

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky a didaktiky matematiky

Přístupy k vyučování matematice na 1. stupni ZŠ

**Approaches to teaching primary school
mathematics**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Darina Jirotková, Ph. D.

Autor diplomové práce: Eva Ždímalová

Studijní obor: Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

Forma studia: prezenční

Diplomová práce dokončena: červen, 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma *Přístupy k vyučování matematice na 1. stupni základní školy* vypracovala pod vedením vedoucího práce, doc. RNDr. Dariny Jirotkové, Ph. D., samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato diplomová práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 23. 6. 2016

V první řadě chci poděkovat vedoucí mé diplomové práce, doc. RNDr. Darině Jirotkové, Ph.D., za odborné vedení diplomové práce. Poskytla mi mnoho zajímavých podnětů, které mi pomohly vypracovat tuto práci a lépe přemýšlet nad zvoleným tématem.

Děkuji také učitelům, žákům, rodičům žáků a vedení základní školy na Barrandově, bez jejichž ochoty využít při vyučování videokameru by nebylo možné výzkum realizovat.

Děkuji mojí rodině, přátelům a sboru Církve Bratrské na Praze 13 za jejich neochvějnou podporu, zájem a modlitby za mě a tuto práci.

Přístupy k vyučování matematice na 1. stupni ZŠ

Abstrakt:

Tato práce se zabývá dvěma odlišnými přístupy k výuce matematiky na 1. stupni ZŠ, transmisivním přístupem a tzv. genetickým konstruktivismem. V teoretické části práce jsou popsány znaky těchto dvou přístupů. Cílem výzkumu bylo popsat přístup konkrétního učitele ve výuce matematiky. Pro naplnění tohoto cíle byla použita metoda pozorování a analýzy videozáznamů z výuky, doplněná rozhovory s učiteli. Po roce zkoumání pedagogické reality byla vybrána práce s chybou jako klíčový didaktický jev. Práce s chybou je zde analyzována z pohledu poznání a odstraňování chyby žákem. Součástí praktické části práce je také analýza autorčina vlastního vývoje ve výuce matematiky.

Klíčová slova:

Přístup k vyučování, metoda, technika, konstruktivistický přístup, transmisivní přístup, práce s chybou, individualizace, profesní rozvoj učitele

Approaches to teaching primary school mathematics

Abstract:

The main goal of this thesis is to clarify the differences between two distinct approaches to teaching mathematics at primary school, the transmissive approach and so called genetic constructivism. The theoretical part of the thesis describes main features of these two approaches to teaching mathematics. The practical part shows approaches of two concrete teachers of the first grade, which are investigated by observation, analysis of videorecordings from mathematics lessons and interviews with the teachers. The videorecordings analysis shows didactic aspects of each teacher's approach to teaching. Dealing with pupil's error has been chosen as leading didactic aspect and is analysed in more detail. Furthermore, the author's development of her own approach to teaching mathematics is analysed.

Key words:

approach to teaching, method, technique, constructivist approach, transmissive approach, dealing with errors, individualisation, teacher's professional development

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Teoretická část	10
2.1	Definice klíčových pojmů	10
2.1.1	Přístup.....	10
2.1.2	Přesvědčení učitele	11
2.1.3	Metoda.....	12
2.1.4	Technika	13
2.1.5	Edukační/vyučovací styl	13
2.2	Přístupy k výuce	15
2.2.1	Pedagogický konstruktivismus.....	15
2.2.2	Konstruktivismus versus transmisivní vyučování	16
2.3	Přístupy k vyučování matematiky	19
2.3.1	Konstruktivistický přístup ve výuce matematiky	20
2.3.2	Didaktický konstruktivismus.....	20
2.3.3	Metoda VOBS	21
2.3.4	Teoretická východiska Hejného metody	21
2.3.5	Transmisivní přístup ve výuce matematiky	25
2.3.6	Instruktivní přístup ve výuce matematiky	25
2.4	Didaktické jevy.....	28
2.4.1	Role žáka	28
2.4.2	Role učitele.....	28
2.4.3	Práce s chybou.....	30
2.4.4	Individualizace	35
3	Praktická část	37
3.1	Cíle výzkumu.....	37
3.1.1	Geneze cílů	37
3.1.2	Cíle	38
3.2	Průběh výzkumu	40
3.2.1	Nabídka spolupráce	40
3.2.2	Setkání s učitelkami	40
3.2.3	První pozorování pedagogické reality	41
3.2.4	Zadání názvu práce do informačního systému univerzity.....	41
3.2.5	Druhé setkání s učitelkami	41

3.2.6	Získávání informací.....	42
3.2.7	Volba výzkumné otázky.....	42
3.2.8	Plánování a příprava výzkumu.....	43
3.3	Metody výzkumu.....	44
3.3.1	Zúčastněné nestrukturované pozorování.....	44
3.3.2	Nezúčastněné nestrukturované pozorování.....	44
3.3.3	Strukturované pozorování.....	45
3.3.4	Polostrukturované rozhovory.....	45
3.4	Výsledky výzkumu.....	46
3.4.1	Mapování didaktických jevů.....	46
3.4.2	Práce s chybou.....	53
3.4.3	Individualizace.....	61
3.4.4	Charakteristika vyučovacího přístupu učitelů.....	64
3.5	Můj profesní vývoj.....	69
4	Závěr.....	86
5	Použitá literatura.....	90
	Seznam příloh.....	93

1 Úvod

Podle mých zkušeností lze na prvním stupni základní školy v České republice pozorovat různé přístupy jednotlivých učitelů k vyučování matematiky. Tyto přístupy by bylo možno znázornit na škále: na jednom konci škály si lze představit ryze transmisivní přístup k vyučování matematiky a na druhém konci přístup konstruktivistický. Domnívám se, že praxe je taková, že jeden učitel spíše tíhne k jednomu konci, jiný k druhému a že se zároveň každý učitel na této škále pohybuje i s ohledem na konkrétní látku, kterou zrovna probírá.

Na pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze jsou studenti oboru Učitelství pro 1. stupeň po celých pět let studia systematicky seznamováni s konstruktivistickým přístupem k výuce matematiky. Tento přístup je ve výkladu přednášek z didaktiky matematiky dáván do kontrastu s transmisivním přístupem k vyučování matematiky, tedy s přístupem, který většina studentů zažívala po mnoho let své docházky na ZŠ a SŠ.

Konkrétní konstruktivistická metoda, která je na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze představována, je metoda v odborných kruzích nově nazvána jako genetický konstruktivismus (Kvasz, 2016). Většina české odborné i laické veřejnosti ji ale spíše zná pod pojmem Hejného metoda.

Během svého studia jsem zaslechla mnoho rozhovorů spolužaček o tom, jaký mají na Hejného metodu názor, co jim na ní vadí atd. Tyto rozhovory i mě vedly k otázce, jak budu v mojí třídě matematiku učit já.

Moje odpověď na tuto otázku byla celkem jednoznačná. Ráda bych v budoucnu učila své žáky konstruktivisticky. Toto rozhodnutí bylo učiněno na základě zkušeností z výuky matematiky a didaktiky matematiky na fakultě. A vedlo mě k další řadě otázek: „Pokud začneš matematiku učit konstruktivisticky pomocí Hejného metody, dokážeš její efektivitu a smysl obhájit před rodiči žáků? Máš pádné argumenty, které podporují potřebu vyučovat podle této metody? Nezamlouvá se Ti tato metoda jen proto, že tíhneš ke konstruktivistickému stylu učení i v dalších předmětech? Nechceš si jen ulehčit práci? Jsi schopná učit tak, abys dodržovala principy této vyučovací metody?“ Zpočátku jsem nebyla schopná na tyto otázky odpovědět sobě, svým známým ani paní asistentce PhDr. Veronice

Francové, která nás v předmětu sociální a pedagogická psychologie učila dovednosti argumentace a obhajoby učitelem zvolených přístupů před rodiči žáků.

V červnu 2014 dostal celý náš ročník nabídku spolupracovat s paní doc. RNDr. Darinou Jirotkovou, Ph.D. a Fakultní základní školou Barrandov II na diplomové práci z didaktiky matematiky. Dvě učitelky prvních tříd se uvolily, aby byla natáčena jejich výuka matematiky po jeden celý školní rok v době, kdy obě vedly první třídu.

I když jsem měla pochybnosti o své způsobilosti psát práci z tohoto oboru, zvolila jsem si přístupy ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ jako hlavní téma mé diplomové práce. Cíle této práce byly formulovány postupně během dvou let, kdy jsem se tímto tématem zabývala.

Mým hlavním cílem bylo popsat svůj vlastní přístup k výuce matematiky. Tento cíl rozděluji do několika dílčích cílů. U každého dílčího cíle uvádím, jakým způsobem byl naplněn a kde v práci ho lze vystopovat.

1. Ujasnit si, jaká jsou teoretická východiska dvou vybraných přístupů a jaké didaktické jevy můžeme pozorovat v hodině didaktiky matematiky.
2. Na základě sledování pedagogické reality vybrat jeden didaktický jev, kterým se bude moje práce zabývat do hloubky.
3. Zjistit, jak svoji výuku vnímají učitelé, jejichž výuka byla analyzována.
4. Popsat vlastní profesní vývoj v oblasti didaktiky matematiky.
5. Navrhnout soubor jevů, pomocí nichž lze charakterizovat přístup ve vyučování matematiky na prvním stupni ZŠ a aplikovat ho na dva sledované případy.
6. Popsat vývoj mého myšlení o diplomovém úkolu.

2 Teoretická část

V teoretické části práce si ujasňuji definice pojmů přístup, učitelovo přesvědčení, metoda, technika a vyučovací styl. Je to pro mě důležité proto, abych tyto pojmy mohla konzistentně používat. Aby bylo jasné, co zkoumám a jak o tom psát. Dále popisuji základní charakteristiky vybraných vyučovacích přístupů v matematice na 1. stupni základní školy. Ve třetí podkapitole postupně zkoumám pohled odborné literatury na vybrané didaktické jevy, které jsem zaznamenala při pozorování videozáznamů z výuky v obou třídách, které jsem v rámci výzkumu sledovala.

2.1 Definice klíčových pojmů

V této kapitole jsou definovány pojmy *vyučovací přístup*, *pedagogické přesvědčení*, *vyučovací styl*, *vyučovací metoda* a *technika* tak, jak budou dále používány v této práci. Nejprve uvádím několik vybraných definic pojmu z odborné literatury. Poté vybírám podle mě nejvhodnější definici a popisuji, jak ji chápu.

2.1.1 Přístup

Odborný termín *vyučovací přístup* nebo *přístup k výuce* je v česky psané odborné literatuře často míšen a zaměňován s pojmy *vyučovací styl* a *vyučovací metoda* (Choděra, 2006, s. 91). Srozumitelně vysvětlené vztahy mezi těmito pojmy lze nalézt například v didaktice anglického jazyka.

„Přístup je soubor souvisejících předpokladů nebo domněnek, které se týkají povahy výuky. Vyučovací přístup je axiomatický. Popisuje podstatu předmětu, který je vyučován.“ (Anthony, 1963, s. 63)¹

¹ An approach is a set of correlative assumptions dealing with the nature of teaching. An approach is axiomatic. It describes the nature of the subject matter to be taught.

Jak chápu definici:

Na úrovni vyučovacího přístupu si učitel klade otázky typu:

Co to je matematika?

Co je hlavním cílem výuky matematiky?

Jak nejefektivněji dosáhnu tohoto cíle?

Na této definici mě nejvíce zaujala slova předpoklad a axiom. Předpoklad nebo domněnka, je něco, co nevíme jistě, ale domníváme se, že to tak je. Axiom znamená podle slovníku cizích slov „věta, pravidlo, zákon, poučka nebo tvrzení, zejména vědecké a znalostní, které platí samozřejmě i bez dokazování nebo bez důkazu“.

Chápu to tak, že odpovědi na výše zmíněné otázky si již učitel dále neověřuje a bere je jako něco pro tuto chvíli daného a neměnného.

V této práci se zabýváme pojmy *transmisivní*, *instruktivní* a *konstruktivistický přístup* ve vyučování (viz kap. 2.2). V odborné literatuře můžeme výjimečně najít také pojem *edukační styl* (Hejný, 2014), který budeme považovat za pojem odpovídající pojmu vyučovací přístup.

2.1.2 Přesvědčení učitele

„Na úrovni přístupu si ujasňujeme, jaké předpoklady a přesvědčení máme o daném předmětu a jeho výuce.“ (Rodgers, Richards, 2001, s. 19)²

Pojem pedagogické přesvědčení je tedy pojmem těsně spjatým s pojmem vyučovací přístup. Součástí tohoto pojmu podle Ernesta (1989) je učitelova představa o povaze vyučovacího předmětu, o tom, jak by měl být předmět vyučován a o tom, jak probíhá efektivní učení se předmětu.

² Approach is the level at which assumptions and beliefs about language and language learning are specified.

2.1.3 Metoda

Naopak ohledně termínu *vyučovací metoda* panuje v české odborné literatuře shoda. Autoři se shodují na tom, že jde o způsob činnosti učitele (Choděra, 2006, s. 91). Skalková (1999, s. 166) definuje vyučovací metodu jako způsob záměrného uspořádání činnosti učitele i žáků, který směřuje ke stanoveným cílům. Podobně podle Průchy, Walterové a Mareše (2009, s. 355) je vyučovací metoda postupem, cestou, způsobem vyučování.

Antony (1963, s. 63-67) vysvětluje vztah mezi metodou a přístupem takto: „*Metoda je plán toho, jak bude učitel prezentovat jednotlivé oblasti vyučovacího předmětu. Všechny části metody jsou v souladu s vybraným přístupem. Metoda je procedurální. V rámci jednoho přístupu k vyučování může být mnoho různých metod.*“³

Do této chvíle učitel uvažoval nad tím, k čemu je předmět dobrý, jaká je jeho podstata a co je jeho cílem. Teď už přistupuje k přemýšlení o tom, jak tento cíl naplnit. Jaké konkrétní kroky zvolit k tomu, aby bylo možno dosáhnout stanoveného cíle.

„*Na úrovni metody je teorie realizována v praxi. Učitel volí, které konkrétní dovednosti chce u žáků vybudovat, jaký obsah předmětu bude vyučovat a v jakém pořadí bude obsah žákům předkládat.*“ (Rodgers, Richards, 2001, s. 19)⁴

Jak bude vysvětleno dále (viz kap. 2.3.3), Hejného metoda vychází z konstruktivistického přístupu k vyučování.

³ A method is an overall plan for the orderly presentation of language material, no part of which contradicts, and all of which is based upon, the selected approach. An approach is axiomatic, a method is procedural. Within one approach there can be many methods.

⁴ A method is the level at which theory is put into practice and at which choices are made about the particular skills to be taught, the content to be taught, and the order in which the content will be presented.

2.1.4 Technika

„Technika je uskutečňována ve třídě. Je to určitý trik, který je použit k tomu, aby byl dosažen bezprostřední cíl. Technika musí být konzistentní se zvolenou metodou a tím pádem i vyučovacím přístupem.“ (Anthony, s. 63–67)⁵

„Na úrovni techniky popisujeme konkrétní vyučovací postupy při výuce.“ (Rodgers, Richards, 2001, s. 19)⁶

Vyučovací technikou, kterou jsem zaznamenala při vyučování konkrétního učitele je například hra s názvem „střílečka“. Při této hře učitel vyřkne úlohu zaměřenou na sčítání či odčítání a ve stejné chvíli ukáže na dva žáky ve třídě. Úkolem žáků je co nejrychleji říci výsledek příkladu. Ten žák, který řekl správný výsledek příkladu dříve, si sedá do lavice. Ostatní žáci stojí. Tato technika naplňuje uvedený cíl výuky matematiky: naučit žáky rychle z paměti počítat.

Techniky výuky jsem sledovala při analýze videozáznamů z výuky. Jednotlivé didaktické jevy, které jsem vysledovala, jsou projevem použitých vyučovacích technik, které jsou součástí vyučovací metody. Jak jsme již uvedli, metoda vychází z určitého vyučovacího přístupu. Na základě těchto pravidel je možné dojít pomocí analýzy videozáznamů nejen k určení konkrétních vyučovacích technik, které učitel při výuce používá, ale i k vystopování vyučovací metody a přístupu, kterým je učitel ovlivněn.

2.1.5 Edukační/vyučovací styl

„Je to svébytný postup, jímž učitel vyučuje, soubor činností, které učitel jako jedinec uplatňuje ve vyučování. Učitel používá vyučovací styl ve většině situací pedagogického typu nezávisle na tématu, třídě, apod. Vyučovací styl vzniká z učitelových předpokladů pro

⁵ A technique is implementational – that which actually takes place in a classroom. It is a particular trick, stratagem, or contrivance used to accomplish an immediate objective. Techniques must be consistent with a method, and therefore in harmony with an approach as well.

⁶ A technique is the level at which classroom procedures are described.

pedagogickou činnost, rozvíjí se spolupůsobením vnějších a vnitřních faktorů. Vede k výsledkům určitého typu, ale zabraňuje dosažení výsledků jiných. Je relativně stabilní, obtížně se mění.“ (Průcha, Walterová a Mareš, 2009, s. 356)

Tato definice edukačního stylu ukazuje, že oproti předchozím pojmům se zde projevují také také učitelovy předpoklady pro pedagogickou činnost, jeho předchozí životní zkušenosti i jeho nynější vnitřní a vnější faktory, jeho osobnost atd. V rámci české didaktiky matematiky byl vyvinut nástroj pro diagnostiku vyučovacího stylu učitele matematiky týmem profesora Hejného (Jirotková, 2012).

2.2 Přístupy k výuce

V této podkapitole se zabývám pedagogickým konstruktivismem, myšlenkovým směrem, ze kterého čerpá genetický konstruktivismus. Porovnávám konstruktivistický přístup k vyučování s přístupem transmisivním. Toto porovnání mi připomíná rozdíly mezi herbartismem a reformní pedagogikou, které uvádím dále. Cílem této podkapitoly je ujasnit si rozdíly mezi konstruktivním a transmisivním přístupem na rovině obecné didaktiky. V dalších kapitolách se již soustředím na projevy konstruktivismu v rámci didaktiky matematiky.

2.2.1 Pedagogický konstruktivismus

Pedagogický konstruktivismus, který je považován za východisko Hejného metody.

„Konstruktivismus je pedagogický směr, který nabízí další alternativu k tradičnějším transmisivním pedagogikám. Kořeny konstruktivismu lze hledat ve vývojové psychologii J. Piageta a L. Vygotského, tradici alternativních pedagogických teorií počínající J. J. Rousseauem a pokračující J. Deweyem a v postmoderní filozofii, reprezentované J. Derridou či M. Foucaultem.“ (Činčera, 2007, s. 23)

Pedagogický slovník (Průcha, Walterová, Mareš, 2009, s. 131-132) uvádí, že konstruktivismus nelze chápat jako jednoznačný pojem. Jde spíše o *„široký proud teorií ve vědách o chování a sociálních vědách, zdůrazňující“* jak *„aktivní úlohu subjektu v poznávání světa, význam jeho vnitřních předpokladů v pedagogických a psychologických procesech,“* tak *„důležitost jeho interakce s prostředím a společností“*.

Pedagogický konstruktivismus vychází z poznatků kognitivní psychologie (např. Anderson, 1985, Sternberg, 2009). Staví na teorii, že *„nové skutečnosti interpretujeme na základě předchozího porozumění dříve vnímaných skutečností“* (Grecmanová, Urbanovská, Novotný, 2000, str. 20). Za jeho zakladatele bývá považován psycholog Jean Piaget. Ten ve své práci popsal dva typy zpracování nové informace – asimilaci a akomodaci. Asimilace znamená, že žák přijme novou informaci, ale upraví ji tak, aby odpovídala starému pojetí. Při akomodaci se stará zkušenost přizpůsobuje nové informaci. (Kalhous, Obst, 2009)

2.2.2 Konstruktivismus versus transmisivní vyučování

Francesco Tonucci uvádí ve své knize typické rysy obou přístupů a dává je mezi sebou do kontrastu. Na základě jeho knihy „Vyučovat nebo naučit?“ tabulky (Tonucci, s. 12-22).
jsem vytvořila tuto tabulku.

Tab. 1

Transmisivní škola	Konstruktivistická škola
Stejnost X Různost	
Stejnost: všichni žáci jsou stejní, protože nic neví, koncipujeme takové osnovy, které vycházejí z nuly a dospívají k vyšším úrovním odstupňovaným podle věku a jsou stejné pro všechny.	Různost: všechny děti něco vědí, znají různé věci různým způsobem, protože jejich zkušenosti i zdroje byly různé; přijímá různost i s jejími extrémními důsledky, včetně hendikepovaných dětí; ideální je věkově nehomogenní skupina.
Uzavřenost X Otevřenost	
Uzavřenost a separace: vše, co děti znají zvenku, narušuje výuku; škola zůstává mimo kulturní debaty, hledání, zkoumání a spory; přijímá pouze to, co je jisté, bezpečné a neměnné.	Otevřenost: přijímá dítě s tím, co zná, co cítí, co umí dělat; každé dítě nosí do školy známky vlastní zkušenosti; potřeba chodit ven a společně kriticky prozkoumávat okolí; zabývat se životem, jenž se odehrává vně školy a přispívat k němu; školní práce vždy začíná od toho, co děti reálně znají.
Transmise X Zkušenost	
Transmise: přenos poznatků od toho, kdo ví, k tomu, kdo neví; pro výklad je typická novost a překvapení, úkolem žáka je	Blízká zkušenost: v prvních letech života je to něco, na co si může dítě materiálně sáhnout, později se ale ruce prodlužují a

naslouchat, zapamatovat si a zopakovat to.	děti/žáci mohou dosáhnout pomocí slov, představ a symbolů také na předměty fyzicky nepřítomné.
Skupina	
Nepředpokládá se horizontální komunikace mezi dětmi; základní vztah je mezi učitelem a každým z žáků; řady lavic tváří ke katedře, stejná učebnice pro všechny.	Skupina je stálým kritériem pro stanovení a vypracování vyučovacích obsahů; “místo odlišných hledisek“; skupina musí být fluidní strukturou, která se dovede přizpůsobit různým úkolům.
Pohled na svět	
Každý problém má pouze jedno jediné správné řešení.	Hledáme řešení relativní/provizorní; skupina končí práci, když dojde k řešení přijatelnému pro všechny její členy.
Učitel	
Učitel ví, že patří mezi nejméně kvalifikované odborníky (v předmětu), a přitom se od něj očekává, že bude vědět všechno a nikdy se nezmýlí; obranné postoje: uzavřenost vůči poznatkům dětí a vůči kulturnímu srovnávání a konfrontaci.	Z garanta pravdy se stává garant metody; učitel ví, jak se pracuje s poznáním, jak se postupuje, jak se různé poznatky srovnávají; umí uhodnout dětské zájmy a motivaci, umí navrhnout blízké obsahy; není ztělesněním vědění, ale jeho mediátorem.
Hodnocení	
Měření toho, kolik poznatků do sebe žák pojal.	Pozorování a dokumentace všech činností (chování ve třídě, postupy dosahování výsledků, chování ve volném čase); analýza a interpretace získaných údajů; kontinuální

	ověřování pokroku jednotlivých dětí; děti i rodiče jsou zapojeni do různých fází hodnocení.
--	---

Pro zajímavost uvádím ještě tabulku, která ukazuje rozdíly mezi herbartovskou školou a reformní pedagogikou. Vzhledem k historickému vývoji pedagogických směrů není náhodou, že principy reformní pedagogiky mají mnoho společného s konstruktivismem a naopak transmisivní způsob výuky čerpá své kořeny z herbartismu, který byl v českých školách plošně rozšířen v druhé polovině 19. století (Kasper, Kasperová, 2008).

Tab. 2

Herbartismus	Reformní pedagogika
Výchovně vzdělávací cíle	
Cíl: Paměťové osvojování velkého množství poznatků, uvedených v nepružných učebních plánech a osnovách.	Cíl: Rozvoj tvořivosti, praktických a estetických dovedností; pružné učební plány, možnost reagovat na potřeby dětí.
Obsah vzdělávání	
Pro všechny stejný obsah; individualita žáků je přehlížena, žáci jsou přetěžováni velkým množstvím teoretických poznatků.	Obsah je přizpůsoben individuálním schopnostem dítěte; individualizace a diferenciacce.
Vyučovací metody	
Metody stejné pro všechny; nerespektují individualitu dítěte; dítě je pasivním příjemcem informací; těžiště školní práce je vně dítěte, tj. v učiteli a učebnicích.	Je respektována individualita dítěte, dítě je aktivním účastníkem výuky; těžiště výuky je v činnostech žáka
Organizační formy výuky	
Převážně frontální forma výuky.	Střídají se formy: frontální, skupinová, diferencovaná a individualizovaná.

Pohled na žáka a jeho pozice ve vyučování	
Dítě je pasivním objektem výchovy a vzdělávání; od žáka se očekává naprostý pořádek, mlčení a pasivní pozorování.	Dítě je považováno za osobitou bytost s vlastními právy; svého vzdělávání se zúčastňuje vlastní aktivitou a spoluúčastí v získávání poznatků, dovedností a návyků.
Vzájemný vztah učitel – žák	
Převládá autoritativní přístup k dítěti.	Partnerský vztah založený na důvěře a respektu.
Kázeň	
Pozornost žáků je získávána represivně; projevy nekázně jsou okamžitě potrestány; žáci jsou pasivní a navenek se jeví poslušně	Zájem dítěte o vyučování vede k jeho soustředění; existence vnějších kázeňských prostředků se stává nadbytečná
Atmosféra ve třídě	
Atmosféra je strnulá a netvůrčí.	Tvůrčí a radostná atmosféra je založena na vzájemné spolupráci, důvěře a respektování učitele a dětí.

Tato tabulka pochází z materiálů k předmětu Dějiny pedagogiky II. od paní doc. PhDr. Jany Uhlířové, CSc. Tuto tabulku uvádím z toho důvodu, že byla jedním z východisek pro pozorování pedagogické reality v prvních třídách.

2.3 Přístupy k vyučování matematiky

V této práci se budu zabývat pouze vyučováním matematiky na prvním stupni základní školy v České republice. V dalších kapitolách budu charakterizovat tři vybrané přístupy k výuce matematiky – přístup konstruktivistický, transmisivní a instruktivní.

2.3.1 Konstruktivistický přístup ve výuce matematiky

Ačkoliv je myšlenka konstrukce vlastního poznání stará více než dvě tisíciletí, v oblasti didaktiky matematiky byl tento pojem poprvé použit v devadesátých letech 20. století. (Hejný, Novotná, Stehlíková, 2004, s. 12)

2.3.2 Didaktický konstruktivismus

V naší české oblasti je konstruktivistický přístup k výuce matematiky nejvíce rozpracován v dílech českých matematiků, badatelů v oblasti didaktiky matematiky, profesorů Milana Hejného a Františka Kuřiny. V jejich společné publikaci s názvem *Dítě, škola a matematika* definují svůj přístup k vyučování matematice jako tzv. didaktický konstruktivismus. Specifika tohoto přístupu lze ilustrovat deseti zásadami, které zde uvádím podle Hejného a Kuřiny (2001, s. 160 – 161):

1. *Matematika je chápána jako specifická lidská aktivita, ne jen jako její výsledek.*
2. *Podstatnou složkou matematické aktivity je hledání souvislostí, řešení úloh a problémů, tvorba pojmů, zobecňování tvrzení, jejich prověřování a zdůvodňování.*
3. *Poznanky jsou nepřenosné, vznikají v mysli poznávajícího člověka.*
4. *Tvorba poznatků se opírá o zkušenosti poznávajícího.*
5. *Základem matematického vzdělávání je vytváření prostředí podněcujícího tvořivost.*
6. *K rozvoji konstrukce poznatků přispívá sociální interakce ve třídě.*
7. *Důležité je použití různých druhů reprezentace a strukturální budování matematického světa.*
8. *Značný význam má komunikace ve třídě a pěstování různých jazyků matematiky.*
9. *Vzdělávací proces je nutno hodnotit minimálně ze tří hledisek: porozumění matematice, zvládnutí matematického řemesla, aplikace matematiky.*
10. *Poznání založené na reprodukci informací vede k pseudopoznání, formálnímu poznání.*

Profesor Hejný s těmito zásadami v průběhu let dále pracoval. a v současné době mají podobu dvanácti principů. Nově přidanými principy jsou tyto:

- a) *Dítě ví i to, co jsme ho neučili.*

- b) *Učíme se opakovanou návštěvou jednotlivých didaktických prostředí.*
- c) *Matematické zákonitosti neizolujeme.*
- d) *Podporujeme samostatné uvažování žáků.*
- e) *Správná motivace je ta, která je vnitřní, ne nucením zvenčí. Děti přichází na řešení úkolů díky své vlastní snaze. Neokrádáme děti o radost z vlastního úspěchu. Díky atmosféře ve třídách se tak kolegiálně tleská všem – i těm, kteří na daný jev či řešení přijdou později.*
- f) *Radost z matematiky výrazně pomáhá při další výuce.*
- g) *Učitel jako průvodce a moderátor diskusí.*
- h) *Chyby využíváme jako prostředek k učení.*

(Hejný, 2016)

2.3.3 Metoda VOBS

Jak jsem již uvedla, že Hejného metoda vychází z konstruktivismu, o němž se mluví již dlouho. Specifičnost Hejného metody spočívá v tom, že ke konstruktivistickému přístupu přidal myšlenku budování mentálních schémat matematických pojmů a obsah učiva vložil do mnoha prostředí tak, aby bylo možné schémata budovat a učit konstruktivisticky. Schéma může být definováno jako „*paměťová struktura, která zahrnuje klastry informací relevantní k porozumění*“ (Gerrig, 1991, s. 244 – 245).

Zkratka VOBS znamená vyučování orientované na budování schémat a lze se o ní dočíst v publikaci *Vyučování matematice orientované na budování schémat: aritmetika 1. Stupně* (Hejný, 2014).

Základní myšlenky, na kterých je Hejného metoda postavena jsem uvedla již v předchozí kapitole. Metoda VOBS je Hejným charakterizována jako vyučovací styl, který usiluje o maximálně autonomní proces žáka.

2.3.4 Teoretická východiska Hejného metody

Na konferenci *Dva dny s didaktikou matematiky* (PedF UK, 2016) pronesl Prof. Ladislav Kvasz příspěvek s názvem „*Genetický konstruktivismus*“. Cílem jeho prezentace bylo vymezit teoretická východiska Hejného metody. Kvasz popsal svůj příspěvek jako první

pokus o ucelenou charakteristiku Hejného metody v kontrastu s jinými metodami vycházejícími z konstruktivistického přístupu.

Zjištění, která si z jeho přednášky odnáším, mi pomohla hlouběji pochopit, jaká filosofie se skrývá za metodou profesora Hejného a řadou učebnic, které se svým týmem vytvořil. Kvasz shrnuje teoretická východiska Hejného metody do pěti principů genetického konstruktivismu. V následujících pěti podkapitolách vždy uvádím několik klíčových vět z Kvaszova příspěvku. Poté vysvětluji princip, tak jak ho chápu já.

2.3.4.1 Princip epistemické blízkosti matematiky

Matematické objekty vznikají zpředměněním motorických, mentálních, symbolických a ikonických aktivit. Matematiku žák poznává skrze zkušenost. Pro získávání matematických zkušeností není třeba chodit daleko, není třeba vytvářet speciální podmínky. Matematika je všude kolem nás. Konstruktivismus tedy vyplývá z přirozené podstaty matematiky. (volně podle Kvasze)

2.3.4.2 Princip ontologické závaznosti

Matematika není vymyšlená, ale daná, na rozdíl například od jazyka. Matematické jevy nosíme stále při sobě. Matematika se po celá staletí nemění. Průměr kruhu je pořád stejný jako před 2000 lety. (podle Kvasz, 2016, s. 7-8)

2.3.4.3 Princip instrumentální ukotvenosti

„Velká čísla, složité geometrické konfigurace či komplexní algebraické vztahy nám nejsou bezprostředně přístupné. Na jejich poznávání matematika vytváří reprezentační nástroje, pomocí kterých je možné tato čísla, útvary či vztahy přiblížit.“ (Kvasz, 2016, s. 8)

Matematika je poznatelná skrze různé nástroje. Lze je rozdělit na symbolické a ikonické. Příkladem ikonického nástroje je například konstrukce pomocí kružítka a pravítka. Příkladem

symbolického nástroje je desítková soustava. Z tohoto důvodu hrají velkou roli v genetickém konstruktivismu jednotlivá prostředí.

„Naučit děti bezpečně manipulovat se symboly či ikonami nejrozličnějších druhů je pro matematiku naprosto zásadní. Matematické poznání je instrumentálně ukotvené.“ (Kvasz, 2016, s. 10)

2.3.4.4 Princip genetické posloupnosti

„Genetický konstruktivismus se týká výlučně toho, jak učit. Z hlediska toho, co se má učit je tato metoda do velké míry neutrální.“ (Kvasz, 2016, s. 10)

Při určení toho, jak budeme daný obsah učit, hraje velkou roli genetická analýza cíle. Je to analýza jednotlivých stupňů poznávacího procesu, které je potřeba respektovat. Tato analýza má dva rozměry. V rozměru historickém analyzujeme etapy, kterými matematika prošla na cestě k danému poznatku. V rozměru didaktickém zkoumáme, jaké jevy se vyskytují v poznávacím procesu dětí, když sledujeme příslušnou historickou trajektorii.

Každý krok, který chce Hejný děti naučit, je rozložený do série malých kognitivních kroků opakujících historii matematiky. Každý krok je prezentovaný ve velkém množství jazykových, kontextových, rodových a náročnostních variant. Volba úloh a jejich vzájemné řazení kopíruje proces historické geneze matematického poznání a rozkládá ho do didaktické posloupnosti úloh.

V tomto směru je formativní síla učebnic neporovnatelně vyšší než o jaké mohl snít učitel v klasické škole. Když se žákům snažil poznatek vysvětlit, někteří mu rozuměli, jiní na to nebyli připravení a pro další to bylo úplně mimo jejich kognitivní dosah.

Všechny kognitivní kroky, které objev předpokládá, jsou zabudované do textu učebnice takovým způsobem, aby žák mohl příslušný krok učinit vlastním tempem. I když je v hodinách aktivita ponechána žákům, všechno podstatné, co by tradiční učitel chtěl žákům povědět, je v učebnici přítomné ve formě otázek, úloh a problémů. (Kvasz, 2016, s. 10 – 11)

2.3.4.5 Princip didaktické adekvátnosti

„Každá kognitivní změna v mysli žáka spojená s osvojením určitého matematického jevu, objektu nebo poznatku musí proběhnout způsobem, který je přiměřený povaze této změny.“

(Kvasz, 2016, s. 12)

Asi nejradikálnější kognitivní proměna je spojená se vznikem důkazu a na něm založené deduktivní metody. Deduktivní metoda s velkou pravděpodobností vyrostla z podhoubí heuristiky, antického umění vést spor. Na to, abychom v mysli žáků dosáhli kognitivní proměny spočívající ve schopnosti jasně odlišit logicky platný argument od argumentu neplatného, musíme na hodinách matematiky navodit a rozvíjet kulturu věcné diskuse, při které se žáci musí naučit samostatně posuzovat přesvědčivost různých argumentů a dospívat ke konsenzu pomocí argumentace a ne demagogie či síly.

Druhý typ kognitivní změny je osvojení si určitého nástroje symbolické nebo ikonické reprezentace. Na úrovni základní školy jde o tyto nástroje: desítková poziční soustava, algebraická symbolika a geometrické konstrukce pomocí pravítka a kružítka.

Na příkladu algebry můžeme vidět zásadní rozdíl mezi tím, jak je algebra vyučovaná ve škole a mezi fázemi jejího historického vývoje. Ve vyučování algebry vynecháváme 600 let trvající období rétorické algebry a 200 let trvající období synkopické algebry. Princip didaktické adekvátnosti říká, že takovýto přístup k vyučování algebry je nesprávný. V průběhu vynechaného období totiž došlo ke zpředmětnění neznámé a konvence symbolické algebry jsou konvencemi jejího zápisu.

Proto se v rámci genetického konstruktivismu nedoporučuje, aby učitel zavedl jakoukoliv konvenci na označení neznámé, a vyzývá ho k trpělivosti při čekání na zpředmětnění tohoto klíčového matematického objektu v mysli žáků. Není nic lehčího než napsat na tabuli x . Ale není nic těžšího než se snažit dosáhnout toho, aby žáci tomuto symbolu sémanticky rozuměli a nejen ho bezmyšlenkovitě používali. (Kvasz, 2016, s. 12 – 15)

2.3.5 Transmisivní přístup ve výuce matematiky

„Jde o vyučování zaměřené na výkon žáka spíše než na rozvoj jeho osobnosti. Učitel se v transmisivně vedené výuce snaží předat žákům již hotové znalosti v dobré víře, že toto je nejlehčí a nejrychlejší cesta k poznání.“ (Hejný, Novotná, Stehlíková, 2004, s. 19)

Tento postoj k žákovi a k cíli výuky matematiky určuje i další důležité aspekty výuky jako je role učitele a role žáka (více o rolích žáka a učitele v kapitole 2.4.3 a 2.4.4), organizační formy výuky, vyučovací metody a techniky a další didaktické kategorie.

Hejný (2014, s. 114) vidí rozdíl také v činnostech a postupech, které učitel volí, aby naplnil cíl své výuky: *„Nové učivo začíná učitel výkladem. Nejdříve ukáže žákům obecný poznatek i jeho aplikaci na řešení standardních úloh. Pak se snaží, aby si žáci nácvikem poznatek osvojili. Někdy dává žákům různé rady, případně i mnemotechnické pomůcky s cílem usnadnit žákům zapamatování.“*

Další charakteristiky transmisivního přístupu k výuce matematiky jsou uvedeny v kapitolách o didaktických jevech (viz kap. 2.4).

2.3.6 Instruktivní přístup ve výuce matematiky

„Instruktivní edukační styl se shoduje se stylem transmisivním, pokud jde o výklad učiva. Liší se od něj v tom, že připouští jen ty postupy, které žákům předvádí učitel.“ (Hejný, 2014, s. 115)

Podle Hejného (2014) je tento přístup podobný monarchistickému stylu. Učitel používající monarchistický styl je Škodou a Doulíkem (2011, s. 71) charakterizován takto:

„Monarchistický učitel vnímá a připouští pouze jedinou cestu vedoucí k vytčenému cíli. Bývá netolerantní a poměrně rigidní. Má tendenci zjednodušovat problémy, vidí pouze schematicky, nezajímá se o jejich příčiny a konotace.“

Kdyby jednotlivé vyučovací přístupy vedly ke stejným cílům a ovlivňovali kognitivní schopnosti a osobnost žáka stejným způsobem, bylo by celkem jedno, který z přístupů

nakonec ve své výuce zvolíme. Zastánci konstruktivistického přístupu k výuce matematiky ale věří, že volba přístupu silně ovlivňuje celou osobnost žáka a jeho budoucí chování nejen v matematice.

Hejný kritizuje zejména učení nápodobou, které vede k blokování tvořivosti:

„Zákaz používat nestandardní postupy má na žáka značný vliv nejen v kognitivní, ale i osobnostní oblasti. Tvořivý žák, který prožívá radost ze svého objevu, nejen že učitelem není pochválen, ale naopak je kárán, protože vymýšlí něco, co on, učitel, neukazoval. Taková zkušenost orientuje hodnotový systém žáka: tvořivost je nežádoucí, chvályhodná je nápodoba.“

(Hejný, 2014, s. 115)

Rozdíly mezi konstruktivistickým a instruktivním přístupem k vyučování matematiky jsou uvedeny v tabulce č. 3. (volně podle Hejný, 2014)

Tab. 3

	Konstruktivistický	Instruktivní
Cíl výuky na 1. stupni	Učitel vede žáky k potřebě rozumět matematice, tedy k potřebě experimentovat, hledat a odhalovat zákonitosti, komunikovat se spolužáky, formulovat vlastní myšlenky a interpretovat myšlenky spolužáků a hledat argumenty.	Učitel má za cíl naučit žáky spolehlivě a rychle řešit standardní úlohy, především sčítat, odčítat, násobit a dělit.
Práce s chybou	S chybou žáka pracuje učitel promyšleně. Vede žáka k tomu, aby sám vlastní chybu odhalil a aby odhalil i příčiny chyby.	Učitel upozorní na chybu a sám ji opraví.
Náročnost úloh	Žáci dostávají přiměřené úlohy, každý žák řeší úlohu, která odpovídá jeho schopnostem, a tak může zažít radost z úspěchu.	Všichni žáci dostávají stejně náročné úlohy.
Postoj	Tím, že učitel vysoce hodnotí tvůrčí	Několik málo žáků s „buňkami

učitele k alternativním řešením	práci žáků a nijak zvláště nehodnotí rychlost, reprodukci ani imitaci, orientuje žáky k účinnému rozvíjení vlastního matematického orgánu.	na matematiku“ má tendenci hledat alternativní postupy řešení; tito žáci pak ty slabé pletou, proto je nutné alternativní postupy upozadit.
Postoj učitele k řešitelským postupům žáků	Učitel ponechává žákům prostor pro jejich úvahy, nepodsouvá jim svoje postupy, pomocné otázky dává, až když jsou žáci v koncích.	Učitel žákům co nejnázorněji předvádí řešitelské postupy každého typu úloh; postupy pokud možno rozložit na etapy, aby si je žáci lépe vštípili.
Komunikace ve třídě	Vede žáky ke vzájemným diskusím (dvojice, malé skupinky, celá třída), nezavrhne chybné myšlenky a do diskuse zapojuje i slabší žáky.	V interakci U-Ž vystupuje učitel autoritativně, řídí celý výukový proces. Komunikace Ž-Ž je nežádoucí, je považována za vyrušování.

2.4 Didaktické jevy

Při analýze videozáznamů z vyučovacích hodin v prvních třídách jsem vytvořila soubor didaktických jevů, které jsem vysledovala. Pro lepší pochopení jednotlivých přístupů jsem vybrala tři didaktické jevy, které do jisté míry charakterizují učitelův přístup k vyučování matematice.

2.4.1 Role žáka

V transmisivním přístupu je žák pasivním příjemcem; ukládá vědomosti do paměti, aniž by se kladl důraz na jejich vzájemné propojování (Stehlíková, 2004, s. 16). Role žáka je omezená. Požaduje se od něj, aby se předkládaná fakta nejen naučil, ale aby si je i osvojil a utvrdil, tj. aby je uměl rychle a bezchybně aplikovat na standardní úlohy, anebo aby je uměl přesně odříkat, zejména tehdy, když to potřebuje. Žák je v závislém postavení.

V konstruktivistickém přístupu je žákova role aktivnější než ve výuce transmisivní. Žák je veden k samostatnému zkoumání, ke kladení vlastních otázek, k posuzování výsledků a názorů jiných. Žák se učí zvyšovat svou citlivost na přítomnost chyby v práci své i ostatních, s touto chybou pak pracovat, poučit se z ní a provést sám korekci. (Stehlíková, 2004, s. 16)

2.4.2 Role učitele

Jaká je role učitele v transmisivním přístupu k výuce matematiky? „*Centrem učitelova zájmu bývá učivo, nikoli žák a jeho rozvoj.*“ (Mareš 1998, s. 165) Učitel se snaží předat žákům již hotové znalosti v dobré víře, že toto je nejlehčí a nejrychlejší cesta k poznání. Podle Hejného a Stehlíkové (1999, s. 31) je učitel v roli trenéra, který vede své svěřence k podání maximálního výkonu u zkoušky:

„Cvičí žáka v řešení typových úloh, které je možné na zkouškách očekávat, ukazuje mu triky, kterými může řešení zlehčit či urychlit. Častým opakováním vštěpuje do žakovy paměti přesné formulace definic, vět, někdy i důkazů. Ve snaze ulehčit žákovi učení hledá cesty, jak jednotlivé poznatky a poznatkové celky nahustit do dobře zapamatovatelných instrukcí, pouček, vzorců, grafů, tabulek, schémat, obrázků, přehledů, návodů a sloganů.“

Role učitele v konstruktivistickém přístupu, konkrétně podle metody VOBS, je nejnověji definována Milanem Hejným (2014, s. 127).

„Učitel je rozhodující aktér edukačního procesu. Jeho edukační styl je určen jeho osobností, pedagogickým a didaktickým přesvědčením. To je v případě edukačního stylu VOBS zaměřeno na optimální rozvoj nejen matematického orgánu žáka, ale i na rozvoj žákovy osobnosti. Edukační styl VOBS lze charakterizovat souborem zásad:“

1) Učitel ve třídě vytváří příjemné pracovní klima. Jeho cílem je, aby se žádný z jeho žáků nenudil, ale také se necítil frustrován.

2) Učitel chce, aby žák přišel na svébytný postup řešení úlohy. Neradí mu a neklade pomocné otázky, pokud si žák ví rady. Pokud položí žák učiteli matematický dotaz, obrací se učitel s tímto dotazem na celou třídu.

3) Učitel vede žáky k vzájemným diskusím. Při vedení diskuse nedává najevo svůj názor. Do diskuse zapojuje i slabší žáky. Pokud třída dojde ke dvěma odlišným názorům, nechá žáky, aby se přiklonili k jednomu z nich. Tím, že učitel připouští různost názorů, kultivuje demokratické myšlení žáků.

4) Učitel dává žákům přiměřené úlohy. Každému žákovi úlohu vhodnou pro jeho stupeň pochopení tématu.

„5) Vlastním přístupem k matematice vede žáky k potřebě rozumět matematice, experimentovat, hledat a odhalovat zákonitosti, komunikovat se spolužáky, formulovat vlastní myšlenky a interpretovat myšlenky spolužáků a hledat argumenty. Tím, že vysoce hodnotí tvůrčí práci žáků a nijak zvláště nehodnotí rychlost, reprodukci ani imitaci, orientuje žáky k účinnému rozvíjení vlastního matematického orgánu.

6) *S chybou žáka pracuje učitel promyšleně. Vede žáka k tomu, aby sám vlastní chybu odhalil a aby odhalil i příčiny chyby.*“ (Hejný, 2014, s. 127)

2.4.3 Práce s chybou

Jako jeden z didaktických jevů, které zde budu zkoumat více do hloubky, jsem si vybrala práci s chybou. Popisují, jaké jsou různé pohledy na práci s chybou v obecné didaktice a konkrétně v didaktice matematiky. V praktické části rozebírám některé momenty, které jsem při svém pozorování videozáznamů z hodin matematiky označila jako práci s chybou.

2.4.3.1 Definice chyby

Slavík (s. 71) definuje chybu jako „*nepřijatelný rozpor odhalený hodnotícím srovnáním jevu s jeho srovnávacím vzorem*“, nebo jako „*vše, co se odchyluje od nejlepšího postupu nebo výsledku*“.

Dále rozděluje chyby na objektivní a relativní. Matematika, jako přírodovědný předmět, se zabývá chybami objektivními. „*Objektivní chyby mají v rámci určité normy nebo pravidla jednoznačnou platnost. Je možné vést o nich racionální spor a při konečném soudu se lze odvolat na nezpochybnitelné evidentní důkazy.*“ (Slavík, 1999, s. 71)

2.4.3.2 Pohled na chybu žáka

Slavík ukazuje, že různý postoj k chybě žáka vychází z celkového učitelova přístupu k výuce.

„Hlavně neudělat chybu – to je úzkostná představa celé řady dětí školou povinných. Za chyby se trestá výtkami, špatnými známkami, smutkem učitelů i rodičů. Z toho důvodu se zdá žákům lepší podvádět, tajně napovídat, nebo opisovat a vůbec provádět leckteré záchranné akce, které by za jiných okolností byly zcela přirozené, ale ve škole patří k hříchům. ... Týká se to zejména některých dogmatictějších přístupů v rámci transmisivní koncepce vzdělávání. Autonomní a interpretativní koncepce naopak chtějí chybu využívat jako motivačního východiska pro poznávací proces, a proto se s ní zpravidla lépe pedagogicky vyrovnávají.“

(Slavík, 1999, s. 71)

Hejný toto tvrzení v podstatě podporuje, pouze vidí rozdíl v přístupu k chybě v tom, zda má země, jejíž školství zkoumáme, dlouholetou demokratickou tradici či nikoliv. Tato dvě tvrzení podle mého nejsou v rozporu. Víme, že politika školství ovlivňuje dost značně, a tak je možno předpokládat, že demokratická tradice též ovlivňuje přístupy ve vyučování. Hejný, Novotná a Stehlíková (2004, s. 63) komentují situaci v našem školství takto:

„V naší škole je chyba často vnímána jako jev nežádoucí, jako něco, čeho je nutno se vystríhat, jako něco, čeho se bojí nejen žáci, ale i učitelé. V zemích s dlouhou demokratickou tradicí je chyba vnímána spíše jako přirozená součást učení se.“

Hejný (2004, s. 66 – 69) se pokouší ukázat, že chyba člověka a její vnímání okolím je jev kulturně společenský, který se vyvíjel v naší historii. Rozděluje vnímání chyby a typické reakce na ni do čtyř hodnotových proudů, které jsou nejhluběji uloženy v našem vědomí a genetickém kódu.

2.4.3.3 Pohled našich předků na chybu

Podle Hejného (2004, s. 68) ve starozákonní civilizaci pozorujeme Boha Jahve, který člověku nepomáhá, ale trestá ty, kdo porušují jeho vůli. Ti, kdo jeho vůli zachovávají, budou odměněni. Ten, kdo se dopustil chyby, se cítí beznadějně, protože nemá možnost svou chybu odčinit.

V novozákonní době dochází k posunu. Chybující člověk je povzbuzen novou nadějí, kterou získává z Božího odpuštění. Tuto novou energii bude chybující člověk dále potřebovat, *„aby odčinil chybu, které se dopustil.“* (Hejný, 2004, s. 68)

V židovské kultuře je na chybu pohlíženo jako na přirozenou součást života. Zjištění chyby se stává pohonem k jejímu odstranění. Počítá se s tím, že dítě bude během života dělat chyby. Je nutné pokračovat v konstruktivní práci a chybu napravit.

Antická kultura také pokládá chybu za něco přirozeného. Chybovat je podle ní lidské. Důraz je kladen na naslouchání druhým a ochotu nechat se od nich poučit, jak nejlépe svou chybu napravit.

V tabulce č. 4 uvádí Hejný přehled těchto čtyř přístupů k chybě žáka.

Tab. 4

Vzorová kultura	Co je chyba	Jak na chybu žáka reaguje	
		žák	učitel
Starý zákon	Jev nežádoucí, poklesek	Strachem a obranou	Trestáním
Nový zákon	Jev nežádoucí, poklesek	Obranou, někdy i zvýšeným úsilím	Napomenutím, shovívavostí a povzbuzením
Judea	Součást života	Hledáním příčin chyby, nápravou	Pomáhá žákovi najít příčiny chyby, povzbudí žáka
Antika	Součást života	Hledáním příčin chyby	Pomáhá žákovi najít příčiny chyby

Hejný, 2004, s. 63 – 80

2.4.3.4 Postoje učitelů k chybě a jejich reakce na ni

Představme si rozdělení učitelů na tři typy, podle toho, jak vnímají chybu žáka a jak na ni reagují.

„Učitel, který vnímá chybu, jako jev nežádoucí vytváří ve své třídě klima, které demobilizuje. Žák ze strachu před chybou raději nedělá nic. Ani učitel nedělá pro odstranění chyb nic, kromě tlaku, který vytváří směrem k žákům.“

(Hejný, 2004, s. 69)

Učitel, který je

„přesvědčen, že chybu je potřeba potrestat vychází z víry v nápravnou a někdy i odstrašující sílu trestu. Věří, že přiměřený a spravedlivý trest povzbudí žákovo úsilí učit se a povede ke zlepšení jeho studijních výsledků. Realita toto učitelovo očekávání však nepotvrzuje. Žáci sice ze strachu vynakládají na daný předmět více energie, ale její značná část je věnována na

protetické činnosti zaměřené na ochranu před trestem (simulování nemoci, opisování, lhaní, absence, vymyšlení výmluv). Učitel, který žáka vede ke strachu z chyby, zpomaluje jeho kognitivní vývoj, protože strach odebírá intelektuální energii.“

(Hejný, 2004, s. 69)

„Učitel, který vede žáka k tomu, aby se nebál chyb a poučil se z nich, urychluje žákův matematický i osobnostní růst. Dokáže pomáhat žákovi poznávat a analyzovat jeho chyby. Učitel, který dokáže z výuky odstraňovat umělé překážky, urychlí rozvoj všech žáků.“

(Hejný, 2004, s. 70)

Tab. 5 – postoje učitele k chybě a jejich reakce na ni (vytvořena autorkou pro přehlednost)

Postoj učitele k chybě	Chybu je třeba potrestat	Chyba je jev nežádoucí	Chyb není třeba se bát, je třeba se z nich poučit
Pojetí chyby	Je potřeba ji potrestat	Je potřeba se jí vyvarovat	Chyba je cesta k získání zkušenosti
Klima ve třídě	Atmosféra strachu	Demobilizující	Bezpečné
Učitelova reakce	Trest	Tlak směrem k žákovi	Pomáhá žákovi poznávat a analyzovat jeho chyby

2.4.3.5 Proces poznání a odstraňování chyby žákem

Hejný a jeho tým mapovali proces poznání a odstraňování chyby žákem. Na základě analýz desítek případů navrhují tento proces rozdělit na šest dílčích činností žáka (Hejný, 2004, s. 71):

1. Poznání přítomnosti chyby.
2. Lokalizace chyby.
3. Věcná analýza = proč je daná myšlenka chybná, případně i s čím chybná představa souvisí a jaké případné chybné představy jsou s ní propojeny.
4. Odstranění chyby.
5. Procesní analýza chyby = jak k chybě došlo?
6. Vyvození poučení.

„Ne každý proces poznávání chyby obsahuje všechny činnosti. Důležité je, že uvedená stupnice pomůže učiteli přesněji reagovat na žakovu chybu. Reakce závisí nejen na chybě, ale i na matematické vyspělosti žáka.“ (Hejný, 2004, s. 72)

2.4.3.6 Co není matematická chyba

Hejný dále definuje, co v konstruktivisticky pojatém vyučování matematiky nepovažujeme za chybu. Chybou není narušení konvence nebo standardního postupu.

Narušením konvence je například, když žáci píší číslice zrcadlově. Je to chyba v grafice, ale není to chyba matematická. *„Podobně to, zda prohlásíme nulu za přirozené číslo, je věcí konvence, nikoli matematiky. Termín „přirozené číslo“ si matematici definují sami.“* (Hejný, 2014, s. 131)

Narušení standardního postupu je za chybu považováno v instruktivním přístupu k vyučování matematiky.

„Pokud učitel vyžaduje od žáka pouze reprodukci a imitaci svých postupů, často za chybu považuje vše, co není v souladu s tím, jak to učí žáky on.“ (Hejný, 2014, s. 133)

2.4.4 Individualizace

Dalším didaktickým jevem, který lze na základě mého pozorování výuky matematiky v prvních třídách považovat za důležitý, je individualizace.

*„Termín individualizace pochází z latinského slova *individuum*, což znamená jednotlivec nebo jedinec. Při individualizaci ve výuce se jedná o přizpůsobení vyučování specifickým zvláštnostem jednotlivých žáků např. tempo učení, individuální styl učení apod.“*

(Cvešperová, 2014, s. 20)

Americká učitelka Holi M. Levy (2008) tvrdí, že učitel by měl rozvíjet každé dítě na té úrovni, kde se právě nachází a dovést ho tak daleko, jak je to možné.

Podle Hejného (2014, s. 46) je cílem individualizace, aby každý žák dostal jemu přiměřenou úlohu a během hodiny na ní pracoval vlastním tempem. To, že slabší žáci pracují na řešení úlohy pomaleji, je přirozené. Nadaní žáci řeší náročnější úlohy a také by měli dostat možnost vytvářet vlastní úlohy a pomáhat slabším spolužákům.

Termín individualizace se často zaměňuje s pojmem diferenciací. V pedagogickém slovníku nacházíme jednoznačné odlišení těchto dvou odborných pedagogických pojmů.

Diferenciací je zde popsána jako *„členění žáků procházejících školním vzděláváním na skupiny. Cílem je vytvořit vhodné podmínky pro všechny žáky, přiměřené jejich předpokladům a zvláštnostem, pohlaví, schopnostem, perspektivní orientaci, zájmům apod.“* (Průcha, Walterová, Mareš, 2009, s. 53)

Diferenciací můžeme podle Průchy, Walterové a Mareše (2009, s. 53) dále rozdělit na tyto typy:

1. diferenciací podle typu školy v rámci stupně vzdělávání
2. diferenciací obsahová (členění výuky na větve nebo směry v jednom typu školy, nabídka volitelných předmětů, vytváření obsahových variant v rámci jednoho předmětu na téže škole)

3. diferenciacie podle schopností a výkonnosti nebo zájmů žáků (vytváření homogenních tříd a skupin, vytváření záměrně heterogenních skupin)

Individualizace výuky je zde definována jako pojem diferenciaci podřazený. Individualizace je podle Pedagogického slovníku

„způsob diferenciacie výuky, při níž se zachovávají heterogenní třídy žáků jako základní sociální jednotka a provádí se diferenciacie vnitřní, obsahová i metodická, respektující individuální zvláštnosti žáků.“

(Průcha, Mareš, Walterová, 2009, s. 101)

2.5 Závěr teoretické části

Tato stať mi pomohla lépe si ujasnit pedagogické termíny jako je přístup k vyučování, metoda, technika, vyučovací styl a pedagogické přesvědčení. Při četbě odborné literatury o přístupech vyučování v didaktice matematiky jsem se pokusila dát do kontrastu jednotlivé didaktické jevy jako je role učitele, role žáka, práce s chybou žáka a individualizace.

Práci s chybou se věnuji více dopodrobna z toho důvodu, že jsem si ji vybrala jako jev, který budu analyzovat do hloubky v praktické části práce.

3 Praktická část

V předchozí kapitole jsem popsala rozdíly mezi konstruktivistickým a transmisivním přístupem k vyučování matematiky. Dále jsem se věnovala didaktickým jevům, jako jsou role učitele, role žáka, práce s chybou a individualizace. V praktické části této práce se zabývám porovnáním reality výuky matematiky v jedné pražské základní škole s teorií o vyučovacích přístupech v matematice. V následujících kapitolách popisuji cíle svého výzkumu. Vysvětluji, jak se cíle práce postupně vyvíjely. Dále představuji zvolené metody výzkumu (kap.3.3). Podrobně se věnuji analýze práce s chybou u jednotlivých učitelů. V kapitole 3.4 představuji výsledky svého výzkumu. V kapitole 3.5 reflektuji svůj dosavadní profesní vývoj v rámci didaktiky matematiky. V závěru vyhodnocuji svou práci a formuluji další otázky, které z mé práce vyplývají.

Jména učitelek a názvy jejich tříd byly změněny z důvodu zachování anonymity.

3.1 Cíle výzkumu

V následujícím textu popisuji, jak se postupně vyvíjely cíle této práce. Vzhledem k použití metod zakotvené teorie jsem neměla předem určeno, co přesně budu na přístupech k výuce matematiky zkoumat. Témata, kterými se zabývám, vycházejí ze zkoumání pedagogické reality, čtení odborných statí a konzultací s vedoucí mé práce Doc. Darinou Jirotkovou a naší vyučující na předmět „Pedagogický výzkum“, PhDr. Helenou Hejlovou. V podkapitole 3.1.2 znovu uvádím hlavní cíle této práce. U každého cíle uvádím dílčí kroky, které bylo potřeba uskutečnit k tomu, aby mohl cíl být naplněn.

3.1.1 Geneze cílů

Formulace cílů mé práce měla poměrně dlouhý vývoj. Rozdělila jsem ho do tří fází.

1. fáze (září 2014)

Ve chvíli, kdy jsem navázala spolupráci se základní školou, kde výzkum probíhal, napsala jsem si, proč chci zkoumat téma přístupů ve výuce matematiky na prvním stupni základní školy:

„Chci zjistit, jak děti vést k objevování a ne jen v učení se nazpaměť. Tento předmět budu učit každý den a chci ho učit dobře. Nepřikláním se striktně k tradiční matematice ani ke konstruktivismu. Chci pozorovat oba přístupy ve výuce a sama uznat, co děti baví a rozvíjí jejich schopnost řešit problémy.“ (září 2014)

Kladla jsem si tyto otázky:

Baví žáky způsob matematiky, kterým vyučuje paní učitelka? Dává tradiční matematika základy pro pozdější matematická témata? Jak probíhá pochopení nové zákonitosti? Jak žáci reagují na učebnice FRAUS (Hejný, Jirotková, Slezáková-Kratochvilová, Michnová, 2011)? Přijde jim učebnice přehledná?

2. fáze (únor 2016)

Během pozorování výuky v prvních třídách jsem si kladla mnoho otázek, které se týkaly především přesvědčení učitele. Některé z nich byly například tyto:

Co si učitel myslí, že dělá ve výuce?

Co opravdu dělá?

Jak se liší přesvědčení učitele od toho, jak doopravdy učí?

Jaké role učitel a žák ve výuce zaujímají?

3. fáze

V této chvíli mi již bylo jasné, že nemohu vyzkoumat vše. Bylo třeba se zaměřit na jeden konkrétní didaktický jev, který budu analyzovat. V tuto dobu jsem psala teoretickou část této práce a nejvíce mě zaujalo, jak je u Hejného (2004) hezky popsána práce s chybou žáka. Zároveň mi tento jev přijde dobře definovatelný díky tomu, že je matematika tak exaktní věda.

3.1.2 Cíle

Po shlédnutí videozáznamů z výuky jsem se nějakou dobu chtěla ve své práci věnovat tomu, jaké mají učitelé přesvědčení o výuce matematiky a jak se toto jejich přesvědčení promítá do jejich výuky. Po přečtení odborné literatury na toto téma jsem se rozhodla, že nejvhodnějším

didaktickým jevem, na kterém lze toto přesvědčení učitele o výuce matematiky ilustrovat je práce s chybou žáka a individualizace.

Moje práce má tyto výzkumné cíle:

1. Zmapovat didaktické jevy ve 27 videozáznamech z výuky matematiky pořízených ve dvou prvních třídách na ZŠ Barrandov ve školním roce 2014/2015.
 - a) Shlédnout videa z výuky.
 - b) Přečíst teorii o vybraných didaktických jevech.
 - c) Analyzovat jednotlivé videozáznamy a zaznamenat, jaké se v nich vyskytují didaktické jevy.
2. Na základě podrobné analýzy videozáznamů z výuky popsat dva vybrané didaktické jevy: učitelovu práci s chybou žáka a individualizaci.
 - a) Vybrat vhodnou didaktickou situaci z hlediska práce s chybou/individualizace.
 - b) Charakterizovat učitelův přístup ve vybrané situaci.
 - c) Ověřit, zda je učitelova práce charakteristická, nebo byla závislá na konkrétní situaci.
3. Navrhnout soubor jevů, pomocí nichž lze charakterizovat přístup ve vyučování matematiky na prvním stupni ZŠ.
 - a) Popsat jednotlivé didaktické jevy.
 - b) Vytvořit škálu, která určuje, jak se jevy projevují v různých přístupech k výuce matematiky.
 - c) Porovnat výsledky pozorování výuky se škálou pro určení přístupu ve výuce matematiky.
4. Zjistit, jaký je pohled učitele na jeho vyučovací přístup.
 - a) Provést rozhovory s učiteli.
 - b) Vyhodnotit rozhovory.
5. Vytvořit materiál, který mi umožní reflektovat můj profesní rozvoj.
 - a) Pročíst materiály z praxí.
 - b) Vybrat vhodné úryvky a okomentovat je z pohledu didaktiky matematiky.

3.2 Průběh výzkumu

V této kapitole představuji čtenáři jednotlivé fáze mého výzkumu. Pojednávám o tom, jak jsem přišla ke spolupráci s Fakultní základní školou Barrandov II, z jakých zdrojů jsem získala teoretické informace, jak se vyvíjela volba mé výzkumné otázky a jaké další kroky bylo třeba podniknout k tomu, aby byl můj výzkum dostatečně propracovaný. U každé fáze popisuji nejdříve objektivní průběh fáze - co jsem dělala, kde jsem byla, co jsem četla, s kým jsem se radila, a pak také subjektivní průběh fáze - moje pocity, myšlenky a obavy. Tyto jsou popisovány zpětně z mého nynějšího pohledu.

3.2.1 Nabídka spolupráce

V květnu 2014 byl celému našemu ročníku rozeslán e-mail s nabídkou spolupráce s Fakultní základní školou na Barrandově a katedrou matematiky a didaktiky matematiky. Neměla jsem v té době zvolené téma diplomové práce a tato nabídka mne zaujala jak tématem, tak z toho prostého důvodu, že bydlím v blízkosti školy. Navíc bylo zajištěno natáčení výuky žáky osmých tříd, což mi po zkušenosti s psaním BP přišlo jako velké ulehčení práce výzkumníka.

Ozvala jsem se doc. Darině Jirotkové a vyjádřila jsem svůj zájem o spolupráci. Na konci školního roku proběhlo jednání mezi univerzitními učiteli a vedením školy a byla podrobněji popsána forma spolupráce mezi školou a univerzitou. V srpnu 2014 jsem se definitivně rozhodla zapojit se do této spolupráce a napsat diplomovou práci na téma přístupy ve vyučování matematiky, v jejíž výzkumné části využiji videozáznamů z hodin.

3.2.2 Setkání s učitelkami

V září 2014 jsem se zúčastnila setkání na Fakultní základní škole Barrandov II. Setkání se účastnilo vedení základní školy, doc. Jirotková, prof. Hejný, žákyně osmých tříd a dvě učitelky prvních tříd, které se uvolily k tomu, že svou výuku matematiky nechají po celý jeden školní rok natáčet na kameru. Cílem setkání bylo domluvit se na organizaci natáčení a jeho podmínkách. Bylo domluveno, že natáčení bude realizováno v průměru dvakrát za měsíc v různé pracovní dny. Profesor Hejný mluvil o tom, že cílem následné analýzy videí nebude dokázat, že jeden z vyučovacích přístupů je lepší. Cílem by mělo být spíše poukázat na to, že každý vyučovací přístup používá jiné metody a techniky, vede k jiným výsledkům a může také vyhovovat jiným typům žáků.

Ze setkání s učitelkami jsem byla lehce nespá. Zjistila jsem, že jedna z učitelek, kterou mám pozorovat, je moje třídní učitelka, kterou jsem velice milovala a je pro mě v mnohém vzorem. Bála jsem se, že práce bude ovlivněna mým pozitivním vztahem k ní a zároveň mým negativním vztahem k transmisivnímu/instruktivnímu stylu výuky. Zároveň jsem měla pocit, že učitelky byly vedením do projektu lehce natlačeny.

3.2.3 První pozorování pedagogické reality

V listopadu 2014 jsem se šla podívat na jednu vyučovací hodinu každé z učitelek, abych měla se třídou a učitelkami kontakt. Poznámky z observace nebyly zaměřeny na konkrétní didaktické jevy, ale celkově na přístup učitele. Takto jsem hodiny obou učitelek navštívila ještě v dubnu a květnu 2015. V průběhu hodin jsem si zapisovala vše, co mě napadlo k roli učitele a žáka.

3.2.4 Zadání názvu práce do informačního systému univerzity

V lednu 2015 jsme se sešly s vedoucí práce a formulovaly jsme zadání diplomové práce. Překvapilo mne, že cíle práce není třeba do systému PedF UK v této fázi vyplňovat. Na PedF TUL, kde jsem psala bakalářskou práci, bylo nutné dopředu vyplnit cíle práce.

3.2.5 Druhé setkání s učitelkami

V dubnu 2014 jsem se setkala s oběma učitelkami a provedla jsem s nimi krátký polostrukturovaný rozhovor, který nebyl nahráván na diktafon. Cílem tohoto rozhovoru bylo poděkovat učitelkám za jejich ochotu zapojit se do výzkumu a zjistit, jak učitelky a žáci prožívali první měsíce natáčení. Z rozhovoru vyplynulo, že je pro učitele velice náročné zvyknout si na to, že jejich výuku někdo natáčí. Učitelky opisovaly, že i děti jsou z jejich pohledu stále stresovány z přítomnosti kamer a kameramanů ve třídě. Dále mluvily o tom, že se těší, až natáčení skončí. Jejich největší obavou bylo, že při analýze videí se bude výzkumník orientovat na nedostatky učitele. Ujistila jsem učitelky, že to není cílem mé práce, a poprosila je, aby vydržely nechat se natáčet ještě do konce školního roku. Obě projevíly zájem o poskytnutí zpětné vazby k výuce. Ze setkání vzešel nápad, že by bylo dobré, kdybych si i já sama vyzkoušela odučit jednu hodinu v každé ze tříd, nahrála výuku na kameru a analyzovala i svůj vlastní přístup k výuce matematiky.

3.2.6 Získávání informací

V této fázi jsem se snažila získat co nejvíce informací o jednotlivých přístupech a o pohledu na výuku matematiky v České republice. Četla jsem články z odborných časopisů Pedagogika, Pedagogická orientace a Orbis Scholae, které se nějakým způsobem dotýkaly témat z oblasti didaktiky matematiky, zejména přesvědčení učitele, kritického pohledu na konstruktivismus, výuky matematiky na malotřídních školách a toho, zda se studentům daří analyzovat videozáznamy z pohledu didaktiky matematiky. Svou práci jsem od dubna 2015 pravidelně konzultovala s vedoucí práce, doc. Darinou Jirotkovou, která mi ukazovala, jakým směrem se moje práce může dále ubírat, a doporučovala mi odbornou literaturu.

Také jsem četla diplomové práce na téma změna edukačního stylu učitele a práce s chybou. V listopadu 2014 jsem začala s přímým pozorováním pedagogické reality, což mi pomohlo být v kontaktu s praxí. V průběhu analýzy videí jsem také použila informace, které jsem získala v průběhu studia na pedagogické fakultě. Převážně to byly informace ze seminářů z obecné didaktiky, didaktiky matematiky, pedagogického výzkumu a také didaktiky angličtiny, z které jsem při charakteristice vyučovacího přístupu učitelek použila typy rolí učitele podle Jeremyho Harmera (Harmer, 1983).

V listopadu 2015 jsem se účastnila odpoledního setkání lektorů Hejného metody, kde Prof. Hejný ukazoval, jak lze analyzovat video z výuky matematiky. Všechny tyto činnosti mi pomohly k tomu, abych si následně zvolila užší téma svého výzkumu.

3.2.7 Volba výzkumné otázky

V polovině února 2016 jsem si zvolila tyto výzkumné otázky.

1. Jak učitel postupuje, když jeho žák udělá matematickou chybu?
2. Lze tento postup přiřadit k jednomu z přístupů popsaných v teoretické části práce?
3. Jaké jsou podle učitele největší problémy ve výuce matematiky?

3.2.8 Plánování a příprava výzkumu

Ve chvíli, kdy jsem se rozhodla napsat diplomovou práci, již byla domluvena spolupráce se základní školou a dvěma učitelkami prvních tříd. Bylo dohodnuto, že z jejich výuky matematiky bude pravidelně pořizován videozáznam během celého školního roku 2014/15. Videozáznamy byly pořizeny žáky a žákyněmi osmých tříd, kteří v tomto roce navštěvovali volitelný předmět Filmová/audiovizuální výchova. Tímto tedy již byla dopředu dána jedna z metod mého výzkumu, a to pozorování a následná analýza videozáznamů z výuky. Na konci školního roku, kdy byla výuka natáčena, jsem také sama odučila jednu stejnou vyučovací hodinu v každé z prvních tříd. Před realizací výuky jsem se snažila odhadnout, jak budou žáci reagovat na mnou zadané úlohy. Po realizaci této výuky, která byla taktéž natočena na video, jsem svou hodinu a reakce žáků analyzovala. Další metoda, kterou jsem zvolila, je polostrukturovaný rozhovor s učitelem, který proběhl v březnu 2016.

3.3 Metody výzkumu

Jak už jsem uvedla, hlavní metodou výzkumu bylo pozorování a analýza videozáznamů z výuky. Jako doprovodnou výzkumnou metodu jsem zvolila metodu rozhovoru, abych získala také pohled učitelů na jejich vlastní výuku. V této kapitole představuji jednotlivé metody výzkumu a to, jak byly použity. Výsledky výzkumu jsou formulovány v kapitole 3.4.

3.3.1 Zúčastněné nestrukturované pozorování

Od listopadu 2014 do května 2015 jsem prováděla observace v obou prvních třídách. Toto pozorování bylo přímé, zúčastněné, otevřené a nestrukturované. Podle Švaříčka a Šedové (2007, s. 145) je účelem nestrukturovaného pozorování: *„získat zhuštěný popis jednání, které nemáme dopředu přesně určené. U nestrukturovaného pozorování začínáme se spíše vágně formulovaným seznamem otázek, které připouštějí otevřenost k neočekávaným situacím. Proces pozorování je zpravidla doprovázen analýzou poznámek a právě na základě takové analýzy můžeme formulovat nová témata, která dávají návod k dalšímu pozorování.“*

Svou pozornost při tomto pozorování jsem zaměřovala převážně na své první dojmy z hodin. Zapisovala jsem si momenty, které mě v hodině zaujaly. Snažila jsem se každou pozorovanou hodinu popsat z pohledu vyučovacích přístupů v matematice. Celkem jsem navštívila 8 vyučovacích hodin.

3.3.2 Nezúčastněné nestrukturované pozorování

Od září 2014 do května 2015 byly žáky a žákyněmi osmých tříd pořízeny videozáznamy z výuky matematiky ve dvou prvních třídách na jedné pražské ZŠ. Od července do září 2015 jsem prováděla nezúčastněné, nepřímé, nestrukturované pozorování dění ve třídě. Postupně jsem se podívala na všechny videozáznamy z výuky matematiky v obou prvních třídách. Záznamy obsahují 12 vyučovacích hodin z I. B a 15 vyučovacích hodin z I. A. Vždy, když jsem zaznamenala nějakou didaktickou situaci, pojmenovala jsem ji. Takto jsem si udělala záznamy o všech vyskytnuvších se didaktických situacích v natočených hodinách. Seznam vysledovaných didaktických jevů uvádím v příloze č. 1, s. 93 - 95.

Dále jsem u každé pozorované hodiny formulovala její cíl, zapsala jsem počet žáků, organizační formy práce, typ hodiny, téma hodiny a názvy jednotlivých aktivit. Přehled těchto údajů je k dispozici v tabulce 6 v kapitole 3.4.1.

Pro zajímavost jsem také shlédla videozáznamy ze dvou vyučovacích hodin vedených Jitkou Michnovou v první třídě základní školy. Jitka Michnová je učitelkou, která pilotovala ve své třídě první řadu učebnic napsaných týmem Prof. Hejného. V mém povědomí se stala jakýmsi vzorovým učitelem, který používá Hejného metodu.

3.3.3 Strukturované pozorování

V rámci strukturovaného pozorování jsem se nejdříve zaměřila na komunikaci učitele a žáků ve třídě podle Flandersova pozorovacího systému (Gavora, 2010, s. 238 - 242), a posléze na roli učitele ve výuce a na jeho práci s chybou.

Vybrala jsem jednotlivé situace z výuky, které jsem podrobně analyzovala z hlediska práce s chybou. Dále jsem zjistila, zda je vybraná situace typická pro daného učitele při jeho práci s chybou žáka. Poté mě také zajímalo, jak učitel využívá individualizaci výuky. V hodinách jsem zaznamenala pět situací, kde učitel individualizuje výuku, a pět situací, kdy učitel pracuje s chybou žáka. Podrobná analýza těchto situací je uvedena v kapitole 3.4.2.

3.3.4 Polostrukturované rozhovory

Jako další výzkumnou metodu jsem zvolila polostrukturované rozhovory s učiteli. Švaříček a Šedřová (2007, s. 158) tvrdí, že je vhodné spojit metodu pozorování s rozhovory, „*neboť v kombinaci s rozhovorem si může badatel udělat komplexní obrázek o dané situaci.*“

Oba rozhovory byly provedeny v březnu 2016. Každý trval 25 minut a učitelkám jsem položila devět předem připravených otázek (viz. Příloha 2, s. 96). Hlavními cíli rozhovoru bylo zjistit, jak učitelky prožívaly celoroční natáčení jejich výuky, s jakými úskalími se potýkají ve výuce matematiky a co je vedlo ke změně přístupu ve vyučování matematiky.

3.4 Výsledky výzkumu

V této podkapitole prezentuji výsledky svého výzkumu týkajícího se přístupů výuky matematiky sledovaných učitelek. Jejich výuka byla zkoumána z pohledu typu komunikace ve třídě, práce s chybou a individualizace a role učitele. Výsledky mého výzkumu prezentuji v souvislosti s cíli práce. Jména učitelek a názvy jejich tříd byly změněny z důvodu zachování anonymity.

3.4.1 Mapování didaktických jevů

Cíl: Zmapovat didaktické jevy ve 27 videozáznamech z výuky matematiky pořízených ve dvou prvních třídách na ZŠ Barrandov ve školním roce 2014/15.

Pro mapování didaktických jevů ve výuce byla použita metoda nezúčastněného nestrukturovaného pozorování popsaná v kapitole 3.3.2.

Na následujících stranách jsou uvedeny tabulky, které ukazují souhrnou analýzu hodin vždy z jedné vyučovací třídy. Tyto tabulky byly vytvořeny proto, abych měla přehled o shlédnutých hodinách a jejich charakteristikách: kdy se hodina odehrála (datum), co bylo podle mne cílem pozorované hodiny (cíl hodiny), zda byla v hodině vyložena nová látka (typ hodiny), jaké všechny organizační formy práce byly zaznamenány (organizační formy), jakých didaktických jevů jsem si všimla (didaktické jevy), co bylo tématem hodiny (téma hodiny) a jaké aktivity jsem v hodině zaznamenala (aktivity). Tato tabulka byla vytvořena v srpnu 2015.

Legenda:

Typ hodiny:

P = procvičovací

S = smíšená

V = výkladová

* cíl se vždy týká žáka

Organizační formy:

I = individuální

F = frontální

T = skupiny po třech

S = skupinová

D = skupiny po dvou

U = učitel

Tab. 6 - záznamy nezúčastněného nestrukturovaného pozorování v I. A

datum	počet žáků	cíl hodiny	typ hodiny	organizační formy práce	komentář	didaktické jevy	téma hodiny	aktivity
14.10.2014	18	Umí zapsat plán jednoduché krychlové stavby.	V	I	U vždy vyslechne řešení žáků. Nikdy neřekne správnou odpověď jako první. Má s žáky trpělivost a nebojí se jedné hádance věnovat klidně tři minuty.			uvědomění si rytmu, krychlové stavby, hádanka, krokování
3.12.2014	17	Počítá kostky poslepu. Umí napsat čísla do sedmi.	P	I, F, T	Při skupinové práci je ve třídě poměrně velký hluk. Žáci nepracují úplně efektivně – hodně se dohadují.			tvar číslic, krokování, hra na slepého, reflexe, dřívka
16.12.2015	18	Počítá poslepu kostky (0 – 10), Staví krychlovou stavbu podle plánu.	P	I, F	Žáci mi po celou dnešní hodinu přijdou hodně živí a rozjívěni. Příkládám to tomu, že tato hodina byla jednou z posledních hodin před Vánoci.		Stavba krychlové stavby podle plánu.	stavba věže z kostek
15.1.2015	17	Je schopen napsat vlastní příklad na krokování a vyřešit příklad od spolužáka. Počítá sčítací trojúhelníky s nejvyšším součtem 11.	P	I, F, T	Matěj i někteří další žáci počítají na prstech. Sčítají do jedenácti. U nedala šanci třídě na opravu špatného výpočtu. Místo toho jej žákyni opravila sama.			krokování, počítání na obrázku, pokus s rukama a nohama, házení kostkou, sčítací trojúhelníky
19.1.2015	17	Umí rozložit číslo 10 na všechny jeho možné sčítance.	S	I, F, S	U řeší neshody ve skupině, kde si jeden žák zakrývá obličej rukama a nebaví se s ostatními.	kázeň, instrukce, úloha má více řešení, respekt..., pomoc spolužákům, hra, princip dobrovolnosti		rozklad čísel, stavba podle plánu, hra na slepého, psaní číslic na záda, reflexe, cviky na koordinaci
11.2.2015	14	Umí rozdělit 8 lentilek mezi dva lidi.	P	I, F		variabilita názorů, hra		házení kostkou + krokování, autobus, dělení rovným dílem, protažení, psaní nové číslice, minutka

datum	počet žáků	cíl hodiny	typ hodiny	organizační formy práce	komentář	didaktické jevy	téma hodiny	aktivity
18.2.2015	14	Rozdělí 9 lentilek mezi tři lidi rovným dílem.	P	I, F, S	Když si některý žák neví s příkladem rady, U vyzve někoho, kdo už přišel na řešení, aby dotyčnému pomohl. Tento přístup podle mě navozuje atmosféru přátelství a spolupráce. (13:30) Učitelka nevystupuje jako garant pravdy – nechá jiného žáka, aby vysvětlil, jak se příklad počítá.	pomoc spolužákům	Sčítání a odčítání od nuly do patnácti. Průprava k dělení – rozdělte se rovným dílem.	plán hodiny, posloupnosti, reflexe, neposedové, hodiny, autobus, dělení rovným dílem, minutka
3.3.2015	19	Je schopen domluvit se ve skupině na řešení příkladu na sčítání.	P	I, F, S	Žáci si při počítání příkladů pro sebe mluví nahlas, počítají na prstech, mají svobodu v tom, co použijí k řešení příkladu.	svoboda v řešení	Sčítání a odčítání od jedné do patnácti.	slovní úloha, hledání trojic, autobus, cviky na koordinaci
11.3.2015	19	Sčítá a odčítá od nuly do dvanácti. Žák vyslechne názor svého spolužáka.	P	I, F				vysvětlení ohodnocení písemky, slovní úlohy - podlaží, domino, krokování, protažení, rozklad čísla devět na tři čísla, autobus
18.3.2015	20	Je schopen zakreslit plán krychlové stavby. Žák řeší matematickou hádanku zaměřenou na sčítání a odčítání v oboru od nuly do deseti.	P	I, F, S				plán hodiny, povídání, rozklad čísla 11, zakreslení plánu, autobus, hádanka
24.3.2015	19	Je schopen najít mince, které dají dohromady 6 korun. Žák vyřeší vybraný sčítací trojúhelník.	V	I, F				úvod, sčítací trojúhelník, krokování, sousedi, protažení, počítání sloupečků, kombinatorika
1.4.2015	20	Vyřeší úlohu o sousedech.	S	I, F, S		náročná úloha		přivítání, povídání, krokování, 4 sousedi, hadi, kombinatorika

datum	počet žáků	cíl hodiny	typ hodiny	organizační formy práce	komentář	didaktické jevy	téma hodiny	aktivity
8.4.2015	20	Je schopen pochopit, jak vytvořit příklad podle slovní úlohy o věku.	S	I, F		instrukce - jeden správný postup		pořadí čísel, hodiny, počítání na obrázku, úlohy o věku, autobus
15.4.2015	20	Je schopen rozložit číslo na součet tří menších čísel tak, aby měla tato čísla hodnotu mincí.	S	I, F, S, D		hra, pomoc spolužákům, prostor pro více názorů		placení mincemi, věšení triček, tajná šifra, sčítací trojúhelníky, hra s čísly - kluci proti holkám
13.5.2015	16	Chápe, jak funguje pavučina. Žák sčítá a odčítá v oboru přirozených čísel od jedné do dvaceti.	P	I, F	Ve třídě je dnes při počítání nezvyklý klid. Po několika minutách si žáci začínají radit mezi sebou, chodí mezi lavicemi.	práce s chybou, radost		pavučina, protažení, slovní úloha, krování, protažení, tajná šifra, autobus

Tab. 7 - záznamy nezúčastněného nestrukturovaného pozorování v I. B

datum	počet žáků	cíl hodiny	typ hodiny	organizační formy práce	komentář	didaktické jevy	téma hodiny	aktivity
26.11.2014	13	Sčítá a odčítá od jedné do deseti.	P	I, F	Ve třídě je absolutní ticho – je slyšet pouze hlas toho, kdo má slovo	nematematická hra	Počítání do deseti	básnička, triabl, kombinatorika, počítání v duchu, krokování, tvar čísel, procvičení prstů, kreslení, pantomima, povídání, tvorba slovní úlohy
27.11.2014	14	Sčítá a odčítá od jedné do pěti.		I, F	U má třídu velice pod kontrolou. Žáci nepracují samostatně.		sčítání od nuly do pěti	básnička, plán hodiny, fyzické cvičení, slovní úlohy, destička s kolečky, kimovka, písnička, domino, vybarvování čísel
3.12.2014	16	Procvičuje řadu čísel od jedné do deseti, upevňuje paměťové spoje sčítání a odčítání od jedné do šesti.	P	I, F		formalismus, nerespektování žakovských nematematických výrazů		písnička, povídání, písnička, triabl, kartičky, příklady na sčítání, fyzické cvičení, odčítání
16.1.2015	13	Umí rozložit číslo na jeho součet (sýkorky, mince, trojúhelník).	P	I, F		nedorozumění		písnička, destička s kolečky, kartičky, běh po chodbě, číselné řady, rozklad čísla, tvorba slovní úlohy, fyzické cvičení, kombinatorika

datum	počet žáků	cíl hodiny	typ hodiny	organizační formy práce	komentář	didaktické jevy	téma hodiny	aktivity
21.1.2015	11	Zakresluje cestu podle šipkového zápisu do čtvercové sítě. Vypočítá 20 příkladů na sčítání a odčítání od 1 do 10 do tří minut.	S	I, F		hra, motivace, instrukce, práce s chybou, restrikce jiného způsobu řešení, pochvala, mnemotechnická pomůcka, pomoc spolužákům, hodnocení, formalismus, motivace, opakování po žácích	Žák umí odříkat řadu od jedné do deseti a pozpátku – od desíti do jedné. sčítání a odčítání od jedné do deseti	plán hodiny, číselné řady, rozklady čísla 7 a 8, destička s kolečky, sčítání a odčítání od jedné do deseti, hra, hádanka
18.2.2015	14	Procvičí sčítání a odčítání do deseti.	P	I, F		soutěž, hra	Sčítání a odčítání od jedné do deseti.	písnička, destička s kolečky, střílečka, rozklad čísla, hra, řetězy, sčítání
4.3.2015	18	Chápe pojmy: nerovnost, více, méně a rovná se. Je schopen tyto pojmy vztáhnout na čísla od jedné do deseti.	P	I, F		soutěž, hra, soutěž ve skupinách, pomoc spolužákům		plán hodiny, písnička, povídání, počítání sněženek, řada čísel, kartičky, střílečka, desetiminutovka, tleskání, nákup v obchodě, míček, házení koulemi, rekapitulace
18.3.2015	20	Samostatně počítá příklady zaměřené na sčítání a odčítání v oboru od nuly do dvaceti.	P	I, F		individualizace	Sčítání a odčítání od jedné do dvaceti.	písnička, plán hodiny, slovní úlohy, řetězy, střílečka, sloupečky, fyzické cvičení, řada čísel,

datum	počet žáků	cíl hodiny	typ hodiny	organizační formy práce	komentář	didaktické jevy	téma hodiny	aktivity
25.3.2015	18	Vypočte příklad od nuly do dvaceti bez přechodu přes desítku.	P	I, F	Žák vymyslel náročnou úlohu a učitelka jí zjednodušila. Nejspíše ze strachu, že jí nikdo nevyřeší.	formalismus, náročná úloha, kázeň, individualizace, práce s chybou		písnička, triangl, počítadlo, slovní úlohy, rozklad čísel, míček, tleskání, slovní úloha, obchůdek, vybarvování podle výsledků příkladů
8.4.2015	19	Je schopen z paměti počítat příklady od 0 do 20 i s přechodem přes desítku.	P	I, F		individualizace		slovní úlohy, počítání v duchu, slovní úlohy s penězi, řetězy
17.4.2015	17	Sčítá a odčítá v oboru od 0 do 20 i s přechodem přes desítku. Porovnává čísla mezi sebou.	P	I, F	Žáci mají na lavici nově nalepenou krokovací osu.	soutěž, práce s chybou		plán hodiny, myslím si číslo, řetězy, slovní úlohy, práce s osou, spočítej + porovnej, krokovací soutěž, klíčník, geometrická tělesa
13.5.2015	16	Odčítá od čísla 20 jiná čísla, která už zná: 0 – 20.	P	I, F		práce s chybou, soutěž, individualizace, hodnocení, hra		kartičky, povídání, slovní úloha, střílečka, povídání, maják, příklady do dvaceti

Komentář

Tato tabulka mi posloužila pro lepší orientaci v získaném nahraném materiálu a později jsem k ní napsala tento komentář:

„Z uvedených cílů jednotlivých hodin vidíme, že paní učitelka Mlynářová se snaží vést výuku podle metody VOBS. Její cíle nejsou zaměřeny na rychlé počítání, ale spíše na dovednost spolupracovat ve skupině, diskutovat o výsledcích, postavit krychlovou stavbu, rozdělit lentilky mezi několik dětí a další. Na druhou stranu cíle hodin paní učitelky Fraňkové jsou úžeji zaměřené. Všechny cíle se týkají sčítání a odčítání a kladou důraz na rychlost a přesnost výpočtů a automatizaci jednotlivých paměťových spojů.“

Je třeba doplnit, že cíle hodin v tabulce byly formulovány mnou. Vím, že formulace cíle hodiny je disciplína náročná a že uvedené cíle byly napsány na základě prvního dojmu z hodiny.

„V záznamech z pozorování můžeme také zaznamenat, že paní učitelka Mlynářová v osmi z patnácti nahraných hodin použila skupinovou formu práce – tedy jev typický pro konstruktivistickou výuku (viz kap. 2.2.2). Naopak v žádné z hodin paní učitelky Fraňkové nebyla zaregistrována jiná organizační forma práce než frontální a individuální.“

Zde se již tolik neuplatňuje subjektivita výzkumníka, neboť organizační formy práce jsou na videozáznamech jasně vidět a nelze je zpochybnit. Zůstává otázkou, do jaké míry se paní učitelce Mlynářové opravdu daří naplňovat její výukou principy Hejného metody.

Kromě těchto tabulek vznikla také tabulka, která přehledně ukazuje všechny vysledované didaktické jevy a jejich definici a to, kde je lze pozorovat ve videozáznamech z hodin. Tato tabulka může být použita jako výchozí materiál pro budoucí diplomanty. Tuto tabulku najdete v příloze č. 3, s. 97 – 98.

3.4.2 Práce s chybou

Cíl: Na základě podrobné analýzy videozáznamů z výuky popsat dva vybrané didaktické jevy: učitelovu práci s chybou žáka a individualizaci.

Práci s chybou jsem pro detailní analýzu vybrala proto, že se vyskytuje v každé vyučovací hodině. Na rozboru učitelovy práce s chybou můžeme poměrně přesně určit, kam zařadit učitelův přístup k vyučování matematice na škále od instruktivního ke konstruktivistickému přístupu. Uvádím zde vždy jednu situaci z každé třídy a rozebírám ji podle Hejného fází procesu poznání a odstraňování chyb žákem (viz kap. 2.3.4).

Nejdříve vždy uvedu základní informace k didaktické situaci z výuky. Poté uvádím tabulku s přepisem videozáznamu. V levém sloupci je uveden kód, který ukazuje, která osoba mluví a kolikátý to je vstup. V prostředním sloupci tabulky uvádím přesný přepis promluvy jednotlivých aktérů didaktické situace. V pravém sloupci uvádím popis situace, který je zřejmý z pohledu na video.

Po přepisu didaktické situace uvádím popis vzniklé chyby s mým komentářem. Poté následuje rozbor reakcí učitele z pohledu teorie procesu poznání a odstraňování chyby žákem. Celá analýza didaktické situace je zakončena mým osobním pohledem na didaktickou situaci, kde se pokouším si zodpovědět tyto otázky: proč chyba vznikla? Jak bych postupovala já při jejím poznání a odstraňování?

3.4.2.1 Analýza vzorové situace z I. A

Protokol

Třída: I. A

Datum: 13. 5. 2015

Videozáznam: 1

Stopáž: 4:16 – 5:20

Počet žáků: 9 hochů, 7 děvčat

Tab. 8

Osoba	Text	Popis videa
U1	Matyášku, pojd'.	

U2	Co tam ještě máte?	U se jde podívat po třídě. Monitoruje pokrok žáků.
Ž1	Ještě toho tady je hodně.	
U3	No, ještě toho tam je dost.	Matyáš stojí u tabule s křídou. Chvilí kouká na příklad. Pak se krátce snaží něco spočítat na prstech. Vypadá netrpělivě a pak doplní své řešení: $3 + 7 = 9$
U4	Co vy na to?	
Ž2	Blbě! Já nesouhlasím.	
Ž3	Blbě, já nesouhlasím.	
U5	Počkej, počkej. Přečti nám to. Sedm...	U jde k tabuli a ukazuje na Matyášovo řešení. Čte příklad za Matyáše.
M1	Sedm plus...	
Ž4	Nesouhlasím.	
M2	Ne, to nejde.	
U6	Plus tři rovná se devět. A oni jsou potichu. Takže to budeš muset, ukaž, já to udělám takhle, podívej. To vymažeme a uděláš to ještě jednou.	Matyáš si výpočet sám opraví.
Ž5	Co ty puntíky?	
U7	Ty puntíky tam vůbec nejsou důležité. Důležité je, že to správně opravil.	
U8	Tak, teď to přečteme. Sedm...	
M3	Sedm plus dva je devět.	Žáci tleskají.
U9	Tak, dobře. Slyšeli jsme, že tleskali. Domino, pojď.	

Komentář situace:

Matyáš měl za úkol doplnit šipku do pavučiny. Na tabuli jsou napsaná různá čísla a je na něm, aby si vybral dvě z čísel, nakreslil šipku, která ukazuje od jednoho čísla k druhému, a připsal k šipce její hodnotu. Hodnota šipky znázorňuje, jaké číslo musíme přičíst k číslu, od kterého šipka vychází, aby nám vyšlo číslo, ke kterému šipka směřuje. Matyáš stojí u tabule s křídou. Chvilí kouká. Pak na prstech pravé ruky napočítá do tří. Vypadá netrpělivě a pak doplní své řešení. Od čísla sedm nakreslí šipku k číslu devět a doplní k šipce číslo 3. Tedy vznikne příklad: $7 + 3 = 9$.

Paní učitelka chybu nekomentuje, ale ptá se spolužáků na jejich názor (U4). Není těžké poznat, že žáci se zápisem na tabuli nesouhlasí. Vykřikují, že nesouhlasí, a krouží u toho hlavou ze strany na stranu (Ž2, Ž3). Učitelka se v této fázi obrací zpět na Matyáše. Chce, aby příklad přečetl nahlas. Proč to učitelka dělá? Nejspíš věří, že když žák přečte příklad nahlas, uvědomí si, kde ve výpočtu udělal chybu. Posléze ale čte příklad za žáka sama. Upozorňuje třídu na to, že mají být zticha a nechat žáka, aby sám opravil svou vlastní chybu.

Žák píše správné řešení příkladu. Nevíme přesně, jak na něj přišel. Možná to opravdu bylo jeho verbalizací. Poté, co žák opravil svůj zápis na tabuli, ptá se někdo, na co jsou puntíky na tabuli. Učitelka ve své odpovědi říká: „Ty puntíky tam vůbec nejsou důležité. Důležité je, že to správně opravil.“ Učitelka svou odpovědí dává najevo, že si cení schopnosti žáka opravit svou vlastní chybu.

Na závěr chce učitelka po žákovi, aby příklad znovu přečetl (U8). Asi věří, že se tím upevní jeho znalost tohoto aditivního spoje. Třída tleská a učitelka hodnotí výkon žáka pozitivně: „Tak, dobře. Slyšeli jsme, že tleskali.“

Aplikace teorie:

Co tedy říci o přístupu k chybě u paní učitelky na základě tohoto minutového fragmentu z její výuky? Jak učitelka postupuje v procesu poznání a odstraňování chyby žákem?

1. Poznání přítomnosti chyby: Učitelka se ptá žáků na jejich názor. Žáci kroutí hlavou a odpovídají, že s tímto řešením nesouhlasí. Tím upozorňují na přítomnost chyby.
2. Lokalizace chyby: Učitelka nechá žáka přečíst po sobě to, co napsal. Žákovi se poté podařilo lokalizovat chybu.
3. Věcná analýza: Věcná analýza chyby nebyla v této ukázce explicitně vidět.
4. Odstranění chyby: Učitelka maže chybný příklad a žák píše nové řešení na tabuli.
5. Procesní analýza chyby: Nedochozí k procesní analýze chyby.
6. Vyvození poučení: Nedochozí k vyvození poučení žákem ani učitelem.

Můj pohled na vzniklou chybu:

Proč chyba u žáka vznikla? V důsledku čeho?

Když zkoumáme chybu, kterou žák v hodině matematiky udělal, je vždy užitečné podívat se, jakou práci žák vykonával předtím, než chyba vznikla. Může se například stát, že žák udělá chybu proto, že v předchozí aktivitě vyplýval hodně své mentální energie na řešení těžších příkladů. Ve sledované hodině vznikla chyba hned v první aktivitě a tak předpokládám, že Matyáš byl odpočatý a měl dostatek mentální energie na řešení příkladu. Napadá mě jiný důvod, proč mohla chyba vzniknout. Myslím si, že když Matyáš počítal na prstech, v duchu si říkal: „Sedm, osm, devět. Od sedmičky devítce jsou tři prsty. Tedy $7 + 3 = 9$.“

Jakou úlohu bychom mohly pro žáka připravit, aby sám odhalil svoji chybu?

Myslím, že žák potřebuje více manipulačních úloh, díky kterým si osvojí tuto aritmetickou zákonitost.

3.4.2.2 Analýza vzorové situace z I. B

Protokol

Třída: I. B

Datum: 21. 1. 2015

Videozáznam: 2

Stopáž: 4:45 – 5:40

Počet žáků: 7 hochů, 4 děvčata

Tab. 9

Osoba	Text	Poznámky
U1	Šest, ano. Marku, proč šest? Honzík nám to už řekl, jenom to zopakuj, že má...3 a když jsme řekli o tři více, tak vlastně...jsme museli ty tři přidat, že jo? Takže počítáme jaký příklad Matěji?	
M1	3 + 6...	
U2	To ne, to by si počítal oba kluky dohromady. Sandro?	U nedává Matějovi druhou šanci. Radši vyvolá Sandru. Proč?
S1	3 + 3 = 6	
U3	Ano. A dohromady Matěji měli kolik?	
M2	Šest koláčků.	
U4	To ne, to měl ten jeden přeci. Evi, kolik měli dohromady?	
E1	Devět.	
U5	Proč, Ivane?	
I1	Protože šest plus tři je devět.	

Komentář situace:

Žáci dostávají od učitelky slovní úlohy. Řeší je samostatně pomocí destičky a modrých a červených koleček. Řešená slovní úloha zní: Pavel dostal ke svačině tři malé koláčky. Petr dostal o tři koláčky více než Pavel. Kolik koláčků má Petr? Kolik koláčků mají oba dohromady? Tyto otázky jsou položeny učitelkou až poté, co žáci znázornili úlohu pomocí koleček na destičce.

Třída už si ujasnila, že když Pavel měl tři koláčky, tak Petr měl koláčků šest. Učitelka se snaží přimět žáka Marka, aby jí řekl, jak jsme došli k tomu, že Petr měl šest koláčků (U1). Marek neodpovídá a tak učitelka vyvolává Matěje. Ptá se ho, co počítáme za příklad. Matěj odpovídá chybně (možná už se v hlavě zabývá otázkou, kolik měli dohromady koláčků). Učitelka nedává žákovi příležitost jeho chybu opravit. Sama upozorňuje žáka na přítomnost chyby a sama ji také analyzuje. Pak vyvolává někoho jiného, kdo ví správnou odpověď. Podobný postup učitelky vidíme i u odpovědi U4.

Aplikace teorie:

Jak učitelka postupuje v procesu poznání a odstraňování chyby žákem?

1. Poznání přítomnosti chyby: Učitelka se neptá třídy na názor. Sama upozorňuje žáky na přítomnost chyby: „To ne...“
2. Lokalizace chyby: V učitelčině výroku (U2) je obsažena i lokalizace chyby.
3. Věcná analýza: Daná myšlenka není chybná, jen je odpovědí na jinou otázku.
4. Odstranění chyby: Učitelka nechává chybu odstranit jiným žákem tím, že mu dává prostor, aby řekl správnou odpověď na její otázku.
5. Procesní analýza chyby: Učitelka analyzuje chybu: „to by si počítal oba kluky dohromady.“
6. Vyvození poučení: Nedochozí k vyvození poučení žákem ani učitelem.

Můj pohled na vzniklou chybu:

Matějova chyba vzniká z mého pohledu z nepozornosti. Matěj má před sebou na destičce tři kolečka a vedle šest koleček. Možná proto odpovídá učitelce, že řešíme příklad $3 + 6$. Pak udělá Matěj ještě jednu chybu. Když se ho učitelka ptá, kolik měli koláčků dohromady, Matěj odpovídá vlastně pořád ještě na první otázku. Myslím si, že obě jeho chyby vznikly z nepozornosti.

Když se zamýšlím nad tímto přístupem učitelky, napadá mě, jak se asi musejí cítit žáci, jejichž návrh řešení je odmítnut a není jim dán prostor se opravit. Místo toho je vyvolán někdo jiný. Jaký by mohl tento přístup mít dopad do budoucna pro motivaci žáka Matěje?

V tabulce 10 jsem pro přehlednost zaznamenala vedle sebe, kdo byl zapojen do procesu rozpoznání a odstraňování chyby žákem.

Tab. 10

Učitelka	Mlynářová, I. A	Fraňková, I. B
Poznání přítomnosti chyby	Třída	Učitelka
Lokalizace chyby	Žák, který chybu udělal	Učitelka
Věcná analýza chyby	Chybí	Provedena učitelkou
Odstranění chyby	Vybízí žáka k jejímu odstranění	Vybízí jiného žáka k jejímu odstranění
Procesní analýza chyby	Chybí	Učitelka
Vyvození poučení	Chybí	Chybí
Pojetí chyby	Chyba jako přirozený proces učení. Třída jako indikátor chyby. Je dobré, když je žák schopen sám nalézt, kde udělal v příkladu chybu, a opravit ji.	Chyba jako nežádoucí jev. Chybu je potřeba odchytnout hned v zárodku. Učitel musí na chybu třídu upozornit a analyzovat proč k ní došlo. Je dobré, když jiný žák opraví chybu svého spolužáka.

Je třeba dodat, že Hejného metoda podporuje postup učitele v prvotní reakci na chybu žáka, který zvolila paní učitelka z I. A „*U edukační složky jde o vhodnou reakci učitele na chybu žáka. Ve většině případů je tato reakce jednoduchá: učitel požádá žáka, aby svoji myšlenku ukázal třídě. Třída pak již reedukační proces uskuteční.*“ (Hejný, 2014, s. 130)

Přístup paní učitelky Fraňkové mi na druhou stranu připomíná tento text:

„Učitel má strach, aby se sám chyby nedopustil. Cítí odpovědnost i za případnou chybu žáka (ať již v sešitě, nebo na tabuli), proto na chybu žáka rychle upozorňuje a chybu opravuje.“ (Hejný, 2014, s. 130)

3.4.3 Individualizace

Cíl: Na základě podrobné analýzy videozáznamů z výuky popsat dva vybrané didaktické jevy: učitelovu práci s chybou žáka a individualizaci.

Při zkoumání individualizace ve výuce matematiky jsem se zaměřila na konfrontaci vybraných didaktických situací s touto charakteristikou role učitele podle edukačního stylu VOBS (= Hejného metoda):

„Učitel dává žákům přiměřené úlohy: každý žák řeší úlohu, která odpovídá jeho schopnostem, a tak může zažít radost z úspěchu. Frontálně zadávané úlohy, které neumožňují diferenciaci, jsou pro slabé žáky často frustrující a pro výborné žáky nudné. Naopak vhodné jsou úlohy, které připouštějí jak rychlé, tak i pomalé řešitelské postupy.“

3.4.3.1 Analýza vzorové situace z I. A

Protokol

Třída: I. A

Datum: 15. 4. 2015

Videozáznam: 2

Stopáž: 10:14 – 14:15

Počet žáků: 11 hochů, 9 děvčat

Žáci samostatně řeší šifru v učebnici (Matematika 1, 2. díl, s. 37, cvičení 4). Žák, který vypočítá šifru, se hlásí. Učitelka jde k žákovi, vyslechne si jeho řešení šifry. Pokud je toto řešení správné, zadává žákovi další úkol – sčítací trojúhelníky s podmínkou. Tímto postupem učitelka umožňuje každému žákovi postupovat jeho tempem.

Tab. 11

Čas	Osoba	Text	Poznámky
10:14	U1	Pusťte se do šifry.	
10:18	U2	Máte krokovací pás, kdo potřebuje. Jirka to uklidí. Ty si můžeš teď sednout k Vojtovi na chvílku, protože máš tady krokovací pás.	
10:35	U3	Zkusí každý sám, určitě to zvládneme.	
10:40	U4	Kdo zjistí šifru, nesmí to říct nahlas, jenom zvedne ruku a pošeptá mi to. Nebo já se podívám, co mu vyšlo.	
11:20	U5	Kdyby někdo si nevěděl s něčím rady, tak může požádat o pomoc nějakého kamaráda, ale kamarád mu nebude říkat výsledky. Jenom mu poradí, jak na to. Třeba na krokovacím páse.	
12:01	U6	Tak už tady máme první slečnu, která to vyluštila	
12:07	U7	Kačko, dobře, schovej si to. A můžeš zkusit tohle, ano? Podmínku.	
12:15	U8	Hotovo, Eli? Dobře. Můžeš zkusit tu trojku, tady. Dej si tam penál.	U chodí mezi lavicemi a monitoruje práci žáků.
12:37	U9	Už to vyšlo? Pšt, neříkej to. Ano. Tak zkus tohle. S podmínkou.	
13:10	U10	Můžeš Kačce pomoci?	Anička se hlásí – nejspíš už vypočítala i úlohu se sčítacími trojúhelníky – U jí zadává další práci – pomoci kamarádce

			zkontrolovat její šifru.
13:24	U11	Mhm, přesně tak.	
13:40	U12	Dobře, tak zkus tady tu trojku.	
13:50	U13	Hotovo? Super, zkuste ty trojúhelníky s podmínkou sčítací. Super, taky ty dva.	
13:57	U14	Výborně, akorát je tady jedna chyba drobná. Co to je za písmenko? To je nějaký klikyhák.	
14:06	U15	Tak dobře. Takže trojúhelníky s podmínkou. Můžete zkoušet. Linduško, tady ty dva zkoušejte.	
14:15	U16	Super, tak zkus tady, pozor je tu podmínka.	

Komentář:

Učitelka nechává každého žáka pracovat jeho tempem. Otázkou pro mne zůstává, proč se učitelka rozhodla každému individuálně zadat úlohu se sčítacími trojúhelníky. Nejspíš chtěla osobně zkontrolovat, zda se žákovi opravdu podařilo správně vyluštit matematickou šifru. Z organizačního pohledu by pro učitelku bylo jednodušší říci žákům dopředu, jaký úkol bude následovat. Umístění sčítacích trojúhelníků v učebnici by také mohla napsat na tabuli. Nebyla by potom pro ni tak náročná další část hodiny a žáci by nemuseli čekat, než k nim učitelka přijde. Učitelka se rozhodla ty nejrychlejší počtáře dále rozvíjet tím, že je motivuje, aby radili pomalejším spolužákům. Hejný tuto strategii doporučuje a píše o ní toto:

„Tyto svoje asistenty učitel poučí, že jejich pomoc bude účinná, jestliže svého „žáka“ neučí, ale aktivizují, tedy povedou tak, aby sám úlohy řešil. Zkušenosti ukazují, že tyto dobrovolní asistenti kopírují počinání svého učitele. Když učitel nechává žákům prostor pro jejich vlastní tvořivost, dělají to pak i jeho asistenti.“

(Hejný, 2014, s. 46)

3.4.3.2 Analýza vzorové situace z I. B

Protokol

Třída: I. B

Datum: 18. 3. 2015

Videozáznam: 1

Stopáž: 29:50 – 30:06

Počet žáků: 11 hochů, 8 děvčat

Tab. 12

Čas	Osoba	Text	Poznámky
29:50	U1	Václave, pojd' ke mně .	Žák jde za učitelkou ke katedře. Markéta se hlásí, že má úlohu hotovou.
29:55	U2	Markétka jde ke mně, jo.	
30:01	U3	Tak, tady máš rozklady. Šestku rozložíš na dva a...osmičku, desítku a tak dál.	Vysvětluje, co se v úloze po žákovi chce.
30:06	U4	Míšo, jestli něco potřebuješ, tak zvedni tlapku, jo,	Václav odchází do lavice s příkladem.

V této ukázce paní učitelka Fraňková zadala třídě samostatnou práci v učebnici. Žáci, kteří mají úlohu hotovou, jdou učitelce ukázat jejich řešení. Učitelka jim jednotlivě kontroluje jejich řešení. Ti, kdo mají úlohu hotovou správně, dostávají od učitelky další úkol. Takovéto situace se ve výuce paní učitelky Fraňkové opakují. Z toho usuzují, že i ona svou výuku do jisté míry individualizují. Z rozhovoru s touto paní učitelkou vyplynulo, že by se ráda v individualizaci výuky zdokonalila.

3.4.4 Charakteristika vyučovacího přístupu učitelek

Cíl: Navrhnout soubor jevů, pomocí nichž lze charakterizovat přístup ve vyučování matematiky na prvním stupni ZŠ.

Jedním z cílů mé práce je charakterizovat přístup ve vyučování u sledovaných učitelek. K této charakteristice jsem použila data, která jsem získala díky pozorování i rozhovorům s učitelkami.

Pro charakteristiku vyučovacího přístupu v matematice jsem vytvořila tabulku, která ukazuje 6 oblastí výuky a každá oblast je dále rozdělena na 4 stupně, podle toho, zda se učitelův přístup ve výuce blíží více k transmisivnímu či konstruktivistickému přístupu k výuce. K popisu jednotlivých indikátorů jsem použila informace z odborné literatury, které uvádím v teoretické části této práce. Tabulka je k nahlédnutí v příloze č. 4, s. 99.

V následující kapitole popíšu vyučovací přístup jednotlivých učitelek, který vychází z pozorování a analýzy jejich výuky.

3.4.4.1 Paní učitelka Fraňková

Pro charakteristiku vyučovacího přístupu obou učitelek jsem použila tabulku, kterou naleznete v příloze č. 3.

Celková charakteristika:

Paní učitelka Fraňková učí na této základní škole již více než dvacet let. Během jedné hodiny matematiky stihne vždy s dětmi projít průměrně 10 aktivit. Vše, co se děje v hodině je pevně v její ruce. Kázeň je na velice dobré úrovni. Žáci plní zadané úkoly a nikdy nekomunikují spolu navzájem. Do výuky vkládá paní učitelka také nematematické hry zaměřené na rozvoj sluchu, hudebního cítění nebo grafomotoriky.

Cíl výuky:

Jak již bylo naznačeno v kapitole 3.5.1, cíle vyučovacích hodin paní učitelky Fraňkové se svou definicí velice blíží instruktivnímu přístupu k vyučování matematiky, který je Hejným popsán takto: *naučit žáky spolehlivě a rychle řešit standardní úlohy, především sčítat, odčítat, násobit a dělit*. V jejích hodinách spolu žáci málokdy komunikují, experimentují, formulují vlastní myšlenky a hledají argumenty. Při jednom z prvních neformálních rozhovorů s paní Fraňkovou se ukázalo, že tato paní učitelka nedůvěřuje Hejného metodě proto, že se údajně děti nikdy nenaučí pořádně počítat. Tento názor paní učitelky se během roku změnil a od

nového školního roku se sama rozhodla vyučovat Hejného metodou a pilotovat novou verzi učebnic pro 1. stupeň ZŠ.

Práce s chybou:

V předchozí kapitole jsem shrnula pohled paní učitelky na chybu takto: „*Chyba jako nežádoucí jev. Chybu je potřeba odchytit hned v zárodku. Učitel musí na chybu třídu upozornit a analyzovat proč k ní došlo. Je dobré, když jiný žák opraví chybu svého spolužáka.*“ Na základě této charakteristiky lze práci s chybou u paní učitelky Fraňkové nazvat jako spíše instruktivní.

Individualizace:

Individualizaci v hodinách paní učitelky Fraňkové lze charakterizovat těmito slovy: „*Učitel si je vědom toho, že žáci mají různou úroveň poznání v matematice. Celá třída pracuje na stejné úloze. Pro pár výrazně silnějších žáků má učitel připraveny náročnější úlohy.*“ Paní učitelka většinou nemá připraveny náročnější úlohy, ale prostě další činnosti.

Alternativní řešení:

Paní učitelka „*dává prostor žákům, aby ukázali své řešitelské postupy, ale stále upřednostňuje svůj řešitelský postup.*“ Hodnotí vysoce rychlost, reprodukci a imitaci, a nepodporuje tvořivost žáků.

Řešitelské postupy:

Ponechává žákům prostor pro jejich úvahy, nepodsouvá jim svoje postupy. Dává žákům pomocné otázky ve snaze urychlit objevitelský proces. Všechny úlohy, které žákům zadává, mají pouze jedno správné řešení. Kombinatorické úlohy v jejím stylu výuky nemají místo. Žáci nemusí používat vyšší myšlenkové operace. Kdo ví, jaký je výsledek příkladu, ten může být naprosto v klidu a nedostává další výzvy.

Komunikace ve třídě:

V interakci U-Ž vystupuje učitel autoritativně, řídí celý výukový proces. Komunikace Ž-Ž je nežádoucí, je považována za vyrušování. Učitel mluví více než žáci.

Závěr:

Můžeme tedy shrnout, že vyučovací přístup paní učitelky Fraňkové se na škále blíží více k instruktivnímu přístupu k výuce. K tomu bych ráda dodala, že paní učitelka je schopná si ve své hodině udržet naprostou kázeň a snaží se matematické úlohy prokládat aktivitami zaměřenými na rozvoj sluchu. Vkládá do výuky tzv. nematematické hry.

Budoucí vývoj:

Paní učitelka Fraňková se během roku, kdy byla její výuka natáčena, rozhodla, že by chtěla změnit svůj přístup ve výuce matematiky a začít vyučovat matematiku podle metody VOBS. Hlavní důvod, který uvádí pro toto rozhodnutí, je, že nechce ustrnout.

„Je to asi takovej vývoj, a že vlastně má člověk strach z takovýho, a vidí, že se to děje, z takovýho ustrnutí. A že chce něco novýho, aby ho to jako z toho ustrnutí nějak vyvedlo.“

Zároveň se paní učitelka těší na to, že díky prostředím z učebnic od týmu prof. Hejného budou její hodiny pestřejší a že vlastně velká část látky již je předpřipravená.

„Co se mi teda líbí a na co mám chuť, že vlastně v tý matematice se tak často ty situace jako neopakujou takovým tím monotónním způsobem, jako ve většině těch učebnic. Tak na to se taky docela těším a i vlastně že to má člověk předpřipravený, že jo. A že to jakoby objevuje s těma dětma. No, tak uvidíme, jak to půjde.“

Paní učitelka ve svých hodinách nejvíce bojuje s různou úrovní pochopení žáků. Mluví o své potřebě diferenciaci:

„Nám přišli tři noví žáci po prázdninách a ten Dan opakuje druhou třídu, má i vlastně zmírněný ten objem toho učiva, kterej se má naučit a jako naštěstí nezlobí, ale jako je takovej velmi pomalej na všechno a všechno mu tak trvá, že teda, jako to nejde. Takže já když se věnuju těmhletěm dvěma slabejm, tak vlastně hledám práci pro celej ten zbytek a tím už bych to potřebovala ještě rozdiferenciovat na nějaký dvě nebo tři skupiny a to už jako, na to už není kapacita. To by člověk jenom připravoval matematiku a nedělal nic jinýho, další předměty, kde vlastně ty disproporce jsou taky, že jo.“

3.4.4.2 Paní učitelka Mlynářová

Celková charakteristika:

Paní učitelka Mlynářová učí podle metody VOBS čtvrtým rokem (2015/2016). Ve svých hodinách používá učebnice vytvořené týmem prof. Hejného a snaží se dodržovat 12 principů Hejného metody (viz kap. 2.3.2) V její hodině proběhne průměrně 8 aktivit, které jsou spojeny s různými prostředími z učebnic. Žáci mají příležitost představovat své řešitelské postupy u tabule a třída na ně reaguje. Žáci během výuky pracují ve skupinách.

Cíl výuky:

Paní učitelka své hodiny nezaměřuje na rychlost počítání, ale více na diskusi a umění objevovat matematiku. Tímto se tedy více blíží cíli konstruktivistické výuky matematiky: *„Vede žáky k potřebě rozumět matematice, tedy k potřebě experimentovat, hledat a odhalovat zákonitosti, komunikovat se spolužáky, formulovat vlastní myšlenky a interpretovat myšlenky spolužáků a hledat argumenty.“*

Práce s chybou:

Paní učitelka vidí chybu svého žáka jako přirozený proces učení a třídu jako indikátor chyby. Je dobré, když je žák schopen sám nalézt, kde udělal v příkladu chybu, a opravit ji. Tímto postojem se učitelka blíží ke konstruktivistickému pojetí práce s chybou. I když ne vždy se paní učitelka udrží, aby neupozornila na chybu žáka sama.

Individualizace:

Žáci chvílemi pracují společně na stejné úloze. V hodině je i prostor pro individualizaci. Žáci, kteří pracují rychleji než ostatní, dostávají od učitelky k řešení další úlohy.

Alternativní řešení:

Dává prostor žákům, aby ukázali své řešitelské postupy, ale stále upřednostňuje svůj řešitelský postup.

Řešitelské postupy:

Ponechává žákům prostor pro jejich úvahy, nepodsouvá jim svoje postupy. Dává žákům pomocné otázky ve snaze urychlit objevitelský proces. Učitelka nikdy neříká žákům, jaké je správné řešení úlohy. Nechává prostor žákům, kteří chtějí třídě ukázat nové řešení úlohy, a to

i za tu cenu, že se dva žáci asi 3 minuty u tabule radí a stejně nakonec na nové řešení nepřijdou.

Komunikace ve třídě:

Upřednostňuje svou promluvu před promluvou žáka. Zavrhuje chybné myšlenky. Pokládá žákům hodně otevřených, ale i uzavřených otázek. Jednou za čas dává žákům prostor pro diskusi ve dvojicích. Často vyzývá žáky, aby pomohli spolužákům, pokud to budou chtít, přičemž zdůrazňuje, že mají kamarádům radit a ne jim prozradit, jaký je výsledek příkladu.

Budoucí vývoj:

Paní učitelka popisuje svou výuku jako cestu a myslí si, že je stále příležitost se ve výuce matematiky zlepšovat. Paní učitelce v minulosti v jejím didaktickém rozvoji hodně pomohla metodika pro učitele a také debatování o výuce s kolegyní, která též učí podle metody VOBS. V budoucnu by se paní učitelka ráda zúčastnila letní školy, na které ji nejvíce láká možnost diskutovat s dalšími učiteli o konkrétní ukázce výuky. O návštěvě otevřené hodiny u PhDr. Jitky Michnové říká toto:

„Já jsem byla na otevřené hodině se podívat u paní učitelky Michnové a to prostě bylo hrozně osvěžující. Zase jste to viděla jinak a myslím si, že to je právě velmi dobrá cesta, kdy je více lidí. A jak byla následně ta diskuse, tak to je ten princip těch letních škol, že vlastně se tam diskutuje a zjišťujete, aha, dalo by se to udělat ještě takhle a takhle a vy si vlastně můžete vybrat tu cestu, třeba úplně svojí. Takže to si myslím, že je hrozně přínosné, a nejenom v té matematice, to prostě v každém předmětu vám hrozně dá. Chce to chtít se otevřít tomu novému, nasát to a pak si z toho vybrat.“

3.5 Můj profesní vývoj

Jak jsem již uvedla v teoretické části práce, to, jaké má učitel přesvědčení o vyučovaném předmětu a o světě, silně ovlivňuje jeho vyučovací přístup. Myslím, že toto tvrzení platí pro pedagogickou profesi obecně.

Součástí výzkumné části mé práce je také zkoumání mého vztahu k matematice, ve kterém se zaměřím na práci s chybou a individualizaci, didaktické jevy, které jsou prioritou diplomové práce. Dokumenty, které slouží k analýze mého didaktického vývoje:

- Eseje
 - Jak se vyvíjel můj vztah k matematice (říjen 2011).
 - Reflexe mého vztahu k matematice (květen 2012).

- Reflexe shlédnutých hodin matematiky: říjen 2014 – listopad 2015.

- Reflexe spolužaček na moje hodiny: listopad 2014 – březen 2015.

- Přípravy na hodiny: březen 2014 – listopad 2015.

- Videozáznamy z hodin:
 - 10. 6. 2015
 - 24. 11. 2015
 - 26. 11. 2015
 - 11. 4. 2016
 - 12. 4. 2016

V každé kapitole uvádím výňatek z vybraného dokumentu a můj komentář k němu. Výňatky jsou psány kurzívou.

3.5.1.1 Vývoj mého vztahu k matematice od narození po vstup na PedF UK

Výuce matematiky jsem byla podrobena po čtrnáct let svého života, možná i dříve. V mateřské škole jsme počítali např. kačenky na rybníce. Maminka mi vyprávěla, že mě poslala v pěti letech samotnou nakoupit s desetikorunou v kapse a pozorovala mě, jak si povedu. Zdá se, že v tomto období života byl můj postoj k matematice kladný.

Na prvním stupni základní školy jsem z matematiky mívala jedničky. Nebyl to můj nejoblíbenější předmět, ale zároveň jsem neměla s matematikou problémy. Velice mě bavilo psát desetiminutovky a nechat se vyvolávat z malé násobilky. Naše paní učitelka s námi tehdy procvičovala dělení a násobení formou hry a já si dodnes pamatuji tu radost, kterou jsem měla z toho, když jsem byla nejrychlejší a povedlo se mi správně vyřešit zadaný příklad.

Čtvrtou třídu základní školy jsem prožila v USA. V rámci výuky matematiky mě tam překvapilo několik věcí. První šok pro mě byl, že Američané používali jiné znaménko pro dělení, než jsme tehdy používali ve škole my. Pamatuji si, že mě to trochu zaskočilo při psaní srovnávací písemky na začátku školního roku. Druhá odlišnost byla v tom, že některé děti si, ačkoliv byli již žáky čtvrté třídy, počítali příklady na prstech. Říkala jsem si, že to musí být dost neefektivní, ale těmto dětem to šlo opravdu rychle.

Pozitivní vztah k matematice mi vydržel i po první čtyři roky studia na Osmiletém gymnáziu Budáňka v Praze. Pravda, musela jsem si doma občas procvičovat příklady a nechat si sem tam něco vysvětlit od tatínka. Měla jsem však ke studiu stále ještě motivaci, protože jsem většinou učiva rozuměla napoprvé. Největší úspěch ve studiu matematiky jsem zažila v kvartě. Naše třída měla v tomto ročníku skládat takzvané postupové zkoušky, jejichž cílem bylo ověřit, zda naše úroveň matematických dovedností odpovídá dovednostem a znalostem žáka ukončujícího povinnou školní docházku. Pamatuji si, že jsem se postupového testu z matematiky bála nejvíce ze všech čtyř předmětů, z kterých jsme zkoušky dělali. Proto jsem si před testem doma radši procvičila všechny příklady, které nám pan třídní doporučil. Výsledkem bylo, že jsem jako jediná z celé třídy dostala z testu 100 %. Test byl bez chyby a já jsem na sebe byla pyšná.

Během dalších dvou let se situace postupně měnila, moje soustředění se zaměřilo na předměty, z kterých jsem plánovala maturovat, a tak byly mé výsledky z matematiky poněkud slabší. Někdy jsem měla co dělat, abych prošla do dalšího ročníku. Můj vztah k matematice se v tuto dobu změnil. Netěšila jsem se na hodiny a byla jsem ráda, když byly za mnou.

V posledních dvou letech studia na gymnáziu jsem si oddechla. Měla jsem povinnost docházet pouze na předmět „nematuritní matematika“, kde jsme dělali z mého pohledu praktičtější a lépe představitelné věci než jsou například integrály. Dostávali jsme od učitele praktické úkoly, jako například udělat statistiku na námi vybrané téma. Tento předmět mě velice bavil. Po gymnáziu jsem ještě před nástupem na PedF UK vystudovala bakalářský obor Pedagogika volného času na Technické univerzitě v Liberci. Tam jsem se s matematikou setkala pouze v předmětu „Globální problémy“.

Věřím, že můj vztah k matematice se díky výuce na Pedagogické fakultě posune k důvěrnému vztahu k vědě, která má rád a není třeba bát se toho, že by se v ní člověk ztratil.

(upravený výňatek z eseje: Jak se vyvíjel můj vztah k matematice, 17. 10. 2011)

Když si dnes čtu tento komentář, přijde mi, že v něm vidím matematiku jako čistou aritmetiku. Jako bych zapomněla na to, že mě bavila výroková logika a geometrie. Ráda bych ve své výuce viděla matematiku jako prostředek ke kultivaci myšlení a ne jako čas kdy se upevňují paměťové spoje formou soutěže.

3.5.1.2 Reflexe po prvním roce studia

Otázkou je, zda se můj vztah k matematice v tomto semestru dále vyvinul. Ale když se ohlížím zpátky za uplynulým semestrem, mohu říci, že můj vztah k matematice se ustálil. Když jsem zjistila, že nebudeme v průběhu studia probírat derivace a logaritmy, uklidnilo mě to.

S aritmetikou jsem z matematiky měla vždy nejmenší problém. Na základní škole mě bavilo počítat násobilku a na gymnáziu mě „braly“ slovní úlohy.

Co se týče metod výuky matematiky na našem oboru, ze začátku jsem vůči nim byla lehce ostražitá. Nevěděla jsem přesně, co si o nich myslet, ale jednotlivá prostředí mě začala bavit hned na prvním cvičení. Teď je mi dokonce líto, že jsem na třech cvičeních chyběla.

Postupem času jsem začala chápat, jak jednotlivá prostředí ukazují na realitu našeho světa. Velice mě bavilo, jak nás naše vyučující dokázala zaujmout pro jednotlivé příklady a jak nás dokázala motivovat k jejich výpočtům. Na výuce Evy Bomerové jsem zvláště ocenila její „zápal“ pro matematiku a to, jak ho dovede přenést na studenty.

Ráda bych konstruktivistickou matematiku jednou učila i ve své budoucí třídě. Zdá se, že učí děti opravdu jít k jádru problému a ne jen se naučit nazpaměť určité postupy řešení úloh. Už teď se těším, až budu s dětmi jezdit autobusem, přemýšlet o vyrovnanosti družstev dědy Lesoně a násobit tak, jak to dělají v Indii.

(upravený výňatek z eseje: Reflexe mého vztahu k matematice, 17. 5. 2012)

V tomto textu vidím důkaz toho, že již na začátku studia jsem byla přesvědčena o tom, že konstruktivismus a metoda Hejného jsou smysluplné. Na vlastní kůži jsem si vyzkoušela, že metoda rozvíjí i mé myšlení. Cítila jsem se v hodině svobodně a učitelčino nadšení pro matematiku mě fascinovalo. To vše se dělo na úrovni myšlenek a zkušeností z výuky, ve které jsem figurovala v roli žáka. Teprve s první pedagogickou praxí se ukázalo, jak obtížné je uvést ideál do praxe.

3.5.1.3 První pedagogické pokusy

Poprvé jsem dostala možnost učit matematiku před dvěma lety. Bylo to v rámci průběžné praxe v letním semestru. Matematiku jsem v tomto semestru učila dvakrát a to v první třídě na ZŠ Hanspaulka.

V mých přípravách i reflexích se zaměřuji hlavně na obecně didaktické aspekty hodiny. V reflexi se zaměřuji hlavně na cíl hodiny, promyšlenou přípravu, obsah výuky, formy výuky, časový plán hodiny, jasné instrukce a motivaci učitele.

„Před začátkem hodiny jsem připravila jednotlivá hnízda. Úvodní scénku o luštění jsme nakonec neudělali – bála jsem se, že nestihneme hlavní část hodiny. Sešla jsem se s dětmi na koberci a řekla jsem jim úvodní motivaci. Zdůraznila jsem, že budou pracovat ve skupinách, které budou vedeny kapitány. V tuto chvíli nastal zmatek, protože část dětí se začala hlásit o kapitánské místo. Já jsem ale ještě zdůraznila, že už mám kapitány vybrané, což byla nejspíš chyba. Neměla jsem tuto část hodiny dostatečně promyšlenou.

Děti se správně rozdělily do skupin a seděly ve správném počtu v jednotlivých hnízdech. V tuto chvíli jsem měla všechny ztišit a vysvětlit jim stručně, čím se budou zabývat v každém z hnízd. Místo toho jsem se nechala strhnout dětmi, které už se začaly snažit plnit úkoly v jejich hnízdě. Hodina takto asi ještě 15 minut pokračovala. Skupinky se po 6 minutách točily. Vždy jsem musela obejít všechny skupiny a znovu jim vysvětlovat, co se na tom kterém hnízdě dělá. Pak mě „zachránila“ paní učitelka, když děti ztišila a dala mi prostor dětem krátce vysvětlit to, co jsem jim měla říci hned v úvodu hodiny.

Od této chvíle skupiny ještě prošly dvěma posledními hnízdy. Na závěr hodiny jsme společně dali dohromady znění zprávy. Reflexi jsme nestihli a kapitáni nevěděli, co je jejich úlohou.“

(z Reflexe hodiny matematiky odučené 7. 5. 2014)

Na základě obou odučených hodin jsem si pro sebe formulovala tato doporučení:

1. Jasně zjistím od paní učitelky, co po mě chce. Co je cílem hodiny?
2. Přípravu promyslím do detailů.
3. Zabývám se obsahem výuky, formami výuky, časovým plánem.
4. Předem si napíšu instrukce, které žákům řeknu před jednotlivými aktivitami.
5. Mám jasno v tom, co učím a proč to učím.

3.5.1.4 Střet s vlastní tendencí k instruktivnímu stylu výuky

Další hodinu matematiky jsem učila na podzim 2014. V mé přípravě je vidět, že jsem se opravdu snažila hodinu naplánovat podle metody VOBS. Hodina byla zaměřená na prostředí pavučin, tedy na zkoumání posloupností. V přípravě plánuji dát prostor žákům, aby představili svá řešení:

„Vyvolám k tabuli žáka, který chce ukázat ostatním své řešení. Řekne nám své řešení, napíše ho na tabuli. Doptávám se žáka, na to, jak postupoval. Poté se ptám ostatních žáků, zda někdo řešil úlohu nějak jinak.“ (Příprava na hodinu matematiky: 5. 11. 2014)

V samotné hodině jsem ale postupovala jinak, než jsem plánovala. Po ukázce řešení úlohy žáky jsem měla tendenci ukázat jim efektivnější způsob řešení. V reflexi hodiny uznávám, že tento postup nakonec vůbec efektivní nebyl. Zároveň přicházím na to, co mě k tomuto postupu vedlo – představa, že tím pomohu slabším žákům.

„Asi po pěti minutách, kdy již mělo více než $\frac{3}{4}$ všech žáků úlohu vyřešenou, jsem pozvala k tabuli Majdu, dívku, která byla jednou z nejrychlejších řešitelů pavučiny. Majda nám ukázala svoje řešení. Snažila jsem se jí vyptávat na postup tak, aby si ho všichni žáci dokázali představit. Ale ukázalo se, že nejen Majda, ale i další žáci řešili pavučinu metodou pokus-omyl.“

Následně jsem se žákům pokusila vysvětlit, jak jsem při řešení úlohy postupovala já. Uznávám, že jsem jim tím prozradila něco, na co by měl přijít každý sám, a tento objev si užít. Tuto fázi ani nemám v plánu hodiny. Důvod, proč jsem to udělala, byl ten, že jsem chtěla, aby pomalejší žáci viděli, jak lze úlohu řešit. Myslím, že jsem tímto způsobem svého cíle

nedosáhla. Příště bych po první úloze ráda pozvala některého žáka, aby zdůraznil, na co je v pavučinách třeba si dávat pozor.“

(z Reflexe hodiny matematiky odučené 5. 11. 2014)

Tento poznatek ilustruje i reflexe jedné spolužačky:

„Jediné, k čemu mám připomínku, je situace, kdy Eva sdělila žákům, jak sama počítala prostředí pavučin. Jsem toho názoru, že tím nejen žákům prozradila cestu, jak příklady řešit, ale hlavně tím ukázala svou „nadřazenost“ nad nimi. Myslím si, že učitel by neměl žákům sdělovat početní postup, ale snažit se vést žáka k samostatnému přemýšlení.“

(z Reflexe spolužačky na hodinu matematiky odučenou 5. 11. 2014)

Z reflexe této hodiny je zřejmé, že jsem poprvé začala sama vidět potřebu individualizace v hodinách matematiky.

„Každý žák řešil první pavučinu samostatně. Zde se ukázalo, jak velké jsou rozdíly mezi žáky. Někdo ještě ani nezačal počítat a nevěděl si rady s postupem, jiný už se mě za minutu ptal, co může dělat dál. V tuto chvíli mi došlo, jak moc jsem podcenila diferenciaci úloh. Nejrychlejší žáky jsem jednotlivě vyzvala, aby pokračovali s řešením třetí pavučiny (chtěla jsem, aby druhou řešili až později ve dvojicích).“

(z Reflexe hodiny matematiky odučené 5. 11. 2014)

Z této hodiny jsem si odnesla dva poznatky:

1. Rozdíly mezi žáky jsou obrovské.
2. Tím, že prozradím žákům efektivnější způsob řešení úlohy, jim moc nepomohu.

3.5.1.5 Potřeba individualizace potvrzena

Další hodinu matematiky jsem učila v letním semestru ve čtvrtém ročníku. Hodina byla zaměřená na úlohy o věku. Žáci s tímto typem úloh do té doby nepracovali a tak to byl z mého pohledu malý pedagogický experiment. V přípravě jsem se málo zaměřila na analýzu jednotlivých úloh pro žáky.

Nepředvídala jsem, že aktivizační úloha bude pro část žáků tak náročná, že se jejím řešením budou zabývat první polovinu hodiny. Situaci zachránila kolegyně, která se bezradným žákům věnovala a motivovala je k vyřešení úlohy. Kdyby tam kolegyně Magda nebyla, mohlo se také stát, že by žáci řešení úlohy vzdali a byli by demotivováni náročností první úlohy. Tento poznatek nadále potvrdil v mém didaktickém povědomí potřebu žáků dostávat přiměřené úlohy.

Situaci, která vznikla při aktivizační práci, komentovala kolegyně Míša těmito slovy:

„Pokračování na koberci bylo také velmi zajímavé pozorovat. Někteří žáci měli vypočítáno hned a někteří měli s počítáním velké obtíže a potřebovali pomoc. Bylo vidět, že mezi žáky jsou obrovské rozdíly.“

Individualizace byla v hodině dále zajištěna připravenými úlohami pro „rychlíky“ (tj. rychlé žáky). To, že jsem měla tyto úlohy připravené, a snažila jsem se je gradovat, dokazuje, že jsem pokročila v mé schopnosti individualizovat výuku. Takto komentuji fungování individualizace v reflexi své hodiny:

„Druhý pracovní list dostaly ty dvojice, kterým se do 9:35 podařilo vypočítat úlohy na listě prvním. Dvojice za mnou přišla s 1. pracovním listem. Pokud jsem viděla, že mají na papíře napsané pouze výsledky úloh, nabádala jsem děti, aby dopsali ještě svůj řešitelský postup. Pokud na papíře postup měli, dostali další pracovní list s úlohami, které byly vygradované. V pracovním listě č. 2 se žákům nepodařilo vypořádat se s úlohou s antisignálem. (viz dva sebrané pracovní listy žáků)“

Na konci této hodiny jsem si pro sebe napsala tato doporučení:

1. Sleduj strategie řešení úloh žáků.
2. Čti si metodickou příručku.
3. Ke každé úloze měj gradační kaskádu.
4. Já jako učitel nejsem majitelem pravdy.
5. Je to o dětech, ne o osobnosti učitele.
6. Eviduj formy práce, které se vyskytly.

3.5.1.6 Stejná hodina v různě vedených třídách

V červnu 2015 jsem připravila hodinu matematiky, kterou jsem odučila v obou pozorovaných třídách. Cílem tohoto pedagogického experimentu bylo připravit si hodinu, která bude kombinovat prvky konstruktivismu a transmisivní výuky, napsat si, jaké reakce od každé třídy očekávám, odučit hodinu stejným způsobem v obou třídách a tuto zkušenost zreflektovat.

Hodina, kterou jsem si připravila, byla založena na poměrně dlouhé aktivizační úloze, běhacím diktátu. Tato aktivita nebyla tolik zaměřená na rozvoj matematického orgánu jako na rozvoj paměti a psaní.

Po většinu hodiny jsme řešili kombinatorickou úlohu s pláštěnkou. Zde je její zadání: „Vašek při balení zjistil, že nemůže najít pláštěnku. Druhý den jde tedy do obchodu a chce si pláštěnku koupit. Pláštěnka stojí devět korun. Napiš do tabulky, kolika různými mincemi může Vašek paní prodavačce zaplatit.“

Tab. 12

Pláštěnka	1 Kč	2 Kč	5 Kč
9 Kč			
9 Kč			
9 Kč			
9 Kč			

Toto byla moje očekávání ohledně rozdílu přístupu v řešení žáků k této úloze:

I. B – Žáci jsou zvyklí nacházet u tohoto typu úloh pouze jedno řešení. Proto předpokládám, že budou při řešení úlohy pomalejší než žáci z I. E. Myslím si ale, že žáky bude bavit nacházet další řešení úlohy.

I. A – Mají s tímto typem úloh zkušenosti a myslím, že každý žák by měl přijít minimálně na tři řešení. Je otázka, jak budou žáci reagovat na výzvu, zda máme všechna možná řešení.

Výsledky pozorování jsou uvedeny v následující podkapitole.

3.5.1.7 Hodnocení mého vyučovacího přístupu v červnu 2015

Komentář k hodině v I. B na základě podrobné analýzy videonahrávky

První část hodiny nebyla tolik matematická, ale myslím, že dobře posloužila jako motivace pro následující aktivity. Společná rekapitulace Vaškova seznamu byla zbytečně dlouhá a nudná. Žáci byli v této části hodiny nejméně aktivní. Ve 22. minutě zvu Alberta k tabuli, aby třídě ukázal svoje řešení úlohy s pláštěnkou. Otázkou je, zda je tento postup vhodný z hlediska konstruktivistického přístupu k výuce matematiky. V této hodině jsem tento postup zvolila z toho důvodu, že žáci nejsou zvyklí řešit úlohy, které mají více řešení. Také jsem žákům na jednom příkladu řešení chtěla ukázat, jak pracovat s tabulkou ještě předtím než se pustí do samostatné práce.

Při řešení nákupu pláštěnky se mi povedlo dát žákům prostor pro jejich řešení úlohy. Ale je pravda, že tato část hodiny trvala 15 minut. Je možné, že pro některé žáky by bylo přínosnější, kdyby si mohli počítat samostatně dál. Myslím, že by šlo v této hodině prosadit více individualizaci žáků. Také bych se ráda naučila nechávat více diskusi o správném řešení na žácích. Je pravda, že tato třída není na diskusi zvyklá. Možná i proto jsem často komentovala řešení žáků.

V hodině by mohla více být zastoupena diskuse mezi dvojicemi či ve větším počtu žáků. Žáci spolu v lavici diskutovali, ale ve chvíli, kdy to nebylo v plánu hodiny ani jako reakce na zadání učitelky.

Doporučení pro přiblížení se metodě VOBS:

1. Učitelka by měla dát více autonomie žákovi při práci s jeho chybou. Vede žáka k tomu, aby sám vlastní chybu odhalil a aby odhalil i příčiny chyby.
2. Učitelka by měla mít promyšleno, jak bude v hodině individualizovat. Každý žák by měl řešit úlohu, která je pro něj přiměřená.
3. Učitelka dává žákům pomocné otázky ve snaze urychlit jejich objevitelský proces. Je lepší dát více prostoru pro úvahy žáků.

4. Učitelka během hodiny dvakrát vyzdvihla rychlost jako užitečnou vlastnost v matematice. Měla by se ještě více zaměřit na to, aby vysoce hodnotila tvůrčí práci žáků a nijak zvláště nehodnotila rychlost, reprodukci ani imitaci.
5. Tato učitelka upřednostňuje svou promluvu před promluvou žáka. Měla by se snažit více vést žáky k vzájemným diskusím (dvojice, malé skupinky, celá třída), nezavrhovat chybné myšlenky a do diskuse zapojovat i slabší žáky.

3.5.1.8 Poznatky ze souvislé praxe I.

Na souvislé praxi I., která proběhla v listopadu 2015, jsem učila čtyři hodiny matematiky čtyři dny za sebou. Výhoda této zkušenosti byla v tom, že jsem věděla, na co ve výuce navazuji. Všechny čtyři vyučovací hodiny byly primárně zaměřeny na práci se sítí krychle.

Po druhé odučené hodině matematiky jsem si určila cíle, ke kterým jsem chtěla dojít po čtvrté hodině matematiky:

Na konci tohoto týdne bude žák schopen:

1. Pojmenovat a spočítat vrcholy, hrany a stěny krychle.
2. Pochopit, že krychli lze složit z různých sítí.
3. Určit, zda je předložená síť sítí krychle, za předpokladu, že má možnost manipulovat s krychlí a danou sítí.

Nedůvěra v efektivitu frontální výuky

V reflexi po první odučené hodině matematiky na souvislé praxi jsem si uvědomila, že mám v sobě nedůvěru k frontální organizační formě práce. Toto zjištění v mé reflexi k hodině komentuji těmito slovy:

„Zjistila jsem, že mi vadí, když něco říkám a část dětí mě neposlouchá. Moje práce mi pak přijde zbytečná. Proto se chci ve všech třech zítřejších hodinách zaměřit na propracovanou motivaci na začátku hodiny a jasné instrukce při zadávání úkolů. Co nejdříve si chci koupit zvon s příjemným zvukem, který by signalizoval přerušování práce a naslouchání učitelce.“

Myslím, že málo důvěřuji efektivitě frontální výuky a proto se radši nechám dětmi ve svém vysvětlování vyrušovat, což vede k tomu, že je obcházím a vysvětluji zadání úkolu jednotlivě. Je to často pomalé a někdy se stane, že na někoho zapomenu.“

(upravený výňatek z Reflexe hodiny matematiky odučené 24. 11. 2015)

Doporučení:

- Jasně instrukce
- Aktivizace myšlení žáků
- Pohybové aktivity během hodiny
- Jasně zadání cíle hodiny
- Odstranit zbytečné časové prostoje.

Jak správně budovat terminologii vlastností krychle?

V první hodině, která se zabývala jednotlivými pojmenováními vlastností krychle, jsem představila žákům paní Krychli a řekla jsem jim, že je potřeba pro ni ušít šaty. Snažila jsem se je dovést k tomu, že když chceme někomu ušít šaty, potřebujeme znát jeho míry. Chtěla jsem zjistit, jak by žáci pojmenovali jednotlivé vlastnosti paní Krychle svým jazykem. Poté jsem jim řekla, jak tyto části Krychle nazývají matematici: stěna, hrana a vrchol.

Další den mě zajímalo, zda si žáci zapamatovali správné označení pro vlastnosti Krychle. Tato skutečnost pro mě byla důležitá především proto, že mi to ohledně tématu sítí krychle přišlo dobře měřitelné. Na konci druhé hodiny zabývající se vlastnostmi krychle jsem si poznamenala:

„Cíl týkající se vlastností krychle byl splněn pouze částečně. Žáci si ještě pořád pletou pojmy stěna/zed' a hrana. Odpoledne po hodině jsem si v příručce pro učitele přečetla, že „učitel v žádném případě nevyžaduje geometrickou terminologii od žáků. Když ale Ester říká stěnám hrany, jak v tom mohou mít děti v hlavě pořádek? Jsem ráda, že se mi povedlo právě Ester dovést nenásilně k tomu, že krychle má 12 hran. Nic jsem jí neřekla, ale vyzvala jsem jí, aby hrany před celou třídou sedící v kruhu přepočítala. Spočítala je a sama uznala, že je jich 12.“

(z Reflexe hodiny matematiky odučené 25. 11. 2015)

Před třetí vyučovací hodinou jsem nahlédla do odborné literatury didaktiky matematiky, abych zjistila, jak na pojmotvorný proces vlastností krychle nahlízejí odborníci. Do přípravy své hodiny jsem si přepsala tyto myšlenky:

„Přechod od metaforického jazyka k jazyku matematickému se odehrává v jistém časovém intervalu. Učitel může sledovat, jak někteří žáci velice rychle a vstřícně akceptují matematické termíny, zatímco jiní stále ještě setrvávají v jazyce metaforickém, v němž cítí větší jistotu. Jazyk učitele by pak měl být individualizován, protože příliš rychlý přechod k matematické terminologii by mohl žákům, kteří ještě nejsou připraveni na její přijetí, ztížit nebo dokonce znemožnit jejich další rozvoj poznávání příslušného pojmu.“

(Jirotková, 2007, s. 149 - 150)

Myslím, že můj základní problém tkvěl v tom, že jsem si představovala, že žáci jsou schopni se za jeden týden naučit nazpaměť správnou matematickou terminologii vlastností krychle a že je to dobrý cíl ve výuce matematiky. Až vlastní praxí podporovanou četbou odborné literatury mi došlo, že tomu tak není.

V oblasti budování terminologie u žáků jsem dospěla jsem k následujícímu závěru:

Jazyk žáků se má vyvíjet postupně a má být založen na jejich zkušenostech s krychlí a ne na tom, že učitelka žáky z těchto znalostí bude zkoušet.

„Další nedůslednost je například v terminologii rozlišující kruh a kružnici. U tak frekventovaných objektů, jako jsou čtverec nebo krychle, toto terminologické rozlišení chybí. Dále například pokud slova hrana, strana, úsečka označují též objekt, poukazují na dimenzi prostoru, v němž se vedou o daném objektu úvahy. Slovo vrchol tuto vlastnost nemá. Přitom si žáci podle našich zkušeností z experimentální výuky toto vylepšení terminologie mnohdy sami zavedou. Například v jedné třídě navrhli používat pro vrchol tělesa termín roh, zatímco pro vrchol mnohoúhelníka přijali termín vrchol.“

(Jirotková in Hošpesová, Stehlíková, Tichá. 2007, s. 150 - 151)

Pokud bych svou výuku vedla dál stejnou formou, nikdy by nemohla takováto žákovská pojmenování geometrických vlastností objektů vykristalizovat. Cílem tedy není žáky naučit správné pojmenování věcí, ale nechat je přijít s vlastním pojmenováním jevů na základě jejich zkušeností s objekty.

Moje tehdejší pojetí výuky matematiky charakterizuje popis výchozí situace hodiny matematiky realizované 26. 11. 2015:

„Děti umějí postavit stavbu z krychlí a zapsat její plán. Čtyři dvojice vyplnily údaje o krychli (počet vrcholů, stěn a hran) úplně správně. Sedm dvojic správně určilo počet vrcholů i stěn, ale netrefily se s počtem hran. Áňa napsala špatný počet vrcholů i hran. Žáci si v předminulé hodině vyzkoušeli vyrobit oblek z papíru pro paní Krychli. V minulé hodině se ukázalo, že žáci si zafixovali pojem vrchol a stěna krychle. Pojem hrana je pro ně pořád ještě poměrně nový a nesrozumitelný.“

(z přípravy na hodinu matematiky 26. 11. 2015)

Individualizace funguje

Moje poslední odučená hodina matematiky v tomto týdnu praxe se pravděpodobně povedla nejvíce. Mým cílem v této hodině bylo maximálně individualizovat výuku a splnit očekávání žáků o tom, že hodiny matematiky by měly být náročné.

Před touto hodinou jsem si vytvořila tabulku, kam jsem si zapsala výsledky práce žáka během celého týdne, kdy jsme se ve výuce matematiky zabývali krychlí, jejími vlastnostmi a tvorbou sítí krychle. Na základě průměrných výsledků každého žáka jsem žáky rozdělila do tří skupin podle jejich úspěšnosti v řešení úloh. Jednotlivé skupiny pak měli jinak naplánovanou práci v hodině. Cílem hodiny bylo najít nové tvary šatů pro paní Krychli. Měla jsem naplánováno, že nejdříve budou nové sítě krychle hledat žáci ze skupiny „Méně nároční“, poté žáci ze skupiny „Středně nároční“ a ke konci hodiny budou na tuto činnost mít čas žáci ze skupiny „Nároční“. Každá nově objevená síť krychle se měla ukázat na tabuli.

Cílem tohoto časového rozvržení bylo, aby ti nejméně rychlí žáci měli možnost objevit nové sítě krychle. Nároční žáci měli začít hledat sítě krychle až ve chvíli, když ostatní žáci objevili několik různých sítí krychle. Tím se tento úkol stal pro náročné žáky vlastně ještě těžším.

Hodina nakonec proběhla trochu jinak – méně nároční žáci se vůbec nedostali k objevování sítí krychle. Přesto byla hodina vzorem v individualizaci jednotlivých žáků.

„Zpětná vazba od paní učitelky byla velmi pozitivní, potvrdila mi, že se mi diferenciací žáků podařilo. Dále chválila, že v hodině byl klid a děti pracovaly. Podotkla, že u tabule, kde pracovali žáci ze skupiny středně nároční, zaslechla diskusi mezi žáky.“

(vyňato z Reflexe hodiny matematiky odučené 27. 11. 2015)

3.5.1.9 Souvislá praxe II. – práce s chybou

V rámci předmětu Souvislá praxe II. jsem odučila 8 vyučovacíh hodin matematiky ve druhé třídě na ZŠ Barrandov. Z tří z těchto osmi hodin jsem pořídila videozáznam. V rámci analýzy těchto videozáznamů jsem se soustředila na to, jak pracuji s chybou žáků. Ve videozáznamech z mých hodin jsem našla 8 situací, kdy pracuji s chybou žáka. Jednu vzorovou situaci zde rozeberu stejným způsobem, jakým jsem analyzovala situace z hodin sledovaných učitelek.

Protokol

Třída: II. D

Datum: 11. 4. 2016

Videozáznam: 2

Stopáž: 10:00 – 11:40

Počet žáků: 10 hochů, 12 děvčat

Tab. 13

Osoba	Text	Popis videa
U1	Co vy? Vyšlo vám 68. Jste s tím spokojeni?	
Ž1	Ano! Ne!	
U2	Ondro! Ondra neví, co zbytek skupiny?	
U3	Kubo! Julčo, jaký máš názor na vaše číslo? Vyšlo to správně? Kolik vás je?	
Ž2	Osm.	
U4	Je vás osm. Tak, kluci vzadu, stoupněte si. Poslouchejte nás a můžete nám poradit. Je vás osm a každý mravenec má kolik nohou?	

Ž3	Šest.	Žáci mají dva různé názory na počet nohou mravence a překřikují se.
Ž4	Osm.	
U5	Takže, šest krát osm, víme kolik to je?... Takže jdeme do lavic. Prostě tohle nejde kluci. Zkazili jste to celé třídě.	
Ž5	Je to 48.	
U6	Měli jste 48? Tak ještě tady zůstaň, ale mluví pořád jeden vždycky. Myslela jsem, že už jsme si to vyjasnili. Nela říkala, že původně měli 48. Tak, kolik by vám mělo vyjít?	
Ž6	48	
U7	48. A vám vyšlo?	Ptá se další skupiny žáků, kde je jich také osm.
Ž7	48	
U8	A je vás kolik?	
Ž8	8.	

Popis situace

Žáci byli rozděleni do tří skupin. Každá skupina stojí v zástupu za sebou na koberci. Učitel řekne třídě jméno zvířete, ve které se všichni žáci proměnili. Poslední žák v zástupu pošeptá spolužákovi počet nohou daného zvířete (např. 4). Předposlední žák v zástupu připočte k počtu nohou zvířete ještě jednou tento počet (např. $4 + 4$) a řekne výsledek spolužákovi před sebou. Tímto způsobem to jde až v prvním žákovi v zástupu, který se přihlásí a řekne učiteli výsledek, ke kterému skupina došla. V uvedené situaci, vidíme skupinu, která má osm členů. Když počítala nohy mravenců, vyšlo jí, že mají dohromady 68 nohou.

Aplikace teorie

1. Poznání přítomnosti chyby: Žáci upozorňují na chybu tím, že říkají, že nejsou spokojeni s řešením (Ž1).
2. Lokalizace chyby: Chyba nebyla lokalizována.
3. Věcná analýza: Neproběhla.
4. Odstranění chyby: Učitelka napovídá žákům příklad, který měli vypočítat. Tím žáci odstraňují svou chybu za pomoci učitelky.

5. Procesní analýza chyby: Neproběhla.
6. Vyvození poučení: Nedochozí k vyvození poučení žákem ani učitelem.

Můj pohled na vzniklou chybu

Protože jsem se žáků neptala dopodrobna na to, jak chyba vznikla, nemůžeme přesně zjistit, kdo ze skupiny ji udělal. Myslím, že je velice jednoduché udělat chybu v této aktivitě. Možná matematické chyby vzniklé v této hře způsobil určitý tlak na rychlost, který žáci vnímali ve své skupině. I když jsem aktivitu nepředstavila třídě jako soutěž, všichni ji tak brali. Myslím si, že když člověk vnímá tlak na rychlost při počítání, je zde větší pravděpodobnost, že udělá nějakou chybu. Příště bych doporučila takovou formu aktivity, kdy nebude vyvíjen tak velký tlak na rychlost při počítání. Zároveň doporučuji příště více promyslet, jak udělat kontrolu výsledků skupin tak, aby byly všichni žáci zapojeni do diskuse. Soustředila jsem se vždy jen na jednu skupinu a ostatní skupiny v tuto chvíli neměli co dělat.

4 Závěr

Tato práce pro mne byla zajímavou sondou do světa didaktiky matematiky a také do světa školy. Díky pozorování hodin natočených v prvních třídách jsem mohla vidět 27 běžných vyučovacích hodin a pojmenovat jednotlivé didaktické jevy a prvky typické pro vyučovací přístupy obou učitelek. Také jsem měla možnost dozvědět se více informací o práci s chybou a tyto teoretické informace pak aplikovat na praktické situace z výuky.

Předtím, než popíši úskalí mé práce a další otázky, které mě napadají na základě tohoto textu, vrátím se k vyhodnocení cílů práce. V prvním odstavci uvádím, jak byl cíl naplněn. V dalších odstavcích píš, co bylo přínosem a co bych příště při naplňování cíle udělala jinak.

1. Ujasnit si, jaká jsou teoretická východiska dvou vybraných přístupů a jaké didaktické jevy můžeme pozorovat v hodině didaktiky matematiky.

Tento cíl byl naplněn studiem odborné literatury z didaktiky matematiky. Zároveň byly k naplnění tohoto cíle použity mé předchozí znalosti z oblasti didaktiky matematiky, didaktiky anglického jazyka a didaktiky pro 1. stupeň základní školy. Naplněním cíle se zabývá teoretická část této práce (kapitoly 2.1, 2.2, 2.3 a 2.4).

Oproti situaci před dvěma roky, kdy jsem o tématu přístupů ve výuce matematiky začala více přemýšlet, se mnohé změnilo. Jasně si uvědomuji principy Hejného metody a zásady transmisivního přístupu ve vyučování matematice.

Určitě bude pro mne přínosné dále konfrontovat svou výuku s odbornou literaturou a to ještě na mnohem důkladnější úrovni, než jak je to představeno v této práci.

2. Na základě sledování pedagogické reality vybrat jeden didaktický jev, kterým se bude moje práce zabývat do hloubky.

Tento cíl byl splněn částečně. Vybrala jsem didaktický jev práce s chybou, ale k němu jsem ještě přidala individualizaci a roli učitele a žáka. Tyto jevy jsou dle mého názoru navzájem propojené a nelze je vnímat jeden bez druhého.

3. Zjistit, jak svoji výuku vnímají učitelé, jejichž výuka byla analyzována.

Tento cíl byl naplněn pomocí nestrukturovaných rozhovorů po jednotlivých odučených hodinách a dále pomocí polostrukturovaného rozhovoru, který byl uskutečněn půl roku po konci natáčení videozáznamů z hodin (viz kap. 3.4.4).

Jsem velice ráda, že jsem se odhodlala polostrukturované rozhovory uskutečnit. Ukázaly mi, jak učitelky pohlíží na své žáky a na proces výuky i když ne na tak hluboké úrovni, jak jsem doufala.

4. Popsat vlastní profesní vývoj v oblasti didaktiky matematiky.

Tento cíl byl naplněn pomocí analýzy esejí, reflexí, příprav na hodinu a videozáznamů z hodin. Díky této práci byla nucena zaměřit se na svůj vlastní profesní vývoj v oblasti didaktiky matematiky. Práce s reflexemi starými několik let je pro mě přínosná v tom, že mohu vidět nejen svůj rozvoj v oblasti organizace výuky, ale také v oblasti schopnosti reflektovat proběhlou výuku (viz kap. 3.5)

Poznala jsem, že reflektivní práce učitele je dřina, která stojí za to. Pokud totiž jako učitel nevím, kde jsem ve svém vývoji, jak mohu vědět, v čem se chci vyvíjet a jaké úrovni chci dosáhnout?

5. Navrhnout soubor jevů, pomocí nichž lze charakterizovat přístup ve vyučování matematiky na prvním stupni ZŠ a aplikovat ho na dva sledované případy.

Jako nástroj pro charakterizaci přístupu učitele jsem vytvořila tabulku, která by mohla člověku provádějícímu observaci hodiny pomoci při charakteristice vyučovacího přístupu a ukázat, kde na škále mezi transmisivním a konstruktivistickým přístupem se učitel pohybuje.

6. Popsat vývoj mého myšlení o diplomovém úkolu.

V průběhu práce uvádím, jak se vyvíjelo moje myšlení o celé problematice, s čím jsem nejvíce bojovala a co bylo impulsem, který mě posunul dál v mé práci (viz kap. 3.2).

Tato práce mi otevřela další obzory. Uvědomila jsem si, jak těžké je objektivně popsat přístup učitele ve výuce. Pozorovala jsem na sobě jakýsi efekt nálepkování. Hlavně z mých prvních zápisků z hodin je vidět, že atmosféra v hodině paní učitelky Fraňkové (více instruktivní přístup) podle mě byla o hodně méně svobodná než v hodině druhé paní učitelky. Bylo pro mne důležité si uvědomit, že zápisky i další zkoumání pedagogické reality je velmi ovlivněno mým subjektivním názorem a tím, že jsem od začátku sama byla zastáncem konstruktivismu.

Zjistila jsem také, že existuje tzv. performance gap (Hopkins, 1993, s. 64). Performance gap je odborný termín z oblasti akčního výzkumu, který poukazuje na to, že učitel si neuvědomuje, že mezi tím, jaký deklaruje, že má přístup k výuce a jeho výukou samotnou je rozdíl. I kdybych byla největším zastáncem a fandou Hejného metody na světě, ještě to neznámá, že podle principů této metody také opravdu učím. Sama na sobě jsem poznala, jak bolestivé je pro učitele zjistit, že tato mezera existuje. Pokud je ale učitel přesvědčen, že je potřeba měnit svůj přístup směrem k ideálu, stane se z této bolesti radost a touha na sobě dále pracovat.

Touto prací tedy můj profesní vývoj nekončí, ale začíná. V září nastupuji do třetí třídy jako třídní učitelka do školy, na které jsem prováděla svůj výzkum i svou pedagogickou praxi. Doufám, že v budoucnu neustanu v pedagogické reflexi a naopak jí budu přisuzovat ještě větší váhu než tomu bylo doteď. Těším se také na to, že se budu potkávat s učitelkami, jejichž výuku jsem zkoumala a že budeme moci společně diskutovat nad otázkami, problémy a výzvami konstruktivistického přístupu k vyučování matematiky na prvním stupni základní školy.

Videozáznamy, které jsem ve svém výzkumu analyzovala mohou být použity k dalšímu zkoumání pedagogické reality. Záznamy zachycují celou třídu a proto si myslím, že není dobře možné na nich zachytit vývoj konkrétního žáka. Na druhou stranu může být dále zkoumán přístup učitele. Pro budoucí diplomové práce založené na tomto materiálu doporučuji zkoumat roli učitele a roli žáka ve výuce, individualizaci a komunikaci mezi

učitelem

a

žákem.

5 Použitá literatura

12 klíčových principů. *Hejného metoda: zasloužená radost z poznávání* [online]. Praha: H-mat o.p.s., 2016 [cit. 2016-06-06]. Dostupné z: <http://www.h-mat.cz/principy>.

ANDERSON, J. *Cognitive psychology and its implications*. (2nd ed.) New York: W.H. Freeman, 1985.

ANTHONY, E. M. *Approach, method and technique. English language teaching*. 1963 (17), 63 - 67.

CVĚŠPEROVÁ, D. *Individualizace a diferenciacce ve výuce na 1. stupni ZŠ*. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra primární pedagogiky. 2014. X s. Vedoucí práce Mgr. Veronika Rodriguezová, Ph.D.

ČINČERA, Jan. *Práce s hrou: pro profesionály*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, 115 s. Pedagogika (Grada). ISBN 978-802-4719-740.

ERNEST, P. The impact of beliefs on the teaching of mathematics. In Ernest, P. *Mathematics teaching: the state of the art*. New York: Falmer press, 1989, s. 249 – 254.

GAVORA, P. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2010. ISBN 978-80-7315-185-0.

GERRIG, R. J. a (eds.). Text comprehension. In: STEINBRING, R. J. a E. E. SMITH. *The Psychology of Human Thought*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991, 244 - 245.

GRECMANOVÁ, Helena, Eva URBANOVSKÁ a Petr NOVOTNÝ. *Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků*. Vyd. 1. Olomouc: Hanex, 2000, s. 20-38. Edukace. ISBN 8085783282.

HARMER, Jeremy. *The practice of English language teaching*. 1st publ. London: Longman, 1983, 252 s. ISBN 0582746124.

HEJNÝ, Milan a Naďa STEHLÍKOVÁ. *Číselné představy dětí*. Praha: PedF UK, 1999. ISBN 80-86039-98-6.

HEJNÝ, Milan, Jarmila NOVOTNÁ a Naďa STEHLÍKOVÁ. *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky: 1. svazek*. 1. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta, 2004. ISBN 80-7290-189-3.

HEJNÝ, M.: *Vyučování matematice orientované na budování schémat: aritmetika 1. stupně*. 1. vydání. Praha: UK v Praze – Pedf, 2014. ISBN 978-80-7290-776-2

HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-581-4.

HEJNÝ, Milan, Darina JIROTKOVÁ, Jana SLEZÁKOVÁ - KRATOCHVÍLOVÁ a Jitka MICHNOVÁ. *Matematika 2: příručka učitele pro 2. ročník základní školy*. 2. vydání. Plzeň: Fraus, 2011. ISBN 978-80-7238-771-7.

HOPKINS, David. *A teacher's guide to classroom research*. 2nd ed. Buckingham: Open University Press, 1993. Print.

JIROTKOVÁ, Darina. A Tool for Diagnosing Teachers' Educational Styles in Mathematics: Development, Description and Illustration. *Orbis Scholae*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2012, **2012**(2), 69 - 83.

HOŠPESOVÁ, Alena, Nad'a STEHLÍKOVÁ a Marie TICHÁ. 2007. *Cesty zdokonalování kultury vyučování matematice*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. ISBN 978-80-7394-052-2.

CHODĚRA, R. (2006). *Didaktika cizích jazyků: úvod do vědního oboru*. Praha: Academia. ISBN 80-200-1213-3.

KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2009, 49 - 58. ISBN 9788073675714.

KASPER, Tomáš a Dana KASPEROVÁ. *Dějiny pedagogiky*. Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-2429-4.

KVASZ, Ladislav. Genetický konstruktivismus. (Konference: Dva dny s didaktikou matematiky. PedF UK v Praze, 2016)

LEVY, Holli M. Meeting the Needs of All Students through Differentiated Instruction: Helping Every Child Reach and Exceed Standards. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*. 2008, **2008**, 4. DOI: 10.3200/TCHS.81.4.161-164.

MAREŠ, J. *Styly učení žáků a studentů*. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-246-7.

PRŮCHA, Jan, WALTEROVÁ, Eliška, MAREŠ, Jiří. *Pedagogický slovník*. Vyd. 6. Praha: Portál, 2009, 400 s. ISBN 978-80-7367-647-6.

RICHARDS, Jack C. a Theodore S. RODGERS.. *Approaches and methods in language teaching*. 2. New York: Cambridge University Press, 2001. ISBN 978-0-521-80365-6.

Slovník cizích slov [online]. 2016 [cit. 2016-06-22]. Dostupné z: http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/hledat?cizi_slovo=axiom&typ_hledani=prefix

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha: ISV, 1999. ISBN 80-85866-33-1.

SLAVÍK, Jan. *Hodnocení v současné škole: Východiska a nové metody pro praxi*. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-7178-262-9.

STERNBERG, R. *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-376-5.

ŠKODA, J. a P. DOULÍK. *Psychodidaktika*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3341-8.

ŠVAŘÍČEK, Roman a Klára ŠEĎOVÁ. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-313-0.

TONUCCI, Francesco. *Vyučovat nebo naučit?*. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 1991, 12 - 24. ISBN 809010651x.

Seznam příloh

Příloha č. 1: Seznam vysledovaných didaktických jevů

Příloha č. 2: Otázky polostrukturovaného rozhovoru

Příloha č. 3: Soubor didaktických jevů (obě třídy dohromady)

Příloha č. 3: Škála pro určování vyučovacího přístupu

Příloha č. 1: Seznam vysledovaných didaktických jevů

I. A, paní učitelka Mlynářová

- a) **Instrukce** (19. 1. 2. video 22:40)
= učitel říká žákům, co mají dělat
- b) **Kázeň ve třídě** (19. 1. 1:20, 22:40, 13. 5. 22:15)
= vědomé, přesné plnění zadané sociální role, stanovených úkolů, určených činností, spojené s respektováním autority (ped. slov.)
- c) **Instrukce – jeden správný postup** (8. 4. 37:00)
= učitel žákům představí jeden správný postup řešení úlohy
- d) **Radost** (13. 5. 2. video 10:15)
- e) **Princip dobrovolnosti** (19. 1. 2. video)
= když se žákovi nechce účastnit se některé z aktivit, nemusí
- f) **Respekt k žákovským nematematickým výrazům** (19. 1. 2. Video 8:50)
= žák použije výraz, který není matematický, ale učitel ví, co tím žák myslí (např.: spojovat = sčítat), učitel nekárá žáka, ale akceptuje jeho výraz
- g) **Pomoc spolužákům** (19. 1. 2. video 19:00, 18. 2. 13:30, 15. 4. 2. video 11:20)
= žák, který už má příklad vyřešený chodí po třídě a nabízí svou pomoc spolužákům, kteří si s příkladem nevědí rady
- h) **Hra** (19. 1. 2. video 20:30, 11. 2. 30:00, 18. 3. 34:00, 15. 4. 3. video 4:00)
= zábavná aktivita, nemusí nutně souviset s matematikou
= forma činnosti, která se liší od práce i od učení (ped. slov.)
- i) **Práce s chybou** (15. 1. 3. video 20:00 – 21:30, 13. 5. 4:16, 13. 5. 6:00)
- j) **Svoboda v řešení** (3. 3. 9:35)
= žák si může vybrat, jakým způsobem bude úlohu řešit (počítání na prstech, kaštany, mluvení nahlas, počítadlo, krokovadlo...)
- k) **Prostor pro více názorů/řešení** (24. 3. 3. video 0:00, 15. 4. 5:55)
= i když má úloha pouze jedno řešení, ptá se učitel žáků, zda by to šlo řešit i jinak a pokud se někdo z nich přihlásí, zve ho k tabuli, aby své řešení předvedl – ukázkou špatného řešení nepokládá za ztrátu času
- l) **Práce ve dvojicích** (15. 4. 8:00)
- m) **Úloha má více řešení** (19. 1. 2. video 0:40)
- n) **Náročná úloha** (1. 4. 25:00)
= úloha, která je pro většinu třídy hodně náročná
- o) **Individualizace** (15. 4. 2. video, 15:30, 19. 1. 2. Video, 12:05)

= k žákovi je přístupováno individuálně, podle jeho dovedností a úrovně v daném předmětu, zde je to většinou poskytnutí přiměřeně náročných úloh

I. B, paní učitelka Fraňková

- a) **Pochvala** (21. 1. 0:20,
= verbální odměna žáka, která má informační a motivační funkci (ped. slov.)
- b) **Instrukce** (21. 1. 1:50, 6:40, instruktivní styl 21. 1. 6. video 6:00)
- c) **Práce s chybou** (21. 1. 4:10, 21. 1. 2. video 5:05, 21. 1. 3. video 2:00, 25. 3. 18:14, 17. 4. 4:30, 13. 5. 3:25)
= chyba = výkony, které se odchyľují od vzorového průběhu či zadaného cíle, nedostačují požadavkům, jsou nesprávné.
- d) **Vysvětlování** (21. 1. 5:30)
- e) **Mnemotechnická pomůcka** (21. 1. 2. video 1:50)
- f) **Hodnocení** (21. 1. 3. video 0:10, 8. video 0:15, 8. 4. - 2. video 0:30, 13. 5. 21:00)
= evaluace žákova výkonu nebo chování
- g) **Matematická hra** (4. 3. 2. video 4:55)
= hra, která souvisí s matematikou
- h) **Nematematická hra** (26. 11. 26:30, 27. 11. 22:00, 21. 1. 6. video 0:30, 4. 3. 17:20, 13. 5. 2. video 1:30,
= hra, která nesouvisí s matematikou, jejím cílem je děti odreagovat a dát jim chvíli odpočinku v průběhu hodiny
- i) **Soutěž** (18. 2. 9:00, 4. 3. 11:50, 4. 3. 2. video 6:45, 18. 3. 10:50, 13. 5. 18:05)
- j) **Formalismus** (3. 12. 9. video 0:50, 10. video 0:25, 21. 1. 2. video 1:20, 25. 3. 4:30)
- k) **Nerespektování žákovských nematematických výrazů** (26. 11. 8. video 3:48)
- l) **Motivace** (vnější 21. 1. 3. video 0:10, 21. 1. 6. video 2:40, 4:25, 4. 3. 2:40)
= pohon k činnosti, rozlišujeme vnitřní a vnější motivaci
- m) **Nedorozumění** (16. 1. 5. video 2:20 – 3:00)
- n) **Argumentace žáků** (16. 1. 3. video 2:10)
- o) **Individualizace** (18. 3. 30:00, 25. 3. 18:45, 8. 4. 2. video 1:00, 13. 5. 14:30)
= způsob diferenciacce výuky, při níž se zachovávají heterogenní třídy žáků jako základní sociální jednotka a provádí se diferenciacce vnitřní, obsahová i metodická, respektující individuální zvláštnosti žáků (ped. slov.)

- p) **Příliš lehká úloha** (18. 2. 5:10)
- q) **Náročná úloha** (25. 3. 20:25)
- r) **Pomoc spolužákům** (21. 1. 7. video 6:12, 4. 3. 2. video 4:30)
- s) **Restrikce jiného způsobu řešení** (21. 1. 3:00, 27. 5. 9:42)
= učitel požaduje po žácích, aby řešili příklad přesně tak, jak chce on
- t) **Opakování po žácích** (21. 1. 5:40)
= učitel opakuje výrok žáka

Příloha č. 2: Otázky polostrukturovaného rozhovoru

1. Jak se dnes máte?
2. Jaká byla vaše dnešní hodina matematiky?
3. Proč jste se rozhodla nechat se natáčet při výuce matematiky?
4. Jaké to pro vás bylo?
5. Co vám tato zkušenosti přinesla?
6. Co Vás trápí ve výuce matematiky? S čím bojujete?
7. Za co byste se mohla pochválit ve výuce? V čem jste dobrá?
8. Co by Vám pomohlo se dále vyvíjet v didaktice matematiky?
9. Proč jste se rozhodla změnit přístup k výuce matematiky?
10. Co vás k tomu vedlo?

Příloha č. 3: Soubor didaktických jevů (obě třídy dohromady)

Název jevu	definice jevu	I.B	I. A
Argumentace žáků		16. 1., 3. video 2:10	
Formalismus		3. 12., 9. video 0:50, 10. video 0:25, 21. 1., 2. video 1:20, 25. 3. 4:30	
Hodnocení	evaluace žákova výkonu nebo chování	21. 1., 3. video 0:10, 8. video 0:15, 8. 4., 2. video 0:30, 13. 5., 21:00	
Hra	zábavná aktivita, nemusí nutně souviset s matematikou, forma činnosti, která se liší od práce i od učení (ped. slov.)		19. 1., 2. video 20:30, 11. 2., 30:00, 18. 3., 34:00, 15. 4., 3. video 4:00
Individualizace	Učitel dává žákům přiměřené úlohy: každý žák řeší úlohu, která odpovídá jeho schopnostem, a tak může zažít radost z úspěchu.	18. 3., 30:00, 25. 3., 18:45, 8. 4., 2. video 1:00, 13. 5., 14:30	15. 4., 2. video, 15:30, 19. 1., 2. video, 12:05
Instrukce	forma činnosti, která se liší od práce i od učení (ped. slov.)	21. 1., 1:50, 6:40	19. 1., 2. video 22:40
Instruktivní styl	učitel žákům představí jeden správný postup řešení úlohy	21. 1., 6. video 6:00, 21. 1., 3:00, 27. 5., 9:42	8. 4., 37:00
Kázeň	vědomé, přesné plnění zadané sociální role, stanovených úkolů, určených činností, spojené s respektováním autority (ped. slov.)		19. 1., 1:20, 22:40, 13. 5., 22:15
Mnemotechnická pomůcka		21. 1., 2. video 1:50	
Motivace	pohon k činnosti, rozlišujeme vnitřní a vnější motivaci	vnější motivace - 21. 1., 3. video 0:10, 21. 1., 6. video 2:40, 4:25, 4. 3., 2:40	
Matematická hra	hra, která souvisí s matematikou	4. 3., 2. video 4:55	
Náročná úloha	úloha, která je pro většinu třídy hodně náročná	25. 3., 20:25	1. 4., 25:00
Nedorozumění		16. 1., 5. video 2:20 – 3:00,	
Nematematická hra	hra, která nesouvisí s matematikou, jejím cílem je děti odreagovat a dát jim chvíli odpočinku v průběhu hodiny	26. 11., 26:30, 27. 11., 22:00, 21. 1., 6. video 0:30, 4. 3., 17:20, 13. 5. 2. video 1:30,	
Nerespektování žakovských nematematických výrazů		26. 11., 8. video 3:48	
Opakování po žácích	učitel opakuje výrok žáka	21. 1., 5:40	
Pomoc spolužákům	žák, který už má příklad vyřešený chodí po třídě a nabízí svou pomoc spolužákům, kteří si s příkladem nevědí rady	21. 1., 7. video 6:12, 4. 3., 2. video 4:30	19. 1., 2. video 19:00, 18. 2., 13:30, 15. 4., 2. video 11:20

Název jevu	definice jevu	I.B	I. A
Pochvala	verbální odměna žáka, která má informační a motivační funkci (ped. slov.)	21. 1., 0:20	
Práce ve dvojicích			15. 4., 8:00
Práce s chybou	žák udělal matematickou chybu, učitel na ni nějak reaguje	21. 1., 4:10, 21. 1., 2. video 5:05, 21. 1., 3. video 2:00, 25. 3., 18:14, 17. 4. 4:30, 13. 5., 3:25	15. 1., 3. video 20:00 – 21:30, 13. 5., 4:16, 13. 5., 6:00
Prostor pro více řešení	i když má úloha pouze jedno řešení, ptá se učitel žáků, zda by to šlo řešit i jinak a pokud se někdo z nich přihlásí, zve ho k tabuli, aby své řešení předvedl – ukázkou špatného řešení nepokládá za ztrátu času		24. 3., 3. video 0:00, 15. 4., 5:55
Princip dobrovolnosti	když se žákovi nechce účastnit se některé z aktivit, nemusí		19. 1., 2. video
Příliš lehká úloha		18. 2., 5:10	
Radost z objevování			13. 5., 2. video 10:15
Respekt k žakovským nematematickým výrazům	žák použije výraz, který není matematický, ale učitel ví, co tím žák myslí (např.: spojovat = sčítat), učitel nekárá žáka, ale akceptuje jeho výraz		19. 1., 2. video 8:50
Soutěž		18. 2. 9:00, 4. 3. 11:50, 4. 3. 2. video 6:45, 18. 3. 10:50, 13. 5. 18:05	
Svoboda v řešení	žák si může vybrat, jakým způsobem bude úlohu řešit (počítání na prstech, kaštany, mluvení nahlas, počítadlo, krokovadlo...)		3. 3., 9:35
Úloha má více řešení		19. 1., 2. video 0:40	
Vysvětlování		21. 1., 5:30	

Příloha č. 4: Škála pro určování vyučovacího přístupu

	Konstruktivistický	Spíše konstruktivistický	Spíše instruktivní	Instruktivní
Cíl výuky na 1. stupni	vede žáky k potřebě rozumět matematice, tedy k potřebě experimentovat, hledat a odhalovat zákonitosti, komunikovat se spolužáky, formulovat vlastní myšlenky a interpretovat myšlenky spolužáků a hledat argumenty	Naučit žáky spolehlivě řešit standardní úlohy ale i rozumět matematice, tedy k potřebě experimentovat, hledat a odhalovat zákonitosti, komunikovat se spolužáky, formulovat vlastní myšlenky a interpretovat myšlenky spolužáků a hledat argumenty	naučit žáky spolehlivě a rychle řešit standardní úlohy, především sčítat, odčítat, násobit a dělit ale i argumentovat a formulovat vlastní myšlenky	naučit žáky spolehlivě a rychle řešit standardní úlohy, především sčítat, odčítat, násobit a dělit
Práce s chybou	S chybou žáka pracuje promyšleně. Vede žáka k tomu, aby sám vlastní chybu odhalil a aby odhalil i příčiny chyby.	Upozorní na to, že žák udělal chybu. Neukáže mu, kde chyba je.	Upozorní na chybu žáka a vyžaduje po něm, aby ji opravil.	U upozorní na chybu a sám ji opraví.
Individualizace	Dává žákům přiměřené úlohy, každý žák řeší úlohu, která odpovídá jeho schopnostem a tak může zažít radost z úspěchu.	Žáci chvílemi pracují společně na stejné úloze. V hodině je i prostor pro individualizaci.	Učitel je si vědom toho, že žáci mají různou úroveň poznání v matematice. Celá třída pracuje na stejné úloze. Pro pár výrazně silnějších žáků má učitel připraveny náročnější úlohy.	Všichni žáci dostávají stejně náročné úlohy.
Alternativní řešení	Tím že vysoce hodnotí tvůrčí práci žáků a nijak zvláště nehodnotí rychlost, reprodukci ani imitaci, orientuje žáky k účinnému rozvíjení vlastního matematického orgánu.	Dává prostor žákům, aby ukázali své řešitelské postupy. Někdy sklouzne k pozitivnímu hodnocení rychlosti/imitace/reprodukce.	Dává prostor žákům, aby ukázali své řešitelské postupy, ale stále upřednostňuje svůj řešitelský postup.	Několik málo žáků s „buňkami na matematiku“ má tendenci hledat alternativní postupy řešení; tito žáci pak ty slabé pletou, proto je nutné alternativní postupy upozadit.
Řešitelské postupy	Ponechává žákům prostor pro jejich úvahy, nepodsouvá jim svoje postupy, pomocné otázky dává, až když jsou žáci v koncích.	Ponechává žákům prostor pro jejich úvahy, nepodsouvá jim svoje postupy. Dává žákům pomocné otázky ve snaze urychlit objevitelský proces.	Ponechává žákům prostor pro jejich úvahy. Když zjistí, že žáci ještě nepřišli na efektivnější způsob řešení, představuje jim ho v domnění, že tak pomůže jejich matematickému poznání.	Co nejnázorněji předvádí žákům řešitelské postupy každého typu úloh; postupy pokud možno rozložit na etapy, aby si je žáci lépe vštípili.
Komunikace ve třídě	Vede žáky k vzájemným diskusím (dvojice, malé skupinky, celá třída), nezavrhne chybné myšlenky a do diskuse zapojuje i slabší žáky.	Vede žáky k vzájemným diskusím. Někdy naznačuje žákům, které myšlenky jsou chybné.	Upřednostňuje svou promluvu před promluvou žáka. Zavrhne chybné myšlenky.	V interakci U-Ž vystupuje U autoritativně, řídí celý výukový proces. Komunikace Ž-Ž je nežádoucí, je považována za vyrušování

**Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta
Magdalény Rettigové 4, 116 39 Praha 1**

Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby závěrečné práce před její obhajobou

Závěrečná práce:

Druh práce	
Název práce	
Autor práce:	

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny závěrečné práce, jsem však povinen/povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci tohoto prohlášení. Jsem si vědom/a, že pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny dané práce lze pouze na své náklady a že úhrada nákladů za kopírování, resp. tisk jedné strany formátu A4 černobíle byla stanovena na 5 Kč.

V Praze dne.....

Jméno a příjmení žadatele	
Adresa trvalého bydliště	

podpis žadatele