příručky
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

Obrázek 13: Kombinování HM a klasické formy
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

Učebnice

Nedílnou součástí výuky jsou učebnice. Proto jsem se zaměřila na to, jestli a jak vyhovují učitelům učebnice. Většině z tázaných učitelů učebnice vyhovují. Někteří k nim musí přidávat vlastní příklady či některé příklady ubírat, aby se vše stihlo, tak jak má. Učebnice HM jsou buď od vydavatelství Fraus nebo přímo od H-mat. Z těch, kdo se vyjádřili k tomuto tématu, se zdá, že učebnice přímo od H-mat vyhovují více než od vydavatelství Fraus. A to v poměru 3:1. H-mat navíc k učebnicím nabízí i portál s úlohami, cvičeními, testy apod. Negativa, která byla zmíněna v rámci učebnic, se týkala nesrozumitelnosti nebo složitosti úloh. Respondent dokonce poznamenal, že v době distančního vyučování jsou učebnice silně nevyhovující, a to zejména z důvodu nepřítomnosti teoretických základů a velkého množství příkladů. Více viz Obrázek 14.

Obrázek 14: Učebnice a teorie
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

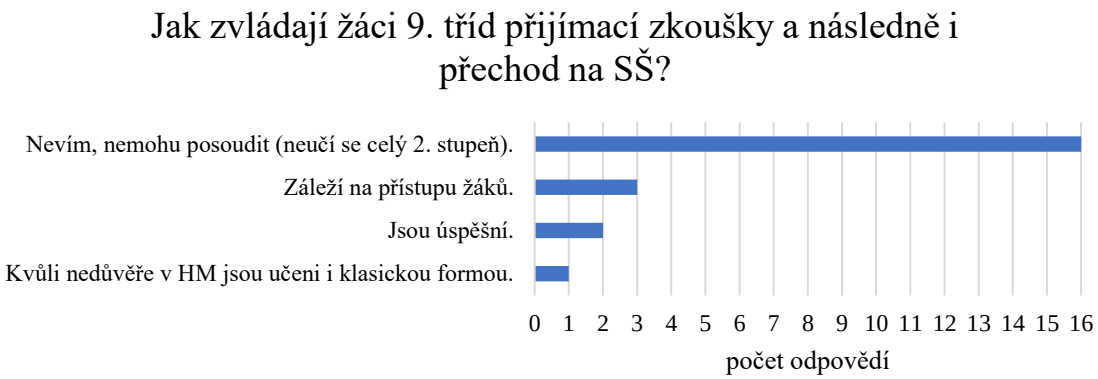
Žáci v 6. třídě

„Co když jsou žáci na 1. stupni učeni klasickou formou a poté přejdou na 2. stupeň, kde se učí HM. Jak to poté zvládají?“ To byla další otázka, na kterou respondenti odpovídali. Největší část odpověděla, že neví, či že nemohou posoudit, a to nejvíce z důvodů, že učí HM na 1. stupni a přechod na 2. stupeň je poté jednodušší. Ti, kteří tyto zkušenosti mají, nejvíce uváděli, že přechod je dobrý a že to zvládají. Největší riziko je nedostatek trpělivosti, proces přejití trvá a je třeba ho neuspíšit (viz Obrázek 15). Když vezmeme v potaz opačný případ, kdy se dítě učí HM na 1. stupni a přejde na 2. stupeň s klasickou výukou matematiky, narazíme na problém, že žáci jsou učeni volnosti a samostatnému hledání řešení. Nyní se ale objeví v systému, kdy se může stát, že učitel uznává pouze jedno řešení (to své) a žáci si pak mohou připadat uvězněni.

Obrázek 15: Přechod v 6. třídě
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

9. třída

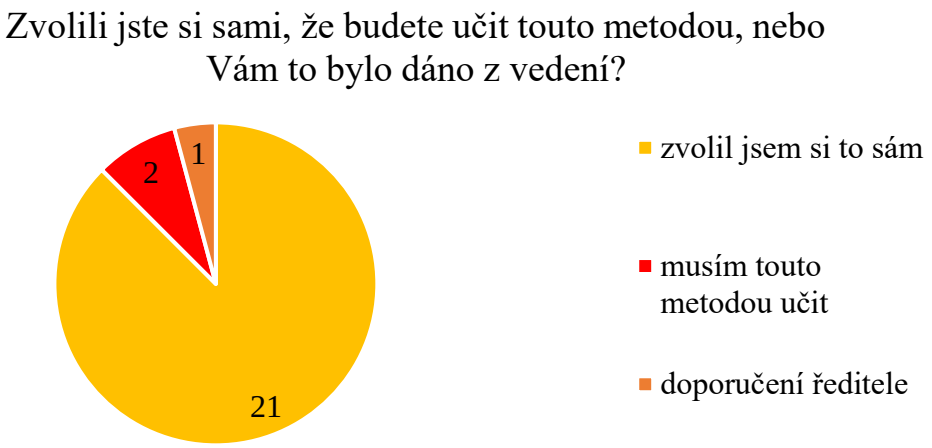
Jedna z největších obav rodičů jsou přijímací zkoušky v 9. třídě a následný přechod na střední školu. Proto jsem se zeptala učitelů, jak žáci tyto situace zvládají. Většina z nich odpověděla, že neví, či že nemohou posoudit, neboť učí HM pouze na 1. stupni a žáci jsou pak učeni klasickou formou. Z ostatních respondentů největší podíl uvedl, že záleží na přístupu konkrétního žáka. Tak je tomu u všech metod výuky. Někteří učitelé metodě až tak moc nedůvěřují, a tak kombinují HM s klasickou formou, proto jsou pak výsledky nejednoznačné. Dva učitelé odpověděli, že jejich žáci jsou úspěšní jak u přijímacích zkoušek, tak i při studiu na střední škole. Viz Obrázek 16.



Obrázek 16: Přechod ze ZŠ na SŠ
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

Volba HM

Zásadní ovlivnění funkčnosti této metody může mít i to, zda si ji učitelé zvolili sami, nebo zda museli splnit požadavky z vedení školy a metodu učit i přes nedůvěru v ní. Největší část respondentů si tuto metodu zvolila sama, či po konzultaci s kolegy ve škole. Pouze minimum odpovědělo, že musí toto metodou učit či jim to bylo doporučeno ředitelem. U těchto učitelů byla z odpovědí v dotazníku znát nedůvěra ve funkčnost této metody, zmiňovali se také, že propojují HM s klasickou formou. Viz Obrázek 17.



Obrázek 17: Možnost volby
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

Další podněty respondentů

Metoda umožňuje rozvoj soft skills[2], což může znamenat rozvoj schopnosti argumentace, schopnost prezentovat, učení se řešení problémů (RVP ZV – kompetence k řešení problémů). Jiná paní učitelka doplňuje, že chytrý žák zvládne matematiku jakoukoliv metodou, HM slouží především pro slabší žáky, protože je názornější a žáci si tak mohou obsah učení lépe představit. Jedna z respondentek sdílela, že učí již 23 let, kdy nejdříve učila klasickou metodou, což ji po nějaké době začalo připadat nudné. Nyní učí HM a matematika baví ji i žáky. Jiná učitelka vyjádřila názor, že by bylo vhodné, aby se budoucí učitelé matematiky seznámili s touto metodou již na vysokých školách, a poté až budou učit, si mohli zvolit metodou, která jim je nejbližší.

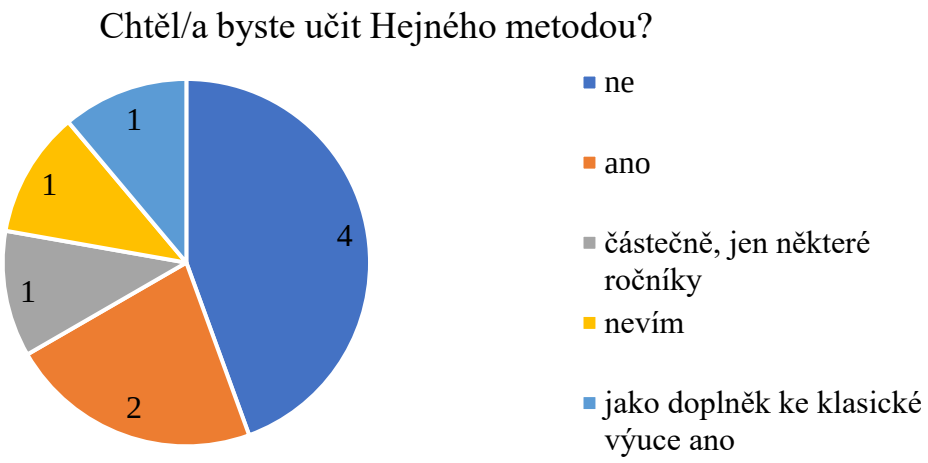
Mezi další podněty respondentů patří:

- *„Kéž by se více rozšířila.“*
- *„Hejného matematika je v současném světě techniky velmi přínosná a měla by jí být dána daleko větší podpora, což se neděje, naopak. Leckterým rodičům je těžké vysvětlit, co všechno tato metoda dětem přináší i po ukázkových hodinách nejsou přesvědčeni, přesto, že žáci jsou spokojení a matematika pro ně konečně není strašák, ale spolupráce, objevování, vymýšlení a úspěch.“*
- *„Výsledky Scio testů žáků, kteří prošli na 1. stupni touto metodou, byly výborné.“*

[2] Měkké dovednosti – kooperativnost, komunikativnost, empatie, asertivita, dále sociální kompetentnost, schopnost řešit konflikty, … [31]

5.2.2 Učitel na ZŠ, asistent pedagoga – neučí HM

Na dotazník odpověděli i učitelé, kteří neučí HM, ale klasickou formou. Těchto učitelů bylo podstatně méně než v předchozí skupině. Na počátku jsem se jich zeptala, jestli by chtěli HM učit. Většina odpověděla, že ne. U ostatních respondentů se jednalo o odpovědi buď kladné nebo neutrální – ano, jen někoho, jen z části nebo nevím. Viz Obrázek 18.



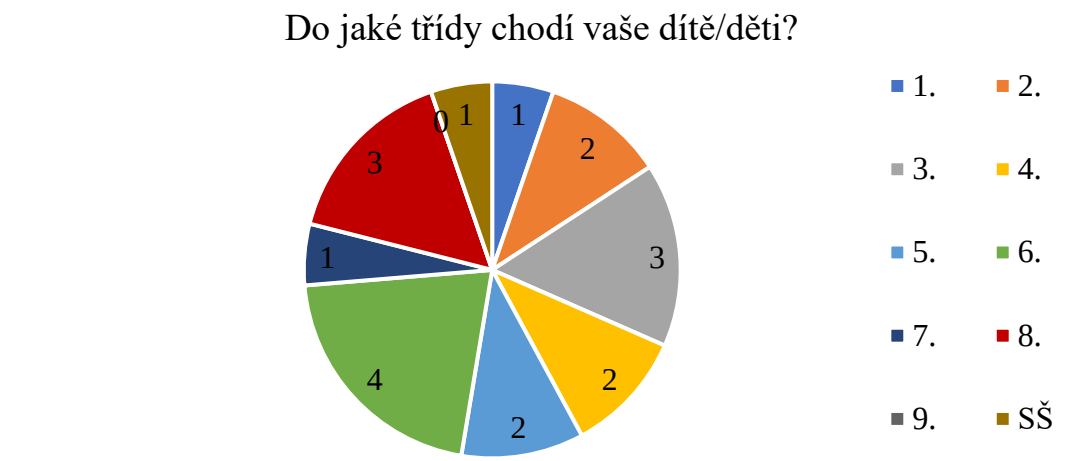
Obrázek 18: Vůle učit HM
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

V další oblasti učitelé vyjadřovali, co se jím na HM líbí, co by ocenili a využili v klasické formě. Nejvíce se učitelům líbí Hejného pojetí geometrie, samostatné objevování žáků a prostředí, ve kterých se žáci pohybují. Mezi oblastmi, které se učitelům nelíbí a nevyhovují, se objevil například způsob výuky – výuka je podle nich zmatená, hodiny jsou pomalé, … Další nevýhodou, která byla zmíněna, je absence žáků na hodině matematiky, a to konktrétně nemožnost (nebo velmi obtížný způsob) vyučování doma. Rodiče často výuce moc nerozumí, a tak je pro žáky komplikované se učivo doučit doma. Objevil se tu i názor, že výuka a učebnice jsou pořádně zpracované pouze pro 1. stupeň.

5.2.3 Rodič

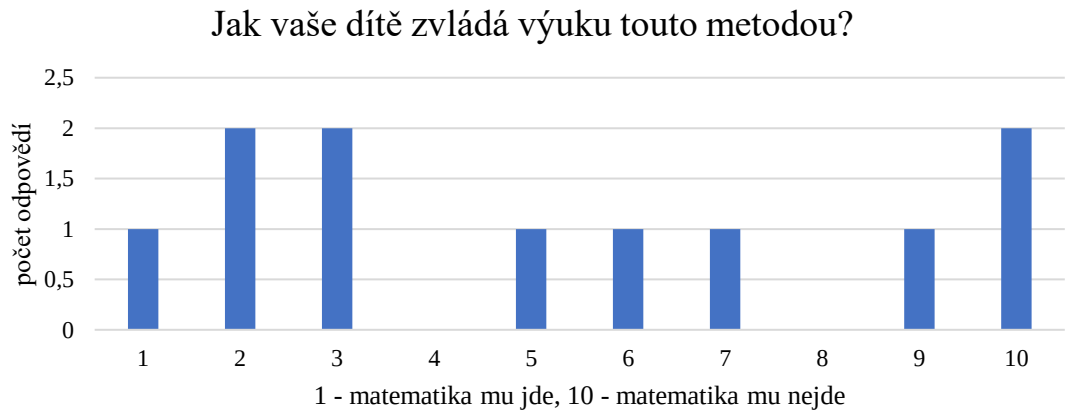
Dotazník byl směřován i na rodiče, jejichž děti jsou vyučováni pomocí HM. Zaměřoval se na obecné poznání rodičů o metodě a na prospěch dětí.

Ročníky dětí, jejichž rodiče dotazník vyplňovali, jsou znázorněny níže viz Obrázek 19. Nejvíce odpovědí přicházelo od rodičů, jejichž děti chodí do 6. třídy ZŠ.



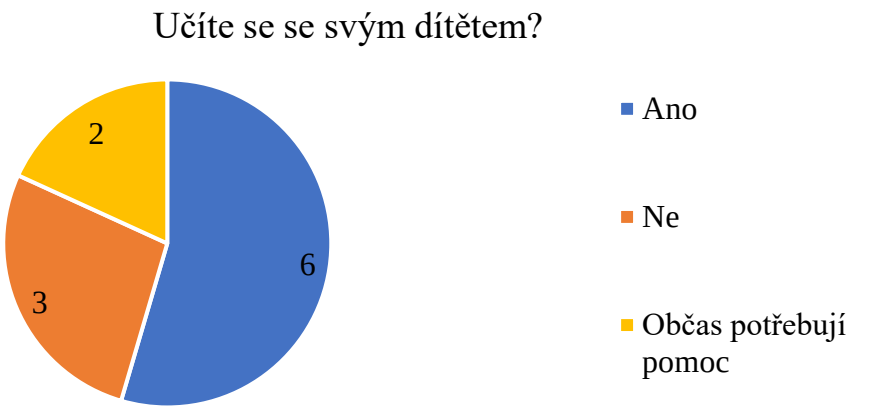
Obrázek 19: Ročník žáka
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

V otázce: „Jak vaše dítě (příp. více dětí) zvládá výuku touto metodou?“, se odpovědi velmi různily a zaplnily tak škálu od 1 (matematika mu jde; příklady zvládá sám) do 10 (matematika mu nejde; neví, jak počítat příklady). Viz Obrázek 20.



Obrázek 20: Zvládání výuky HM
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

Mezi často zmiňovaná negativa patří fakt, že je obtížné, aby se rodiče učili se svými dětmi HM. Z grafu vyplynulo, že i přesto se většina dotazovaných se svými dětmi učí, či jim občas pomohou. Některé odpovědi byly podpořeny vysvětlením. Na jedné škole (ze vzorku) pořádají semináře pro rodiče na téma HM, kdy jim učitelka ukáže lehké příklady, těžší poté dostanou děti za domácí úkol, i v tomto případě ale počítá celá rodina a respondentka tvrdí, že bez svých znalostí z klasické matematiky, by je často nespočítala. Většinou ale bývají rodiče upozorňování, aby do výuky doma zasahovali co nejméně. Proto nastupují až když je to opravdu třeba a dítě by to už bez nich nezvládlo. Přesto je pro rodiče často těžké příklady dětem vysvětlit.



Obrázek 21: Učení rodičů s dítětem
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

V další otázce se dotazník ptal rodičů, jaké jsou jejich znalosti o vyučování jejich dětí, tedy o HM. Nejvíce se objevovala odpověď, že HM nutí děti přemýšlet a rozvíjí tak logické myšlení. Také, že učí děti pracovat s chybami a učí je zkušenostmi. Opakovaly se i odpovědi, že je to alternativní výuka, která se odehrává v různých prostředích. Dva respondenti odpověděli, že je výuka nijak neoslovila, a proto se jí více nezabývají. Viz Obrázek 22.

Obrázek 22: Povědomí rodičů o HM
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

Dále rodiče odpovídali, v čem vidí pozitiva, respektive negativa, výuky HM. Nejvíce se respondentům líbí možnost rozvoje logiky, že jsou žáci nuceni přemýšlet, a tak mohou mít větší šanci porozumět matematice a pochopit základní matematické operace. Jako další klad uvedli fakt, že se matematika dětem líbí a jsou tak více otevření přijímat nové informace. Naopak mezi negativa uvedli, že učebnice a pracovní sešity mohou obsahovat častokrát krkolomná zadání, která jsou těžko pochopitelná. V úlohách jsou gradované

úlohy (úlohy seřazené podle obtížnosti), tyto úlohy jsou potom stejně uspořádané v testech a může se stát, že tak má každé dítě jinak obtížné testy – může se to zdát nespravedlivé. Mimo to je potom přechod na klasickou formu často těžký, což by pak podporovalo přesvědčení, že výuka klasickou formou je lepší (či výhodnější).

Obecně jsou rodiče rozpolceni. Často uvádí, že by se jim líbila kombinace klasické formy s HM. Násobilku by měly umět jako básničku, ale rozvoj logického myšlení v prostředích se jim zdá také dobrá. Velmi záleží na osobě učitele, jak se k výuce postaví a na osobě žáka, jak danou látku pochopí a jak mu bude vyhovovat.

5.2.4 Student matematiky na VŠ

Jako posledních jsem se ptala studentů VŠ. Jak se staví k výuce HM, co o ní ví a jaké o ní mají představy. Z těch, kdo na dotazník zareagovali, se už většina s pojmem HM setkala. Viz Obrázek 23. Představy o HM jsou následující. Uváděli, že se jedná o alternativní výuku matematiky, která rozvíjí logické myšlení a samostatnost žáků.

Obrázek 23: Povědomí studentů a učitelů na VŠ o HM
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

Na dotaz, zda by preferovali HM nebo klasickou formu výuky matematiky, většina studentů odpověděla HM či kombinaci obojího. Viz Obrázek 24.

Obrázek 24: Preference HM nebo klasické formy
Zdroj: vlastní zpracování, dotazník

Jako obavu studenti uváděli, že je tu možnost, že pomalé tempo učení HM může žáky znevýhodňovat u přijímacích zkoušek.

5.2.5 Shrnutí dotazníku

Z dotazníku je možno odvodit, že pokud si člověk zvolil HM, ať jako učitel, tak i jako rodič pro své dítě, je s touto metodou více méně spokojený. Metoda se mu líbí a až na výjimky s ní nemá problém. Mezi učiteli jsou tací, kteří jsou přesvědčení o funkčnosti HM, jsou tu ale i jiní, kteří kombinují HM s klasickou formou. Některé oblasti se jim v HM nezdají, a tudíž je nahrazují. Celkově se ale z odpovědí dá usoudit, že učitelé, kteří mají s HM zkušenosti a zvolili si ji sami, v ní nenachází žádné velké problémy. Naopak u učitelů, kteří touto metodou neučí, či jim byla přidělena, převážně nemají v HM zalíbení a nedůvěřují jí. Stejně tomu je i u rodičů, někteří jsou za ni rádi, jiní se obávají, jak jejich děti zvládnou přechod na další stupně.

Shrnutím všech odpovědí je možno se dostat k tomu, že převážná část respondentů HM plně nedůvěřuje a kombinuje ji tak s prvky klasického vyučování, jako je například naučení se násobilky nazpaměť.

5.3 Rozhovory

Rozhovory jsou přepsané odpovědi od respondentů. Přepis nebyl autorizován. Učitelky, které učí HM, odpovídaly na otázky z přílohy D. Učitelé z gymnázií a rodiče odpovídali na otázky, které vyplynuly z osobních či e-mailových rozhovorů.

5.3.1 Rozhovor 1 – učitelka ze ZŠ v Turnově

Paní učitelka je ze školy v Libereckém kraji. Ve škole, kde působí, se HM využívá na obou stupních ZŠ, ona osobně učí na 2. stupni, a to právě HM. Matematika HM se tu učí v půlce tříd. Učitelka využívá HM 2 roky, z toho 1 rok na této škole. Dříve používala Hejného principy při přípravě dětí na domácím vzdělávání na přijímací zkoušky na SŠ nebo při doučování.

Učitelka se zúčastnila letní školy, která byla zaměřena na HM. Dále studovala na Pedagogické fakultě UK, kde chodila na přednášky k profesorovi Hejnému. Díky této příležitosti se dozvěděla spoustu informací o učení konstruktivistickými metodami výuky matematiky. Mimo jiné chodila i na náslechy k lektorům HM, kde se dozvěděla spoustu dalších informací. Nyní se účastní dalšího kurzu, a to kurzu Diferenciace a individualizace ve výuce HM[3].

Učitelka je s výukou spokojená, přesto ale přestává být nekritická. Ke kladům patří, že HM dává prostor jak přemýšlení a rozvoji matematických dovedností, tak rozvoji soft skills. Zároveň podporuje dobré klima ve třídě. Což se učitelce velmi líbí. Naopak je ale někdy náročné předvídat, co se za vyučovací hodinu stihne a jak bude hodina probíhat. To se může promítat na zpracování cílů hodiny, které jsou mnohdy nejasné. Vzhledem k tomu, že se jedná o začínající učitelku, jsou pro ni některé odhady i tak obtížnější.

V oblasti pracovitosti žáků se to různí z hodiny na hodinu. Tak, aby pracovali úplně všichni, se učitelce, před zavedením distanční výuky, podařilo jen párkrát. Někdy to jde dobře, jindy je to trochu složitější. Je ale přesvědčená, že metoda výuky na to nemá vliv. V distanční výuce často neví, jestli její žáci za vypnutými kamerami pracují, úkoly ale odevzdávají tak, jak mají. Aktivitu žáků v hodině bere jako výzvu a snaží se stále učit.

[3] Kurz pořádaný organizací H-mat. [32]

Přechod na 2. stupeň ZŠ žáci šestých tříd tento rok zvládají v rámci možností skvěle, přestože se učí zejména distanční formou. Někteří z šesťáků, kteří jsou nyní učeni klasickou formou, si ji zvolili po absolvování HM na 1. stupni.

Díky tomu, že se žáci během hodin ve škole učí komunikovat a řešit úlohy se spolužáky společně (pokud neví jak dál), je pro ně poté přirozené hledat po absenci ve škole pomoc u spolužáka. V ideálním případě se nejdřív snaží vyřešit úlohu sami, uchopit ji a poté vyhledat pomoc u spolužáků.

Pro žáky je v oblasti soft skills obtížné se zeptat, mít k tomu odvahu a najít správná slova. Obtížné je také porozumění, umění vysvětlovat srozumitelně a naslouchání. Těžké je pro žáky i udržet „půlmetrový hlas“ při skupinových pracích tak, aby se dokázali domluvit a zároveň nerušili ostatní. Další problém, se kterým se učitelka setkává, je špatná čtenářská gramotnost žáků. Tento problém se projevuje během řešení slovních úloh, kdy je pro žáky někdy těžké pochopit zadání.

Obliba u rodičů je různá. Někteří mlčí a HM nekomentují, jiní ji podporují. Pak tu jsou i ti, kteří si v minulosti na HM stěžovali. S těmi problém učitelka vyřešila. Největší obavy vznikají v rámci přijímacích zkoušek. Někteří rodiče se bojí, jak je jejich dítě zvládne, když je učitelka neučí postupy a nepotvrzuje jim správnost toho, co vypočítají. Nárazy vyvstávají, když se mají učit se svým dítětem tak, aby nenarušili jeho zvědavost a nenabourali tak běh metody. Například tím, že učí své dítě vzorečky takové, jaké sami znají. Pokud si rodiče se svým dítětem povídají o řešení úloh, je to pro ně podle učitelky skvělé.

Klasická metoda hodně záleží na učiteli, jak ji pojme, v některých případech se může dokonce blížit, byť neúmyslně, HM. Rozdíly se tedy mohou stírat. Na první pohled jsou největším rozdílem prostředí, ve kterých se výuka odehrává, prostředími rozumí učitelka určité typy či oblasti úloh. V HM je odlišný přístup učitele a klade se větší důraz na pochopení látky než na vzorce.

Hodina probíhá v závislosti na třídě, učiteli i zrovna probírané látce. Liší se hodina od hodiny. Pro správnou výuku je třeba mít ve třídě dobré klima, mít dobré vztahy jako učitel se třídou, s jednotlivými žáky. Důležitý je i respekt.

5.3.2 Rozhovor 2 – učitelka ze ZŠ v Turnově

Učitelka je ze školy v Libereckém kraji. HM se tam využívá na obou stupních. Na 1. stupni ve všech třídách, na druhém stupni přibližně v půlce tříd. Při přechodu na 2. stupeň si rodiče společně se žákem mohou zvolit, jestli chtějí pokračovat ve výuce HM nebo přestoupit na klasickou formu vyučování HM. HM respondentka vyučuje již 5. rokem.

Paní učitelka se zúčastnila seminářů na ZŠ v Praze, letních škol týkajících se HM, dále absolvovala náslechy na otevřených hodinách matematiky s výukou pomocí HM. Sama učitelka hledala nějaký jiný způsob výuky matematiky, a ten našla právě v HM. Metoda a základy na kterých staví, se jí líbí. Práce ji touto metodou těší a baví. Jako negativum uvedla, že je příprava na výuku časově náročná.

O hodinách pracují většinou všichni žáci, každý podle toho, jak danou látku zvládne, a podle toho, jaké má daný žák možnosti. Hodně pomáhá, že mohou žáci pracovat ve skupinkách, zvládnou potom i těžší témata. Výsledky ze soutěží jsou srovnatelné se žáky, kteří jsou vyučování klasickou formou, záleží tedy spíš na dispozicích konkrétních žáků. Přechod z 1. stupně hodně záleží na tom, zda přecházejí z klasické formy na HM nebo obráceně. Jak už bylo zmíněno, při přestupu z 1. na 2. stupeň si mohou žáci vybrat, zda chtějí v HM pokračovat nebo ne. Když přecházejí z HM na klasickou formu tak se nijak zvlášť neodchylují od ostatních žáků. Jedinou poznámkou je, že mají menší dovednosti v oblasti manipulativní geometrie, a to při práci s rýsovacími pomůckami. Na 1. stupni k tomu nejsou moc vedeni, a tak mohou mít problémy v manipulaci s nimi. Při přechodu z jiné školy na tuto, kdy přecházejí z klasické formy na HM, mají žáci zpočátku potíže, než si zvyknou na jiný způsob výuky. Většinou tyto potíže trvají tak půl roku. Během tohoto času se učí zapojovat do třídy, komunikovat, orientovat se v prostředích, učí se ptát. Učitelka uvádí, že je třeba žáky povzbuzovat, aby to nevzdali a nenechali se odradit. Zatím si všichni žáci zvykli a s matematikou nemají problémy, zůstali na své úrovni (stejné výsledky jako s klasickou formou). Dobrá spolupráce je mezi 1. a 2. stupněm této školy. Prvostupňové učitelky se ptají, co mají vyučovat tak, aby měly druhostupňové žáky připravené tak, jak potřebují.

Paní učitelka zmínila příklad jedné své žákyně, která byla učena HM, a nyní je na SŠ. Žákyně nyní patří k lepším v matematice. Přesto ale dodala, že ji v HM chybí

procvičování vzorečků, které se potom vyskytují u testů na SŠ. Přestože je na ZŠ nepotřebovala, na SŠ by se jí tyto znalosti hodily.

Když je žák nemocen, tak záleží na jeho rodině, zda bude dostávat práci na doma. Někteří mají zájem se učivo doučit, jiní ne. Po návratu do školy žáci často řeší probranou látku se spolužáky, nebo v opačném případě sami.

Žákům obecně nejvíce dělají problémy zlomky a rovnice, stejně jako tomu bylo u výuky klasickou formu. Učitelka uvádí, že se ji líbí, že v HM se aspoň snaží látku pochopit, nejenom naučit.

Rodiče si školu pro své dítě zvolili s vědomím, že se na ni HM vyučuje, dokonce si na 2. stupni mohou vybrat mezi klasickou formou a HM. Nemají tedy s HM problém. Občas pouze potřebují ujistit v tom, jak HM funguje a uklidnit. Většina rodičů řeší problémy svého dítěte v matematice stejně, jako kdyby bylo učeno klasickou formou – napíše učitelce, ta si s nimi promluví, dohodnou se a jde se dál. Během distanční výuky se stává, že rodiče učí své děti svými postupy, protože se jim snaží pomoct. Výsledky žáků jsou s jejich přístupy rychlejší a hmatatelnější. Učitelka s nimi tedy musí mluvit o jiném přístupu a ukazovat jim, jak s dětmi pracovat.

Respondentka nevidí největší rozdíl v metodách jako takových, spíš vidí rozdíl v přístupu jednotlivých učitelů. Přesto nějaké rozdíly existují. HM nabízí dětem možnost rozvoje, individuální přístup tak, aby je úlohy dovedly k pochopení a poznání. Učitel se staví do role průvodce a pomocníka a je na něm, aby vnímal, kam se hodina ubírá a hleděl na potřeby žáků jako jednotlivců, i jako celé třídy. Žáci přicházejí na řešení sami, případně si radí o úlohách se spolužáky. Učí se nebát dělat chyby a objevovat svůj způsob učení, takový, jaký jim vyhovuje a dostane je k touženému cíli.

U hodin HM je dobré mít na začátku nějaké startéry, které děti zatáhnou do matematiky a rozproudí myšlení. Poté přichází na řadu naplánované úlohy, žáci je řeší buď sami nebo ve skupinkách. Po vypočítání žáci obhajují své výsledky a navzájem si je kontrolují a ukazují postupy.

Pro správnou výuku je třeba mít dobré klima ve třídě, takové, kde se žáci nebojí otevřít a mluvit, i když si nejsou jistí výsledkem. Další pomocí je stále se opakující styl práce, na který si žáci mohou zvyknou a cítit se tak v bezpečí.

Učitelka se vyjádřila ke kontroverznímu výroku p. Hejného: *„učitel nemusí umět matematiku, musí mít rád děti“*. Dle jejího pochopení není výrok myšlen tak, že by

matematiku mohl učit každý, kdo má rád děti. Ale že je důležitější mít rád děti než mít mozek matematika. Je to poukázání na hodnoty a priority.

5.3.3 Rozhovor 3 – učitelka ze ZŠ ve Cvikově

Paní učitelka je ze základní školy na Českolipsku v Libereckém kraji. V této škole se HM využívá pouze na 1. stupni. Na škole je vyučována 13 let, přičemž učitelka ji učí 12 let.

Sama učitelka byla na školení vedeném spoluautorkou HM Jitkou Michnovou. Učitelka je s metodou spokojena, nechtěla by přejít k jiné. Stejně tak i ostatní učitelé matematiky.

Začátky HM na této škole byly těžké, mnozí rodiče se vzpouzeli, chtěli psát petice, přesto se učitelům podařilo obhájit své rozhodnutí a pokračovat ve výuce HM. Nyní plně spoléhají na učitelku, že jejich děti vše zvládnou s její pomocí nebo svépomocí.

Matematika žáky touto metodou baví, učitelka tvrdí, že ji mají rádi a těší se na ni. O hodinách pracují všichni. Dokonce se škola zlepšila v soutěžích, kdy jejich žáci dopadají lépe než kdy dřív. Při přechodu na 2. stupeň nebývá problém, žáci jej zvládají.

Díky tomu, že se látka v učebnicích často opakuje, není pro žáka problém navázat po absenci. Buď se učivo doučí sám, nebo mu jej dovysvětlí spolužáci a pomohou mu.

Žáci mají na hodinách matematiky rádi zajímavá prostředí (jako je autobus, pyramidy, hry na Sovu, zvířátka dědy Lesoně apod. – viz přílohu A). Učitelka se snaží žákům předat látku tak, aby s ní neměli problém. Díky zvířátkům dědy Lesoně jsou žáci schopni vypočítat rovnice už na 1. stupni.

Oproti klasické metodě nejsou v HM klasické příklady jako jsou sloupečky na sčítání, odčítání, násobení, dělení. Příklady mají pestrost, žáci se mohou pohybovat a hledat své názory.

Hodina probíhá tak, že učitelka pracuje s učebnicí, pracovním sešitem, interaktivní tabulí, názornými pomůckami apod. Žáci celou hodinu nesedí na jednom místě, ale mají možnost se pohybovat a pracovat ve skupinách.

Pro správnou výuku je třeba interaktivní tabule, destička a fix a názorné pomůcky (papírové mince, parkety apod).

5.3.4 Rozhovor 4 – učitelka ze ZŠ v Lukavici

Škola, na které vyučuje tato paní učitelka je malotřídní. Matematika HM se zde učí na 1. stupni. HM se zde využívá už 7 let, stejnou dobu ji využívá i respondentka.

Učitelka byla na několika kurzech HM, vždy od nakladatelství Fraus, pod vedením Jitky Michnové.

Učitelka je s výukou spokojena, stejně jako ostatní učitelé matematiky na škole.

Během hodin pracují všichni žáci. Pochopení žáků matematiky je možné vidět i z výsledků matematických soutěží, kdy se žáci většinou umístili v první desítce. Při přestupu na 2. stupeň ZŠ nastává problém pouze v případě, že učitel po žácích vyžaduje svůj zarytý postoj a nenechává jim prostor na objevení a nalezení výsledku svou cestou. Při přechodu na nižší gymnázium mají děti skvělé výsledky, ze sedmičlenných tříd se vždy dostanou dva až tři žáci, stejný počet jako se na gymnázia hlásí.

Díky tomu, že se matematická prostředí neustále opakují, je jednoduché pro žáky se po absenci vrátit a rychle se zorientovat v probrané látce. Dle učitelky nezáleží na tom, jak dlouho chybí, vždy má možnost se rychle zorientovat a pokračovat zároveň s ostatními.

Problémy žáků jsou velmi individuální, liší se to žák od žáka. Přesto jako největší problém udává učitelka dělení.

Rodiče zpočátku nechápali zavedení HM do školy, nyní si na ni už zvykli. Nyní během distanční výuky je výuka baví, mohou hloubat nad příklady společně s dětmi.

Oproti klasické metodě je v HM rozdíl v neřešení neúspěchu, podpora žáka, když udělá chybu a vzájemná pomoc mezi žáky. Žáci mnohem více pracují ve skupinách. Dalším rozdílem je dobrodružství. To učitelka vysvětluje tak, že si dítě najde k řešení příkladu vyhovující prostředí, vlastní cestu a matematika jej baví.

Hodina HM záleží na probírané látce. Je to jako klasická hodina, jenom se víc objevuje ve skupině. Ve třídě je šum a živo, diskutuje se. Žáci mohou využívat názorné pomůcky k lepšímu pochopení, což dle učitelky také dělají.

Pro správnou výuku HM je třeba se nebát, odložit masku učitele a být víc pozorovatelem než mentorem.

5.3.5 Rozhovor 5 – učitelka ze ZŠ v Liberci

Učitelka učí na základní škole v Libereckém kraji. HM je tam učena v některých třídách od 1. do 3. ročníku, tj. na prvním stupni. Metoda je zde využívána 8 let, stejně dlouho ji využívá i respondentka. Ona je také jediná, kdo metodu využívá ve velké míře. Ostatní využívají spíše pracovní sešity (Fraus).

Učitelka se zúčastnila jednoho kurzu HM, který sestával ze dvou sobotních 8hodinových seminářů. Výuku HM si sama zvolila a líbí se jí, přesto má poznámky k určitým tématům. V 1. třídě nesouhlasí se způsobem rozšiřování číselného oboru, který se po desítce rozšiřuje po 1. Část dětí se pak v číslech tolik neorientuje a jsou zmatené. Ve 2. třídě se jí líbí rozličná prostředí, naopak má výtku k přílišné obtížnosti příkladů na sčítání a odčítání. Ve 3. třídě často kombinuje HM s klasickou výukou matematiky, některá témata nejsou zpracována vyhovujícím způsobem.

Žáci během 1. a 2. třídy pracovaly všechny, ve 3. třídě se ale začaly ve výuce objevovat úlohy tak obtížné, že je musela učitelka provázet, jinak žáci čekali, než úlohu spočítají jiní a oni se pak dozví výsledek.

V matematických soutěžích se žáci HM zlepšili oproti klasické výuce, a to v soutěži Matematický klokan, ve kterém jsou zřejmě úlohy podobné úlohám v učebnicích HM, a tak je pro žáky jednodušší se v nich orientovat.

Při absenci žáka maximálně dva týdny je postup takový, že žák si doma spočítá, co zvládne a zbytek se doučí při společném vyučování se třídou. Na jaře 2020 při distanční výuce to bylo obtížnější, kvůli nemožnosti se vidět, byli žáci odkázáni na písemné návody, fotodokumentaci a videa. Žáci, kteří to z těchto návodů nepochopili, pak určité úlohy nedělali.

Různým dětem vyhovují různá prostředí, ti, kteří nemají rozvinutou prostorovou představivost nezvládají geometrické úlohy, skládání tvarů apod. Jednotlivá prostředí se odvíjejí od jednoduchých začátků, kde jsou téměř všichni schopni látku zvládat. Žáci mají rádi sčítací trojúhelníky, násobilkové čtverce, barevné trojice do součtu, zvířátka, výstaviště. Rádi se hýbají při aktivitě autobus („*běhání po třídě s krabicí představující autobus a nabírání kuželek jako cestujících*“), když se tato aktivita ztíží, mají s ní někteří žáci problém. Pro žáky jsou obtížnější úlohy s podmínkou. K nim patří například sčítací trojúhelníky nebo hadi. Když se přejde od jednoduchých pavučin k těžším, začínají někteří žáci zaostávat. Další problém nastává, když se přejde od jednoduchého krokování

ke složitějšímu (pokyn ke krokování je složen z několika dílčích povelů a uprostřed je místo k doplnění chybějících šipek). Mezi obtížné úlohy se staví i součet trojic sousedů. Pro názorné představení prostředí viz příloha A.

Oblíbenost HM u rodičů je různá, někteří jsou za ni rádi, to jsou většinou ti, jejichž dítěti matematika jde, jiným rodičům se matematika HM nezdá, nerozumí ji. Diskuze k HM probíhají na třídních schůzkách. Když dítě chybí ve škole a jeho rodič nerozumí matematice, domluví se s učitelkou a žák doma vypočítá pouze jednoduché úlohy HM a zbytek se doučí klasickou formou.

Jako hlavní rozdíl HM oproti klasické formě uvádí učitelka, že výuka není nudná. Díky velkému množství prostředí, má každý žák možnost vyniknout v tom, co mu jde. Žáci pracují ve dvojicích či trojicích, kdy mají nejdřív možnost počítat úlohu každý sám za sebe, a poté přijde na řadu společné zhodnocení a vysvětlení.

Pro správnou výuku je třeba mít rád matematiku, umět ji a nemít s ní problém. Umět matematiku je zásadní, proto si respondentka myslí, že by člověk, co nechce studovat matematiku, neměl studovat ani učitelství pro 1. stupeň.

5.3.6 Rozhovor 5 – učitelka na ZŠ v Praze

Učitelka vyučuje na malotřídní škole v Praze. Na této škole se HM učí pouze na 1. stupni, druhostupňovým učitelkám se metoda líbí a možná se HM rozšíří i tam. HM se zde používá 5 let, stejně dlouho ji využívá i respondentka.

Učitelka byla na jednom víkendovém kurzu HM a na několika jednodenních, které vedli jak učitelé z praxe, tak i samotní autoři HM. S výukou HM je spokojena, stejně jako učitelky z 1. stupně, které na tuto metodu přivedla. Jedna učitelka metodu odmítá, a tak respondentka učí matematiku v její třídě.

O hodinách pracují všichni žáci. Úspěšnost na soutěžích se po začátku učení HM zlepšila. V soutěži Matematický klokan byl vidět rozdíl v řešení logických úloh. Po přechodu na 2. stupeň jsou žáci chválení, matematika jim jde.

Když je žák nemocný a chybí na výuce, obdrží úkoly domů. Pokud jim nerozumí, je jim vše vysvětleno po návratu do školy. Nyní při distanční výuce je vše konzultováno s učitelkou během online hodin.

V začátcích každého tématu je vše obtížné, stejné jako u jiných předmětů. Když žáci přijdou na zákonitosti, které fungují v jednotlivých prostředích, tak jim pak matematika jde. V některých prostředích pochopení trvá déle než u jiných, záleží na konkrétním žákovi. Děti baví násobilkové čtverce. Pro učitele je nejkomplikovanější prostředí zvířátek dědy Lesoně, v něm se častokrát žáci orientují rychleji než učitelé.

Rodiče mají se ztotožněním s metodou problémy, ale uznávají, že metoda je pro děti přínosná, matematika je baví. Často prosazují klasickou formu výuky matematiky. Nyní během distanční výuky jsou tyto prosby častější, neboť se rodiče se žáky musí učit doma a častěji narážejí na to, že nemohou svým dětem pomoci. Proto škola pro rodiče pořádá ukázkové hodiny, kdy jim učitelky vysvětlují příklady a společně se žáky jim ukazují průběhy hodin. Na těchto ukázkových hodinách rodiče často pochopí řadu věcí. Ze zkušeností učitelky si žáci při online výuce poradí sami, pokud byli dobře vedeni učitelkou při prezenčním vyučování.

Oproti klasické metodě jsou žáci nuceni více přemýšlet a zkoumat. Je jim znemožněno jenom bezhlavě opisovat, neboť má každý žák své řešení, svoji cestu. Můžou pracovat svým tempem, podle svého postupu, pokud neví, tak se může zeptat spolužáka a porovnat řešení. Ve výuce se dá také využít spousta názorných pomůcek.

Pro správnou výuku HM je třeba nadšení učitele. Také porozumění HM jako způsobu výuky, který je odlišný od klasické formy. Také je třeba nadchnout žáky pro tento styl vyučování a nechat je porozumět všem pomůckám a prostředím.

5.3.7 Reakce učitelů SŠ

Tato část je seskupení myšlenek několika učitelů ze SŠ, konkrétně z gymnázií. Při rozhovorech (přes Google Meet a maily) s pár učiteli na gymnáziu autorka obdržela informace, které spíše ukazovaly na negativní stránku HM. Všichni učí klasickou formou a s HM jsou seznámeni. Ani jeden z učitelů nemá za sebou žádný průzkum v oblasti HM, všechny informace jsou z jejich zkušeností či pozorování.

Učitelé z jednoho gymnázia v Libereckém kraji mají zkušenosti s tím, že žáci nemají dostatečně upevněné základní znalosti a dovednosti. Žáci, kteří byli na 1. stupni učení HM, při přechodu na 2. stupeň (tj. nižší stupeň gymnázia), mají často problém s numerickým počítáním (násobilkou). Na jedné škole, v době, kdy HM začínala,

zkoušeli učebnice s HM. Dle učitelova tvrzení to byla hrůza. Matematika má mít svá pravidla, která objevila a zdokonalila spousta matematiků v průběhu věků. Něco mohou žáci objevit sami, ale když se poté dojde do složitějších oblastí, už není tak jednoduché na vše si přijít sami a správně. Logické uvažování mají žáci prý dobré, přesto to není takový rozdíl oproti ostatním žákům.

Jako další odpovídala na otázky učitelka z gymnázia v Královehradeckém kraji, která učí matematiku na nižším stupni. Líbí se jí prvky HM, a proto kombinuje klasickou formu s Hejného prvky. Nelíbí se jí, že matematika je plně rozpracovaná pro 1. stupeň, na 2. stupeň jí zatím přijde nedotažená. Tvrdí, že žáci by už měli mít ze ZŠ určité znalosti a pochopení, na kterých se poté může na gymnáziu stavět. Tato učitelka využívá stejné prvky jako jsou v HM, například při práci s chybou, nebo konstruktivistické přístupy. Snaží se učit žáky, že chyba není tragédií. Proto přiznává i své pochybení a společně se snaží se žáky najít správné řešení. Přesto má chybování své hranice – když je látka na začátku, mohou žáci chybovat, když přijde na řadu procvičování, není chyba trestaná, učitelka čeká, zda na ni nepřijde sám žák, když přijde na řadu etapa opakování před písemkou, už by neměli žáci chybovat. Tento přístup k chybování dostal žáky ve třídě k tomu, že se nebojí chodit k tabuli, přestože nevědí řešení a potřebují jej vysvětlit – nebojí se udělat chybu.

Když přišla na řadu otázka rozvoje osobnosti, vyjádřila se učitelka tak, že si nemyslí, že patří do výuky matematiky, určitě ne cíleně. Jediný případ je při skupinových pracích, kdy jsou žáci nuceni pracovat dohromady a rozvíjet své sociální dovednosti.

V otázce čtenářské gramotnosti jde se žáky tuto dovednost rozvíjet, a to díky slovním úlohám. Ty nejsou obecně velmi oblíbené. Na začátek je dobré dávat jednoduché úlohy na trénink. Později je ale třeba zařadit jiné úlohy, které přimějí žáky přemýšlet. Učitelka si vytváří slovní úlohy sama tak, aby zaujaly žáky (Avengers a další filmy, hry apod.). Pokaždé mění zadání tak, aby postup a výsledek byl stejný, přesto ale úloha nutila žáky se zamyslet a rozvíjet mimo matematiky i čtenářskou gramotnost.

Učitelka se zmínila o známkování. Myslí si, že je důležité žáky chválit a dávat jim známky.

5.3.8 Rozhovor s rodiči, děti na ZŠ v Turnově

Rozhovor proběhl s rodiči, jejichž děti jsou na ZŠ v Libereckém kraji. ZŠ se prezentuje tím, že na celém 1. stupni učí HM (a v některých třídách 2. stupně také). To byl jeden z hlavních důvodů, proč si respondenti tuto školu vybrali. Se svým výběrem jsou spokojeni, metoda splnila očekávání. Myslí si, že je to pro žáky snazší a příjemnější cesta učení matematiky. Dcerám respondentů matematika jde. Pokud je pro ně nějaká látka složitější, stačí, aby si s nimi otec sedl a prováděl je příklady. Před každým takovýmto setkání si respondent musel projít látku v učebnicích a nastudovat ji. Zajímavostí je, že se žáci už v 5. třídě učí rovnice s více neznámými, většinou jsou ale řešeny metodou pokus omyl. Na škole je možnost přihlásit žáka na seminář logických her, kde se dítě setkává s logickými hrami, prostředími a učí se mimo jiné orientovat v HM a přemýšlet.

Na metodě se jim líbí, že se na vše v matematice jde logicky, učí se látce porozumět a znát kroky k řešení. Oproti zkušenosti respondentů se jim zdá, že HM není tak demotivující jako to, co zažili oni. Matka matematice moc nerozuměla, naučila se, co bylo třeba, když se dostala k těžším příkladům, tak to nechápala. Pozitiva oproti negativům z jejich pohledu převažují. Hodně benevolentně se v HM bere násobilka, respondenti si myslí, že by se jí měli žáci naučit nazpaměť a nejenom ji pochopit. Záleží samozřejmě na přístupu žáků, jedna z dcer se násobilku naučila, druhá bere látku jen tak a pomalu si příklad dopočítá. Respondenti mají lehkou obavu, jak jejich dcery navážou na SŠ. Myslí si, že přechod bude náročný, ale ne nezvládnutelný. Mají naději, že HM pomáhá dětem, které nejsou nadáni na matematiku: „*Nematematické děti se aspoň něco naučí, a matematické zas tolik neztratí*.“

Většina témat se probírá dlouho, když chybí žák ve škole, není pro něj poté těžké se vrátit a navázat. Když píšou testy ve škole, tak dostávají gradované testy (žáci si mohou vybrat obtížnost příkladu podle sebe). Rodiče mají za to, že by učitelka měla nadanějším dětem podle svého úsudku říct, aby spočítaly těžší úlohy. Vidí to u své dcery, která si vybírá lehčí úlohy, aby se nemusela předřít a moc přemýšlet.

V otázce rozvoje osobnosti měli respondenti jasno. Do výuky cíleně nepatří. Rozvoj osobnosti by se měl rozvíjet v malém množství přirozeně v každém předmětu. Nejlépe, aby existoval samostatný předmět, kde se žáci učí komunikovat a mluvit.

5.3.9 Rozhovor s rodiči, děti na ZŠ v Liberci

Rozhovor proběhl s rodiči, jejichž dcera je na ZŠ v Liberci. HM na této škole byla zavedena a rodiče si ji tak nevybrali. Metoda se rodičům spíše líbí, přesto se na ní najdou nějaké nedostatky. Některé úlohy jsou obtížné a těžko uchopitelné i pro samotné rodiče, a tudíž je těžké pomoci dětem s jejich naučením. Líbí se jim, že metoda vede děti k pozorování matematiky z více úhlů pohledu (*stavby z kostek, parkety, stavění tvarů* – viz příloha A*).*

Dcera chodí ve školním roce 2020/2021 do druhé třídy. V minulém roce museli rodiče, kvůli zavřeným školám učit dceru 4 měsíce doma sami. Díky dobré spolupráci se školou, byla výuka zvládnuta, a rodiče se mohli učit s dětmi společně doma. Respondentka odpověděla, že bez vysvětlení by nebyla schopna některé příklady sama pochopit, natož dceři vysvětlit. Mezi komplikovanější prostředí patří krokování pomocí šipek, hadi, sousedi a autobus (viz příloha A). Mezi jednodušší patří stavba z krychlí, výstaviště a zvířátka dědy Lesoně.

Dle respondentky je velmi důležité, aby metodu vyučoval pouze učitel, který má nejen pedagogické vzdělání, ale také absolvoval speciální semináře. Navíc rodič, který metodě nerozumí, musí dávat pozor, aby nevysvětlil žákovi látku chybně a nenarušil výuku.

Pokud chybí dítě ve škole, látku se doučí jenom pokud dostane podrobný návod, nejlépe i s videem od paní učitelky. Kvůli uzavření škol je výuka obtížnější, neboť ji musí správně vysvětlit, bez pomoci paní učitelky by to nejspíš dopadlo neúspěšně.

Testy jsou na jejich škole vedeny tak, že žáci začnou vždy u nejjednoduššího příkladu a postupně se propracují k těžším. Na otázku týkající se rozvoje osobnosti respondentka udala, že na prvním stupni je jeden učitel na všechny předměty, a tak by měl dbát na rozvoj osobnosti v rámci všech předmětů.

Jako doplnění navrhuje respondentka, že by bylo dobré učit matematiku v letních měsících venku. Učit je prostředí krokování a autobus venku. Výuka touto metodou by mohla žáky bavit, a navíc by mohli látku lépe pochopit, když budou pracovat ve větším měřítku.

5.3.10 Shrnutí rozhovorů

Učitelé, kteří užívají HM ve výuce matematiky, ji využívají od 2 do 12 let. Metoda se u nich převážně setkává s oblibou. Přesto mají k výuce HM pár připomínek. První z nich je obtížná předvídatelnost hodiny. Výuka závisí z velké části na žácích, a tak může být pro učitele obtížné stanovit si cíle výuky, které budou během hodiny splněny. Dalším problémem, který žáci mají, je násobení a dělení. Mimo to jsou komplikací i zlomky a rovnice, tato témata jsou problémem i při klasické výuce. V problematických úkonech se zdá, že se HM od klasické formy výuky matematiky neliší.

Naopak učitelé uváděli i klady. Zlepšení žáků, oproti třídám s klasickou formou výuky matematiky, je vidět například v soutěžích jako je Matematický klokan. V nich se žáci umisťují na dobrých místech (buď lépe nebo stejně jako žáci s klasickou formou). Může to být z důvodu, že příklady v soutěžích kladou důraz na logické myšlení, stejně jako HM. Mezi další klady, které byly v odpovědích zmiňovány, patří právě důraz na logiku a logické myšlení. HM učí děti rozumět souvislostem a zamýšlet se nad příklady, co vidí před sebou. Matematika žáky baví a těší se na další hodiny.

Výhodou HM je i to, že většina témat je probírána delší dobu. Když chybí žák ve škole, je tedy pro něj lehčí vrátit se zpátky a zorientovat se v probraném učivu. A to ať sami, nebo za pomoci spolužáků.

V rozhovorech se objevuje i názor, že HM není vždy na místě a výhodná, a proto je kombinována s prvky klasické formy. Některým žákům HM nevyhovuje a nejsou schopni vypočítat zadané příklady.

Rodiče mají na HM rozdílné názory. Některým se metoda líbí, jiným ne a pak jsou i tací, kteří to neřeší. Nyní během distančního vyučování jsou někteří rodiče s HM spokojeni, neboť se mohou vzdělávat se svými dětmi zábavnou metodou. Jiní naopak tak spokojení nejsou, neboť metodě nerozumí a raději by své děti učili (a také mnohdy učí) pomocí vzorečků a toho, co znají sami. Mohou tím narušit průběh poznávání a zájem o nové vědomosti. Náraz vyvstává při řešení přijímacích zkoušek a přechodu na SŠ. Rodiče se mnohdy obávají, že je jejich děti nezvládnou a nebudou schopni na SŠ normálně fungovat. K tomuto tématu dodává jedna žákyně SŠ, která si prošla HM, že jí matematika jde, přesto ji ale chybí, že se nenaučila potřebné vzorce, které by nyní využila. Na některých školách mají přístup takový, že propagují HM, takže když rodiče hlásí své dítě na tuto školu, ihned ví, do čeho jde a jak se u nich matematika bude učit.

K dobré výuce je třeba nadšení učitele, dobré klima ve třídě, nebát se nemít vše ve svých rukou a pozorovat. K praktickým pomůckám jsou výhodou interaktivní tabule, dobrý prostor a názorné pomůcky.

Názory se liší, a tak když porovnáme učitele ze ZŠ, kteří vyučují HM a učitele ze SŠ, kteří HM nevyužívají, můžeme vidět v jejich názorech rozdíly. Jedno je ale stejné. Podporují konstruktivistické přístupy k výuce. Zastávají názor, že dítě by mělo umět logicky myslet a mohou si na něco přijít. Podle středoškolských učitelů jsou ale zásadní i pojmy, a pokud je dítě na gymnáziu, mělo by určité pojmy umět. Další shodou je přístup k chybám. Ten se opět liší od učitele k učiteli, ale převážně je zastáván názor, že chyby nejsou nic špatného, když žák poznává a začíná se orientovat v nové látce. Chyby mohou dokonce přispět k lepšímu pochopení. Když udělá chybu učitel a žáci si toho všimnou, mohou společně přemýšlet a hledat, kde se chyba stala a jak ji napravit.

Ze strany rodičů jde opět o preference. Když si jedni rodiče HM pro své dítě zvolí, většinou ví, co se za metodou skrývá a s tímto postojem pak fungují. Jsou poté zejména spokojeni. Když ale škola neřekne, že se bude učit matematika pomocí HM, tak mohou být rodiče nemile překvapeni. Navíc, když jejich dítě nemá vyvinuté logické myšlení, můžou být pro něj hodiny matematiky utrpení. Hodně záleží i na možnostech rodičů a na přístupu konkrétních učitelů.

Celkově se pohled na HM různí, přesto ale vyvstává otázka, zda není možné učit klasickou formou, která je brána konstruktivisticky, tj. s prvky, které využívá i HM.

6 Návrhy a doporučení pro výuku matematiky

V další části se nachází doporučení pro výuku matematiky. Tato doporučení vyplynula z rozhovorů a z dotazníku.

Prvním doporučením je, ať metodou učí jen ti, kteří ji doopravdy věří a jsou ochotni ji studovat a věnovat přípravám dostatečné množství času. Pokud metodě učitel nevěří, může se stát, že výuka nebude plnohodnotná a dítě neuchopí všechna témata, tak jak by mělo a bude výrazně ochuzeno.

S tím souvisí i druhé doporučení. Toto doporučení je směřováno zejména na ředitele škol. Doporučuji, aby učitelé nebyli k výuce touto metodou nuceni, neboť metoda v rukou nedůvěřivého učitele udělá více škod než užitku. Děti rozeznají, že učitel si není jistý a mohou z toho vznikat problémy.

Třetím doporučením je prezentace školy. Doporučuji, aby se škola prezentovala, že vyučuje HM a neměnila přistup během jednotlivých stupňů dítěte na škole. Rodiče by měli vědět, jak bude jejich dítě vzděláváno, zejména v případě, kdy se jedná o odlišnou formu, než na kterou jsou zvyklí. Nevědomost rodičů může vést k peticím a problémům.

Konstruktivistický přístup HM vychází z práce jako klad, a tudíž bych doporučila i učitelům, kteří nevyužívají HM, zapojovat konstruktivistické prvky do výuky. V některých oblastech matematiky je více než v jiných možno nechat žáky, aby si přišli sami na postupy a osvojili si tak učivo. V některých oblastech je to buď velmi obtížné, nebo až nemožné.

Závěr

Bakalářská práce pojednávala o Hejného metodě a jejím rozšíření v českém školství. Jejím hlavním cílem je učit matematiku tak, aby se ji žáci pouze nenaučili nazpaměť, ale aby ji pochopili, naučili se logicky myslet, rozvíjet sociální dovednosti a pracovat s chybami.

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zmapování používání metody profesora Hejného v současném českém školství. Pojem HM je v České republice čím dál tím víc znám. Přesto je kolem něj spousta nejasností. S HM jsou seznámeni i někteří učitelé, kteří tuto metodu nevyužívají, stejně jako učitelé SŠ.

Prvním dílčím cílem bylo definování HM a jejích principů. Na základě zdrojů byl vypracován popis 12 principů HM, jejích kladů a limitů.

Hejného metoda je alternativní přístup ve vyučování matematiky. Zaměřuje se zejména na pochopení všech matematických zákonitostí a na rozvoj osobnosti dítěte. Snaží se spojit matematiku s reálnými zkušenostmi a propojit ji tak se schématy, které dítě zná. HM stojí i na tom, že vlastní poznatky jsou pro dítě důležitější, než převzaté vzorce a definice.

Druhým dílčím cílem byla návštěva HM ve výuce na ZŠ. Tento cíl bylo možno z důvodu pandemické situace v České republice zorganizovat pouze jednou. A to na ZŠ Skálova v Turnově. Výuka byla velmi podnětná a ukázala na realitu výuky, oproti napsaným faktům. Návštěva zhmotnila představu hodin HM. Žáci spolupracovali a učili se jeden od druhého. Učitelka byla pouze tazatelem otázek a moderátorem hodiny.

Sestavení a vyhodnocení dotazníku bylo *třetím dílčím cílem*. Tento cíl byl naplněn přes platformu Google Forms.

Učitelé, kteří si zvolili výuku touto metodou, jsou víceméně spokojeni, přesto se najdou i tací, kteří HM kombinují s klasickou formou a nenechávají veškeré učení pouze na dětech. Velkým kladem, který uvádějí učitelé, je to, že metoda nerozvíjí jenom matematické dovednosti, ale i sociální. Učitelé metodě věří, myslí si, že funguje, častokrát si ale nejsou jisti, zda funguje lépe než klasická metoda výuky matematiky. Přechod mezi 1. a 2. stupněm ZŠ je ve většině případů v pořádku, žáci jej až na drobné nedostatky zvládají. Přechod mezi ZŠ s SŠ není tolik zmapovaný, neboť učitelky nejsou na stejné škole, a je tak těžší pro ně to zjistit.

Mapování povědomí o metodě, jejích silných a slabých stránkách bylo *posledním dílčím cílem*. Tento cíl byl naplněn pomocí rozhovorů, které proběhly buď na platformě Google Meet, nebo pomocí e-mailů.

Mezi silné stránky se staví rozvoj logického myšlení žáků a rozvoj komunikačních dovedností, zejména při práci ve skupině. Témata jsou také probírána v delších celcích, to dává dítěti čas se zorientovat a navázat v případě nepřítomnosti ve škole. Mezi slabé stránky patří těžká předvídatelnost hodin a celková nemožnost plánovat si průběh hodin. Někteří učitelé se snaží slabé stránky HM přikrýt tím, že HM kombinují s klasickou metodou a učí žáky vzorečky či násobilku nazpaměť.

Z výsledků je možnost shrnout, že HM má své slabé i silné stránky. Nezáleží pouze na metodě, ale na konkrétním učiteli a žácích, jak si kolektiv sedne a jaký způsob jim vyhovuje.

Seznam použitých zdrojů

[1] Budování schémat: dítě ví i to, co jsme ho neučili, © 2021. In: *Hejného metoda* [online]. Praha: H-mat [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/budovani-schemat.

[2] Práce v prostředích: učíme se opakovanou návštěvou, © 2021. In: Hejného metoda [online]. Praha: H-mat [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/prostredi.

[3] KOVALIK, Susan. Integrovaná tematická výuka: výuka, která vychází z poznání, jak se učí lidský mozek. Praha: Spirála, 1995. Vzdělávání pro 21. století. ISBN 80-901873-0-7.

[4] Prolínání témat: matematické zákonitosti neizolujeme. In: Hejného metoda [online]. Praha: H-mat, © 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/prolinani-temat.

[5] Matematika – metoda prof. M. Hejného. In: Učebnice Fraus [online]. Plzeň: Nakladatelství Fraus, © 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://ucebnice.fraus.cz/cs/nezavisle-stranky/matematika-metoda-prof.-hejneho.

[6] Učebnice a pomůcky. In: Hejného metoda [online]. Praha: H-mat, © 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/ucebnice.

[7] Rozvoj osobnosti: Podporujeme samostatné uvažování dětí. In: Hejného metoda [online]. Praha: H-mat, © 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/rozvoj-osobnosti.

[8] HELUS, Zdeněk. Úvod do psychologie: učebnice pro střední školy a bakalářská studia na VŠ. Praha: Grada, 2011. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-3037-0.

[9] PRŮCHA, Jan. Psychologie učení: teoretické a výzkumné poznatky pro edukační praxi. Praha: Grada, 2020. Psyché (Grada). ISBN 978-80-271-2853-2.

[10] Skutečná motivace: když „nevím“, a „chci vědět“. In: Hejného metoda [online]. Praha: H-mat, © 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/motivace.

[11] Reálné zkušenosti: stavíme na vlastních zážitcích dítěte. In: Hejného metoda [online]. Praha: H-mat, © 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/realne-zkusenosti.

[12] Radost z matematiky: výrazně pomáhá při další výuce. In: Hejného metoda [online]. Praha: H-mat, © 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/radost.

[13] Vlastní poznatek: má větší váhu než ten převzatý. In: Hejného metoda [online]. Praha: H-mat, © 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/vlastni-poznatek.

[14] Role učitele: průvodce a moderátor diskusí. In: Hejného metoda [online]. Praha: H-mat, © 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/role-ucitele.

[15] Práce s chybou: předcházíme u dětí zbytečnému strachu. In: Hejného metoda [online]. Praha: H-mat, © 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/prace-s-chybou.

[16] Přiměřené výzvy: pro každé dítě zvlášť podle jeho úrovně. In: Hejného metoda [online]. Praha: H-mat, © 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/primerenost.

[17] Podpora spolupráce: poznatky se rodí díky diskusi. In: Hejného metoda [online]. Praha: H-mat, © 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/spoluprace.

[18] KOLÁŘ, Zdeněk. Výkladový slovník z pedagogiky: 583 vybraných hesel. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3710-2.

[19] HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování. 2., aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2009. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 978-80-7367-397-0.

[20] KOMENSKÝ, Jan Amos. Obecná porada o nápravě věcí lidských: III. svazek. Praha: Svoboda, 1992. ISBN 80-205-0228-9.

[21] HEJNÝ, Milan. Teória vyučovania matematiky 2. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1989. ISBN 9788008013444.

[22] Klasická matematika: Proč nechceme matematiku Hejného? [online]. 2017 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: http://hejny.unas.cz/.

[23] Hejného metoda je nebezpečný experiment. Nevíme, jaký dopad má na žáky, varuje matematik Pokorný. In: Český rozhlas [online]. Praha: Český rozhlas, © 1997-2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://plus.rozhlas.cz/hejneho-metoda-je-nebezpecny-experiment-nevime-jaky-dopad-ma-na-zaky-varuje-7202114.

[24] Proč nechceme matematiku Hejného? In: Klasická matematika: Proč nechceme matematiku Hejného? [online]. 2017 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: http://hejny.unas.cz/nevyhody-hejneho-metody/.

[25] Děda Lesoň. In: Blog o Hejného metodě [online]. Praha: H-mat, © 2018 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: http://blog.h-mat.cz/didakticka-prostredi/zviratka-dedy-lesone.

[26] MAZÁČOVÁ, Jana. Hodnocení Hejného metody výuky. In: Škola učení [online]. Multimedia ART, © 2020 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: http://www.skolauceni.cz/hodnoceni-hejneho-metody-vyuky.html.

[27] Výuka matematiky na základních a středních školách [online]. Praha: Matematický ústav AV ČR, 2018 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: http://vyukamatematiky.math.cas.cz/.

[28] Stanovisko organizátorů konference „Nové metody ve výuce matematiky?“. In: Výuka matematiky na základních a středních školách [online]. Praha: Matematický ústav AV ČR, 2018 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: http://vyukamatematiky.math.cas.cz/stanovisko.pdf.

[29] Dlab: Matematika je strašák všude, je to vina učitelů. Hejného metoda vede k duševním poruchám žáků. In: Aktuálně.cz [online]. Praha: Economia, © 1999–2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://video.aktualne.cz/dvtv/dlab-hejneho-metoda-vede-k-dusevnim-porucham-zaku-matematika/r~f52012ca49ac11e89efbac1f6b220ee8/.

[30] Hejného metoda [online]. Praha: H-mat, © 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/.

[31] Pojem soft skills. In: ABZ.cz: slovník cizích slov [online]. ABZ.cz, © 2005-2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://slovnik-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/soft-skills-angl.

[32] Diferenciace a individualizace ve výuce matematiky Hejného metodou na 2. stupni ZŠ. In: Hejného metoda [online]. Praha: H-mat, © 2018 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: https://seminare.h-mat.cz/akreditace/diferenciace-a-individualizace-ve-vyuce-matematiky-hejneho-metodou-na-2-stupni-zs-pilotni-dlouhodoby-online-kurz-1197.

[33] Blog o Hejného metodě [online]. Praha: H-mat, © 2018 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: http://blog.h-mat.cz/.

[34] Hadi. In: Blog o Hejného metodě [online]. Praha: H-mat, © 2018 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: http://blog.h-mat.cz/didakticka-prostredi/hadi.

[35] Násobilkové čtverce. In: Blog o Hejného metodě [online]. Praha: H-mat, © 2018 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: http://blog.h-mat.cz/didakticka-prostredi/nasobilkove-ctverce.

[36] Autobus. In: Blog o Hejného metodě [online]. Praha: H-mat, © 2018 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: http://blog.h-mat.cz/didakticka-prostredi/autobus.

[37] Pavučiny. In: Blog o Hejného metodě [online]. Praha: H-mat, © 2018 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: http://blog.h-mat.cz/didakticka-prostredi/pavuciny.

[38] REICHEL, Jiří. Kapitoly metodologie sociálních výzkumů. Praha: Grada, 2009. Sociologie (Grada). ISBN 978-80-247-3006-6.

[39] Barevné trojice. Blog o Hejného metodě [online]. Praha: H-mat, © 2018 [cit. 2021-4-10]. Dostupné z: http://blog.h-mat.cz/didakticka-prostredi/barevne-trojice.

Seznam příloh

Příloha A: Prostředí 76
Příloha B: Učebnice HM 79
Příloha C: Dotazník 80
Příloha D: Strukturovaný rozhovor 84

Obrázek A1: Krokování 76
Obrázek A2: Hadi 76
Obrázek A3: Děda Lesoň, vysvětlivky 77
Obrázek A4: Děda Lesoň, rovnice 77
Obrázek A5: Násobilkové čtverce 77
Obrázek A6: Autobus 78
Obrázek A7: Pavučiny 78
Obrázek A8: Barevné trojice 78
Obrázek A9: Učebnice Fraus 79
Obrázek A10: Učebnice H-mat, o.p.s. 79

Příloha A: Prostředí

Níže uvidíte výběr některých prostředí podle HM, která jsou využívána při vyučování. Obrázky jsou ze stránek www.h-mat.cz [30] a http://blog.h-mat.cz/ [33].

1. sekce: Krokování

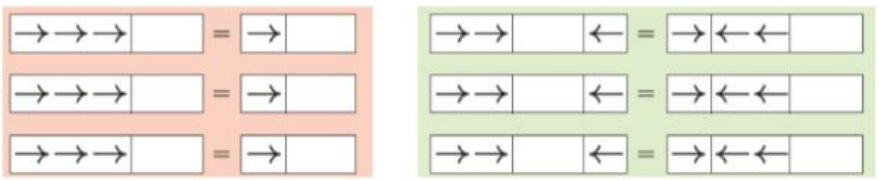
Pátá etapa – šipkové rovnice o dvou neznámých (druhý ročník)

Žáci řeší šipkové rovnice, například:

[←←|?] = [?|→]. Použij právě tři šipky; najdi všechna řešení.

Jedná se již o soustavu dvou lineárních rovnic o dvou neznámých. Standardním aritmetickým zápisem šipkovou rovnici zapíšeme takto: $-2 + x = y + 1$ a $|x| + |y| = 3$. Je zřejmé, že při řešení těchto úloh se jedná o **propedeutiku absolutní hodnoty**. Další ilustrace úloh tohoto typu:

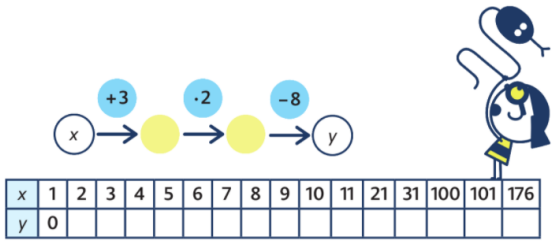
V každé úloze použij pouze dvě šipky. Najdi tři různá řešení.



Obrázek A1: Krokování
Zdroj: H-mat, o.p.s. [2]

2. sekce: Hadi

Úloha 6: Když v hadovi na dalším obrázku položím x = 1, zjistím, že y = 0. Tato čísla jsou uvedena v prvním sloupci následující tabulky. Doplňte do tabulky scházející čísla.



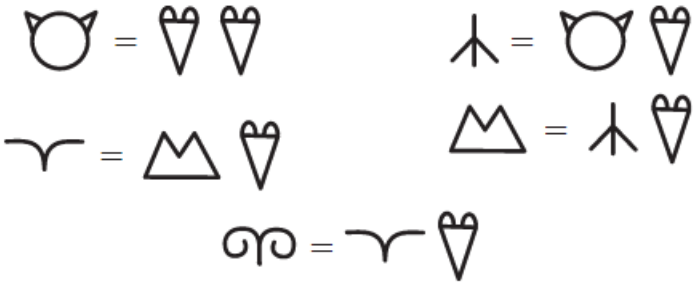
x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	21	31	100	101	176
y	0															

Obrázek A2: Hadi
Zdroj: H-mat, o.p.s. [34]

3. sekce: Děda Lesoň

„Děda Lesoň pečuje o zvířátka: myšky, kočky, husy, psy, kozy, berany, krávy a koně. Zvířátka dědy Lesoně ráda hrají přetahovanou. Všechny myšky jsou zde stejně silné, všechny kočky jsou stejně silné apod. Vztahy mezi zvířátky zapíšeme pomocí ikon (viz níže).“ [25]

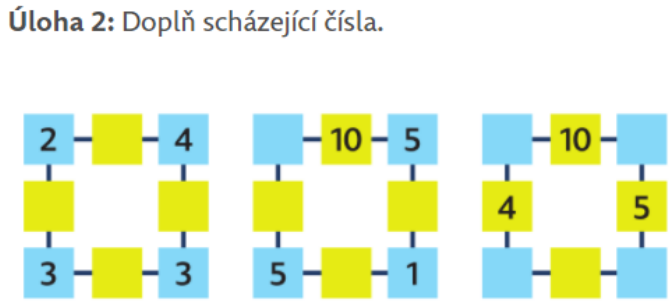
Obrázek A3: Děda Lesoň, vysvětlivky
Zdroj: H-mat, o.p.s. [25]



Obrázek A4: Děda Lesoň, rovnice
Zdroj: H-mat, o.p.s. [25]

---

4. sekce: Násobilkové čtverce



Obrázek A5: Násobilkové čtverce
Zdroj: H-mat, o.p.s. [35]

---

5. sekce: Autobus

	A	B	C	D	E
vystoupili	0	▲	■■■	■■▲▲▲	■■▲▲
nastoupili				■	0
jeli	■■■▲▲	■■■■■▲▲▲▲			
celkem					4

Na zastávce ___ nevystoupil žádný . Nastoupily zde ___ .
Na zastávce ___ nevystoupila žádná . Nastoupili zde ___ .
Předchozí úlohy žádaly doplnění tabulky. Poslední úloha této části žádá vytvoření tabulky. Proces jízdy je popsán sérií podmínek a žák musí podle nich vytvořit tabulku.

Obrázek A6: Autobus
Zdroj: H-mat, o.p.s. [36]

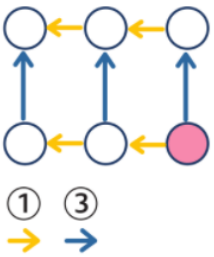
---

6. sekce: Pavučiny

Úlohou 5 otevíráme dokořán dveře rovnicím.,

Úloha 5: Zvol růžové číslo tak, aby součet

a) tří dolních čísel byl 30;
b) tří horních čísel byl 30;
c) všech šesti čísel byl 51.

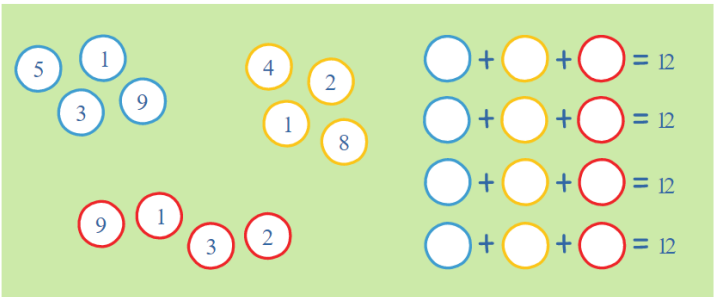


Obrázek A7: Pavučiny
Zdroj: H-mat, o.p.s. [37]

---

7. sekce: Barevné trojice

Spoj tři čísla a vytvoř 12.



Obrázek A8: Barevné trojice
Zdroj: H-mat, o.p.s. [39]

Příloha B: Učebnice HM

Na následujících stránkách jsou ukázány obálky učebnic od nakladatelství Fraus a organizace H-mat, o.p.s.

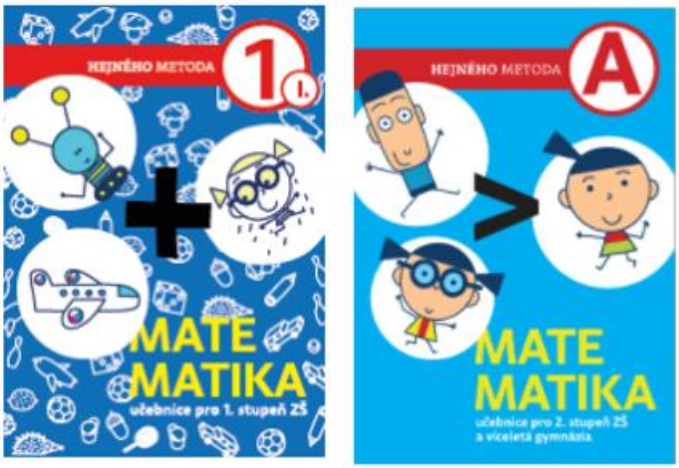
1. sekce: Fraus s.r.o.

Ukázka učebnice z 1. stupně ze 2. třídy:

Obrázek A9: Učebnice Fraus
Zdroj: Nakladatelství Fraus, [5]

2. sekce: H-mat o.p.s.

Učebnice pro 1. a 2. stupeň ZŠ:



Obrázek A10: Učebnice H-mat, o.p.s.
Zdroj: Nakladatelství Fraus, [6]

Příloha C: Dotazník

Dobrý den, před Vámi teď je dotazník k mé bakalářské práci na téma "Metoda profesora Hejného v současném českém školství". Mým cílem je zmapovat jaké mají učitelé, studenti pedagogiky či rodiče povědomí o metodě, jejích silných a slabých stránkách a jaký je jejich názor na tuto metodu.

Dotazník se dělí na tři časti podle Vaší role. Prosím Vás o pečlivé vyplnění a budu Vám vděčná za každou odpověď. Dotazník můžete v případě zájmu vyplnit i víckrát z několika úhlů pohledu.

Děkuji, Daniela Bártová (studentka matematiky a fyziky na TUL)

Budu vděčná za další informace a možnost se dotázat. Pokud budete ochotní, uveďte prosím kontakt (mě můžete kontaktovat na emailu daniela.bartova@tul.cz)

---

0. sekce: obecně

Jste:

- □ Učitel na ZŠ (případně asistent pedagoga)
- □ Rodič
- □ Učitel/student matematiky na VŠ

Odkud jste (kraj)?

- □ Hlavní město Praha
- □ Středočeský kraj
- □ Jihočeský kraj
- □ Plzeňský kraj
- □ Ústecký kraj
- □ Jihomoravský kraj
- □ Zlínský kraj
- □ Moravskoslezský kraj
- □ Liberecký kraj
- □ Olomoucký kraj
- □ Karlovarský kraj
- □ Královehradecký kraj
- □ Kraj Vysočina
- □ Pardubický kraj

---

1. sekce: Učitel

Co víte o Hejného metodě?

Používáte Hejného metodu ve výuce?

- □ Ano
- □ Ne

1.1 podsekce: Učitel, který používá Hejného metodu

V čem vidíte největší výhody Hejného metody?

- □ Je to inovativní přístup.
- □ Už bylo třeba změnit přístup k žákům.
- □ Je lepší než klasická forma.
- □ Žáci jsou více zapojeni do výuky.
- □ Látka není žákům jen předkládána.
- □ Není to o drilu a nepochopených definicích.
- □ Jiné:

V čem vidíte nevýhody výuky touto metodou?

- □ Nejsou ještě známé prokazatelně kladné následky vyučování.
- □ Rodiče nemohou pomoci s učením doma.
- □ Žáci neumí vzorečky a definice.
- □ Žáci nejsou připraveni na další studium matematiky.
- □ Učitelé nejsou připraveni na tuto rozdílnou metodu (diskuze, práce s chybami, pochopení apod.)
- □ Jiné:

Co žáci v hodinách nezvládají?

- □ Udržet klid ve třídě.
- □ Pochopit zadání úloh.
- □ Vyřešit úlohy sami.
- □ Aplikovat předchozí znalosti na nové učivo.
- □ Spolupracovat ve skupinkách (dvojicích, trojicích, ...).
- □ Jiné:

Myslíte si, že tato metoda funguje? Případně, myslíte, že funguje lépe než klasická forma výuky matematiky?

Používáte příručku k výuce?

- □ Ano
- □ Ne
- □ Jiné:

Pokud používáte příručku, co děláte jinak? Pokud ne, kombinujete klasickou formu s Hejného metodou?

Jak Vám vyhovují učebnice? (není v nich moc teorie, spíše příklady)

Jak se zvládají žáci v 6. třídě přizpůsobit výuce touto metodou, pokud jí nebyli vyučování na prvním stupni ZŠ?

Jak zvládají žáci 9. tříd přijímací zkoušky a následně i přechod na SŠ?

Zvolili jste si sami, že budete učit touto metodou, nebo Vám to bylo dáno z vedení?

- □ zvolil jsem si to sám
- □ musím touto metodou učit
- □ Jiné:

Místo pro další podněty/nápady...

1.2 podsekce: Učitel, který neučí Hejného metodou

Chtěl/a byste učit Hejného metodou?

- □ Ano
- □ Ne
- □ Jiné:

Je něco, co vás na Hejného metodě zaujalo a chtěl/a byste to používat ve Vaší výuce?

Je tu něco, co se Vám na Hejného metodě nelíbí/nevyhovuje?

Místo pro další podněty/nápady...

---

2. sekce: Rodič

Dotazník pro rodiče, kteří mají děti ve třídě, kde se učí Hejného metodou.

Do jaké třídy chodí vaše dítě/děti?

- □ 1.
- □ 2.
- □ 3.
- □ 4.
- □ 5.
- □ 6.
- □ 7.
- □ 8.
- □ 9.
- □ SŠ

Co víte o Hejného metodě?

Jak hodnotíte výuku touto metodou v porovnání s klasickou výukou matematiky? V čem vidíte její pozitiva, přip. negativa?

Jak vaše dítě (příp. více dětí) zvládá výuku touto metodou? (jde mu učení, je to pro něj obtížné?) 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

(1 – matematika mu jde, příklady zvládá sám)

(10 – matematika mu nejde, neví, jak počítat příklady)

Je tu pro Vás možnost se se svým dítětem /dětmi učit, nebo je to pouze na nich?

Místo pro další nápady/podněty...

---

3. sekce: učitel/student na VŠ

Setkali jste se už někdy s pojmem "Hejného metoda"? (kde?)

Co víte o Hejného metodě?

Kdybyste měli příležitost, preferovali byste klasickou formu nebo Hejného metodu ve výuce matematiky?

Místo pro další nápady/podněty...

Příloha D: Strukturovaný rozhovor

Dobrý den,

Děkuji Vám za odpověď v dotazníku na Hejného metodu a za ochotu sdělit mi další informace. Jako další krok mám strukturovaný rozhovor. Pokud byste byli ochotni, tak Vás chci poprosit o vyplnění otázek z rozhovoru písemně (rozhovor viz přílohu). Pokud Vám tato forma nevyhovuje, ráda se s Vámi uvidím na online rozhovoru, například přes Google Meet. V tomto případě prosím navrhněte termín, jaký by Vám vyhovoval a pokusíme se společně dohodnout.

Děkuji a s pozdravem, Daniela Bártová

---

1. sekce: učitel

Používáte HM na obou stupních ZŠ?

Jak dlouho učíte na škole HM? Jak dlouho ji využíváte vy?

Byl/a jste na nějakém kurzu?

Jak jste s výukou spokojeni:

- ***vy?***
- ***rodiče?***
- ***(ostatní) učitelé matematiky?***

Jak tuto metodu zvládají žáci?

- ***Pracují všichni žáci?***
- ***Jaká je úspěšnost na olympiádách a soutěžích?***
- ***Máte porovnání s jinými třídami (paralelní apod)?***
- ***Při přechodu na 2. stupeň ZŠ.***
- ***Při přechodu na SŠ.***

Jak je to v případě absence žáka na hodině, jak se látku poté doučí?

Co žákům v hodinách matematiky jde a co je pro ně naopak obtížné?

Co říkají na HM rodiče?

- ***Jak se s ní ztotožňují?***
- ***Nevadí jim, že se s dětmi nemohou učit?***

Jaké jsou rozdíly oproti klasické metodě?

Jak probíhá hodina HM?

Co je pro správnou výuku třeba?

Kolik znáte dalších škol, které používají HM?

Nějaké další nápady/podněty/sdělení?

---

2. sekce: rodič

Vybrali jste si HM?

Jste s ní spokojeni?

Jak to dítěti/dětem jde? *(Je výuka pro dítě obtížná či lehká / musíte se s dítětem učit nebo to zvládá samo / co ne/zvládá, jaká témata / ...)*

Co se vám na metodě líbí?

Co naopak nelíbí?

Jak je to v případě absence žáka na hodině, jak se látku poté doučí?

Je pro vás možné se s dítětem doma učit?

Co žákům v hodinách matematiky jde a co je pro ně naopak obtížné?

Testy *(v klasické HM by měly být gradované testy, každý žák si vybere obtížnost příkladu podle svého uvážení, je to tak i u vás, případně, jak to probíhá)*

Rozvoj osobnosti – *je rozvoj osobnosti žáka starost školy/učitele matematiky?*

Zajímavosti, nějaké další podněty, nápady