

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vrstevnické učení v matematice
na malotřídní škole

Anna Chvojková

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a pouze s využitím uvedené literatury v závěru práce.

V Olomouci 16. 4. 2024



Anna Chvojková

Poděkování

Chtěla bych poděkovat své vedoucí diplomové práce, doc. PhDr. Radce Dofkové Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a čas, který mi při zpracování této práce věnovala. Děkuji ZŠ a MŠ Stolany za možnost realizovat výzkum u nich na škole.

Dále děkuji své rodině a přátelům, kteří mě v průběhu studia i psaní této práce podporovali.

Anotace

Jméno a příjmení:	Anna Chvojková
Katedra:	Katedra matematiky
Vedoucí práce:	doc. PhDr. Radka Dofková, Ph.D.
Rok obhajoby:	2024

Název práce:	Vrstevnícké učení ve výuce matematiky na malotřídní škole
Název v angličtině:	Peer learning in mathematics education in a small school with a composite class
Zvolený typ práce:	Výzkumná práce
Anotace práce:	Diplomová práce se zabývá vzájemným učením mezi žáky na malotřídní škole. Tato práce je členěna na teoretickou a praktickou část. V teoretické části se zabývala tematikou malotřídních škol, vrstevníckým učením, komunikací a také výukou matematiky na 1. stupni ZŠ. V praktické části byly metodou pozorování identifikovány jednotlivé typy spolupráce, které se na malotřídní škole při výuce matematiky objevují, byly identifikovány jednotlivé didaktické situace, které vznikají při výuce matematiky a bylo zkoumáno v jakých případech dochází k vrstevníckému učení. Pozorování bylo doplněno dotazníkem pro pozorované žáky, který se zabýval jejich názorem na spolupráci ve třídě.
Klíčová slova:	Vrstevnícké učení, spolupráce, komunikace, kooperace, kolaborace.
Anotace v angličtině:	The thesis deals with peer learning among pupils in a small school with composite classes. This thesis is divided into theoretical and practical parts. The theoretical part is focused on the topic of small schools with composite classes, peer learning, communication, and also mathematics education in primary school. Through the method of observation in the

	<p>practical part, it was identified types of cooperation that occur in mathematics education in the small school with composite classes. It was analyzed didactic situations during the education process and also was examined cases of peer learning. The observation was complemented by a questionnaire for the observed pupils where they could give their opinions on cooperation in the class.</p>
Klíčová slova v angličtině:	Peer education, cooperation, communication, collaboration.
Přílohy vázaní v práci:	Příloha 1: Dotazník pro žáky
Rozsah práce:	89
Jazyk práce:	Čeština

Obsah

Úvod	9
I. TEORETICKÁ ČÁST	10
1. Malotřídní školy	11
1.1 Definice pojmu malotřídní škola.....	11
1.2 Historie malotřídních škol	11
1.3 Specifika výuky na malotřídní škole	12
1.4 Organizace výuky na malotřídní škole	13
1.4.1 Vyučování v bžích	13
1.4.2 Vyučování v odděleních	13
1.5 Malotřídní školy v zahraničí	15
1.6 Učitel na malotřídní škole	16
1.7 Žák na malotřídní škole.....	16
1.8 Úskalí výuky na malotřídních školách a jejich existence.....	16
2. Vrstevnické učení	18
2.1 Vrstevník, vrstevnická skupina a učení	18
2.2 Vrstevnické učení	18
2.2.1 Vrstevnické vyučování	19
2.3 Kooperace.....	20
2.4 Kooperace a kolaborace	20
2.5 Vliv kooperace na školní klima z hlediska zahraničních výzkumů	21
3. Výukové metody	23
3.1 Výběr výukových metod	23
3.2 Klasifikace výukových metod	24
3.2.1 Klasifikace podle Lernerera	24
3.2.2 Klasifikace podle Maňáka a Švece.....	25

3.3	Teorie didaktických situací.....	27
4.	Komunikace	30
4.1	Způsoby komunikace	30
4.1.1	Verbální komunikace.....	31
4.1.2	Neverbální komunikace.....	31
4.1.3	Komunikace činem.....	34
4.2	Pedagogická komunikace.....	34
4.2.1	Funkce pedagogické komunikace	34
4.2.2	Účastníci pedagogické komunikace	35
4.2.3	Pravidla komunikace ve třídě	35
4.2.4	Vyučovací metody z hlediska komunikace	36
4.2.5	Komunikační kompetence v RVP ZV	36
4.3	Interakce	37
4.4	Prostředí, klima, atmosféra třídy a školy.....	37
4.4.1	Prostředí	37
4.4.2	Klima třídy	37
4.4.3	Atmosféra třídy.....	38
4.4.4	Klima školy	38
4.4.5	Typy klimatu.....	38
4.4.6	Pozitivní klima školy.....	39
5.	Výuka matematiky na základní škole.....	40
5.1	Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace v RVP ZV	40
5.1.1	Matematická gramotnost.....	41
5.2	Různá pojetí výuky matematice	41
5.2.1	Transmisivní pojetí vyučování matematiky	41
5.2.2	Konstruktivistické pojetí vyučování matematiky.....	42

5.2.3 Hejného matematika a podpora spolupráce mezi žáky	44
II. PRAKTICKÁ ČÁST	45
6. Výzkumný design.....	46
6.1 Cíle výzkumu	46
6.2 Výzkumné otázky	46
6.3 Výzkumné metody	46
6.4 Výzkumný soubor	47
6.5 Pozorované kategorie	47
7. Pozorování.....	51
7.1 První fáze pozorování.....	51
7.2 Druhá fáze pozorování	60
7.3 Vyhodnocení jednotlivých fází pozorování	71
7.4 Vyhodnocení první a druhé fáze pozorování z hlediska prostředí.....	73
8. Dotazník	75
8.1 Celkové zhodnocení dotazníkového šetření	78
9. Shrnutí	79
Závěr.....	81
Literatura	82
Zdroje obrázků	86
Seznam tabulek	86
Seznam grafů.....	86
Seznam obrázků	87
Seznam příloh.....	89

Úvod

*„Pokud to neumíš vysvětlit jednoduše,
nerozumíš tomu dostatečně dobře.“*

- Albert Einstein

Albert Einstein tímto výrokem říká, jak lze poznat skutečnost, kdy žák něčemu nerozumí. Pokud žák učivo či téma neumí zformulovat a vysvětlit spolužákovi, neznamená to, že by žák nebyl dobrý ve vysvětlování, ale pravděpodobně jen tématu úplně nerozumí. Naučit se totiž něco jen pro dobrou známku není tak složité jako naučit se něco tak dobře, abychom to dokázali vysvětlit ostatním. Dle mého názoru toto tvrzení platí nejvíce v matematice a předmětech založených na logickém uvažování. Pokud něco nepochopíme dostatečně dobře a naučíme se jen definice, bez toho, aniž bychom rozuměli obsahu, dříve nebo později se naše neznalost projeví, třeba právě při objasňování problému někomu jinému.

Tato diplomová práce se zabývá vrstevnickým učením ve výuce matematiky na malotřídní škole. Přestože pojem vrstevnické učení je v pedagogice známý pojem, nebyl zatím přesně definován.

V teoretické části této diplomové práce se zabývám tématem malotřídní školy a specifiky výuky na těchto školách. Dále se věnuji pojmu učení, definuji pojem vrstevník a vrstevnická skupina a seznamuji s pojmy kooperace a kolaborace v různých pojetích. Zaměřuji se také na výukové metody s důrazem na metody komplexní. Dále se zabývám komunikací a specifiky pedagogické komunikace. Protože výzkum je realizován v hodinách matematiky, popisují, jakému učivu se žáci věnují v matematice na 1. stupni ZŠ a jakým způsobem mohou získávat matematické poznatky.

Pro praktickou část je vybrán smíšený design výzkumu. Využívám kvalitativní metodu – pozorování ve vyučování matematice, kdy pozoruji, k jakým didaktickým situacím při výuce matematiky dochází, jak spolu vzájemně v hodinách žáci komunikují a zda v malotřídní škole dochází mezi žáky k vrstevnickému učení. Kvantitativní metoda je využita ve formě dotazníku, který mapuje názory žáků na vzájemnou komunikaci a spolupráci mezi nimi.

Cílem této práce je analyzovat, zda dochází na malotřídní škole při výuce matematiky k vrstevnickému učení mezi žáky. Dále jsou analyzovány formy spolupráce mezi žáky, jejich vzájemná komunikace a typy didaktických situací.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1. Malotřídní školy

V první kapitole se budeme zabývat malotřídními školami. O tomto tématu bylo sice v minulosti napsáno poměrně velké množství publikací, v dnešní době jsou ale tyto publikace zastaralé a často pojednávají o malotřídních školách v období socialismu v Československé republice. Proto se v této kapitole často vyskytují citace sekundárních zdrojů.

Dříve malotřídní školy tvořily značnou část českého školského systému, v dnešních dnech ale dochází k úbytku těchto škol vlivem urbanizace. V roce 2022 bylo v České republice 1317 malotřídních škol. Z celkového počtu 4261 základní škol tedy malotřídní školy tvořily asi 30 % (Wagner [online]). V roce 2007 bylo škol asi 1400 (Trnková, 2010).

1.1 Definice pojmu malotřídní škola

Přestože v současnosti není pojem malotřídní (někdy málotřídní) školy používán v oficiálních dokumentech, existuje povědomá představa o tom, co tento pojem označuje. Podle Trnkové (2010, s. 11) „*je za malotřídní školu označována škola, v jejíž alespoň jedné třídě jsou vyučováni žáci více než jednoho ročníku.*“

Provoz a výuka na malotřídních školách se řídí školským zákonem a je ukotvena v §26 zákona 561/2004 Sb. V tomto zákoně se uvádí, že „*v místech, kde nejsou podmínky pro zřízení všech 9 ročníků, lze zřídit základní školu, která nemá všechny ročníky.*“

Tento zákon je doplněn o vyhlášku 48, která dovoluje vyučování více ročníků v jedné třídě na prvním stupni základní školy. Tyto školy jsou dnes nazývány také jako neúplně organizované školy. Mohou to být školy jednotřídní, dvoutřídní, méně často se setkáme se školami třítrídními a čtyřtrídními (Nelešovská a Spáčilová, 2001).

1.2 Historie malotřídních škol

Na tomto místě se krátce zmíníme o historickém vývoji malotřídních škol a poukážeme na to, co vedlo ke vzniku těchto škol.

Po zavedení povinné školní docházky neexistovalo tolik škol a učitelů, aby bylo možné vzdělávat všechny. Proto byly zakládány školy s větším počtem ročníků, než kolik měly tříd. Všechny školy v té době byly tedy malotřídní. Na jednoho učitele v té době připadalo asi 80 žáků. Proto byli žáci často rozděleni do oddělení, jedni se učili dopoledne a druzí odpoledne (Štěpánek, 1938).

Pojem malotřídní škola se poprvé objevuje ve školském zákoně z roku 1869 (Trnková, 2010). Na počátku 30. let 20. století tvořili malotřídní školy 80 % škol v Československu (Štěpánek, 1938). Pojem v té době označoval školu, která "*má ve třídě buď všechny ročníky, nebo v každé třídě více než jeden ročník*" (Musil, Sedláček, 1964, citováno dle Trnková, 2010, s. 5). Pro tyto školy byly vytvářeny speciální učební osnovy, které obsahovaly menší rozsah učiva. Žáci byli vyučováni v odděleních. Byly vedeny diskuse o kvalitě vzdělávání na venkově a ve městě. Podle Bláhy (1927, citováno dle Trnková, 2010) byly tyto nerovnosti způsobeny hlavně sociálními, kulturními a ekonomickými rozdíly mezi venkovem a městem.

Po skončení druhé světové války bylo vyučování žáků ve věku od 11 do 15 let přesunuto do měst. Povinná školní docházka byla prodloužena na 9 let. Maximální počet žáků ve třídě byl omezen na 40 a pokud třídu navštěvovalo méně jak 20 žáků, měla být škola zrušena. Vznikly jednotné osnovy pro všechny školy (Trnková, 2010). V dalších letech byly rušeny malotřídní školy z důvodu jejich ekonomické náročnosti (Spilková, 1994, citováno dle Trnková, 2010).

Po roce 1989 měly obce možnost obnovit školy, které byly za minulého režimu zrušeny. V letech 1990 až 1996 vzniklo 257 malotřídních škol (Školství, 1996, citováno dle Trnková, 2010).

V roce 2005 byl vytvořen *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*, který nahradil učební osnovy.

1.3 Specifika výuky na malotřídní škole

Výuka na malotřídní škole má své specifické rysy, podle Emmerové (2000, citováno dle Trnková, 2010) je můžeme shrnout takto:

- Díky menšímu počtu žáků ve třídě se může učitel věnovat jednotlivým žákům více individuálně.
- Žáci se znají všichni navzájem a starší mohou těm mladším pomáhat, žáci také znají všechny zaměstnance školy.
- Pedagogický sbor je složen jen z několika učitelů, kteří spolu mohou úzce spolupracovat.
- Kontakt s rodiči žáků je častější a učitelé mnohdy znají i rodinné podmínky.
- Na učitele jsou kladeny velké nároky při organizaci a přípravě výuky.

1.4 Organizace výuky na malotřídní škole

Organizace výuky na malotřídních školách je realizována výukou v běžích a výukou v odděleních. Oba tyto typy organizace mají svá specifika a učitelé často využívají oba podle potřeb vyučovacího předmětu a používaných metod (Provázková Stolinská, [online]).

1.4.1 Vyučování v běžích

Vyučování v běžích je spjato hlavně s minulostí na malotřídních školách. Jedná se o systém, kdy se více ročníků, které se ve třídě nacházejí, učí podle běhu A, který pro ně učitel připraví. Oba ročníky se tedy zabývají ve stejný čas stejným učivem a učitel může se třídou pracovat jako v plně organizované škole, věnuje třídě svoji plnou pozornost a dostatek přímého vyučování. Další rok oba ročníky pracují podle běhu B. Díky tomu zvládnou žáci dvou různých ročníků všechno učivo, které by měli zvládnout během dvou let. Pokud jsou ve třídě společně vyučovány 3 ročníky, další rok bude třída pracovat podle běhu C. Pokud jsou ve třídě 2 ročníky vrátí se znovu k běhu A s jinými žáky. Běhy A, B a C učitel vždy připraví podle tematických plánů daných ročníku tak, aby si všichni žáci byli schopni osvojit všechno učivo (Nelešovská, Spáčilová, 2001).

V případě využití učení v běžích mohly nastávat problémy. V případě, že měli ročníky rozdílné předměty, například angličtinu a místo prvouky vlastivědu a přírodovědu. V těchto chvílích mohl učitel využít rozšířené vyučování. Vyučování mohlo být rozšířeno o 6 až 10 hodin týdně tak, že jeden ročník byl přítomný ve výuce od 1. do 4. vyučovací hodiny a druhý ročník byl vyučován 2. až 5. vyučovací hodiny. V 1. a 5. hodině tak mohli být žáci vyučování v těch předmětech, které nebyly pro oba ročníky společné. Vzhledem k menšímu počtu žáků mohl učitel využít příležitosti a věnovat se žákům individuálněji (Nelešovská, Spáčilová, 2001).

1.4.2 Vyučování v odděleních

Nejčastěji používaný způsob práce na malotřídních školách je vyučování v odděleních. Žáci jsou vyučování podle tematických plánů svého ročníku. Protože v jedné třídě probíhá najednou výuka dvou různých témat, vyžaduje vyučování v odděleních od učitele promyšlenou organizaci, analýzu učiva a rozložení jeho pozornosti mezi oba ročníky podle charakteru učební látky a schopností jednotlivých žáků. V hodinách je střídána samostatná práce žáků a přímé vyučování, kdy učitel věnuje danému oddělení téměř plnou pozornost (Nelešovská, Spáčilová, 2001).

1.4.2.1 Přímá práce učitele

Přímé vyučování, jak lze z názvu odhadnout, označuje situace, kdy vyučující působí na žáky přímo. V této části hodiny dochází k vyvozování nového učiva, upevňování složitějšího učiva a ověřování naučených poznatků a dovedností. Žáci mají v této části hodiny možnost se vyjádřit, přímo interagují s učitelem, jsou zlepšovány jejich komunikační schopnosti. Na konci této části většinou dochází k zadání samostatné práce a ověření, zda samostatné práci žáci rozumí.

Z důvodu omezeného času v přímém vyučování je učitel nucen posoudit charakter učiva, schopnosti žáků a vybrat učivo, které je nutné vyučovat přímo a které si žáci dokážou osvojit, bez jeho pomoci (Nelešovská, Spáčilová, 2001).

Pro přímé vyučování je důležité také správné rozložení lavic a ročníků ve třídě. Je vhodné, aby učitel svým výkladem jednomu ročníku nerušil samostatnou práci druhého ročníku (Štěpánek, 1938).

1.4.2.2 Samostatná práce

V malotřídních školách, ve kterých jsou žáci vyučováni v odděleních je přímá činnost učitele střídána se samostatnou prací žáků. „*Samostatnou práci žáků chápeme jako takovou učební aktivitu, při níž žáci získávají poznatky vlastním úsilím, relativně nezávisle na cizí pomoci a vnějším vedení, a to zejména řešením problémů*“ (Maňák, Švec, 2003, s. 153-154). I při této práci jsou sice žáci pod dohledem učitele, ale je vhodné, aby učitele nevyrušovali dotazy, kterým je třeba předejít správným zadáváním samostatné práce. Práce by měla obsahovat podrobné instrukce, jak mají žáci samostatně pracovat. Je také vhodné, aby učitel zadání práce se žáky přečetl a dal jim příležitost se na cokoli zeptat. Může tak předejít nejasnostem (Nelešovská, Spáčilová 2001).

K samostatné práci žáků dochází v časovém úseku, který je pro tuto práci vymezen. Je to prostor pro aktivní myšlení žáků nebo jejich motorickou činnost. Ve většině případů pracují všichni žáci ve stejnou chvíli na té samé práci. Existují i práce, které může žák vykonávat vždy jen jako samostatnou práci, např. nácvik psaní, čtení, grafické práce. Základem samostatné práce je aktivní činnost žáka. Samostatná práce rozvíjí u žáků samostatné myšlení, které vede k rozvoji kritického myšlení (Maňák, Švec, 2003).

Úkoly samostatné práce by měly být pečlivě vybrány, aby odpovídaly schopnostem žáků. Po skončení samostatné práce je vhodné, aby žáci měli zpětnou vazbu, jak se jim dařilo (Nelešovská, Spáčilová, 2001). Je důležité žákům předkládat úkoly pro samostatnou práci se

zvyšující se náročností, podle toho, jak jsou schopni samostatně pracovat, aby pro ně byla samostatná práce stále výzvou a prostředkem pro zlepšování (Maňák, Švec, 2003).

V průběhu samostatné práce žáků vzniká v některých případech prostor pro kooperaci a vzájemné učení. Už Štěpánek (1938) poznamenal, že na malotřídní školách vzniká díky četné samostatné práci prostor pro práci skupinovou. Žáci, kteří samostatně pracují, si občas nevědí rady, nedokážou úkol sami vyřešit a v tomto případě jim může pomoci spolužák. Skupina tedy nemusí vyrušovat učitele, který se právě věnuje vyučování jiného ročníku (Štěpánek, 1938).

1.5 Malotřídní školy v zahraničí

I v zahraničí jsou žáci vyučováni ve věkově smíšených třídách. Velký podíl těchto škol nalezneme v Norsku, tyto školy tam navštěvuje 45 % všech žáků. Dále jsou tyto školy rozšířeny ve Švýcarsku, Finsku a Francii.

V zahraničí jsou často malotřídní školy považovány za školy alternativní, protože výuka na těchto školách vyžaduje specifické formy vyučování. Mezi tyto specifické formy vyučování patří vyučování skupinové, tzn. Schule mit Abteilungsunterricht. Ve třídě se nachází více ročníků, a jeden učitel a každý ročník se ve stejné chvíli věnuje jiné práci, je ale nutné, aby se jednotlivé skupiny nerušily navzájem (Průcha, 2012).

V malotřídních školách můžeme také vidět princip otevřených tříd. Podle Zanatela (1998, citováno dle Průcha, 2012) je tento princip využíván v některých předmětech, při kterých jsou žáci různých ročníků spojováni a vyučováni společně. Někdy vznikají dokonce skupiny, kde jsou žáci různého věku, ale přesto mají stejné znalosti v daném předmětu – vznikají „skupiny s rovnocennou úrovní vzdělání“.

Díky zkušenostem ze zahraničí můžeme tvrdit, že žáci z malotřídních škol mají lépe rozvinuté sociální kompetence a schopnost kooperace mezi žáky. Žáci jsou schopni skupinově pracovat, a přitom nerušit ostatní ročníky, které se ve třídě také vzdělávají (Průcha, 2012).

Existují výzkumy ze zahraničních malotřídních škol, které ukazují že výsledky žáků z malotřídních škol jsou srovnatelné s výsledky žáků na školách plně organizovaných. Negativa jsou ale spatřovány ve velkých nárocích na učitele. Často jsou do těchto škol vybíráni učitelé zkušenější a ty mohou pod vlivem velkých nároků ztrácet motivaci k dalšímu vykonávání této profese (Mason, Burns, 1997, citováno dle Průcha, 2012).

Dle Nizozemského výzkumu od Simon Veenmanové (1997, citováno dle Průcha, 2012) mají žáci věkově smíšených tříd flexibilnější učební styl, umí se učení věnovat individuálněji než žáci běžných škol a jsou schopni stejné koncentrace na práci jako žáci běžných škol.

1.6 Učitel na malotřídní škole

Učitelé na malotřídních školách tvoří poměrně specifickou skupinu. Jejich práce je ztížena nelehkými podmínkami, často jsou izolováni a věkový průměr učitelů na malotřídních školách je vyšší, protože se čerství absolventi pedagogických fakult této práci vyhýbají.

Učitel na malotřídní škole může bojovat s odříznutím od jeho kolegů a jejich posunu v metodické úrovni. Proto je dobré, aby učitel na malotřídní škole komunikoval s učiteli v blízké plně organizované škole, a tak mohl svou činnost reflektovat a porovnávat s jinými učiteli a pedagogickými pracovníky.

Učitel malotřídní školy by měl být nejen obeznámen s pedagogickými aspekty výuky, ale také se sociokulturními zvláštnostmi místa školy. Malotřídní škola je totiž součástí obce a učitel této školy by se tak měl podílet na životě v obci a zvyšovat společenskou a kulturní úroveň občanů této obce. Je důležité, aby učitel tyto občany obce znal, dokázal správně pojmenovat a pochopit jejich problémy i problémy celé obce. Pro správné začlenění malotřídní školy do života obce jsou tyto vztahy učitele a občanů obce nezbytné. Učitel by proto měl věnovat úsilí pro sblížení se s občany (Nelešovská, Spáčilová, 2001).

1.7 Žák na malotřídní škole

Žáci malotřídní školy musí při získávání znalostí, dovedností a návyků mnohem více spoléhat na sebe, dalo by se tedy říct, že žáci mají ztížené podmínky pro výuku (Trnková, 2010). Žáci jsou také často zaměstnáváni samostatnou prací a přibírají tak část odpovědnosti za své učení. Může pro ně tedy být učení, hlavně zpočátku, náročnější. Pokud ale tyto obtížnosti zvládnou překonat, zvyšuje se jejich sebevědomí v rámci učení a jejich samostatnost.

Pozitivní je také malý počet žáků ve třídě, který umožňuje žákům navazovat silné vazby, které jsou často podporovány skupinovou prací (Štěpánek, 1938).

1.8 Úskalí výuky na malotřídních školách a jejich existence

Z historického vývoje malotřídních škol (viz. kap. 1.2) víme, že malotřídní školy byly v určitých obdobích ve velkém počtu rušeny. Jejich velkou nevýhodou jsou totiž jejich vyšší

ekonomické náklady oproti velkým školám, pokud počítáme s náklady na jednoho žáka. I v dnešní době je výuka na malotřídních školách ekonomicky náročnější než výuka na plnoorganizovaných školách.

Dalším úskalím malotřídních škol je neochota učitelů na těchto školách učit. Přípravy i samotné vyučování je totiž náročnější a učitelé by na něj měli být připraveni. V dnešní době je však příprava učitelů zaměřena spíše na výuku na běžné plnotřídní (plnoorganizované) škole (Průcha, 2012).

2. Vrstevnické učení

Pojem vrstevnické učení není v literatuře přesně definován. Proto v této kapitole zavádíme tento pojem.

2.1 Vrstevník, vrstevnická skupina a učení

„Pojmem vrstevníci jsou chápani osoby zhruba stejného věku, které se narodili do podobných historických podmínek“ (Sociologická encyklopedie [online]). Zejména v dětství a dospívání je pro jedince velice důležitá přítomnost jeho vrstevníků. Vrstevnické skupiny tvořené v tomto věku mají velký vliv na vývoj a dospívání jedince. Po celý život jedince se objevují tendence obklopotvat se vrstevníky.

Pro termín učení nenajdeme jednotnou definici, je ale zcela zřejmé, že se jedná celoživotní proces (Průcha, 2009). Podle Pedagogického slovníku (Průcha, 2009, s. 323-324) je učení: *„proces, v jehož průběhu a důsledku člověk mění svůj soubor poznatků o prostředí přírodním i lidském, mění své formy chování a způsoby činnosti, vlastnosti své osobnosti a obraz sebe samého. Mění své vztahy k lidem kolem sebe a ke společnosti ve které žije – a to vše směrem k rozvoji a vyšší účinnosti. K uvedeným změnám dochází především na základě zkušeností, tj. výsledků předcházejících činností, která se transformují na systémy znalostí – na vědění. Jde přitom o zkušenost individuální nebo o přejímání a osvojování zkušenosti společenské.“*

Z hlediska školního učení pojmáme učení jako: *„Záměrné a systematické získávání dovedností, vědomostí, návyků, rozvíjení poznávacích schopností, postojů, hodnot, osobnostních vlastností včetně formování chování a jednání“* (Pugnerová a kol., 2019, s. 92).

Podle nových teorií lze také učení považovat za konstruování znalostí, kdy žák sám svou aktivní činností získává nové poznatky a dovednosti a učitel se stává pouze jeho průvodce na cestě poznání (Mareš, 2013).

2.2 Vrstevnické učení

Dnešní výuka je často zaměřena na interakci dospělý – dítě, přestože interakce dítě – dítě může být velmi prospěšná. Díky komunikaci mezi žáky navzájem dochází ke zlepšování sociálních vztahů a k rozvoji kognitivního a mravního vývoje jedince.

Žáci se často učí napodobováním. Proto se automaticky snaží napodobovat chování spolužáků, které považují za vlastní žádoucí kvalitu. Díky vrstevnické skupině se žák učí pomáhat ostatním, ale i nechat si pomoc. To může být prospěšné, ale i nebezpečné, pokud se

jedná o chování antisociální (např. užívání drog, alkoholu). Žáci se navzájem učí odkládat své potřeby a také nahlížet na své problémy z jiné než ze své perspektivy. Učí se, jaké očekávání od nich má skupina jejich vrstevníků a rozhodují se, zda budou toto očekávání naplňovat. Díky vrstevnické skupině vzniká u dítěte autonomie. Pokud je přijímáno jeho vrstevnickou skupinou je jeho autonomie schopna nepodlehnout tlaku skupiny a není s ním manipulováno. Pokud však dítě v určité fázi vývoje nemá svoji vrstevnickou skupinu, je často manipulováno do činností, o kterých ví, že nejsou správné, a přesto je neumí odmítnout.

Skupina vrstevníků umožňuje dítěti najít takové přátelství, které není možné mezi nikým jiným. Pomáhá mu najít svoji roli v sociální skupině a díky těmto rolím žák hledá svou vlastní identitu. Sociální vztahy, které si mezi sebou žáci vytvoří, často přetrvávají až do dospělosti. Velkým přínosem vrstevnické skupiny je taky vytvoření prostředí, ve kterém se žáci nebojí chybovat a díky spolupráci jsou více motivováni, a tím často i produktivnější (Kasíková, 2016).

Výuka, která probíhá v malých skupinkách, kdy jeden žák má předávat své znalosti ostatním, není v pedagogice nová. První zmínky o tomto způsobu výuky byly nalezeny už ve staré Indii, zastánce tohoto vyučování byl i Jan Ámos Komenský či české pokusné školy. V dnešním školství tyto postupy nacházíme obecně v podmínkách výuky. Snahou je vytvořit prostředí, ve kterém jsou na sobě žáci pozitivně závislí (Kasíková, Vlčková [online]).

2.2.1 Vrstevnické vyučování

Vrstevnického vyučování učitel využívá v případě, že některý žák chce vysvětlit nějaké téma třídě či má podrobné informace o nějakém tématu. Učitel se s tímto žákem dohodne, aby dané téma přednesl třídě. Učitel je žákovi při přípravě poradcem. Klade mu otázky, aby si žák dokázal uvědomit, jakým způsobem bude prezentace probíhat, jaké pomůcky bude potřebovat a zda má dostatečné množství informací (Kalhous, Obst, 2009).

Z výše uvedených vymezení je patrné, že v současné odborné literatuře neexistuje přesné vymezení pojmu *vrstevnické učení*. Pro potřeby této práce budeme považovat za vrstevnické učení jakoukoliv situaci, ve které se žáci vzájemně učí, ať už pomocí slovního vysvětlování, předvádění či jakkoliv jinak. Za vrstevnické učení budeme považovat jak situace vzniklé samovolně, tak situace podporované či řízené učitelem. V práci budou používány termíny vrstevnické či vzájemné učení jako ekvivalenty.

2.3 Kooperace

Kooperace je podle Průchy (2009, s. 134): „*Spolupráce lidí, zpravidla založená na dosažení cíle. Dovednosti spolupracovat nejsou vrozené, musí se nacvičovat a rozvíjet např. pomocí kooperativního učení. Kooperovat mohou jedinci mezi sebou, skupinky osob, instituce (včetně škol a školských zařízení), státy. Opakem kooperace je soupeření.*“

Jak můžeme z uvedené definice odvodit, kooperace vzniká při společném úsilí nějaké skupiny, která se snaží dosáhnout cíle. Tento typ spolupráce je založen na tom, že každý jedinec v této skupině je individuální osobnost. Jednotliví jedinci skupiny mají odpovědnost za svůj úkol, který je jiný než úkol jejich spolupracovníků a dohromady se snaží dosáhnout společného cíle. Při této společné práci se navzájem podporují a kontrolují (Kasíková, 2016).

2.4 Kooperace a kolaborace

Z hlediska online prostředí dostává pojem kooperace v posledních letech nový význam. Podle definice předložené Dillenbourgem a spol. (1995, citováno dle Brdička [online]) se jedná o aktivitu, kdy spolu jedinci vzájemně neinteragují, pouze každý pracuje na jedné části úkolu, která je důležitá pro splnění cíle všech zúčastněných. Jednotliví členové nenesou navzájem odpovědnost za práci ostatních členů, navzájem se nepodporují a nekontrolují a plní jen svou roli ve skupině a svou část práce, přesto neúspěch jednoho může neblaze ovlivnit dosažení celkového cíle.

V rámci této teorie můžeme pak chápat kolaboraci bez jakékoliv negativní konotace jako sehrané zapojení účastníku do řešení společného úkolu. Tým se stává autorem celého úkolu, důležitou součástí kolaborace je zapojení všech jejích členů do práce.

Skupinová práce s využitím kooperace tedy může vypadat tak, že žáci dostanou každý svůj jedinečný úkol, na kterém budou pracovat a který při propojení s úkoly ostatních žáků vytvoří jeden celek. Žáci ale nebudou mezi sebou navzájem diskutovat o jednotlivých částech. Každý žák pak může být ohodnocen za svoji práci samostatně.

Pokud bychom ale využili skupinové práce s prvky kolaborace, celá práce by probíhala díky vzájemné spolupráci, skupina by nesla odpovědnost za společnou práci. O postupu práce by rozhodoval vedoucí nebo celá skupina pomocí vzájemné komunikace (Brdička [online]).

2.5 Vliv kooperace na školní klima z hlediska zahraničních výzkumů

Zde uvedeme jeden výzkum, jednu systematizaci a zhodnocení výzkumů, které se týkají kooperačního učení v matematice a byly realizovány v zahraničí, konkrétně ve Spojených státech Amerických a v Malajsii. Výzkumy se zaměřovaly na vliv kooperace na vztah žáků k matematice a na zlepšování žáků v matematice vlivem kooperativního učení.

Cabral-Pini realizovala v Cambridge Rindge and Latin School výzkum, který se zabývá vlivem kooperace na schopnost učit se. Výzkum, který zkoumal, zda se žáci díky kooperačnímu učení mohou zlepšit v matematice a zda se také může změnit jejich vztah k tomuto předmětu, autorka provedla na dvou třídách.

V jedné třídě vyučovala matematiku běžným způsobem – ona sama přednášela žákům získané poznatky z matematické oblasti, žáci mezi sebou soutěžili, kdo bude lepší a ona je známkovala. Ve druhé třídě naopak žáky rozdělila do skupin po 4 a nechávala je, aby v těchto skupinách sami přicházeli s postupy řešení jednotlivých úloh.

Výzkumem bylo zjištěno, že 58 % studentů ve třídě, kde bylo využito kooperativní učení pocítilo pozitivní efekt této metody, 10 studentů ze 24 nepocítilo žádný rozdíl. Obvykle 5 studentů ze skupiny nezvládlo závěrečný test, za použití kooperativního učení nezvládli závěrečný test 2 studenti. Autorka tento výzkum prováděla ve dvou letech po sobě. Prvně realizovala pilotní šetření ve školním roce 1991/1992, kde sama zjišťovala, jak má k výzkumu přistoupit, aby svým jednáním neovlivnila výsledky a jak přistupovat k vyhodnocování. V druhém kole výzkumu bylo dokonce prokázáno, že 79 % studentů bylo pozitivně ovlivněno kooperativním učením a jejich známky se zlepšily, 5 studentů, kteří tento efekt nezaznamenali, byli negativně ovlivněni strachem z nové metody, a proto nedokázali plně ocenit její přínos, přesto v diskusi uvedli, že mají k matematice lepší vztah. V dotazníku studenti odpovídali na otázky ohledně kooperativního učení. Studenti ho hodnotili jako zábavné a obohacující, zlepšující vzájemné vztahy ve třídě. Někteří studenti v dotazníku uvedli, že by ocenili kombinaci přístupu práce ve skupině a samostatné práce. Někteří by si rádi vybrali skupinu sami a nebyli rozděleni do skupin učitelem.

Studenti se díky tomuto učení naučili efektivně pracovat ve skupině, dokázali se srozumitelně vyjadřovat a stali se více zodpovědní za to, co se učí, naučili se také vzájemně si naslouchat. Cílem výzkumu bylo prokázat, že žáci budou mít v matematice lepší výsledky, což bylo potvrzeno testem znalostí. Dále bylo cílem zlepšit vztahy ve třídě, kdy se prokázalo, že na konci roku měli žáci více přátel mezi spolužáky. Díky evaluaci bylo zjištěno, že žáci lépe

porozuměli matematice jako celku a pochopili její důležitost v životě. Stejně výsledky byly zaznamenány i co se týká strachu z matematiky, který se u většiny žáků zmenšil. U studentů se zlepšila i disciplína, chodili na hodiny připravení a včas (Cabral-Pini, [online]).

Protože byl tento výzkum realizován ve třídách žáků ve věku 15 až 19 let, nelze říci, zda by bylo možné využít stejnou metodu ve stejném rozsahu na 1. stupni ZŠ, a že by tato metoda přinesla stejné pozitivní výsledky. Přesto výzkum prokázal zlepšení vztahů ve třídě, při použití kooperativní metody, proto by kooperace mohla mít stejný efekt i na žáky 1. stupně a mohla by tak pomoc vytvořit lepší klima třídy.

Chan a Idris (2017) uveřejnili v časopisu *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* systematizaci a průzkum různých výzkumů kooperačního učení v matematickém vzdělávání z různých hledisek. Cílem výzkumu bylo více představit metody kooperačního učení ve výuce matematiky a zhodnotit je podle různých aspektů.

Studie podrobuje výzkumy analýze z hlediska zlepšení studentů v matematice při využití kooperativního učení, z hlediska vztahu mezi matematikou a studenty a z hlediska zlepšování sebevědomí studentů při výuce matematiky. Autoři výzkumů našli šest výzkumů, které dokazují, že kooperativní učení dokáže zlepšit výkon studentů. Čtyři výzkumy dokazují zlepšení vztahu studentů vůči matematice díky zařazení kooperačního učení do výuky. Další čtyři výzkumy dokazují zlepšení vztahů mezi studenty. Poslední sledovaný výzkum se zabývá zlepšením sebevědomí studentů v jejich matematických dovednostech. Toto srovnání různých výzkumů ukazuje, že existuje několik různých výzkumů, které došly ke stejným výsledkům. Prokazují, že kooperativní učení je prospěšné z několika různých důvodů.

Někdy ale může být pro učitele náročné tyto metody do výuky zařazovat. Tento problém by mohlo vyřešit další vzdělávání učitelů v této oblasti. Díky tomu by se mohla zlepšit kvalita výuky matematiky. Přesto tento způsob výuky samozřejmě nemůže vyřešit všechny problémy ve vyučování matematiky a také nemůže vyhovovat všem.

Závěrem tohoto výzkumu je tedy zjištění, že kooperativní učení není nová metoda, ale je to známý způsob výuky, který učitelé využívají. Tato metoda byla podrobena několika výzkumům, které dokazují její pozitivní přínosy. Metoda může pomoc studentům zlepšit se v jejich studiu i v jejich běžném životě (Chan a Idris, 2017).

Z těchto realizovaných výzkumů a jejich výsledků je možno říci, že byl prokázán pozitivní vliv kooperace na výuku matematiky.

3. Výukové metody

Pro výuku na malotřídní škole můžeme využívat rozličné výukové metody. V této kapitole zmíníme, jaké výukové metody existují a jakým způsobem metody vybíráme.

Metoda obecně je způsob, kterým se dostaneme k cíli. Výuková metoda je tedy způsob neboli cesta, pomocí které realizujeme výukové cíle, které jsme si stanovili (Kalhous, Obst, 2009).

Metody v praxi nejsou jen důležité pro zprostředkování učiva žákovi, mají i funkci aktivizační, která má žáky vyzývat k aktivitě a motivovat je. Dále mají funkci komunikační, které je při výuce nezbytná (Maňák, Švec, 2003).

3.1 Výběr výukových metod

Výukové metody učitel vybírá s ohledem na věk a osobnost žáků, probírané učivo a vzdělávací oblast. Výukové metody můžeme vybírat i s ohledem na pyramidu učení. Výzkumem už Piaget stanovil závěry, kolik procent informací si žáci zapamatují při učení určitou metodou. Nejméně si dle jeho teorie žáci odnášejí, pokud jsou vzděláváni formou přednášky (5 %) či pokud se učí metodou čtení (10 %). Více informací žáci získávají, pokud jsou do výuky zapojeny i obrázky. Z audiovizuálního záznamu si žáci zapamatují až 20 % informací, z demonstrace dokonce až 30 %. Nejeftivněji se žáci učí, pokud jsou do výuky přímo zapojeni a aktivně se jí účastní. Velmi efektivní je diskuse ve skupinách (50 % zapamatovaných informací), kdy se žáci dostanou ke slovu častěji než při společné práci ve třídě, a také při praktických cvičeních (70 %). Nejvíce efektivní je, pokud žáci vyučují ostatní, tomu ale předchází fáze, kdy si sám žák musí učivo osvojit a teprve potom může učivo předávat dál. Žák si z této metody učení odnáší až 90 % informací (Kovalik, 1995).



Obrázek 1: Pyramida učení, převzato z Kalhous, Obst, 2009

3.2 Klasifikace výukových metod

Výukové metody můžeme členit podle různých hledisek, v této práci si zmíníme dvě dělení.

3.2.1 Klasifikace podle Lernerera

Výukové metody rozdělil Lerner (1986) podle vzdělávacích činností, kterým se v procesu výuky žák účastní a které vykonává na:

- Informačně-receptivní metodu

Tato metoda je založena na prostém přijímání informací žákem. Učitel učivo transformuje do podoby, která je pro žáka srozumitelná a pak ji formou výkladu, popisu, obrázků, či videí předává žákovi ve formě hotových poznatků. Tato metoda vyžaduje, aby bylo učivo opakováno, aby žáci byli schopni vytvořenou znalost i prakticky realizovat. To, jak moc si žáci učivo v případě této metody osvojí záleží na mnoha osobnostních faktorech.

- Reprodukční metodu

Tato metoda je využívána po informačně-receptivní metodě. Žáci, kteří mají nějakou znalost, ji pomocí učebních úloh vybraných učitelem opakují. Žáci se učí poznatku porozumět a realizovat tuto znalost v praxi.

- Metoda problémového výkladu

Při využití této metody zadá učitel žákům úlohu, kterou se žáci snaží s pomocí učitele vyřešit. Na tuto úlohu žáci neznají odpověď a řeší ji tedy na základě již osvojených znalostí a svojí aktivity.

- Metoda heuristickou

Heuristická metoda, je metoda založená na řešení úloh pomocí určitého algoritmu, který se žáci učí aplikovat. První fází algoritmu je formulace řešeného problému, poté jsou naplánovány kroky k jeho vyřešení a tyto kroky jsou postupně řešeny. Učitel dohlíží na celý proces řešení a případně potřeby žáky vede ke správnému řešení.

- Metoda výzkumnou

Výzkumná metoda od žáků vyžaduje samostatné řešení problémů. Učitel ustupuje do pozadí a pouze vybírá úlohy, které žáci budou řešit. Úlohy by učitel měl vybírat s přihlédnutím ke

schopnostem žáků, aby úlohu dokázali vyřešit a zároveň aby je intelektuálně rozvíjela (Lerner, 1986).

3.2.2 Klasifikace podle Maňáka a Švece

Maňák a Švec (2003) výukové metody člení na *klasické, aktivizující a komplexní*.

Klasické výukové metody

Mezi *klasické výukové metody* patří *metody slovní*. Metody slovní jsou charakteristické pro transmisivní způsob výuky. Učitel je při využívání výukových metod ve výuce často dominantní z hlediska aktivity v hodině. Vyprávění, vysvětlování a přednášky má v tradičním pojetí výuky hlavní slovo. Dále mezi metody slovní řadíme práci s textem a rozhovor. *Názorně-demonstrační metody* zahrnují práci s nějakým názorným předmětem (obrázkem) či předvádění a pozorování. Mezi metody názorně demonstrační řadíme i instruktáž. Mezi metody *dovednostně-praktické* řadíme metody, které vedou k vytváření dovedností. Dovednosti je možné vytvářet napodobováním, které je využíváno často v tělesné výchově. Dále metodami vhodnými k využití v přírodovědných předmětech jako manipulace, laborování a experimentování. Dále zde najdeme i produkční metody, které se uplatňují hlavně při výuce pracovních činností.

Aktivizační výukové metody

K *aktivizačním metodám* řadíme *metody diskusní, metody situační a didaktické hry*. *Didaktická hra* je hra, která má nějaký vzdělávací cíl. Dále mezi aktivizační metody patří *heuristické metody a řešení problému*. Obě tyto metody jsou typické pro výuku matematiky.

Komplexní výukové metody

Komplexní výukové metody jsou specifické tím, že spojují a začleňují organizační formy výuky a didaktické prostředky. Tyto metody jsou složitější, často jsou složeny z několika metod, organizačních forem a didaktických prostředků a tvoří tak ucelený metodický útvar. Můžeme je též nazývat modely, či koncepcemi.

- *Frontální výuka* je charakterizována transmisivním způsobem předávání informací směrem od učitele k žákům. Učitel organizuje práci žáků, zadává jednotlivé úkoly a všichni žáci pracují na stejném úkolu. Hlavním cílem frontální výuky je plnění kognitivních cílů. Hlavní komunikace probíhá mezi učitelem a žáky. Žáci jsou většinu času pasivní, nerozvíjí se jejich samostatnost. Hodiny s využitím frontální výuky bývají často monotónní a podobné sobě navzájem i přes využívání rozličných metod.

Tato metoda nerozvíjí sociální vztahy ve třídě, nebere zřetel na osobnost žáků a nerozvíjí jejich tvořivost. Přesto je v praxi často využívána z důvodu její rychlé schopnosti zprostředkovat žákům učivo.

- *Skupinovou výukou* jakožto výukovou formou není myšleno každé vyučování, ve kterém jsou žáci rozděleni do skupin. Aby docházelo ke skupinové výuce, musí žáci ve skupině spolupracovali mezi sebou. Žáci ve skupinách hledají řešení na složitější úlohy, rozdělí si práci na tomto úkolů, sdílejí mezi sebou svoje názory, nápady, vzájemně si pomáhají, diskutují, hodnotí svoji práci a společně nesou odpovědnost za výsledek práce. Komunikace probíhá mezi žáky, mezi skupinami i mezi žáky a učitelem. Tato práce rozvíjí u žáků prosociální chování a zlepšuje jejich schopnost pracovat v kolektivu (Maňák, Švec, 2003).
- *Kooperativní výuka* je založena na kooperaci žáků, využívá se při řešení složitých úloh a je řazena mezi komplexní metody. Je často zmiňována spolu se skupinovou výukou, protože velmi často probíhá ve skupinách. Při kooperativní výuce se členové skupiny podílejí na společném úspěchu skupiny a mají odpovědnost za práci ve skupině. Úspěšnost celé skupiny tak záleží na úspěšnosti jednotlivých členů skupiny. Jednotliví členové mezi sebou komunikují, a tak se zlepšují jejich vzájemné vztahy a schopnost komunikace (Maňák, Švec, 2003). Podle Cohena (1994, in Maňák, Švec, 2003) jsou nejvíce ceněné 2 fenomény kooperativní výuky: Ocenění výsledku práce skupiny jako celku a individuální odpovědnost žáka za jejich přínos pro skupinovou součinnost. Dle zahraničních studií vede využívání kooperativní výuky ke zvyšování výkonu žáků. Hlavní předností této výuky ale zůstává rozvoj sociálních kompetencí a schopnost neformální spolupráce mezi žáky.

Skupinu pro skupinovou či kooperativní práci lze vytvářet podle Gudjonse (1997, in Maňák, 2003) dle různých kritérií:

- Podle výkonu a schopností žáků můžeme vytvářet homogenní skupiny, které nepřispívají k vzájemnému učení.
- Můžeme vytvářet heterogenní skupiny, kdy v jedné skupině jsou žáci, kteří mají různé dovednosti, znalosti, pohlaví.
- Podle sociálních vztahů, kdy můžeme k sobě řadit žáky, kteří spolu kamarádí, či naopak, kteří spolu nemají příliš silné vztahy.

- Podle zájmu žáků můžeme rozdělit skupinu na žáky, která zajímá stejné téma. Tento jejich společný zájem se může stát tématem jejich společné práce.
- Náhodným výběrem, kdy můžeme využít losování.

Úskalí skupinové práce je často jev, kdy jeden či několik žáků ze skupiny odvede většinu práce, zatímco ostatní žáci se na práci příliš nepodílejí, v ojedinělých případech se může stát, že práci ve skupině i znemožňují. Proto může být pro učitele obtížné tuto práci spravedlivě ohodnotit.

- *Partnerská výuka* je spolupráce žáků ve dvojicích, často spolupráce žáků, kteří sedí vedle sebe v lavici. Mezi formy partnerské výuky můžeme zařadit i radu či pomoc mezi dvěma spolužáky v rámci samostatné práce, tato forma pomoci je usměřována učitelem. Partnerská výuka může doplňovat frontální výuku, přesto se v praxi moc nepoužívá. V rámci partnerské výuky se žáci učí obhajovat své názory a postoje, srovnávat je se spolužákem a pomáhat si při řešení obtížných úloh.

Podle H. Meyera (2000, citováno dle Maňák, Švec, 2003) lze partnerskou výuku využít při opakování a upevňování učiva, přípravu otázek pro rozhovor, kontrolu správnosti, společné vypracovávání úkolů a pracovních listů, spolupráce na pokusech, výtvarných pracích či výrobcích a při hraní didaktických her určených pro dva hráče.

3.3 Teorie didaktických situací

Učitel může při výuce matematiky využívat velké množství různých metod a postupů. Může také využít teorii didaktických situací, která byla formulována Brusseauem a jeho týmem.

Didaktická situace, je taková situace, jejímž cílem je didaktické působení na žáka. Cílem didaktické situace je dostat žáka do situace, ve které se učí. Didaktická situace vytváří žákovi takové prostředí, které pomáhá jeho matematické přípravě.

Ve Francii a v dnešní době i v dalších zemích je používána *teorie didaktických situací*. V této teorii učitel vytvoří takovou didaktickou hru, že žáci jsou schopni za pomoci soutěžení v této hře a hledání vítězné strategie sami definovat určitá matematická pravidla (Novotná a kol., [online]).

Abychom se mohli dále zabývat *teorií didaktických situací* je nutné si definovat jednotlivé pojmy, které se této teorie týkají.

Před samotnou didaktickou situací musí učitel vytvořit tzn. *a priori analýzu*. Tento termín pochází z latiny a označuje „znalost bez zkušeností“. V této fázi se učitel snaží vytvořit všechny scénáře, které by mohly při výuce nastat. Hledá řešitelské strategie, které mohou žáci při řešení didaktické situace použít. Nezabývá se jen správnými strategiemi, ale také těmi, které nevedou ke správnému řešení. Přemýšlí, které otázky by mu mohli žáci pokládat a hledá na ně vhodné odpovědi (Novotná a kol., [online]).

Samotnou didaktickou situací pak Brousseau (2012), zakladatel této teorie, člení na 3 fáze – *devoluci, A-didaktickou situaci a institucionalizaci*.

Devoluce

V *devoluci* dochází k předání zodpovědnosti za učení na žáky. V této fázi učitel žákům předloží situaci, problém, didaktickou hru a nastíní jim, jakým způsobem by měli pracovat.

A-didaktická situace

A-didaktická situace je pak fází, ve které pracují žáci samostatně či ve skupinách na zadaném úkolu. Pomocí jednotlivých pokusů či příkladů by měl žák po určitém množství opakování pochopit princip, jakým způsobem při hře vyhraje, jak může vyřešit úlohu či jakým způsobem by měl postupovat, aby došel ke správnému výsledku. *A-didaktická situace* má 3 části – *situaci akce, situaci formulace a situaci ověřování* (Novotná a kol., [online]).

V *situaci akce* žáci zkoušejí různými způsoby dojít k výsledku či řešení úlohy. Podle pokynů učitele pracují samostatně či ve skupinkách. Žáci postupně objevují řešení, která považují za správná a řešení, která nejsou správná, pracují metodou pokus-omyl.

V *situaci formulace* již někteří žáci našli řešení či postup, který považují za správný. Toto své zjištění nyní musí zformulovat, aby se o svůj postup mohli podělit s ostatními spolužáky.

V *situaci ověřování* dochází k validaci nebo vyvrácení jednotlivých postupů, které v předchozí fázi žáci navrhli. Žáci se v této fázi učí odůvodnit svůj postup řešení, učí se argumentovat. I v této fázi je důležité, aby učitel do diskuse nijak nezasahoval, přestože vyjadřování žáků není přesné. Je důležité, aby se žáci vzájemnou argumentací postupně dostávali samostatně k řešení.

Každé z těchto situací odpovídá podle Brusseau (2012) některý typ vyjadřování matematického jazyka:

- a) Situace akce – implicitní model akce
- b) Situace formulace – slovní zásoba a syntax (jazyk)

c) Situace ověřování – argumentace (matematické důkazy a rétorika)

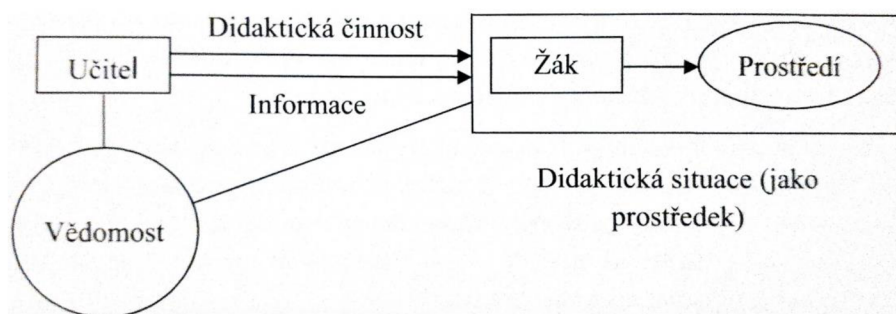
Instucionalizace

V poslední fázi přebírá učitel od žáků poznatky, které získali v *A-didaktické situaci*. Tyto poznatky pak zařazuje do systému matematických vědomostí. Díky této fázi si žáci nově získané poznatky spojují s poznatky, které už mají upevněné z předchozích hodin.

A-didaktické prostředí

A-didaktické prostředí je takové prostředí, které umožňuje žákovi samostatně získávat poznatky. Styl výuky využívající *A-didaktické prostředí* nutí žáky samostatně přemýšlet a vytváří prostředí pro vzájemnou interakci žáků.

Jak prostředí vstupuje do didaktického procesu můžeme vidět na obrázku níže.



Obrázek 2: Prostředí didaktického procesu, převzato z Brusseau (2012, s. 39)

Brusseau připisuje prostředí určitou strukturu, podle této struktury dělí prostředí na:

- Objektivní – Prostředí, které je nezávislé na poznacích žáka. Toto prostředí vytváří situaci akce. Subjekt (žák) v tomto prostředí provádí nějakou činnost a ověřuje svoje domněnky.
- Referenční – Pokud je žák do situace akce zapojen vzniká referenční prostředí. Žák si v tomto prostředí učí vytvářet a formulovat své vlastní poznatky.
- Výuková situace – Žák jedná a tím se učí, vytvářet tak výukovou situaci, do které vstupuje i učitel. Pomáhá žákovi situaci řídit.

4. Komunikace

Žáci ve vyučovacím procesu komunikují s učitelem i mezi sebou navzájem. Tato komunikace má určitá pravidla. V této kapitole shrneme, co je to komunikace obecně, jaké druhy komunikace využíváme a zaměříme se také na pedagogickou komunikaci, která je oproti běžné komunikaci specifická.

Existuje velké množství definic, které se snaží vymezit pojem komunikace. Tento termín pochází z latinského slova *communicare*, které v překladu znamenalo „činit něco společným, něco společně sdílet“. V dnešním pojetí toto slovo vnímáme spíše jako sdělování či sdílení. Tato definice pohlíží na komunikaci jako na situaci, do které počítáme i jedince, kteří sdělování jen přihlížejí či s komunikačním sdělením nesouhlasí (Vybíral, 2000). Průcha (2009) definuje komunikaci jako „*sdělování informací, myšlenek a pocitů; dorozumívání.*“

Při komunikaci můžeme pohlížet na jednotlivé aspekty různých sdělení a klást si otázky, kdo informaci sděluje, co je obsahem sdělení, z jakého důvodu je informace sdílena, komu je informace určena, jakým způsobem komunikace probíhá, zda dochází ke komunikačním obtížím z hlediska průběhu sdělování informací a jaký efekt sdělování má (Průcha, 2009).

Z hlediska sociální komunikace, chápeme komunikaci v širším kontextu jako vzájemné vyměňování nejen informací, ale i představ, idejí, nálad, pocitů a postojů.

Mezilidská komunikace je poměrně složitá. To, že řečník vysílá k posluchači nějaké sdělení neznamena, že posluchač sdělení přijme tak, jak jej řečník podává. Vysílač nemůže ovlivnit, zda v danou chvíli posluchač naslouchá sdělení. Pokud posluchač sdělení naslouchá, vše, co slyší, porovnává s prekoncepty, které o tomto tématu má a svým vlastním způsobem si toto poznání interpretuje a zařazuje mezi pojmy a poznatky, o kterých už má povědomí (Mareš, Křivohlavý, 1995).

4.1 Způsoby komunikace

Komunikace může probíhat verbálně, neverbálně, či činem. Mezi verbální komunikaci řadíme řeč mluvenou i psanou. Neverbální komunikace je prováděna pomocí gest a mimiky. Komunikace činem je jednání, ke kterému dochází jako reakce na vzniklou situaci a jejím cílem je předat druhé straně nějaké sdělení. Příkladem komunikace činem může být postavení se žáků jako reakce na příchod učitele do třídy. Žáci tím dávají učiteli zprávu, že si jsou vědomi jeho příchodu a že jsou připraveni na vyučování (Mareš, Křivohlavý, 1995).

4.1.1 Verbální komunikace

Cílem verbální komunikace je sdělit posluchači či příjemci nějakou zprávu či sdělení. Toto naše sdělení, pokud je podáváno mluvenou formou, je realizováno pomocí *paralingvistických prostředků*, patří sem hlasitost řeči, tempo, barva hlasu, slovní důraz a intonace (Gavora, 2005).

Paralingvistické prostředky (Mareš, Křivohlavý, 1995)

- U hlasového projevu můžeme sledovat *intenzitu hlasu*, zda po dobu projevu učitel mění intenzitu, či zda zůstává stejná. Žáci na skutečnost, zda učitel mění intenzitu hlasu musí reagovat. Pokud například učitel ztiší hlas, když vysvětluje něco důležitého, žáci se musí také ztišit, aby zachytili potřebné informace.
- Sledujeme také *výšku hlasu*, jak učitel intonuje a zda jeho hlas není příliš monotónní. Tato práce s hlasem může učiteli pomáhat s udržováním pozornosti žáků při výkladu.
- Každý člověk má odlišnou *barvu hlasu*. Dále podle barvy hlasu můžeme určit, v jakém emočním stavu se jedinec nachází, např. zda je ve stresu, klidu. Učitel se může učit tyto odlišnosti rozpoznávat v hlase žáků a podle toho zjišťovat v jakém rozpoložení se žák nachází.
- Dále pozorujeme *tempo řeči*, kolik slov učitel pronese za minutu a jak se toto číslo mění a dále také sledujeme, jak učitel využívá *přestávky v řeči* a *frázování*. Tempo řeči může učitel sledovat i u žáků. Pokud žák například není schopný odpovědět na nějakou otázku, může se jednat o jeho neznalost odpovědi či se žák může cítit jen pod velkým tlakem, a proto není schopný odpovědět, přestože odpověď na otázku zná. Pokud žák dlouhodobě není schopen odpovídat, či je jeho projev něčím specifický, je vhodné hledat pomoc u odborníků – logopedů, a v některých případech psychologů a psychiatrů.
- Je vhodné také sledovat *přesnost projevu*, zaměřovat se na chyby ve výslovnosti, syntaxi a při volbě slov.

4.1.2 Neverbální komunikace

Ve školní třídě neprobíhá pouze verbální komunikace. Mezi komunikační prostředky patří i komunikace neverbální. Při verbální komunikaci si uvědomujeme, jakou zprávu či informaci říkáme, při neverbální komunikaci si tuto informaci uvědomovat nemusíme. Mezi neverbální prostředky komunikace patří *extralingvistické prostředky*, které nesouvisejí s řečí, ale jsou

vyjadřovány výrazem a pohybem těla. Mezi ně řadíme gesta, mimiku, pohled, dotyk (Gavora, 2005).

Extralingvistické prostředky

- Mezi extralingvistické prostředky patří **pohledy**. Pohledem toho můžeme sdělit velmi mnoho a někdy je náročně dané sdělení rozklíčovat. Výraz očí může sdělovat naše momentální pocity (Gavora, 2005). Množství zrakového kontaktu s určitým žákem může ukazovat, jaký má učitel se žákem vztah. Přestože žák vědomě počet pohledů učitele na něj nepočítá, nevědomě ví, jak se tento počet pohledů na něj liší od počtu pohledů na jeho spolužáky. Pomocí pozorování bylo zjištěno, že žák, který je chválen a má s učitelem dobrý vztah, se na učitele dívá častěji než žák, který je kárán a s učitelem nemá vřelé vztahy (Mareš, Křivohlavý, 1995). Učitel pohledem do třídy může zjistit, zda žáci porozuměli obsahu jeho sdělení či zda má informaci zopakovat a formulovat zadání či vysvětlování jiným způsobem (Gavora, 2005).
- **Mimika** je pro neverbální komunikaci velmi potřebná a zároveň pro některé jedince velmi těžko čitelná. Je vyjadřována jen velmi malými pohyby svalů na obličeji. Jde o pohyby čela, obočí, očí, lící, úst a brady (Gavora, 2005). Při výzkumech bylo zjištěno, že mimikou můžeme vyjádřit 7 základních emocí – štěstí, překvapenost, strach, radost, klid, spokojenost, zájem a v některých případech i jejich opaky (Mareš, Křivohlavý, 1995). Učitel by měl v hodinách využívat nejčastěji úsměv, aby udržel pozitivní atmosféru a klima ve třídě (Gavora, 2005). Dále by se měl učit rozpoznávat emoce, které žáci v hodinách prožívají a vhodně na ně reagovat (Mareš, Křivohlavý, 1995).
- K podpoře důrazu sdělení je možné využívat **gesta**. Jedná se o pohyb rukou a v některých případech i o pohyb hlavy. Tyto pohyby mají ve výuce i charakter udržení pozornosti u žáků, gesta ale musí být využívána v přiměřené formě, nadměrné využívání gest vede naopak k odvádění pozornosti od verbální komunikace (Gavora, 2005). Rozsah pohybů dle sociologů souvisí s intenzitou prožívané emoce u mluvčího, čím jsou emoce větší, tím je i rozsah pohybů větší (Mareš, Křivohlavý, 1995). Gesta můžeme dělit na **akcentační**, jejich cílem je podtrhnout a zvýraznit obsah sdělení. Dále existují **gesta-emblémy**, které mají samy o sobě význam, který je rozpoznatelný obecně či je rozpoznatelný pro danou skupinu lidí, např. prst před ústy znamená ztišení, zvednutá ruka žádost o slovo. **Ikongrafická gesta** znázorňují určité jevy, děje. Vyjadřují nějaký význam, ale nejsou obecně platné. Učitel může gesty znázorňovat

velikost a tvar popisovaných věcí, vlastnosti látek a podobně. Dále učitel i žáci provádějí *uvolňovací gesta*. Tyto gesta nemají podpořit komunikaci či něco sdělit, ale jedná se spíše o pohyby, které zmírňují napětí a zakrývají rozpaky a jsou prováděny bezmyšlenkovitě v případech kdy mluvčí tzv. neví co s rukama, jde o upravování vlasů, hraní si s prstýnkem apod. (Gavora, 2005).

- Komunikaci pomocí **doteku** zkoumá Haptika. Učitel může žáka pomocí doteku pochválit, např. pohlazením, či ukáznit, např. otočením žáka, který se baví se sousedem k jeho práci. Učitel se žáka dotýká pouze na hlavě, ramenou, rukou a zádech. Některé děti samy touží po doteku, a proto se k učiteli chodí přitisknout, obejmout ho (Gavora, 2005).
- Komunikace probíhá v různých **polohách**. Žáci při odpovídání mohou sedět či stát. Učitel se často při výkladu pohybuje po třídě, opírá se o stůl nebo jen stojí. **Postoj** neboli **držení těla** může být sebevědomé (narovnaná záda), či naopak nejisté. Dále může svým postojem jedinec dávat najevo otevřenost (ruce podél těla, či od těla) nebo uzavřenost (ruce složené na hrudi) (Gavora, 2005).
- Do záležitostí, které patří do neverbální komunikace, je i **vzdálenost mezi komunikujícími**. Zkoumáním této vzdálenosti se zabývá proxemika. Obecně lze říci, že při oficiálních událostech je tato vzdálenost větší než při přátelské, neoficiální komunikaci. Každý jedinec má ale sám nastavené, jaká komunikační vzdálenost je pro něj příjemná. Pokud se setkají dva lidé, kteří mají tuto vzdálenost velmi odlišně nastavenou, může pro ně být vzájemná komunikace obtížnější (Mareš, Krívohlavý, 1995). Učitel volí od žáka odstup podle situace, jiná vzdálenost dělí učitele a žáka při výkladu, jiná při individuálním zkoušení, jiná při pochvale či utěšování. I žák má potřebu svého osobního prostoru a může ho ohraničovat svými věcmi na lavici. Pokud si žáci vzájemně tento prostor narušují, může docházet ke konfliktům. Učitel má svůj prostor kolem svého stolu, pokud tento prostor žáci naruší, učitel může dát najevo svoji nelibost (Gavora, 2005).
- K tomu, jak je hodnocena komunikace přispívá i vnější **vzhled** komunikujících. Učitel by měl jít žákům příkladem a chodit do školy ve vhodném oblečení a upravený. Žáci v období hledání svojí identity zkoušejí různé styly oblečení či vzhledu a je na učiteli, jak bude na tuto situaci reagovat (Gavora, 2005).

4.1.3 Komunikace činem

Komunikaci činy můžeme charakterizovat jako vyjadřování našich postojů a názorů prostřednictvím našeho chování. Žáci a učitel si navzájem svým chováním vyjadřují svůj vzájemný respekt, úctu či naopak. Pokud učitel chodí do hodiny připravený, má pochopení pro jednotlivé žáky a umí je zaujmout, dává svým chováním žákům najevo, že je má rád a že mu na nich záleží, naopak učitel, který do hodin chodí nepřipravený a žáky nepovažuje za sobě rovné ukazuje žákům, že pro něj nejsou nijak důležití.

Stejně tak žáci mohou svými činy prokázat úctu učitelům, pokud dodržují pravidla, v hodinách nevyrušují a vhodně reagují na pokyny učitele (Kalhous, Obst, 2009).

4.2 Pedagogická komunikace

Zvláštním případem sociální komunikace je pedagogická komunikace. Tato komunikace je zaměřena na dosahování pedagogických cílů, připisuje účastníkům komunikace role, má vymezený obsah a určitá stanovená pravidla (Průcha, 2009). Tato komunikace pomáhá vychovávat a vzdělávat (Mareš, Křivohlavý, 1995).

Zmiňme si ještě jednu definici pedagogické komunikace podle Gavory (1988, s. 22): „*Pedagogická komunikace je výměna informací mezi účastníky výchovně-vzdělávacích cílů. Pedagogická komunikace se řídí osobitými pravidly, které určují pravomoce jejich účastníků.*“

4.2.1 Funkce pedagogické komunikace

Funkcemi pedagogické komunikace je tedy zprostředkovat realizaci výchovy a vzdělávání a také vytvořit vztahy a společnou činnost mezi aktéry komunikace ve třídě, mezi učitelem a žáky a mezi žáky navzájem (Nelešovská, 2002). Bez komunikace by vůbec nemohlo dojít k výuce či vzdělávání, je to základní prostředek realizace výchovy a vzdělávání (Gavora, 2005).

Komunikace by měla plnit tyto funkce:

- Zprostředkovat obsah vzdělávání žákům
- Plnit cíle výchovy a vzdělávání
- Být prostředkem k řízení třídy
- Navozují vztah mezi učitelem a žákem
- Sděluje také informace, které se přímo nevztahují k výchově (Provázková Stolinská, 2021)

4.2.2 Účastníci pedagogické komunikace

Pedagogická komunikace neprobíhá jen mezi učitelem a žáky, či mezi žáky navzájem. Jak již bylo zmíněno, pedagogická komunikace má nejen funkci vzdělávací, ale i výchovnou, a proto k ní dochází mezi vychovatel a dítětem i v rodinách, při výchově i domácí přípravě žáků na vyučování (Mareš, Křivohlavý, 1995).

Ve výuce můžeme vztahy rozdělit na symetrické a asymetrické. Mezi asymetrické řadíme vztah mezi učitelem a žákem, učitelem a skupinou žáků a učitelem a třídou, z důvodu, že učitel má v komunikačních situacích nadřazené postavení. V komunikaci symetrické mají aktéři komunikace stejné (rovnocenné) postavení. Jedná se o vztahy mezi žáky, žákem a skupinou žáků, žákem a třídou, či mezi skupinami žáků nebo skupinou žáků a třídou. I v těchto vztazích ale může docházet k asymetričnosti, pokud se jeden žák stává v komunikaci dominantnějším, např. pokud je při skupinové práci pověřen vedením (Gavora, 2005).

Mezi žáky na základě jejich komunikace vznikají vztahy, stejně jako vznikají vztahy mezi učitelem a žáky. Tyto vzájemné vztahy ve třídě souhrnně tvoří klima třídy.

Pedagogická komunikace také tvoří skryté kurikulum. Toto kurikulum není nikde zapsané a je tvořeno pouze komunikací mezi učitelem a žáky a žáky navzájem. Toto kurikulum se zabývá sociálním chováním ve třídě, pravidly a vztahy (Gavora, 2005).

4.2.3 Pravidla komunikace ve třídě

Mezi učitelem a žáky platí určitá komunikační pravidla. Jak již bylo definováno, učitel má v komunikaci dominantní postavení. Toto jeho postavení je dáno jeho funkcí vychovatele a vzdělavatele, je společensky nadřazený žákům, vzdělaný a odborně kvalifikovaný pedagogický pracovník. V hodinách určuje, kdo bude mluvit, jak dlouho a o čem (Gavora, 2005).

Z výzkumů víme, že více než polovina mluvené komunikace ve vyučovacích hodinách náleží učiteli. Často učitel při výuce promlouvá ke třídě v monolozích. Monolog je souvislý projev jednoho člověka, kterého jsou přítomni partneři komunikace, kteří ale aktivně do komunikace nepřispívají. Monolog učitel často využívá při vysvětlování nového učiva žákům.

Dále může při vyučování docházet k dialogům. Dialog je situace, kdy se v komunikaci komunikační partneři střídají a vzájemně na sebe reagují. Ve školním prostředí dochází

k dialogu mezi učitelem a žákem, tento dialog může mít za cíl rozvoj kognitivních, afektivních nebo sociálních stránek žáka.

Typický dialog mezi učitelem a žákem probíhá takto:

U: otázka;

Ž: odpověď;

U: reakce na odpověď (Gavora, 2005, s. 75).

Učitel často klade žákům velké množství otázek. Tento model komunikace se v běžné interakci mezi lidmi nevyskytuje a je typický jen pro školní prostředí. Učitel pomocí kladení otázek aktivizuje žáky, vede je ke správné odpovědi, ověřuje jejich porozumění učivu a také ověřuje jejich znalosti.

Učitel ve vyučování také může modelovat situace při nichž dochází k dialogu mezi žáky. Taková situace je většinou uvedena problémem, který mají žáci řešit a následuje diskuse žáků ve dvojicích či skupinách na zadané téma. Toto oživení výuky dává všem žákům možnost vyjádřit svůj názor a sdílet ho se svými spolužáky (Gavora, 2005).

4.2.4 Vyučovací metody z hlediska komunikace

Ve frontální výuce dochází z hlediska komunikace nejčastěji ke třem různým situacím – obousměrná komunikace mezi jedním žákem a učitelem, jednosměrná komunikace od učitele směrem k žákům a jednosměrná komunikace od učitele směrem k jednomu žákovi. Dále dochází také k obousměrné komunikaci učitele se třídou a k rozpravě.

Při skupinovém vyučování dochází ke komunikaci hlavně mezi žáky. Žáci dostanou téma, úkol či problémovou úlohu, kterou mají vyřešit pomocí vzájemné spolupráce. Mohou spolupracovat ve dvojici v rámci párového vyučování nebo ve větších skupinách po třech až pěti žácích.

V individuálním vyučování dochází k oboustranné komunikaci mezi učitelem a žákem (Mareš, Křivohlavý, 1995).

4.2.5 Komunikační kompetence v RVP ZV

Rozvoj komunikačních kompetencí je zakotven i v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV). Tento dokument definuje cíle, kterých by měl žák na konci základního vzdělání dosáhnout z hlediska jeho komunikačních dovedností. Mezi tyto cíle patří vyjadřování svých myšlenek a názorů, souvislý a kultivovaný projev v písemné

i ústní podobě. Dále se do této oblasti řadí i schopnost naslouchat ostatním a na jejich projev vhodně reagovat a zapojovat se do diskuse. Dále by žák měl porozumět různým záznamům a formám textů a obrázků a reagovat na ně. Žák se také učí využívat komunikační a informační prostředky pro komunikaci a díky komunikaci by si měl vytvářet vztahy pro soužití i spolupráci s ostatními (RVP ZV, 2023, s. 11).

4.3 Interakce

Termín *interakce* zahrnuje mnohem větší kontakt mezi žákem a učitelem než termín komunikace. Jedná se o vzájemné ovlivňování jedinců chováním, jednáním, mimikou a řečí (Provázková Stolinská, 2021). Tento pojem zahrnuje vše od pasivního přizpůsobování se nějaké situaci, až po záměrné ovlivňování a manipulaci subjektů jinými subjekty (Průcha, 2009). Komunikace je tedy nadřazeným pojmem k interakci. Bez komunikace by k interakci nemohlo docházet (Provázková Stolinská, 2021).

Ve vyučovací hodině dochází k vzájemné interakci mezi učitelem a žáky. Žák reaguje na pokyny učitele a učitel reaguje na projevy žáků. To, jak interakce ve třídě probíhá je ovlivňováno velkým množstvím faktorů od osobnosti učitele, přes věk žáků či vyučovací předmět. Každý učitel má svůj interakční styl, který pomáhá žákům odhadnout reakci učitele na danou situaci (Gavora, 2005).

4.4 Prostředí, klima, atmosféra třídy a školy

Žáci a učitel v komunikaci vytvoření kolem sebe specifické vzájemné vztahy. Jak tyto vztahy působí na okolí a na ně samotné se nazývá klima. V této podkapitole si definujeme pojmy prostředí, klima a atmosféra a přiblížíme si, co vše tyto podmínky výuky ovlivňuje.

4.4.1 Prostředí

Z hlediska zkoumání školy můžeme považovat za nejširší pojem prostředí. Tento pojem shrnuje vše od místa, kde se škola nachází přes její výstavbu, vybavení i stupeň na škole vyučovaný. Termíny *klima* a *atmosféra* se naopak materiálním vybavením školy nezabývají, mapují pouze sociální vztahy ve třídě.

4.4.2 Klima třídy

„Klima třídy představuje trvalejší sociální a emociální naladění žáků ve třídě, které tvoří a prožívají žáci v interakci (Lašek, 2001, s. 40). Klima třídy je tvořeno vzájemnými vztahy

mezi žáky v jedné třídě (Gillernová, Krejčová, 2012). Můžeme tedy říci, že klima v každé třídě je trochu jiné.

Klima třídy se projevuje její soudržností, reakcemi na změny, motivací i školní úspěšností a také ve vztazích k učitelům a učebnímu obsahu.

Klima třídy je tvořeno (Gillernová, Krejčová, 2012, s. 29-30):

- Zvláštnostmi školy, jejím typem, zaměřením a pravidly
- Vyučovacími předměty a metodami používanými ve výuce
- Osobností učitele, jeho učebním stylem a také jeho schopností interagovat se žáky
- Specifiky třídy, věkem, počtem žáků ve třídě
- Charakterem žáků (Lašek, 2001)

Pro zkoumání klimatu ve třídě byly vytvořeny dotazníky, které mapují, jak se žáci dlouhodobě ve třídě cítí. Nejpoužívanějším z těchto dotazníků je pravděpodobně dotazník MCI (My Class Inventory), který je určený pro žáky 3. – 6. ročníku. V českém prostředí je tento dotazník známý jako dotazník Naše třída (Lašek, 2001).

Negativní klima třídy žáky ovlivňuje. Může vést k záškoláctví a dalšímu rizikovému chování (Bašítková a kol., 2015).

4.4.3 Atmosféra třídy

Atmosféra je odlišena od klimatu tím, že se jedná o krátkodobé naladění ve třídě, které je podmíněné nějakou právě proběhlou (probíhající) situací. Atmosféra může být ovlivněna zkoušením, psaním písemných prací, skupinovou prací v hodině apod.

4.4.4 Klima školy

„Klima škole je kvalita, která se vytváří jako odraz prostředí ve vnímání, posuzování a hodnocení činitelů.“ (Grecmanová, 2010, s. 46). Mezi činitele řadíme učitele, žáky, další zaměstnance školy, její vedení a v neposlední řadě rodiče žáků (Grecmanová, 2010). Toto sociální prostředí, které ve škole vzniká, může působit pozitivně či negativně (Lašek 2001).

4.4.5 Typy klimatu

Podle stylu výchovy můžeme vnímat tyto školní klimata.

- Autoritativní – Toto klima je charakterizováno odstupem mezi žáky a učitelem a soutěživostí mezi žáky.

- Demokratické – Mezi žáky a učiteli panuje vzájemná důvěra a interakce. Žáci mezi sebou spolupracují.
- Liberální – Učitelé jsou více pasivní než ve dvou předchozích typech klimatu. U žáků není kladen důraz na disciplínu, pravidla jsou volná. Žáci mezi sebou mají dobré vztahy.

Klima můžeme dělit dále na:

- Uniformní – Toto klima neklade důraz na osobnostní zvláštnosti jednotlivých žáků. V hodinách je preferována jednota postupů a práce. Vztahy mezi žáky a učitelem jsou formální.
- Pluralitní – Toto klima se zaměřuje na jedince, jeho kreativitu a samostatnost myšlení. Žáci jsou vedeni k vzájemné pomoci.

Dále se můžeme zaměřit na autentičnost chování jednotlivých aktérů ovlivňujících školní klima. Podle tohoto hlediska rozlišujeme školní klima:

- Otevřené – V tomto typu klimatu se aktéři chovají autenticky. Jsou uspokojováni jejich potřeby. Učitelé jsou ve své práci aktivní a jejich nadřazení jim jdou příkladem (Lašek, 2001)
- Uzavřené – Mezi aktéry ve škole panuje neautentičnost chování. Každý jedinec touží po uspokojení svých potřeb a také po úspěchu (Grecmanová, 2015). Učitelé v uzavřeném klimatu jsou apatičtí a jejich práce je dovádí k frustraci (Lašek, 2001).

4.4.6 Pozitivní klima školy

Pozitivní klima školy působí na všechny aktéry vyučovacího procesu. Sami učitelé říkají, že učit v pozitivním klimatu je mnohem jednodušší. Z hlediska žáků považujeme za znaky dobrého klimatu možnost samostatného objevování, možnost zažít úspěch, požadavky nastavované podle individuálních zvláštností žáka a spravedlivý přístup.

Učitelé vnímají pozitivně klima školy, pokud na pracovišti rádi pracují, zažívají pocit sounáležitosti mezi kolegy, úspěch ve svém oboru, mohou se seberealizovat, rozvíjet a získávají za odvedenou práci uznání.

Rodiče považují za důležitou, dobrou a vstřícnou komunikaci s učiteli, a také spravedlivost hodnocení a kompetentnost a kvalifikovanost učitelů a dalších pedagogických pracovníků (Grecmanová, 2010).

5. Výuka matematiky na základní škole

K výuce matematiky a rozvíjení matematické gramotnosti dochází již od předškolního vzdělávání. V této kapitole se podíváme na to, jak je učivo předmětu Matematika a její aplikace rozděleno do jednotlivých období na 1. stupni ZŠ, jak se žáci učí jednotlivým matematickým pojmům a jak může spolupráce tomuto procesu učení se matematice pomoci.

5.1 Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace v RVP ZV

Od roku 2005 je obsah vzdělávání na základní škole řízen kurikulárním dokumentem, který se nazývá Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV). Tento dokument byl od doby jeho zavedení několikrát přepracován, tak aby obsah výuky odpovídal aktuálním trendům a potřebám ve společnosti.

Obsah vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace byl za dobu existence RVP ZV pozměněn jen velmi málo. Učivo tohoto oboru je na 1. stupni ZŠ členěno na 4 oblasti. Každá tato oblast má definované očekávané výstupy na konci 1. období – tedy 3. ročníku a na konci 2. období – 5. ročníku.

Oblast *Číslo a početní operace* se zabývá schopností žáků provádět různé početní operace s přirozenými, celými a desetinnými čísly a také se zlomky. Žák by tato čísla měl umět porovnávat a vyznačit je na číselné ose.

Další oblastí jsou *Závislosti, vztahy a práce s daty*. V této oblasti do očekávaných výstupů žáků patří základní schopnost čtení z tabulek a grafů, převádění jednotek a schopnost popsat jednotlivé závislosti ze života.

Třetí oblastí oboru Matematika a její aplikace je *Geometrie v rovině a prostoru*. Žák by měl v této oblasti zvládnout rozeznávat a modelovat útvary v rovině i v prostoru, porovnávat velikost útvarů, měřit je. Měl by zvládnout jednoduché rýsování a konstrukce a práci ve čtvercové síti.

Poslední oblastí je oblast nestandardní aplikační úlohy a problémy. Tato oblast určuje očekávané výstupy pouze pro 2. období 1. stupně základní školy. Cílem této oblasti je naučit žáky řešit slovní úlohy, snaží se o rozvoj jejich prostorové představivosti a seznamuje je s číselnými a obrázkovými řadami a magickými čtverci (RVP ZV, 2023).

5.1.1 Matematická gramotnost

Matematická gramotnost je dle definice „*schopnost rozpoznat a pochopit matematické problémy, zabývat se jimi a využívat matematiku v soukromém životě, v zaměstnání a ve společnosti přátel s příbuzných jako konstruktivní, zainteresovaný a přemýšlivý občan*“ (Straková a kol., 2002, s. 11).

Existují 3 třídy myšlenkových dovedností, které je nutné zvládnout k získání matematické gramotnosti. První třída je schopnost provádět jednoduché výpočty a aplikovat definice. Druhou třídou je propojování různých matematických prvků, které vede k řešení matematických úloh. Třetí třída je analyzování matematických prvků v situacích, kde obvykle matematiku nenalzáme, interpretování výsledků a argumentace.

Mezi matematická témata z hlediska matematické gramotnosti patří náhodnost, změna a růst, prostor a tvar, zdůvodnění, neurčitost, závislost a vzájemné vztahy (Straková a kol., 2002).

5.2 Různá pojetí výuky matematice

Výuku můžeme pojímat různými způsoby. Z hlediska zapojení žáků ve výuce je pojetí nejčastěji členěno na transmisivní a konstruktivistické pojetí.

5.2.1 Transmisivní pojetí vyučování matematiky

Transmisivní pojetí vyučování v matematice připisuje žákům pasivní roli. Žáci přijímají informace, které jim učitel předkládá jako fakta. Při řešení úloh, je jim ukázán postup, návod a algoritmus, kterým mají postupovat.

Pokud žáci v dané chvíli učitelův výklad neposlouchají, nedochází k přijímání informací. Přestože žáci učitele poslouchají v mnoha případech dochází pouze k přijímání verbální části poznatků. Poznátky, které žák v tomto pojetí získává, se stávají pouze izolovanými fakty, které se ukládají do paměti. Jednotlivé poznátky, které žáci získávají nejsou propojovány (Hejný, Kuřina, 2015). Protože jsou informace předávány slovně nebo názorně, žák si z předložených faktů zapamatuje nejvýše 30 % (Kovalík, 1995).

Při používání paměti, při řešení různých matematických úloh může často docházet k tomu, že žáci zapomenou část postupu řešení či si vybaví špatně zapamatovaný poznatek. Tomuto jevu říkáme formalismus, kdy si žáci vybavují jen získaný fakt, ale nevědí, jak tento fakt aplikovat při řešení úlohy (Hejný, Kuřina, 2015).

5.2.2 Konstruktivistické pojetí vyučování matematiky

Podle Průchy (2009) je konstruktivismus široký proud teorií, který zdůrazňuje aktivní úlohu subjektu a také důležitost jeho vzájemného vztahu s prostředím a společností.

Realizace konstruktivismu ve vyučování může mít množství podob (Kalhous, Obst, 2002):

- Konstruktivismus u žáků rozvíjí myšlenkové operace. Vede žáky k rekonstrukci jejich dosavadních poznatků.
- Žák si díky konstruktivistickému pojetí výuky lépe buduje své já. Je schopný najít si své místo ve společnosti, tj. třídě.
- Žák se učí porozumět různým reprezentacím a znázorněním skutečností a mezi těmito znázorněními se samostatně posouvat a chápat jejich souvislost.
- V radikálnějším pojetí by konstruktivismus měl proměnit společnost. Toto se v dnešní společnosti promítá hlavně do ekologické a globální koncepce výuky a výchovy.
- Konstruktivismus je též chápán filozoficky, jako neschopnost poznání světa.

V tomto pojetí, které je opakem transmisivního přístupu, jde o konstruování poznatků pomocí aktivního jednání žáků. Žák má nějaké prekoncepty a zkušenosti, které obohacuje o předložené informace aktivním zapojením do výuky (Kalous, Obst, 2002).

Prekoncepty jsou poznatky, které o tématu už žák má a vytvořil si je na základě jeho vlastního vnímání světa. Prekoncept může být neúplný, či může být dokonce mylný (Molnár, Schubertová, Vaněk, 2008).

Žák ve výuce tento mylný prekoncept konfrontuje s novým konceptem, který si osvojil svojí aktivitou. Žáka tedy proces konstruování poznatku vede k nerovnováze. Žák si uvědomí, že informace, kterou znal doposud je v rozporu s novým poznáním. Žák je tedy nucen tuto rovnováhu obnovit díky tomu, že novou informaci přijme a zařadí ji mezi poznatky které získal. Jeho prekoncepty jsou tedy upraveny do správné podoby (Kalhous, Obst, 2002).

Žák ale nemusí vždy novou informaci přijmout. Může nastat situace, kdy nové informaci vůbec nevěnuje pozornost, nebo ji později zapomene. Informaci může také přijmout, ale upravit ji tak, aby odpovídala jeho prekonceptu a tím se vyhne nerovnováze.

Učitel tedy musí vybírat takové úlohy a takové problémy, aby žáka přiměl motivací ke konfrontaci jeho prekonceptů s novým poznáním. Je také důležité, aby učitel dokázal žákovi pomoc s propojováním faktů, které žák zná s těmi, které jsou pro něj nové (Molnár, Schubertová, Vaněk, 2008).

V konstruktivistickém pojetí výuky je aktivní hlavně žák. Pro učitele je tento přístup náročný hlavně v přípravné fázi, kdy vymýšlí a hledá úlohy, na kterých by sám žák dokázal odhalit postup řešení a dojít samostatně, či za pomoci spolužáků ke správnému řešení. Ve výuce se pak učitel stává průvodcem žáka, nepředává žákovi hotové poznatky či fakta, ale pouze žáka provází při jeho samostatném objevování a hledání řešení úloh.

Aktivita, kterou žák provádí je zprvu manipulativní, tak aby si žák dokázal objekt či situaci představit a později se přesouvá do aktivity mentální – žák si proces už jen představuje (Kalhous, Obst, 2002).

Stehlíková, Cáchová (2006) definovali podobu podnětné a konstruktivistické výuky tezemi.

1. Učitel by měl v žácích probouzet zájem o matematické poznání.
2. Výuka by měla probíhat v podnětném prostředí.
3. Důraz je kladen na aktivní činnost žáka.
4. Chyba patří k učení. Učitel ji bere jako signál pro další práci.
5. Učitel se zaměřuje na to, jak žáci učivu porozuměli, než aby je hodnotil.

Hejný (2015, s. 194) vytvořil pro matematiku desatero konstruktivismu:

1. Aktivita – Matematiku chápeme jako aktivitu, činnost.
2. Řešení úloh – Složkou aktivity je hledání souvislostí a řešení problémů a úloh a tvorba problémů.
3. Konstrukce poznatků – Poznatky vznikají v myslím každého z nás a jsou nepřenositelné.
4. Zkušenosti – Každý žák získává poznatky na základě vlastních zkušeností.
5. Podnětné prostředí – Prostor při výuce by mělo vyzývat žáka k tvořivosti, učitel by měl být též podnětný a také klima třídy by mělo podporovat tvořivost žáků.
6. Interakce – I když víme, že každý si konstruuje své poznatky sám, vhodná interakce (argumentace, diskuse, srovnávání výsledků) se spolužáky může pomoci žákovi v rozvoji.
7. Reprezentace a strukturování – Dílčí zkušenosti jsou tříděny a orientovány, aby vznikali větší a obecnější systémy poznatků.
8. Komunikace – Jak už bylo zmíněno, vzájemná interakce vede k rozvoji žáků a jejich vzájemná komunikace je důležitá pro rozvoj jejich matematického jazyka. Dále je důležité rozvíjet u žáků i jejich neverbální vyjadřování a schopnost používat matematickou symboliku.

9. Vzdělávací proces – Ve vzdělávacím procesu je důležité porozumění matematice, ta je chápána pomocí vytváření představ a pojmů. Dále je důležité zvládnutí matematického řemesla, to vyžaduje pravidelné procvičování, zvládnutí matematických pravidel. Neméně důležitá je aplikace matematiky, ta může mít i motivační efekt, žáci budou vědět, proč je důležité se matematice učit.
10. Formální poznání – Vyučování transmisivním způsobem či vyučování pomocí zadávání instrukcí vede pouze k ukládání informací, které budou obvykle zapomenuty. Takové poznání je pouze pseudopoznání a vede k formalismu.

Z hlediska tématu této práce je pro nás více přínosné konstruktivistické pojetí, protože klade důraz na aktivitu žáků a jejich zapojení do výuky. Žáci získávají poznatky pomocí svého vlastního objevování a bádání a je podporováno sdílení těchto poznatků mezi žáky.

5.2.3 Hejného matematika a podpora spolupráce mezi žáky

V předchozím textu jsme zmínili, že Hejný (2015) podporuje spolupráci mezi žáky. Díky této spolupráci mezi žáky dochází k rozvoji jejich matematického jazyka a díky diskusi si žáci každý sám konstruuji své matematické poznatky. Proto je důležité, aby v hodinách matematiky měli žáci prostor pro vzájemnou diskusi.

Žáci mohou v hodinách ověřovat své závěry porovnáváním svých výsledků či poznatků s ostatními, a tak se navzájem učit matematickému jazyku a schopnosti argumentace. Učitel ve chvílích, kdy žáci diskutují neodhaluje správné tvrzení, ale nechává žáky, aby sami dokázali formulovat svůj názor a obhájit své řešení. Dítě tak po celou dobu diskuse samostatně přemýšlí nad tvrzeními, které byly v diskusi použity a přemýšlí, které z nich je správné. Žáci tak mají dost času na budování svého vlastního poznatku (H-mat [online]).

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6. Výzkumný design

V naší empirické části byl použit kvalitativní i kvantitativní výzkum. Design práce je tedy smíšený. Kvalitativní výzkum byl realizován pozorováním v hodinách matematiky na malotřídní škole. Toto pozorování bylo doplněno dotazníkem, který byl předložen pozorovaným žákům.

6.1 Cíle výzkumu

Při tvoření formulací cílů výzkumu jsme vycházeli z předpokladu, že žáci na malotřídní škole často pracují bez přímého vedení učitelem, v hodinách tedy dochází k situacím, při kterých si žáci musejí pomoc sami či mezi sebou navzájem (Nelešovská, Spáčilová, 2001).

Hlavním cílem práce bylo zjistit, zda v hodinách matematiky na malotřídní škole dochází k vrstevnickému učení. Mezi dílčí cíle práce jsme zařadili identifikování forem spolupráce mezi žáky, dále jsme zjišťovali, k jakým didaktickým situacím mezi žáky dochází, a jak probíhá jejich vzájemná komunikace v rámci hodin matematiky.

6.2 Výzkumné otázky

VO₁: Jaké formy vrstevnického učení probíhají na malotřídní škole při výuce matematiky?

VO₂: Jaké formy spolupráce se objevují v hodinách matematiky na malotřídní škole?

VO₃: Jak probíhá komunikace v rámci vrstevnického učení při výuce matematiky na malotřídní škole?

VO₄: K jakým didaktickým situacím dochází na malotřídní škole ve výuce matematiky mezi žáky?

6.3 Výzkumné metody

V rámci výzkumu bylo použito nezúčastněné krátkodobé přímé pozorování (Chráška, 2016). Tato metoda byla vybrána proto, abychom mohli sledovat a zaznamenávat, jak spolu žáci v hodinách matematiky komunikují, zda dokážou spolupracovat a také, jestli se od sebe umí vzájemně učit. Pozorování bylo realizováno ve dvou fázích. V první fázi byly formulovány jednotlivé pozorované kategorie spolupráce a byla vytvořena pozorovací tabulka. Ve druhé fázi pozorování byly již detailněji zaznamenávány jevy spadající do jednotlivých kategorií a tyto jevy byly s využitím audiozáznamu více charakterizovány a zkoumány.

V rámci kvantitativní části výzkumu bylo použito dotazníkové šetření, které bylo určeno žákům 3. a 4. ročníku ZŠ, kteří byli v předchozí fázi pozorováni. Položky se dotazovaly na informace ohledně žakových názorů a jejich postojů ke spolupráci, jejich pohledu na skupinovou práci a na jejich vzájemné učení.

6.4 Výzkumný soubor

Malotřídní škola, na které byl prováděn výzkum, se nachází v obci Stolany ve východních Čechách. Ve školním roce 2022/2023 školu navštěvovalo 17 žáků. Ve školním roce 2023/2024 školu navštěvuje 22 žáků.

Žáci docházející do této školy byli vyučováni v 1. a 2. ročníku metodou Hejného matematiky, ve 3. ročníku přecházeli z této metody na klasickou matematiku s využitím učebnic a pracovních sešitů Matýskovy matematiky z nakladatelství Nová škola.

Žáci 3. a 5. ročníku, u kterých probíhala první fáze výzkumu, byli všichni v matematice poměrně zdatní, až na jednoho žáka 5. třídy, který měl specifické vzdělávací potřeby a obecně nechtěl pracovat v předmětech, které mu nešli a nebavili ho, proto bylo někdy těžké přimět tohoto žáka k práci v matematice, která nepatřila k jeho oblíbeným předmětům.

V druhé fázi výzkumu jsme pozorovali žáky 3. a 4. ročníku. Žáci 4. ročníku byli v předchozí fázi výzkumu žáky 3. ročníku. Dva žáci 3. ročníku v matematice potřebovali větší podporu a pomoc. Zbylí dva byli v matematice zdatní.

6.5 Pozorované kategorie

V průběhu výzkumu byly sledovány tyto formy spolupráce:

Žáci:

1. ve dvojicích
 - a) si kontrolují navzájem výsledky;
 - b) si vysvětlují postup řešení;
 - c) hledají správné řešení;
 - d) porovnávají postup při více možných postupech řešení;
 - e) porovnávají řešení při více možných řešeních.

2. ve skupině
 - a) si kontrolují společně výsledky;
 - b) si vysvětlují postup řešení;

- c) hledají správné řešení spoluprací;
- d) porovnávají své postupy při více možných postupech řešení;
- e) porovnávají svá řešení při více možných řešeních;
- f) jeden žák vysvětluje postup ostatním žákům.

Abychom mohli jednotlivé jevy, které byly v hodinách pozorovány, zařadit do kategorií, jednotlivé kategorie jsme dále definovali a zpřesnili jsme, které jevy budeme do dané kategorie zaznamenávat.

1. Ve dvojicích

Práci ve dvojicích jsme pozorovali ve všech případech, kdy žáci pracovali ve dvojicích přímo na pokyn paní učitelky i ve chvílích, kdy spolupracovali spontánně, když potřebovali pomoc.

- a) Žáci si navzájem kontrolují výsledek
 - Žáci se mezi sebou tážou: „Vyšlo ti to taky 36?“; „Jak ti vyšla ta pátá úloha?“
 - Kontrola ve dvojici v lavici, porovnání výsledků, ujišťování se o správnosti výsledku.
- b) Žáci si ve dvojici vysvětlují postup řešení
 - Žáci mezi sebou diskutují: „Jak si počítal tu dvojku?“; „Co ještě musím udělat s tím výsledkem?“; „Jak si zjistil, že je to osm?“
 - Sdílení postupu výpočtu mezi dvěma žáky, jeden žák se tedy ptá, protože neví, jak má při řešení postupovat, a druhý mu radí, vysvětluje.
- c) Žáci ve dvojici hledají postup řešení
 - Oba žáci ve dvojici si nejsou jisti, jak by měli postupovat, ale společně dávají dohromady nápady, kterými by mohli nalézt řešení.
- d) Žáci porovnávají postup při více možných postupech řešení
 - Žáci ve dvojici zjistili, že každý z nich postupoval jiným způsobem a vzájemně si sdělují své postupy.
- e) Žáci porovnávají řešení při více možných řešeních
 - Žáci ve dvojici ověřují, zda výsledky, které jim vyšly, jsou oba (všechny) správné, či nikoliv.

2. Ve skupině

Skupiny byly vždy vytvořeny jen v rámci příslušného ročníku. Celý ročník tvořil jednu skupinu, protože v ročníku bylo vždy maximálně pět žáků.

- a) Žáci si kontrolují společně výsledky
 - Žáci se mezi sebou střídají a každý přečte vždy výsledek své úlohy a ostatní s tímto výsledkem souhlasí, nebo nesouhlasí, podle toho, zda mají nebo nemají stejný výsledek. Poté může následovat hledání nesprávného výsledku či zjištění existence více správných výsledků. Žáci mezi sebou mohou vybrat jen jednoho žáka, který čte všechny výsledky a ostatní pouze kontrolují, zda mají stejný výsledek.
- b) Žáci si vysvětlují postup řešení ve skupině
 - Žáci pracují ve skupině. Někteří dokázali vypočítat úlohu a mohou tak s jejím řešením pomoci ostatním. V tomto případě je specifické, že se při vysvětlování mohou žáci střídat či doplňovat.
- c) Žáci hledají správné řešení ve skupině
 - Tento typ spolupráce může být využit u problémových a nestandardních úloh. Žáci se díky spolupráci chtějí co nejvíce přiblížit vyřešení, či úlohu vyřešit. Do této kategorie můžeme zařadit společný brainstorming, argumentování, vyvracení si nesprávných výsledků při chybném postupu řešení úlohy.
- d) Žáci porovnávají postup při více možných postupech řešení
 - Při počítání specifických nestandardních úloh může dojít k situaci, že žáci v některých případech postupují při výpočtu jinak. V těchto případech si mohou své postupy vysvětlit navzájem.
- e) Žáci porovnávají řešení při více možných řešeních
 - Některé úlohy mohou mít více různých řešení. Žáci by měli být schopni najít více řešení a ověřit, zda jsou všechna nalezená řešení správná.
- f) Jeden žák vysvětluje postup ostatním žákům
 - Tento typ spolupráce je využíván, pokud některý žák zvládne vyřešit úlohu, zatímco ostatní žáci nevědí, jak úlohu vyřešit. Je tedy na žákovi, aby jim postup přiblížil. Jeden žák tedy vysvětluje úlohu více žákům zároveň.

Z uvedených kategorií je zřejmé, že některé kategorie se budou objevovat v téměř každé hodině, jako např. kontrolování výsledku. U jiných kategorií je potřeba, aby do hodiny byly zařazeny specifické úlohy, např. porovnávání řešení při více možných řešení je možné pozorovat za předpokladu, že žáci v hodině budou řešit úlohy s více možnými řešeními.

Záleží také na způsobu práce, jakým v hodině žáci pracují. Pokud se věnují samostatné práci či dokonce vyplňují písemnou práci k ověření jejich znalostí, není v této části hodiny žádoucí, aby si žáci mezi sebou radili, či spolu jakkoliv komunikovali, protože dochází k ověřování toho, co umí každý sám. V jiných hodinách může učitel zařadit skupinovou práci či žáky nechat pracovat ve dvojicích a v těchto hodinách se tedy bude vrstevnické učení a obecně spolupráce mezi žáky objevovat více.

7. Pozorování

7.1 První fáze pozorování

Cílem první fáze výzkumu bylo podrobně pozorovat průběh vyučovacích hodin, zaznamenávat do pozorovací tabulky všechny okamžiky, kdy spolu žáci jakýmkoliv způsobem komunikovali a spolupracovali a tyto zaznamenané jevy rozdělit do kategorií.

Výzkumným souborem bylo celkem 9 žáků – čtyři žáci 3. ročníku a pět žáků 5. ročníku.

Jak často se v hodinách vrstevnické učení objevovalo ve stanovených kategoriích můžeme vidět v tabulkách níže (tab. 1 a 2):

ve dvojicích	HODINA 1	HODINA 2	HODINA 3
si kontrolují navzájem výsledky	II	I	I
si vysvětlují postup řešení	IIII		
hledají správné řešení	I		
porovnávají postup při více možných postupech řešení			
porovnávají řešení při více možných řešeních			

Tabulka 1: První fáze výzkumu, kategorie spolupráce ve dvojicích

ve skupině	HODINA 1	HODINA 2	HODINA 3
si kontrolují společně výsledky	I		I
si vysvětlují postup řešení	I		II
hledají správné řešení	II	I	
porovnávají postup při více možných postupech řešení			
porovnávají řešení při více možných řešeních			
jeden žák vysvětluje postup ostatním žákům	II		

Tabulka 2: První fáze výzkumu, kategorie spolupráce ve skupině

V přiložených tabulkách (tab. 1 a 2) můžeme vidět, že žáci v první pozorované hodině měli hodně příležitostí ke spolupráci oproti ostatním dvou hodinám. V první pozorované hodině docházelo poměrně často ke vzájemné interakci žáků díky tomu, že žáci 5. ročníku měli možnost pracovat ve skupině a po dobu celé hodiny mezi sebou konzultovali výsledky i postupy řešení slovních úloh.

Na následujících stránkách si podrobněji rozebereme jednotlivé hodiny z hlediska matematického obsahu i z hlediska interakcí mezi žáky. Budeme analyzovat, jaké úlohy žáci v hodinách řešili, jakými metodami byli žáci vyučováni a jaké byly ve výuce použity

organizační formy. Dále se zaměříme na komunikaci mezi žáky, jejich spolupráci, vzájemnou pomoc a v neposlední řadě i vzájemné (vrstevnické) učení mezi žáky.

Hodina 1

Popis z hlediska matematického obsahu


Žáci 5. ročníku se v průběhu hodiny věnovali řešení slovních úloh. Žáci nejprve podtrhávali ve slovních úlohách (obr. 3 a 4) informace, které budou potřebovat, pro vypočítání výsledku a poté se rozhodovali, jakou početní operaci či operace budou k vyřešení úlohy potřebovat. Některé úlohy vyžadovali k jejich vyřešení provedení více početních operací. Dále pro některé žáky bylo obtížné z textu úlohy zjistit, co vlastně mají počítat. Ke každé úloze měli žáci zapsat také správnou odpověď.

2 Vyřešte slovní úlohy.

a) Letadlo uletí za 2 hodiny 1 200 km. Kolik kilometrů uletí za hodinu a půl, pokud letí stejnou rychlostí?

b) Renata četla knihu dva dny. První den přečetla 42 stran a druhý den o 23 stran méně. Zbývá jí přečíst 36 stran. Kolik stran má kniha?

c) Eliška měřila vzdálenost pomocí stop. Jedna stopa měří 38 cm. Eliška naměřila celkem 68 stop. Jakou vzdálenost v centimetrech Eliška naměřila?




Obrázek 3: Matýskova matematika pro 5. ročník, 2 díl, s 53

5 Vyřešte slovní úlohy.

a) V lednu maminka utratila v lékárně za léky 420 Kč, v únoru o 150 Kč méně než v lednu a v březnu 3krát více než v únoru. Kolik korun utratila maminka v lékárně od ledna do března?

b) Za osm stejných jízdenek zaplatíme 320 Kč. Kolik korun bychom zaplatili za 12 stejných jízdenek?

c) Čtyřčlenná rodina má našetřeno na dovolenou 38 000 Kč. Kolik korun mají průměrně našetřeno na každého člena rodiny?



Obrázek 4: Matýskova matematika pro 5. ročník, 2. díl s. 52

Úlohy byly nejčastěji zaměřené na operaci sčítání, odčítání, násobení a dělení, či na kombinaci těchto operací. V některých případech mohli žáci k vyřešení úlohy využít přímou úměrnost.

Žáci 3. ročníku se věnovali sčítání čísel pod sebou. Dávali si pozor, aby dodržovali pravidla algoritmu pro toto sčítání a zapisovali čísla správně pod sebe. Dále se také věnovali odčítání

a vztahem mezi těmito dvěma operacemi. K vizualizaci tohoto vztahu dobře posloužilo 2. cvičení v jejich učebnici (obr. 5), kde podle obrázku vypisovali správná čísla do úloh.

2 Podle vzoru sestavte příklady a vypočítejte je.

<p>A)</p> <table border="1"> <tr><td>759</td></tr> <tr><td><input type="text"/> 327</td></tr> <tr><td><input type="text"/> + 327 = 759</td></tr> <tr><td>759 - 327 = <input type="text"/></td></tr> </table>	759	<input type="text"/> 327	<input type="text"/> + 327 = 759	759 - 327 = <input type="text"/>	<p>B)</p> <table border="1"> <tr><td>542</td></tr> <tr><td>131 <input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/> + <input type="text"/> = <input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/></td></tr> </table>	542	131 <input type="text"/>	<input type="text"/> + <input type="text"/> = <input type="text"/>	<input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/>	<p>C)</p> <table border="1"> <tr><td>657</td></tr> <tr><td><input type="text"/> 440</td></tr> <tr><td><input type="text"/> + <input type="text"/> = <input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/></td></tr> </table>	657	<input type="text"/> 440	<input type="text"/> + <input type="text"/> = <input type="text"/>	<input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/>	<p>D)</p> <table border="1"> <tr><td>865</td></tr> <tr><td>533 <input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/> + <input type="text"/> = <input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/></td></tr> </table>	865	533 <input type="text"/>	<input type="text"/> + <input type="text"/> = <input type="text"/>	<input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/>
759																			
<input type="text"/> 327																			
<input type="text"/> + 327 = 759																			
759 - 327 = <input type="text"/>																			
542																			
131 <input type="text"/>																			
<input type="text"/> + <input type="text"/> = <input type="text"/>																			
<input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/>																			
657																			
<input type="text"/> 440																			
<input type="text"/> + <input type="text"/> = <input type="text"/>																			
<input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/>																			
865																			
533 <input type="text"/>																			
<input type="text"/> + <input type="text"/> = <input type="text"/>																			
<input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/>																			
<p>E)</p> <table border="1"> <tr><td>938</td></tr> <tr><td><input type="text"/> 615</td></tr> <tr><td><input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/></td></tr> </table>	938	<input type="text"/> 615	<input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/>	<p>F)</p> <table border="1"> <tr><td>286</td></tr> <tr><td>160 <input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/></td></tr> </table>	286	160 <input type="text"/>	<input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/>	<p>G)</p> <table border="1"> <tr><td>425</td></tr> <tr><td><input type="text"/> 212</td></tr> <tr><td><input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/></td></tr> </table>	425	<input type="text"/> 212	<input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/>	<p>H)</p> <table border="1"> <tr><td>572</td></tr> <tr><td>351 <input type="text"/></td></tr> <tr><td><input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/></td></tr> </table>	572	351 <input type="text"/>	<input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/>				
938																			
<input type="text"/> 615																			
<input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/>																			
286																			
160 <input type="text"/>																			
<input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/>																			
425																			
<input type="text"/> 212																			
<input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/>																			
572																			
351 <input type="text"/>																			
<input type="text"/> - <input type="text"/> = <input type="text"/>																			

Obrázek 5: Matýskova matematika pro 3. ročník, s. 31

Obrázek jim pomohl dobře si představit vztah mezi odčítáním a sčítáním.

Komunikace mezi žáky

Ve chvílích, kdy v hodině matematiky docházelo ke vzájemné komunikaci mezi žáky, žáci využívali ke komunikaci často slangové výrazy jako např. pětka, trojka, jednotka. Dále používali často příslovce místa a ukazovací zájmena, například: tohle, tamto, sem, tam.

Z matematické terminologie žáci používali výrazy pro různé matematické operace jako vynásobit, vydělit, přičti.

Při vzájemné komunikaci v hodinách dodržovali pravidla slušného chování, dokázali přijmout a ocenit pomoc spolužáků a také pomoc nabídnout a poskytnout.

Vzájemná spolupráce

V pozorované hodině žáci 5. ročníku pracovali ve skupině na zadaných slovních úlohách. Žáci pracovali samostatně každý ve svém pracovním listu a v případě, když si nebyli jisti postupem či výsledkem úlohy, pomáhali si spoluprací. Často žáci v rámci řešení úloh potřebovali pouze ujištění, že je jejich výsledek stejný jako výsledek jejich spolužáků. Žáci dokázali na pracovním listu se slovními úlohami pracovat nepřetržitě přes 35 minut. Žáci se poté přesunuli ke kartičkám s převody jednotek a navzájem se kontrolovali, zda převádějí správně. V tomto případě využila paní učitelka kartičky s výsledky na druhé straně, které sloužily ke vzájemné kontrole.

Žáci 3. ročníku seděli v lavicích po dvou, proto často spolupracovali právě ve dvojici. Počítali úlohy založené na používání osvojeného algoritmu, navzájem si pomáhali a kontrolovali si správné zapisování čísel pod sebe a počítání při přechodu přes základ 10.

Vzájemné učení mezi žáky

Žáci si při vzájemném vysvětlování pomáhali ukazováním na jednotlivé úlohy a také gestikulací.

Žáci 3. ročníku se v této hodině věnovali písemnému sčítání pod sebou. Za nejzajímavější z jejich práce považujeme rozhovor mezi dvěma třetáky, kdy jeden nevěděl, jak si má čísla správně napsat pod sebe, aby je mohl sečíst.

Žák: „Je to jednoduchý, sem dáš tohle číslo,“ žák ukazuje na papír. „Sem napíšeš tohle, podtrhneš to a máš to.“

Žák při vysvětlování vůbec nepotřeboval používat matematické pojmy jako jednotky, desítky, stovky, pouze spolužákovi ukázal, jak má tyto čísla zapsat, aby byly správně pod sebou.

Paní učitelka také poslala dva žáky, aby si na tabuli předvedli, jak mají správně postupovat, při zapisování čísel pod sebou. Mohla tak sledovat, zda si žáci dané učivo vysvětlují správně.

Výukové metody

V hodině žáci opakovali a upevňovali si znalosti osvojené v předešlých hodinách, proto jsme z hlediska metod v hodině mohli pozorovat metody klasické – hlavně metody písemných prací a metody rozhovoru. K rozhovoru docházelo jak mezi učitelem a žákem, tak mezi žáky navzájem.

Mezi komplexní výukové metody, které jsme v hodině mohli pozorovat by jistě patřila samostatná práce a frontální výuka.

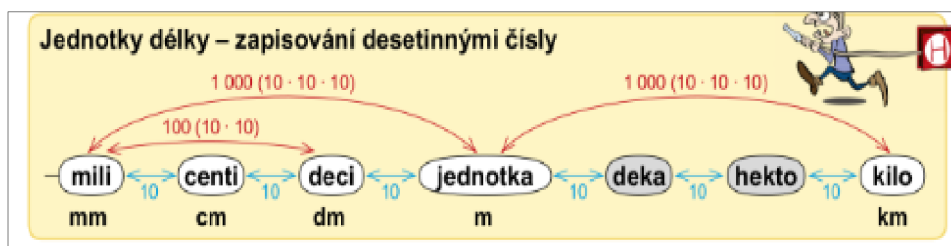
Organizační rovina hodiny

V hodině několikrát nastala situace, kdy žáci neměli tužku či pravítko na podtrhávání úloh sčítaných pod sebou, v těchto chvílích jim velmi ochotně danou věc půjčili jejich spolužáci. Žáci byli obecně ochotní si navzájem půjčovat věci.

Hodina 2

Popis z hlediska matematického obsahu

V této hodině se žáci 5. ročníku zabývali převody mezi jednotkami délky. Pro žáky toto učivo



Obrázek 6: Matýskova matematika pro 5. ročník, 2. díl, str. 23

nebylo nové, měli si zopakovat, co znamená, která předpona (obr. 6) a jaké jsou vztahy mezi jednotlivými předponami jednotek při převádění (obr. 7).

1 Doplňte.

15 dm = ? m — 15 dm = <input type="text"/> m <small>1 dm je 10krát menší než metr (desetina metru); dělíme 10 (15 : 10)</small>	2,8 m = ? dm — 2,8 m = <input type="text"/> dm <small>1 m je 10krát větší než decimetr; násobíme 10 (2,8 · 10)</small>
24 cm = ? m — 24 cm = <input type="text"/> m <small>1 cm je 100krát menší než metr (setina metru); dělíme 100 (24 : 100)</small>	0,32 m = ? cm — 0,32 m = <input type="text"/> cm <small>1 m je 100krát větší než centimetr; násobíme 100 (0,32 · 100)</small>
81 mm = ? m — 81 mm = <input type="text"/> m <small>1 mm je 1 000krát menší než metr (tisícina metru); dělíme 1 000 (81 : 1 000)</small>	0,17 m = ? mm — 0,17 m = <input type="text"/> mm <small>1 m je 1 000krát větší než milimetr; násobíme 1 000 (0,17 · 1 000)</small>
56 m = ? km — 56 m = <input type="text"/> km <small>1 m je 1 000krát menší než kilometr (tisícina kilometru); dělíme 1 000 (56 : 1 000)</small>	0,73 km = ? m — 0,73 km = <input type="text"/> m <small>1 km je 1 000krát větší než metr; násobíme 1 000 (0,73 · 1 000)</small>

Obrázek 7: Matýskova matematika, 2. díl, s. 23

Úlohy, kde měli žáci převádět jednotky (obr. 8), byly doplněny slovními úlohami (obr. 9) a procvičováním žáků v jejich schopnostech vyčíst jednotlivé informace z diagramu (obr. 10).

2 Převedte jednotky.

4,5 m = <input type="text"/> cm	2,3 km = <input type="text"/> m	62,38 m = <input type="text"/> dm	1 850 mm = <input type="text"/> cm
7,06 m = <input type="text"/> cm	6,05 km = <input type="text"/> m	62,38 m = <input type="text"/> cm	1 850 mm = <input type="text"/> dm
1,45 m = <input type="text"/> dm	2,15 km = <input type="text"/> m	15,6 cm = <input type="text"/> mm	1 850 mm = <input type="text"/> m
2,8 m = <input type="text"/> dm	1,005 km = <input type="text"/> m	145 cm = <input type="text"/> m	3 650 m = <input type="text"/> km

3 Převedte jednotky.

3 m 2 dm = <input type="text"/> m	1 km 500 m = <input type="text"/> km	6 m 28 cm = <input type="text"/> m
7 m 4 cm = <input type="text"/> m	9 km 60 m = <input type="text"/> km	5 km 400 m = <input type="text"/> km
2 m 5 mm = <input type="text"/> m	7 km 4 m = <input type="text"/> km	1 m 65 cm = <input type="text"/> m
8 m 245 mm = <input type="text"/> m	3 km 564 m = <input type="text"/> km	8 dm 3 cm = <input type="text"/> dm

Obrázek 8: Matýskova matematika – pracovní sešit, 5. ročník, 2. díl

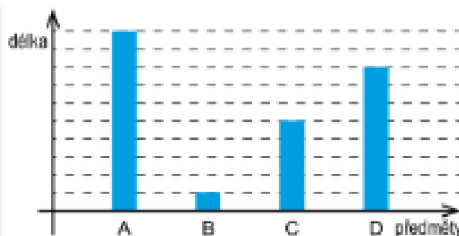
4 Pan Vysoký měří 2,03 m. Kamil měří 1,57 m. Jaký je výškový rozdíl mezi Kamilem a panem Vysokým v centimetrech?

5 Rybník je od rozcestníku vzdálený 0,75 km a studánka 2,5 km. O kolik kilometrů kratší je cesta k rybníku než ke studánce?

Obrázek 9: Matýskova matematika – pracovní sešit, 5. ročník, 2. díl, str. 20

6 Podle údajů v diagramu vypočítejte chybějící údaje a doplňte je do rámečků.

- a) Pokud má předmět A délku 1 m, ostatní předměty měří:
B cm, C mm, D m.
- b) Pokud má předmět C délku 30 cm, ostatní předměty měří:
B cm, A mm, D dm.



Obrázek 10: Matýskova matematika – pracovní sešit, 5. ročník, 2. díl, str. 20

Potom, co žáci zvládli všechny úlohy v pracovním sešitě, se přesunuli na koberec, kde se za pomoci kartiček (obr. 11) vzájemně zkoušeli z převodů jednotek. Na jedné straně kartičky byla vždy napsaná míra v určité jednotce a na druhé straně byla napsaná míra v jiné jednotce. Žáci pracovali ve dvojicích a vzájemně se při převádění kontrolovali.



Obrázek 11: Kartičky převody jednotek

Žáci 3. ročníku se zabývali úlohami s početními operacemi – sčítáním, odčítáním, násobením a dělením. U těchto operací si vždy museli uvědomit, která operace má přednost před jinou operací, respektive kterou operaci budou řešit jako první. Žáci počítali úlohy se závorkami i bez závorek (obr. 12).

U některých úloh, které měli v sešitě už vypočítané, měli rozhodnout, zda je nutné doplnit do úlohy závorky, aby byla úloha správně vypočítána (obr. 13).

1 Vypočítejte. Výsledky, které jsou větší než 40 a zároveň menší než 700, vybarvěte žlutě.

$(305 + 310) - 400 = \square$	$(865 - 820) : 5 = \square$	$(797 - 196) + 9 = \square$	$7 \cdot (249 - 243) = \square$
$830 - (421 + 400) = \square$	$9 \cdot (771 - 767) = \square$	$800 - (580 + 190) = \square$	$(478 - 430) : 6 = \square$
$(340 - 230) + 500 = \square$	$54 : (254 - 248) = \square$	$(760 + 114) - 74 = \square$	$21 : (941 - 934) = \square$
$920 - (500 - 300) = \square$	$(317 - 311) \cdot 8 = \square$	$40 + (879 - 119) = \square$	$(234 - 225) \cdot 5 = \square$

2 Doplněte do rámečků čísla tak, aby byly příklady vyřešeny správně.

$580 - \blacktriangle = 480$	$\blacktriangle = \square$	$190 + \blacktriangle = 340$	$\blacktriangle = \square$	$\blacktriangle - 50 = 480$	$\blacktriangle = \square$
$9 \cdot \blacksquare = 63$	$\blacksquare = \square$	$42 : \blacksquare = 7$	$\blacksquare = \square$	$\blacksquare \cdot 4 = 32$	$\blacksquare = \square$
$672 - (\blacksquare + \blacktriangle) = \square$	$499 + (\blacksquare + \blacktriangle) = \square$	$1000 - (\blacktriangle - \blacksquare) = \square$			

Obrázek 12: Matýskova matematika, pracovní sešit pro 3. ročník, s. 41

3 Doplněte závorky tam, kde chybí. Příklady musí být vyřešeny správně.

$837 + 63 : 9 = 100$	$60 \cdot 7 + 3 = 423$	$450 : 9 - 4 = 90$	$5 \cdot 80 - 40 = 360$
$837 + 63 : 9 = 844$	$60 \cdot 7 + 3 = 600$	$298 + 2 \cdot 8 = 314$	$300 - 150 : 5 = 30$
$980 - 80 : 10 = 90$	$7 \cdot 40 - 20 = 140$	$63 - 35 : 7 = 4$	$214 + 86 \cdot 2 = 600$
$980 - 80 : 10 = 972$	$7 \cdot 40 - 20 = 260$	$4 \cdot 50 + 30 = 320$	$450 - 360 : 40 = 441$

Obrázek 13: Matýskova matematika, pracovní sešit pro 3. ročník, s. 41

Komunikace mezi žáky

V této hodině žáci 5. ročníku pracovali na úlohách, které ověřovaly jejich znalosti, a paní učitelka je po dokončení oznámkovala. Poté se věnovali samostatné práci v pracovním sešitě při převádění jednotek. Proto v této hodině téměř vůbec nekomunikovali mezi sebou.

Žáci 3. ročníku mezi sebou mluvili o tom, jaká operace má přednost při počítání. Řešili mezi sebou, kterou operací by měli při řešení jednotlivých úloh začínat, aby došli je správnému výsledku.

Vzájemná spolupráce

Ke vzájemné spolupráci docházelo převážně mezi žáky 3. ročníku. Žáci si opakovali pravidla asociativnosti a komutativnosti při řešení základních matematických operacích se závorkami.

Došlo zde i k meziročníkové spolupráci, kdy žákyně 5. ročníku odpověděla na otázku žákyně 3. ročníku, která nevěděla, zda je nula sudé nebo liché číslo.

Vzájemné učení mezi žáky

Když žáci nemohli vyřešit jednu úlohu, paní učitelka je všechny vyzvala k tabuli a navrhla jim, že by mohli dojít k řešení společně. Žáci tedy počítali společně na tabuli a povedlo se jim k řešení postupně dojít. Navzájem se také kontrolovali.

Výukové metody

Vyučovací hodina patřila k hodinám, kdy byly ověřovány znalosti žáků a opakováno osvojené učivo. Z klasických výukových metod jsme mohli vidět metody slovní – metodu písemných prací a metodu instruktáže.

Organizační rovina hodiny

V hodině nedocházelo ke komunikaci, či spolupráci v rámci organizační roviny a materiálního zabezpečení.

Hodina 3

Popis z hlediska matematického obsahu

Žáci 5. ročníku počítali obsahy různých obrazců, jak těch pravidelných, tak těch nepravidelných. Největší problém žákům dělaly úlohy, u kterých měli zjišťovat délku strany obdélníka, když znali jeho obvod a délku jedné jeho strany (obr. 14). Aby si žáci mohli tuto úlohu lépe představit, paní učitelka jim donesla provázek. S jeho pomocí si znázorňovali jednotlivé úlohy. Odměřili si provázek podle délky obvodu zadaného obdélníka a poté modelovali z provázku obdélník se správně dlouhou jednou stranou. Podle tohoto dokázali určit, jak bude dlouhá druhá strana.

1 Vypočítejte obsah čtverce nebo obdélníku.

a) \square ABCD, $|AB| = 9 \text{ cm}$, $|BC| = 7 \text{ cm}$ c) \square IJKL, $|IJ| = 7 \text{ cm}$
b) \square EFGH, $|EF| = 6 \text{ cm}$ d) \square MNOP, $|OP| = 8 \text{ cm}$, $|NO| = 6 \text{ cm}$

2 Vypočítejte délky všech stran čtverce nebo obdélníku.

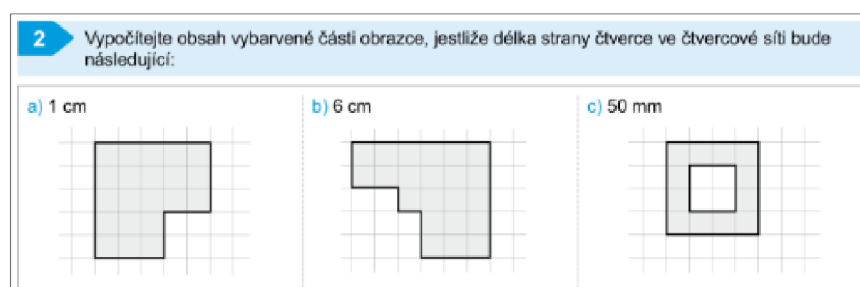
a) \square ABCD, $S = 36 \text{ cm}^2$

b) \square EFGH, $S = 40 \text{ cm}^2$, $|EF| = 10 \text{ cm}$

c) \square IJKL, $S = 63 \text{ cm}^2$, $|IJ| = 9 \text{ cm}$

Obrázek 14: Matýskova matematika – Geometrie pro 5. ročník, str. 27

Pomocí čtverečků počítali i obsah různých nepravidelných útvarů (obr. 15).



Obrázek 15: Matýskova matematika – Geometrie pro 5. ročník, pracovní sešit, strana 21

Žáci 3. ročníku se zabývali tématem finanční gramotnosti. Počítali slovní úlohy a společně s paní učitelkou diskutovali o tom, jak je důležité umět při nakupování počítat.

Paní učitelka začala hodinu úvodem, kdy se žáků doptávala, zda si při nakupování počítají vrácené peníze, které dostanou od paní prodavačky. Poté s žáky diskutovala o tom, proč je dobré umět při nakupování počítat. Žáci společně s paní učitelkou pracovali pomocí návodných otázek.

Poté už se žáci přesunuli k počítání slovních úloh s touto tematikou, jejich úkolem bylo nejen úlohy vypočítat, ale také si určit v jakých mincích může být výsledná suma zaplácena. Využívali při tom modely mincí a bankovek českých korun, aby si celou situaci dokázali lépe představit. Nakupovali podle zadaného seznamu a počítali jaké množství potravin si mohou za určitou sumu peněz koupit.

V závěru hodiny žáci vymýšleli svoje vlastní úlohy s touto tematikou. Ostatní žáci tyto úlohy počítali.

Komunikace mezi žáky

V této hodině se třetímu ročníku věnovala paní učitelka v jedné části třídy, jejich tématem byla finanční gramotnost. Pátému ročníku, který měl v tento den na rozvrhu geometrii, se věnovala paní asistentka.

Bylo pozorováno, že díky tomuto rozdělení žáků se paní učitelka a paní asistentka mohly po celou dobu hodiny věnovat jen jednomu ročníku, což vedlo k téměř úplnému vymizení interakce žák-žák. Žáci, kteří potřebovali pomoc, se mohli zeptat paní učitelky, či paní asistentky, které dané skupině věnovaly svoji plnou pozornost.

Vzájemná spolupráce

Podobně jako komunikace v této hodině téměř úplně vymizela i spolupráce mezi žáky. Žáci, kteří pracovali s asistentkou pedagoga a věnovali se geometrii, pracovali společně jako skupina i s paní asistentkou a vzájemně se při počítání kontrolovali, pro radu a pomoc se vždy obraceli k paní asistenci, která je sice vedla k vzájemné pomoci a spolupráci, přesto žáci vždy čekali na to, až jim poradí právě ona sama, či až je alespoň svými otázkami navede na správný postup.

Žáci 3. ročníku s paní učitelkou probírali finanční gramotnost formou diskuse, ke spolupráci mezi žáky nedocházelo.

Bylo pozorováno, že když se do samostatné či skupinové práce zapojila paní učitelka nebo paní asistentka, žáci často čekali, že paní učitelka či paní asistentka vyřeší všechny úlohy za ně. Některé úlohy nakonec paní asistentka skutečně vyřešila, protože nedokázala přimět žáky k větší aktivitě. Docházelo tedy k větší pasivitě žáků.

Vzájemné učení mezi žáky

V této hodině nebylo pozorováno vrstevnické učení. Nositelem vědomostí byla v případě této hodiny paní učitelka a paní asistentka.

Výukové metody

V hodině bylo možné pozorovat klasické výukové metody. Nejvíce byly zastoupeny metody slovní – metoda rozhovoru, diskuse, instruktáže. Dále jsme mohli pozorovat metody komplexní – frontální výuku.

Organizační rovina hodiny

Pokud některý ze žáků neměl všechny pomůcky potřebné pro vyučování, žáci si ochotně vypůjčili pomůcky mezi sebou.

7.2 Druhá fáze pozorování

V rámci druhé fáze výzkumu jsme se zaměřili na pozorování jevů v kategoriích, které jsme si stanovili během první fáze. Toto pozorování jsme doplnili o audiozáznam jednotlivých pozorovaných hodin. Díky tomu bylo možné přesněji zaznamenat rozhovory mezi žáky, které poté byly doslovně přepsány a analyzovány. Audiozáznam byl pořízen se souhlasem učitele s tím, že bude sloužit pouze pro potřeby přepisu rozhovorů z hodin.

Stejně jako v průběhu první fáze výzkumu jsme si během druhé fáze zaznamenávali četnost jednotlivých jevů, které byly ve výuce zaznamenávány, do tabulky.

Pozorování bylo realizováno v menší třídě, kdy bylo vyučováno 8 žáků. Z tohoto důvodu paní učitelka nechtěla, aby mezi sebou žáci více komunikovali, protože se v menším prostoru více ruší. I proto je na první pohled vidět v tabulkách (tab. 3 a 4), že jsme v druhé fázi výzkumu mohli pozorovat méně situací, kdy spolu žáci v hodinách komunikovali či spolupracovali.

ve dvojicích	HODINA 4	HODINA 5	HODINA 6
si kontrolují navzájem výsledky	II	III	
si vysvětlují postup řešení		I	
hledají správné řešení		I	
porovnávají postup při více možných postupech řešení			
porovnávají řešení při více možných řešeních			

Tabulka 3: Druhá fáze výzkumu, kategorie spolupráce ve dvojicích

ve skupině	HODINA 4	HODINA 5	HODINA 6
si kontrolují společně výsledky		II	
si vysvětlují postup řešení		I	I
hledají správné řešení		I	I
porovnávají postup při více možných postupech řešení			
porovnávají řešení při více možných řešeních			
jeden žák vysvětluje postup ostatním žákům			

Tabulka 4: Druhá fáze výzkumu, kategorie spolupráce ve skupině

Hodina 4

Popis z hlediska matematického obsahu

Žáci 3. ročníku počítali slovní úlohy, jejichž řešení bylo založeno na sčítání a odčítání a dále se věnovali také sčítání a odčítání z paměti i pod sebou.

Žáci řešili slovní úlohu o rybářích s tímto zadáním:

„Tři rybáři se dohadovali, kdo z nich ulovil největší rybu. Rybář Vychloubal hlásil délku 76 cm, rybář Chvástal 87 cm a rybář Přeháněl 91 cm. Protože nikdo nikomu nevěřil, ryby společně přeměřili“ (Matýskova matematika 7, s. 38) (obr. 16).



Obrázek 16: Matýskova matematika 7, s. 38

Otázky k úloze byly následující:

A) Který z rybářů byl nejlepší podle jejich tvrzení a který ve skutečnosti?

B) Kolik cm si každý rybář přidal?

C) Kolik cm by měřila Chvástalova ryba, kdyby byla o 13 cm delší“ (Matýskova matematika 7, s. 38)

Otázku A žáci zodpověděli tím, že porovnali jednotlivé rozměry a určili, která ryba byla největší. K tomu, aby mohli žáci odpovědět na otázku B, museli žáci určit rozdíl mezi skutečnou délkou ryb a délkou ryb, kterou se chlubili rybáři. K odpovědi na otázku C museli žáci přičíst 13 cm k původní délce Chvástalovy ryby.

Tato slovní úloha byla pro žáky zpočátku složitá, protože si žáci museli uvědomit, že se jedná o přehánění, když na obrázku máme jiná čísla, než jak tvrdili rybáři, že chytily velkou rybu. Slovní úlohu počítali všichni společně u tabule a na jednotlivé otázky společně hledali řešení a odpovídali. Paní učitelka celou situaci moderovala a řídila a žáky vyvolávala, aby se u tabule střídali v řešení úlohy, žáci se doplňovali a pokud někdo nevěděl, jak postupovat, paní učitelka vyzvala jiného žáka, aby mu poradil.

Žáci poté samostatně počítali úlohy, ve který sčítali dvojciferná čísla pod sebou (obr. 18) a také zpaměti s přechodem přes desítku (obr. 17).

1 Vypočítejte. Zakroužkujte výsledky, které jsou větší než 80.

A) $70 + 10 = \square$	B) $40 + 40 = \square$	C) $20 + 50 = \square$	D) $30 + 30 = \square$
$76 + 10 = \square$	$49 + 40 = \square$	$27 + 50 = \square$	$38 + 30 = \square$
$76 + 16 = \square$	$49 + 47 = \square$	$27 + 55 = \square$	$38 + 34 = \square$

Obrázek 17: Matýskova matematika 7, s. 39

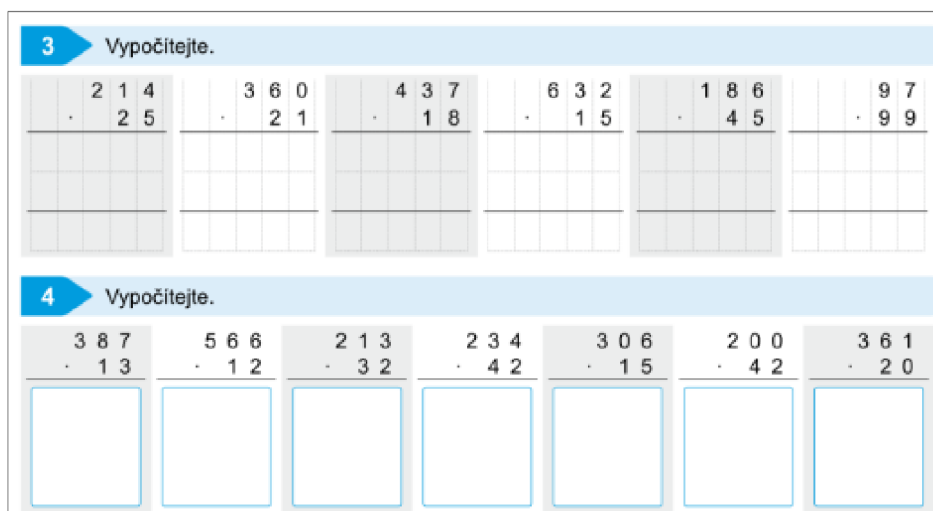
3 Vypočítejte a proveďte zkoušky správnosti.

A) $\begin{array}{r} 63 \\ 28 \\ \hline \end{array}$	B) $\begin{array}{r} 36 \\ 46 \\ \hline \end{array}$	C) $\begin{array}{r} 52 \\ 39 \\ \hline \end{array}$	D) $\begin{array}{r} 29 \\ 45 \\ \hline \end{array}$	E) $\begin{array}{r} 18 \\ 53 \\ \hline \end{array}$	F) $\begin{array}{r} 78 \\ 14 \\ \hline \end{array}$	G) $\begin{array}{r} 59 \\ 23 \\ \hline \end{array}$	H) $\begin{array}{r} 67 \\ 14 \\ \hline \end{array}$	I) $\begin{array}{r} 35 \\ 38 \\ \hline \end{array}$	J) $\begin{array}{r} 48 \\ 33 \\ \hline \end{array}$	K) $\begin{array}{r} 26 \\ 27 \\ \hline \end{array}$	L) $\begin{array}{r} 34 \\ 57 \\ \hline \end{array}$
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obrázek 18: Matýskova matematika 7, s. 39

Žáci 4. ročníku pracovali na úlohách na násobení dvojciferným číslem. V pracovním sešitě měli připravené čtverečky, aby zvládali zapisovat čísla správně pod sebe (obr. 19, cvič. 3). Žákům díky těmto čtverečkům nedělalo problém zapisování. Problém jim, ale v některých případech dělalo vybavování si správných násobků malé násobilky a poté sčítání mezivýsledků pod sebou.

Ve cvičení 4 (obr. 19) už si žáci museli poradit se zapisováním výsledků bez pomocných čtverečků, přesto jim toto počítání nečinilo velké obtíže.



Obrázek 19: Matýskova matematika pro 4. ročník, 1. díl, pracovní sešit, s. 24

Komunikace mezi žáky

Ke komunikaci mezi žáky docházelo hlavně ve dvojicích. Žáci v této hodině diskutovali nad správným zapisováním čísel pod sebe. Např.: „Při násobení pod sebou musíš tohle napsat bokem.“ Žák tímto sdělením poukazyval na to, že při násobení dvouciferných čísel pod sebou musíme, když násobíme číslem v řádu desítek, začít psát i výsledek až od řádu desítek.

Vzájemná spolupráce

V hodině žáci 3. a 4. ročníku pracovali metodou samostatné práce ve svých pracovních sešitech, proto v hodině téměř nedocházelo k vzájemné interakci. Žáci 3. ročníku sčítali víceciferná čísla pod sebou a na toto učivo se potřebovali soustředit. Žáci 4. ročníku násobili dvouciferná čísla pod sebou, takže také bylo nutné, aby měli na práci ve třídě ticho.

V druhé polovině hodiny si úlohy navzájem zkontrolovali. V této části hodiny tedy došlo ke spolupráci.

Vzájemné učení mezi žáky

K vzájemnému učení mezi žáky nedocházelo.

Výukové metody

V hodině byly využity klasické výukové metody, převážně metody slovní, nejvíce byla využita metoda písemných prací.

Organizační rovina hodiny

V hodině žáci nekomunikovali mezi sebou ohledně materiálních pomůcek k výuce.

Hodina 5

Tato hodina byla specifická v tom, že ji vedla sama autorka práce. Hodina tedy byla připravena tak, aby obsahovala co nejvíce příležitostí pro spolupráci, pro komunikaci mezi žáky a také pro vzájemné učení.

Popis z hlediska matematického obsahu

Žáci 3. ročníku se v hodině zabývali sčítáním a odčítáním čísel s přechodem přes desítku. Na začátku hodiny počítali úlohy (obr. 20) a přiřazovali k nim kartičky s výsledky (obr. 21). Když kartičky s výsledky otočili, vznikl jim obrázek, kterým si mohli zkontrolovat, zda počítali správně. Pokud jim obrázek někde neseseděl, věděli, že musí dané úlohy znovu přepočítat.

63	64	72	9	39	18
92	75	75	19	29	15
73	94	82	27	38	17
81	91	71	24	67	37

Obrázek 21: kartičky s výsledky

83 - 65	91 - 52	38 - 29	19 + 53	28 + 36	16 + 47
32 - 17	54 - 25	94 - 75	64 + 29	57 + 18	54 + 38
46 - 29	77 - 39	53 - 26	33 + 49	75 + 19	45 + 28
63 - 46	85 - 18	72 - 48	46 + 25	32 + 59	69 + 12

Obrázek 20: tabulka s úlohami

Poté pokračovali počítáním v pracovním sešitě (obr. 22). Jejich úkolem bylo dořešit úlohy tak, aby měli správný výsledek. V úlohách poté žlutě vybarvovali menšitele, pokud byl menší než 40.

1 Vypočítejte. Menšitele, které jsou menší než 40, vybarvete žlutě. Vybarvujte pouze čísla v rámečcích.

<input type="text"/> + 48 = 94	<input type="text"/> - 17 = 14	77 + <input type="text"/> = 92	52 - <input type="text"/> = 35	<input type="text"/> - 27 = 47
<input type="text"/> - 29 = 37	<input type="text"/> + 36 = 75	86 - <input type="text"/> = 58	66 + <input type="text"/> = 92	43 - <input type="text"/> = 26
<input type="text"/> + 69 = 92	<input type="text"/> - 45 = 26	23 + <input type="text"/> = 42	74 - <input type="text"/> = 27	<input type="text"/> + 36 = 65
<input type="text"/> - 54 = 18	<input type="text"/> + 27 = 52	61 - <input type="text"/> = 16	38 + <input type="text"/> = 85	54 + <input type="text"/> = 72

Obrázek 22: Matýskova matematika 7 – pracovní sešit, s. 27

Žáci 4. ročníku písemně dělili čtyřciferná čísla a v rámci zkoušky správnosti se zabývali násobením pod sebou (obr. 23).

1 Vypočítejte a proveďte zkoušky správnosti.	
$8\ 9\ 1\ 6 : 3 =$ <input type="text"/> zk.	$1\ 9\ 2\ 5 : 5 =$ <input type="text"/> zk.
$9\ 3\ 2\ 1 : 4 =$ <input type="text"/> zk.	$6\ 6\ 5\ 1 : 8 =$ <input type="text"/> zk.

Obrázek 23: Matýskova matematika pro 4. ročník, 1. díl, pracovní sešit

Dále se zabývali násobením čísly 10, 100, 1000. Učili se zapisovat výsledky se správnými počty nul (obr. 24). Procvičovali si i práci s tabulkou. Ve cvičení 3 (obr. 25) zapisovali výsledky do tabulky podle zadaných pokynů. Pracovali také na doplňování součinnů a dělenců do úloh (obr. 25).

1 Vypočítejte.			
$6 \cdot 10 =$ <input type="text"/>	$71 \cdot 10 =$ <input type="text"/>	$50 : 10 =$ <input type="text"/>	$74\ 000 : 100 =$ <input type="text"/>
$60 \cdot 10 =$ <input type="text"/>	$543 \cdot 10 =$ <input type="text"/>	$500 : 10 =$ <input type="text"/>	$3\ 650 : 10 =$ <input type="text"/>
$60 \cdot 100 =$ <input type="text"/>	$8 \cdot 1\ 000 =$ <input type="text"/>	$500 : 100 =$ <input type="text"/>	$9\ 000 : 1\ 000 =$ <input type="text"/>
$6 \cdot 1\ 000 =$ <input type="text"/>	$40 \cdot 100 =$ <input type="text"/>	$5\ 000 : 1\ 000 =$ <input type="text"/>	$8\ 000 : 10 =$ <input type="text"/>
2 Vypočítejte.			
$300 \cdot 10 =$ <input type="text"/>	<input type="text"/> : 10 = 560	<input type="text"/> · 10 = 570	
$6\ 000 : 1\ 000 =$ <input type="text"/>	$4 \cdot$ <input type="text"/> = 4 000	<input type="text"/> : 1 000 = 2	
$55 \cdot 100 =$ <input type="text"/>	$9\ 000 :$ <input type="text"/> = 900	$70 \cdot$ <input type="text"/> = 7 000	

Obrázek 24: Matýskova matematika pro 4. ročník, 1. díl, pracovní sešit s. 29

3 Vypočítejte a doplňte tabulku.

	1	2	3
A			
B			
C			
D			

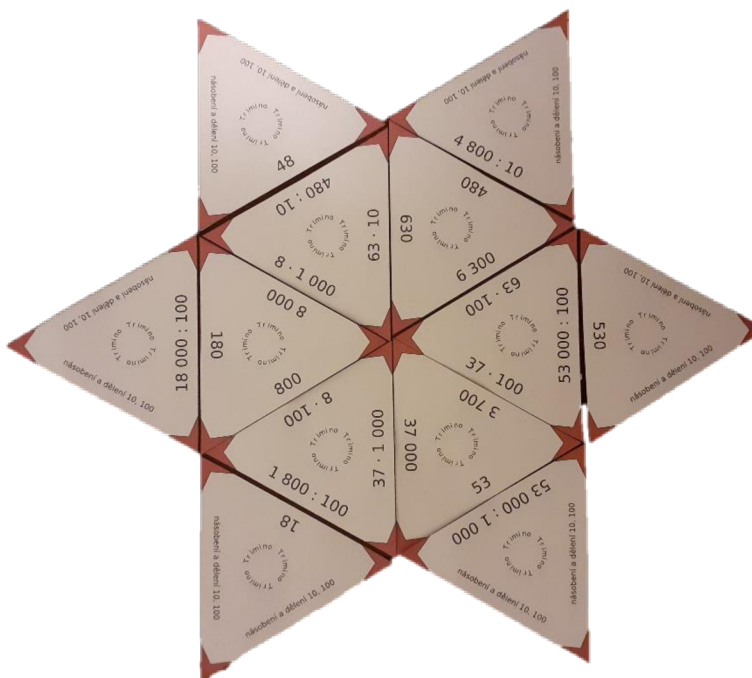
$87 \cdot 100 = A1$	$9\,450 : 10 = C2$	$39 \cdot 100 = C3$
$4\,400 : 100 = B3$	$3 \cdot 1\,000 = B2$	$230 : 10 = A2$
$124 \cdot 10 = C1$	$800 : 100 = D1$	$592 : 10 = D2$
$7\,000 : 1\,000 = D3$	$76 \cdot 10 = A3$	$4\,000 : 100 = B1$

4 Vypočítejte.

$\triangle : 10 = 498 \quad \triangle = \square$	$\triangle : 100 = 27 \quad \triangle = \square$	$\triangle : 100 = 85 \quad \triangle = \square$
$\square \cdot 100 = 7\,900 \quad \square = \square$	$\square \cdot 10 = 3\,300 \quad \square = \square$	$\square \cdot 100 = 8\,000 \quad \square = \square$
$(\triangle - \square) - 2\,301 = \square$	$6\,090 - (\triangle + \square) = \square$	$580 + (\triangle - \square) = \square$

Obrázek 25: Matýskova matematika pro 4. ročník, 1. díl, pracovní sešit s. 29

S procvičením těchto úloh jim také pomohlo trimino (obr. 17), kdy hledali k úlohám správné výsledky a jednotlivé kartičky přiřazovali k sobě. Pokud se jim povedly všechny výsledky správně přiřadit, vyšel jim tvar hvězdičky.



Obrázek 26: trimino – násobení a dělení 10, 100, 1000

Komunikace mezi žáky

Žáci 3. ročníku se v rámci skupinové práce dokázali dohodnout, jak budou pracovat a jak si rozdělí práci. Pokud ale někdo v rámci jeho části práce vypočítal nějakou úlohu špatně, ostatní mu to vyčetli a nedokázali mu efektivně pomoc. Docházelo spíše k neshodám ohledně toho, kdo počítal špatně.

Vzájemná spolupráce

V této hodině měla paní učitelka pro žáky 3. ročníku připravené úlohy v tabulce, které žáci počítali společně ve čtveřici. Žáci si rozdělili práci – každý dostal na starost jeden řádek úloh, který měl vypočítat a k úlohám poté přiřazovali lístečky s výsledky. Žáci v této části počítali každý jiným tempem a bohužel je nenapadlo, že by si mohli pomoci, ale každý na konci čekal, až poslední žák dopočítá svoji řadu, i když je paní učitelka vybídla k tomu, aby si navzájem pomohli. Poté měli lístečky s úlohami otočit, ze zadní strany lístečků měl vzniknout obrázek, který byl ale v několika místech špatně poskládaný, což odhalilo několik špatných výsledků. V této fázi práce si už žáci dokázali poměrně efektivně pomoc, kdy si všichni společně zaměřili na jednu úlohu a kontrolovali, zda je lístek s výsledkem správně otočený. Jeden z nich vždy počítal nahlas, ostatní ho kontrolovali. Jedna žákyně se velmi ochotně postarala o lepení lístečků se správnými výsledky na odpovídající úlohu.

Žáci 4. ročníku mezitím pracovali samostatně v pracovním sešitě, kde počítali úlohy na písemné dělení a později ve dvojici počítali úlohy na násobení čísel s více nulami. Dokázali spolupracovat a hledat správné výsledky k úlohám.

Vzájemné učení mezi žáky

K vzájemnému učení mezi žáky docházelo hlavně mezi žáky 4. ročníku při práci ve dvojicích a při kontrole správnosti úloh. Žáci si objasňovali princip násobení čísla 10, 100 a 1000, který dokázali jednoduše odhalit.

Výukové metody

Mezi výukové metody využitě v hodině patřily metody klasické, většinou metody slovní – metoda písemných prací, metoda rozhovoru a diskuse. Dále pak metoda instruktáže. Z hlediska komplexních výukových metod byla použita metoda frontální, párové a skupinové výuky.

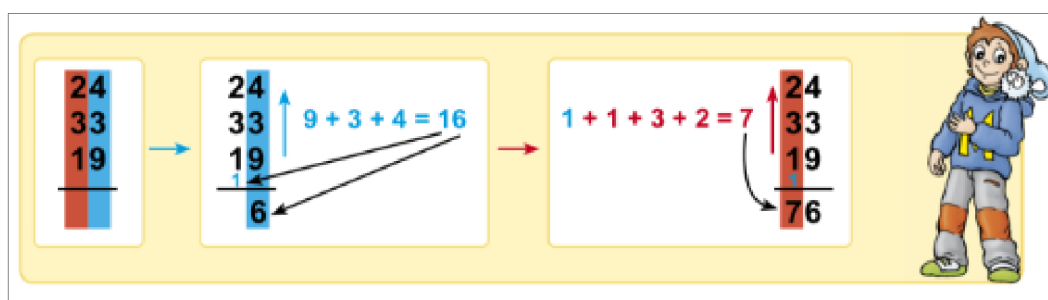
Organizační rovina hodiny

Mezi žáky 3. ročníku došlo ke komunikaci ohledně sdílení jednoho lepidla ve skupině. Žáci 3. ročníku potřebovali v průběhu hodiny využít lepidlo na papír. Ve chvíli, kdy potřebovali lepidlo použít jeden žák 4. ročníku lepidlo vyndal ze svého pouzdra a půjčil ho žákům 3. ročníku.

Hodina 6

Popis z hlediska matematického obsahu

Žáci 3. ročníku sčítali a odčítali více dvouciferných čísel pod sebou (obr. 27 a obr. 28). Dávali si pozor, aby čísla psali správně pod sebe. Učili se algoritmus pro sčítání pod sebou. Začínali vždy číslem, které bylo napsáno dole a pokračovali směrem nahoru. Někteří žáci měli problém s počítáním s přechodem přes desítku hlavně v případech, když při přechodu došli až k číslu, které šlo přes desítku v daném řádu dvakrát. Museli tedy k číslu ve vyšším řádu přičíst dvojku ne jedničku.



Obrázek 27: Matýskova matematika 7, s. 43

4 Vypočítejte.											
7	12	9	25	8	17	6	35	4	14	5	27
19	22	23	34	48	35	16	17	29	47	18	17
8	14	5	11	6	14	9	28	9	17	7	16
<u>36</u>	<u>32</u>	<u>39</u>	<u>14</u>	<u>16</u>	<u>23</u>	<u>47</u>	<u>19</u>	<u>43</u>	<u>15</u>	<u>37</u>	<u>25</u>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5 Vypočítejte.											
9	8	7	9	6	5	7	4	8	7	2	9
16	24	5	13	48	8	19	7	14	9	36	18
7	5	56	8	9	26	12	24	6	37	18	32
27	3	4	35	7	17	8	29	9	23	6	14
<u>33</u>	<u>29</u>	<u>18</u>	<u>27</u>	<u>25</u>	<u>14</u>	<u>38</u>	<u>16</u>	<u>26</u>	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>16</u>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Obrázek 28: Matýskova matematika 7, pracovní sešit, s. 29

Opakovali také algoritmus pro sčítání z paměti s přechodem přes desítku (obr. 29 a 30).

$24 + 33 + 19 = 20 + 30 + 10 + 4 + 3 + 9 = 76$

1 Vypočítejte.

A) $46 + 30 + 10 = \square$	B) $18 + 20 + 30 = \square$	C) $21 + 20 + 40 = \square$	D) $53 + 10 + 10 = \square$
$46 + 32 + 10 = \square$	$18 + 28 + 30 = \square$	$21 + 27 + 40 = \square$	$53 + 14 + 10 = \square$
$46 + 32 + 11 = \square$	$18 + 28 + 33 = \square$	$21 + 27 + 48 = \square$	$53 + 14 + 16 = \square$

Obrázek 29: Matyškova matematika 7, str. 43

3 Doplněte znaménka +, -.

$54 \square 22 \square 19 = 95$	$46 \square 31 \square 9 = 24$	$48 \square 21 \square 23 = 50$	$62 \square 23 \square 14 = 25$
$54 \square 22 \square 19 = 51$	$46 \square 31 \square 9 = 68$	$48 \square 21 \square 23 = 46$	$62 \square 23 \square 14 = 53$
$54 \square 22 \square 19 = 57$	$46 \square 31 \square 9 = 86$	$48 \square 21 \square 23 = 92$	$62 \square 23 \square 14 = 71$
$54 \square 22 \square 19 = 13$	$46 \square 31 \square 9 = 6$	$48 \square 21 \square 23 = 4$	$62 \square 23 \square 14 = 99$

Obrázek 30: Matyškova matematika 7, pracovní sešit, str. 29

Žáci 4. ročníku dělili písemně jednociferným dělitelem. Největší problém jim dělalo správné přepisování zbytků pod dělenec (obr 31). V pracovním sešitě využívali připravenou tabulku, která jim pomáhala přepisovat čísla do správných sloupečků. Pokud si ale přepisovali úlohy do sešitu sami, jednotlivá čísla nepsali správně pod sebe a stávalo se jim, že čísla pak pletli mezi sebou a zapomínali, které číslo už dělili a které mají teprve dělit.

1 Vypočítejte a proveďte zkoušky správnosti.

$1838 : 9 = \square$ zk.	$2356 : 7 = \square$ zk.
$2711 : 3 = \square$ zk.	$8527 : 9 = \square$ zk.

Obrázek 31: Matyškova matematika pro 4. ročník, 1. díl, pracovní sešit s. 27

V úvodní části hodiny počítali ve dvojicích na tabuli, jeden žák počítal a druhý ho kontroloval, poté pokračovali na počítání obdobných úloh v sešitě samostatně.

Komunikace mezi žáky

Žáci mezi sebou komunikovali hlavně ve chvílích, kdy se měli navzájem kontrolovat správnost splnění úloh.

Vzájemná spolupráce

Žáci 4. ročníku ve dvojicích počítali na tabuli úlohy na dělení víceciferných čísel se zbytkem. Jeden ze dvojice vždy počítal a druhý ho kontroloval a pak se vyměnili.

Vzájemné učení mezi žáky

V rámci vzájemné kontroly správnosti počítání na tabuli došlo v několika momentech ke vzájemnému učení. Toto vzájemné učení probíhalo jako oprava při nesprávném používání algoritmu pro písemné dělení. Žáci používali věty, například: „Kam to píšeš, tam se to nepíše.“ Nebo: „Ještě si sem musíš přepsat tohle číslo.“

Výukové metody

Metodami, které jsme mohli v hodinách pozorovat, byly metody slovní – metody písemných prací, instruktáž a rozhovor. Z komplexních výukových metod byla pozorována metoda frontální výuky.

7.3 Vyhodnocení jednotlivých fází pozorování

1. Ve dvojicích
 - a) Žáci si navzájem kontrolují výsledek

Během pozorování jsme měli možnost pozorovat velké množství situací, který jsme zařadili do této kategorie. Žáci byli často schopni zkontrolovat si či ověřit si správnost výsledku u spolužáka v lavici. Žáci počítali často s tím, že pokud mají oba v lavici stejný výsledek, že počítali oba správně. Pokud se stalo, že objevili výsledek, který nebyl stejný jako u jejich spolužáků, často reagovali, tak, že za špatný výsledek považovali výsledek spolužáka, a ne ten svůj vlastní. Snažili se mu tedy vysvětlit, jak by měl počítat tím, že nahlas říkali, jak počítali oni. Při tom často zjistili, že jejich výsledek není ten správný.

b) Žáci si ve dvojici vysvětlují postup řešení

Žáci si také poměrně často vysvětlovali postup řešení. Většinou k těmto situacím docházelo mezi žáky sedícími ve stejné lavici. Při těchto rozhovorech žáci používali příslovce místa a ukazovací zájmena, často při vysvětlování ukazovali na jednotlivá čísla a pomáhali si gestikulací. Často také vyřešili úlohu samostatně a tuto úlohu se teprve poté snažili vysvětlovat spolužákovi s použitím svého vlastního postupu řešení.

c) Žáci ve dvojici hledají postup řešení

Pokud žáci nevěděli, jak mají postupovat, často se s tímto problémem obraceli na paní učitelku. Pokud se ale paní učitelka věnovala jiné třídě, snažili se najít postup řešení sami vzájemnou pomocí. I v této pozorované kategorii si žáci nejčastěji pomáhali navzájem se svými spolužáky, se kterými seděli v lavici.

d) porovnávají postup při více možných postupech řešení

e) porovnávají řešení při více možných řešeních

Žáci si v průběhu pozorovaných hodin neporovnávali postup či řešení u úloh s více možnými řešeními, proto jsme v těchto kategoriích nic nezaznamenali.

2. Ve skupině

a) Žáci si kontrolují společně výsledky

V průběhu pozorování při společném kontrolování výsledků někdy došlo k situaci, kdy žáci měli všichni stejný výsledek až na jednoho žáka. V těchto případech se žák, který měl jiný výsledek pouze opravil svůj výsledek a skupina nekontrolovala, zda byl výsledek většiny správný, či kde se žák odklonil od správného postupu, kvůli kterému se stalo, že nedošel ke správnému výsledku.

b) Žáci si vysvětlují postup řešení ve skupině

V případě vysvětlování postupu žáků ve skupině, se často žáci, kteří věděli, jak mají v průběhu počítání postupovat střídali ve vysvětlování a doplňovali se. V některých případech bylo toto doplňování vhodné a pomáhalo zbytku třídy pochopit správný postup. V jiných případech docházelo díky tomuto doplňování k nesrovnalostem a žáci byly zmatení, protože se vysvětlující občas snažili mluvit jeden přes druhého.

c) Žáci hledají správné řešení ve skupině

Při hledání správného řešení docházelo ve skupině často k situacím, kdy více žáků najednou chtělo vysvětlit svůj postup. Při tomto vysvětlování občas docházelo k tomu, že žáci vysvětlovali každý trochu jiným způsobem, což pro žáky, co nevěděli, jak mají počítat nebylo přínosné. Nakonec se jim podařilo domluvit, jak budou úlohu vysvětlovat a ve většině případů došli ke správnému výsledku všichni ve skupině.

Žáci si při vysvětlování často pomáhali gestikulací, ukazovali na čísla v sešitě či pracovním listě, v některých případech využívali i jednoduché nákresy.

d) porovnávají postup při více možných postupech řešení

e) porovnávají řešení při více možných řešeních

Tyto kategorie nebyly zaznamenány, protože žáci při řešení těchto úloh nespolupracovali mezi sebou.

f) jeden žák vysvětluje postup ostatním žákům

Tento způsob vysvětlování jsme mohli pozorovat hlavně v případech kdy jeden žák pracoval rychleji či zvládl vypočítat úlohu, kterou ostatní žáci neuměli řešit. V těchto situacích paní učitelka žáka vyzvala, aby šel k tabuli a vysvětlil ostatním, jak postupovat. V takto malém kolektivu se žáci nestyděli jít vysvětlovat k tabuli a ve většině případů dokázali velmi pěkně popsat, jak při řešení úlohy postupovali.

7.4 Vyhodnocení první a druhé fáze pozorování z hlediska prostředí

Jak už bylo v předešlém textu zmíněno, první a druhá fáze výzkumu byla realizována v jiné třídě. Z tohoto důvodu jsme mohli pozorovat žáky ve dvou různých prostředích.

A) Ve velké třídě

Zde bylo možné jednotlivé ročníky rozesadit tak, aby se navzájem nerušily při skupinové práci. Docházelo k velké interakci mezi jednotlivými žáky. Paní učitelka toto chování v tomto prostředí podporovala a často žáky nechávala pracovat ve skupinách či ve dvojicích. Žáci byli zvyklí si radit, pomáhat si, když se nebyli jistí výsledkem či postupem při výpočtech.

Ve třídě jsme také mohli pozorovat příjemnou atmosféru. Žáci se rádi zapojovali do aktivit a do skupinové práce. Žáci přicházeli se svými vlastními způsoby řešení a ochotně se pokoušeli argumentovat, proč je jejich postup při výpočtu správný.

B) V malé třídě

V této třídě nebylo možné jednotlivé žáky rozesadit. Většinu času se paní učitelka snažila, aby žáci pracovali samostatně, protože počítali složitější úlohy a při skupinové práci by se jednotlivé třídy rušily.

Atmosféru ve třídě bychom v tomto případě nepopsali jako tvořivou a pozitivní. Při každém pokusu o spolupráci, byli žáci napomenuti, aby nevyrušovali ostatní, přestože jejich obsah komunikace souvisel s matematikou. Paní učitelka se snažila omezit i množství slov, které používala ona a často zadávala práci velmi stručně bez ověření, zda žáci danému úkolů rozumí.

8. Dotazník

Výzkum byl doplněn dotazníkem pro žáky, kteří byli v hodinách pozorováni. Zabýval se jejich názory na kooperaci se spolužáky a vzájemnou pomoc a komunikaci. Dotazník byl tvořen šesti položkami. Žáci měli čas na vyplnění dotazníku v závěru jedné hodiny matematiky.

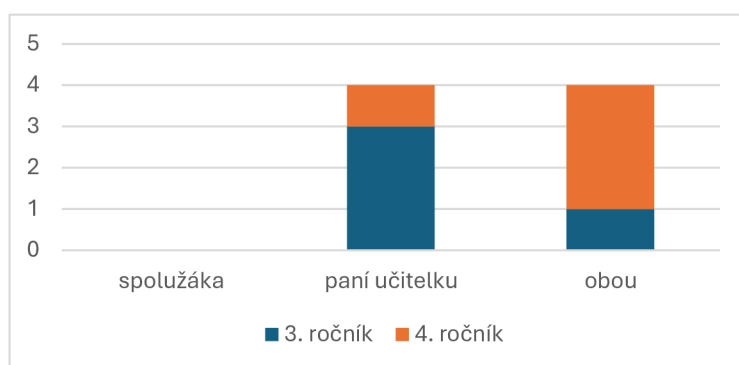
Dotazník vyplnili čtyři žáci 3. ročníku – 3 chlapci a 1 dívka a čtyři žáci 4. ročníku – 2 chlapci a 2 dívky.

V dotazníku byly následující položky:

Položka 1

Když potřebuji poradit, raději se zeptám:

paní učitelky spolužáka obou



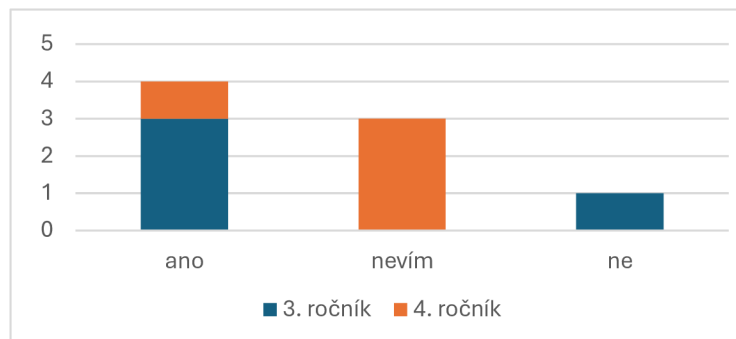
Graf 1: Raději se zeptám

Touto položkou bylo zjišťováno, zda se žáci raději ptají paní učitelky, anebo spolužáka. Z výsledku je patrné, že žáci nemají problém se zeptat paní učitelky, protože nikdo z nich nevybral jako odpověď spolužáka. Dále také můžeme vidět, že žáci 4. ročníku volili častěji obě možnosti než žáci 3. ročníků.

Položka 2

Rád/a pracuji sám/a bez cizí pomoci.

ano nevím ne



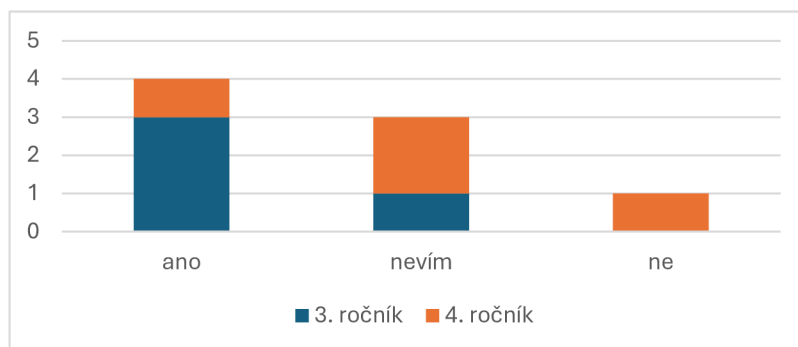
Graf 2: Rád pracuji sám/a

V druhé položce jsme zkoumali, zda žáci rádi pracují samostatně, tedy formou samostatné práce, která je na malotřídních školách často využívána. V uvedených odpovědích můžeme vyčíst, že žáci 3. ročníku až na jednu výjimku rádi pracují samostatně. Pro žáky 4. ročníku bylo naopak ve většině případů těžké rozhodnout se, zda rádi pracují samostatně.

Položka 3

Většinou chápu učivo, pokud mi to vysvětlí spolužák.

ano nevím ne



Graf 3: Chápu učivo vysvětlené spolužákem

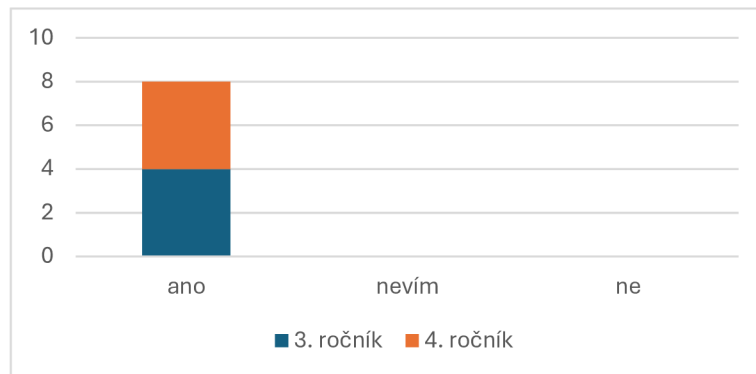
V položce č. 3 jsme se zaměřili na to, zda žáci dokáží pochopit vysvětlení od spolužáka. V této položce více žáků ze 3. ročníku zvolilo odpověď ano. Znamená to tedy, že žáci většinou chápou, pokud jim něco vysvětluje spolužák.

Žáci 4. ročníku ve dvou případech zvolili variantu nevím a v jednom případě variantu ne. Většinou tedy své spolužáky při vysvětlování nechápou. Toto je možná způsobené, tím, že jejich učivo je oproti učivu 3. ročníku náročnější, a tedy i náročnější na vysvětlení.

Položka 4

Rád/a pomůžu spolužákovi, když si s něčím neví rady.

ano nevím ne



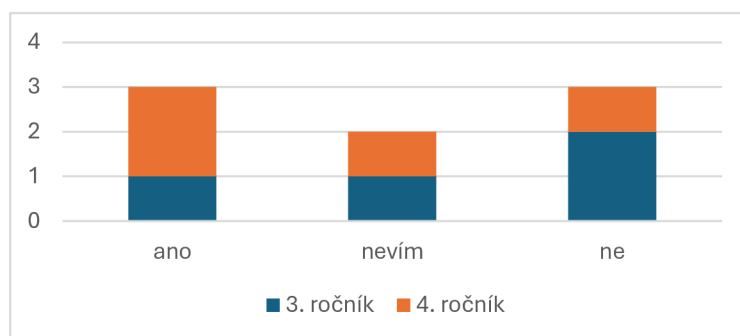
Graf 4: Rád/a pomůžu

V položce číslo 4 jsme se zabývali ochotou žáků si navzájem pomáhat. V této položce všichni žáci vybrali odpověď ano, je tedy naprosto zřejmé, že žáci si rádi pomáhají.

Položka 5

Rád/a pracuji ve skupině.

ano nevím ne



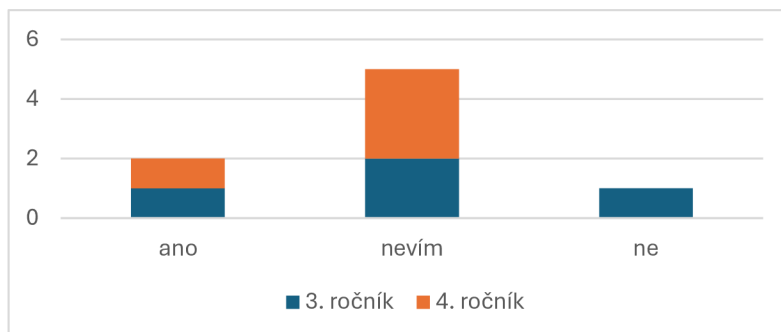
Graf 5: Rád/a pracuji ve skupině

V páté položce jsme se zabývali oblíbeností skupinové práce u žáků. U této položky je zřejmé, že záleží individuálně na každém žákovi, zda rád pracuje ve skupině, či nikoliv.

Položka 6

Mám raději, když můžu být tím, kdo vysvětluje, než když mi někdo něco vysvětluje.

ano nevím ne



Graf 6: Raději vysvětluji

U této položky je zřejmé, že se žáci příliš neuměli rozhodnout, zda jsou raději v roli vysvětlujícího nebo v roli, kdy přijímají informace a poslouchají spolužáka/paní učitelku. Lze tedy říci, že žáci nemají v tomto případě žádnou preferenci role.

8.1 Celkové zhodnocení dotazníkového šetření

Celkově můžeme ze získaných informací od žáků ze 3. a 4. ročníků usoudit, že žáci si rádi vzájemně pomáhají a s přibývajícím schopností kolaborace, která by se u nich měla postupně zlepšovat, jsou schopni si vzájemně radit, nebo se o to alespoň pokusit. Častěji se na radu od spolužáka ptají starší žáci, přestože často vybírali odpověď, že vysvětlení od spolužáka často nechápou.

Z výzkumu je také patrné, že žáci 4. ročníku preferují více práci ve skupině než samostatnou práci. Žáci 3. ročníku naopak dávají přednost samostatné práci. Odpověď v na otázku ohledně samostatné práce může být také ovlivněna malým počtem žáků ve třídě, kdy jsou skupiny tvořeny vždy stejnými žáky a žáci už mohou být unavení ze spolupráce ve stále stejných skupinách, či jim složení těchto skupin nemusí vyhovovat.

9. Shrnutí

VO1: Jaké formy vrstevnického učení probíhají na malotřídní škole při výuce matematiky?

Mezi formy vrstevnického učení, které jsme mohli pozorovat na malotřídní škole, patří společná kontrola výsledků ve dvojici i ve skupině a vysvětlování postupu řešení úloh ve dvojici i ve skupině. V ojedinělých případech jsme mohli pozorovat i společné hledání řešení.

K většině těchto interakcí docházelo při společném řešení úloh podle algoritmů, které už někteří žáci měli osvojeny a upevněny a někteří žáci si je teprve upevňovali. Nejednalo se o situace zavádění nového učiva. Žáci se ve většině případů pouze ujišťovali o správném postupu či o správnosti výsledku.

V hodinách jsme téměř neviděli žáka, který by ostatním žákům samostatně vysvětloval nějaké učivo či postup řešení úlohy.

VO2: Jaké formy spolupráce můžeme pozorovat v hodinách matematiky na malotřídní škole?

Z realizované pozorování vyplývá, že na malotřídní škole můžeme při vyučování matematiky pozorovat spolupráci ve dvojicích i spolupráci ve skupině. Ke spolupráci ve dvojicích často dochází spontánně na základě potřeby žáků si pomoci navzájem. Spolupráce ve skupině je častěji řízena pokyny učitele.

Ve třídě častěji docházelo mezi žáky ke kolaboraci než ke kooperaci, žáci mezi sebou jednotlivé části práce konzultovali a tvořili jako ročník jednotnou skupinu.

VO3: Jak probíhá komunikace v rámci vrstevnického učení při výuce matematiky na malotřídní škole?

Na malotřídní škole můžeme pozorovat didaktické situace do kterých komunikačně vstupuje žák. Pozorované situace bychom si mohli rozdělit na tyto:

- Komunikace žák → žák – komunikace při které žák vysvětluje nějaké učivo jinému žákovi, druhý žák pouze poslouchá prvního žáka, vysvětlující žák si neověřuje, zda bylo jeho vysvětlení pochopeno.
- Komunikace žák ↔ žák – komunikace mezi žáky, při které se žáci snaží dojít ke správnému řešení úlohy nebo si vysvětlují řešení úlohy, oba žáci se zapojují do konverzace, učitel v tomto případě nesleduje vzájemnou diskusi mezi žáky, a proto nemůže opravit případné odchylky od správného postupu.

- Komunikace žák ↔ žák, kterou usměrňoval učitel tak, že žáky vyzval, aby si s daným učivem navzájem pomohli či aby spolupracovali na řešení úlohy, v tomto komunikačním případě učitel často dohlíží na správnost žakovských tvrzení.

VO4: K jakým didaktickým situacím dochází na malotřídní škole ve výuce matematiky mezi žáky?

Didaktické situace, ke kterým docházelo mezi žáky, byly často ovlivňovány učitelem. Paní učitelka často nepodporovala vznik těchto situací, protože při nich docházelo k rušení žáků jedné třídy žáky druhé třídy. Pokud paní učitelka nechala didaktickou situaci mezi žáky ve třídě proběhnout, často na situaci dohlížela, kontrolovala její průběh a učení žáků usměrňovala.

Závěr

Cílem této práce bylo analyzovat, zda na malotřídní škole při výuce matematiky dochází k vrstevnickému učení mezi žáky. Dalšími cíli bylo popsat, jaké formy spolupráce můžeme na malotřídní škole pozorovat, jak spolu žáci při výuce matematiky komunikují, a k jakých didaktickým situacím v hodinách matematiky dochází.

Ve výzkumném šetření jsem zjistila, že vrstevnické učení je uplatňováno často při kontrolování a porovnávání řešení úloh, méně často pak při vzájemném vysvětlování postupu řešení mezi dvěma žáky či ve skupině. Mezi žáky docházelo ke spolupráci spontánně, pokud to paní učitelka umožnila, či přímo na její pokyn při zadávání práce. Taktéž ke vzájemné komunikaci docházelo s jejím svolením. Ukazuje se tedy, že všechny pozorované jevy se mohou ve vyučování matematice objevovat pouze se souhlasem či podporou ze strany učitele. V průběhu výzkumu bylo zaznamenáno méně situací, ve kterých spolu žáci vzájemně interagovali, než kolik jsem předpokládala. To bylo často způsobeno nepodporováním těchto situací učitelem. Žáci ale rádi spolupracovali při učení, v některých případech si dokázali navzájem pomoc a sdílet mezi sebou postupy řešení.

Mezi nevýhody vrstevnického učení lze zařadit větší hladinu hluku ve třídě a také možnost, že žák s nesprávným řešením vysvětluje svůj postup spolužákovi a učitel o této situaci neví.

Toto téma považuji za velice přínosné pro 1. stupeň ZŠ, protože rozvíjí u žáků schopnost vzájemné komunikace, argumentace, pomáhá s vytvářením dobrého klimatu ve třídě a také zlepšuje vztah žáků k matematice.

Literatura

1. BLAŠTÍKOVÁ, Lucie, 2015. *Klima školy a jeho ovlivnění školním metodikem prevence a sociálním pedagogem v základní škole*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4894-7.
2. BRDIČKA, Bořivoj. Kolaborace, nebo kooperace? *Metodický portál: Spomocník* [online]. 2011, [cit. 2024-01-16]. Dostupný z [Spomocník: Kolaborace, nebo kooperace? \(rvp.cz\)](#). ISSN 1802-4785.
3. BROUSSEAU, Guy a Jarmila NOVOTNÁ, 2012. *Úvod do teorie didaktických situací v matematice*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. ISBN 978-80-7290-600-0.
4. Cabral-Pini, Audrey Marian, *Cooperative learning: its effect on math education* [online]. 1994 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: https://scholarworks.umass.edu/dissertations_1/5111
5. GAVORA, Peter, 2005. *Učitel a žáci v komunikaci*. Brno: Paido. ISBN 978-80-7315-104-1.
6. GILLERNOVÁ, Ilona a Lenka KREJČOVÁ, 2012. *Sociální dovednosti ve škole*. Vyd. 1. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3472-9.
7. GRECMANOVÁ, Helena, 2010. *Klima školy*. In: KANTOROVÁ, Jana, 2010. *Vybrané kapitoly z obecné pedagogiky II*. Vyd. 1. Olomouc: Hanex. ISBN 978-80-7409-030-1.
8. GRECMANOVÁ, Helena, 2015. *Klima školy*. In: BLAŠTÍKOVÁ, Lucie, 2015. *Klima školy a jeho ovlivnění školním metodikem prevence a sociálním pedagogem v základní škole*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4894-7.
9. H-mat. *Podpora spolupráce: poznatky se rodí díky diskusi*. [online]. [cit. 2024-04-02] Dostupné z: [Podpora spolupráce: poznatky se rodí díky diskusi | H-mat](#)
10. HEJNÝ, Milan a František KUŘINA, 2015. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. Třetí vydání. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0901-0.

11. CHAN, Liew Lee a Noraini IDRIS. Cooperative Learning in Mathematics Education. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*. 2017, 7(3). ISSN 2222-6990.
12. CHRÁSKA, Miroslav, 2016. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. 2., aktualizované vydání. Pedagogika (Grada). Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5326-3.
13. KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST, 2009. *Školní didaktika*. Vyd. 1. Praha: Portál. ISBN 978-80-7178-253-7.
14. KASÍKOVÁ, Hana, 2016. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Vydání 3., rozšířené a aktualizované. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0983-6.
15. KASÍKOVÁ, Hana a Martina VLČKOVÁ. Když děti učí děti. Komenský: časopis pro učitele základní školy. 2015/2016, roč. 140, č. 2, s. 45-49. ISSN 0323-0449.
Dostupné z: https://katedry.ped.muni.cz/pedagogika/wp-content/uploads/sites/17/2016/06/komensky_02_140_final.pdf
16. KOVALIK, Susan a OLSEN, Karen D, 1995. *Integrovaná tematická výuka: model*. 2. opr. vyd. Vzdělávání pro 21. století. Kroměříž: Spirála. ISBN 80-901873-1-5.
17. LAŠEK, Jan, 2001. *Sociálně psychologické klima školních tříd a školy*. Hradec Králové: Gaudeamus. ISBN 978-80-7041-088-2.
18. LERNER, Isaak Jakovlevič. *Didaktické základy metod výuky*, 1986. Přeložil František BACÍK, přeložil Jan PRŮCHA, přeložil Eliška WALTEROVÁ. Pedagogická teorie a praxe. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. ISBN (Váz.).
19. MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC, 2003. *Výukové metody*. Brno: Paido. ISBN 978-80-7315-039-6.
20. MAREŠ, Jiří. *Pedagogická psychologie*, 2013. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0174-8.
21. MAREŠ, Jiří a Jaro KŘIVOHLAVÝ, 1989. *Sociální a pedagogická komunikace ve škole*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakl. Edice Pedagogické a psychologické studie. ISBN 978-80-04-21854-6.
22. MOLNÁR, Josef, Slavomíra SCHUBERTOVÁ a Vladimír VANĚK, 2008. *Konstruktivismus ve vyučování matematice: [učební text]*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-1883-4.

23. NELEŠOVSKÁ, Alena a Hana SPÁČILOVÁ, 2001. *Didaktika IV*. 2001. vyd. ISBN 80-244-037-5.
24. NELEŠOVSKÁ, Alena, 2002. *Pedagogická komunikace*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-0510-0.
25. NOVOTNÁ, Jarmila, Alena PELANTOVÁ, Hana HRABÁKOVÁ a Magdalena KRÁTKÁ. *Příprava a analýza didaktických situací*. [online]. 2006. [cit. 2024-04-01] Dostupné z: [D02 Příprava a analýza didaktických situací.doc \(cvut.cz\)](#)
26. PROVÁZKOVÁ STOLINSKÁ, Dominika. *Strategie málotřídních škol Sto-Pro*. [online]. 2018. [cit. 2024-04-02] Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/331436652_Strategie_malotridnich_skol_Sto-Pro
27. PROVÁZKOVÁ STOLINSKÁ, Dominika, 2021. *Komunikace učitele v prostředí české primární školy*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-6097-0.
28. PRŮCHA, Jan, 2015. *Přehled pedagogiky: úvod do studia oboru*. 4., aktualizované vydání. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0872-3.
29. PRŮCHA, Jan, 2012. *Alternativní školy a inovace ve vzdělávání*. 3., aktualiz. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-7178-999-4.
30. PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ, 2009. *Pedagogický slovník*. Nové, rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-647-6.
31. PUGNEROVÁ, Michaela, 2019. *Psychologie: pro studenty pedagogických oborů*. Vydání 1. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0532-8.
32. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání [online]. Praha: MŠMT, 2021 [cit. 2022-10-24]. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>
33. Sociologická encyklopedie [online]. 2017 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z [Vrstevníci – Sociologická encyklopedie \(cas.cz\)](#)
34. STEHLÍKOVÁ, Nad'a, Jana CACHOVÁ, 2006. *Konstruktivistické přístupy k vyučování a praxe*. In podíl učitele matematiky ZŠ na tvorbě ŠVP. Praha: JČMF. ISBN 80-7178-253-X

35. STRAKOVÁ, Jana, 2002. *Vědomosti a dovednosti pro život: čtenářská, matematická a přírodovědná gramotnost patnáctiletých žáků v zemích OECD*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání. ISBN 978-80-211-0411-2.
36. ŠTĚPÁNEK, Čeněk, 1938. *Málotřídní škola v novém prostoru*. B.m.: Dědictví Komenského.
37. TRNKOVÁ, Kateřina, Dana KNOTOVÁ a Lucie CHALOUPKOVÁ, 2010. *Málotřídní školy v České republice: malotřídky*. ISBN 978-80-7315-204-8.
38. VYBÍRAL, Zbyněk, 2000. *Psychologie lidské komunikace*. Vyd. 1. Praha: Portál. ISBN 978-80-7178-291-9.
39. WAGNER, Janek, EDUin [online]. 2023 [cit. 2023-11-13]. Dostupné z: <http://www.pedagogicke.info/2023/09/eduin-v-cesku-ubyva-malotridnich-skol-i.html>
40. Zákon č. 561/2004 Sb. Školský zákon [online]. Praha: MŠMT, 2004 [cit. 2023-11-13]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/dokumenty/skolsky-zakon-ve-zneni-ucinnem-ode-dne-1-7-2023>

Zdroje obrázků

BROUSSEAU, Guy a Jarmila NOVOTNÁ, 2012. *Úvod do teorie didaktických situací v matematice*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. ISBN 978-80-7290-600-0.

KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST, 2009. *Školní didaktika*. Vyd. 1. Praha: Portál. ISBN 978-80-7178-253-7.

NOVÁK, František. *Procvičujeme násobení a dělení: pracovní sešit pro 3. ročník ZŠ vytvořený v souladu s RVP ZV*. Duhová řada. Brno: Nová škola, 2019. ISBN 978-80-7600-059-9.

NOVOTNÝ, Miloš a NOVÁK, František. *Geometrie pro 5. ročník: Matýskova matematika*. Čtvrté vydání. Ilustroval Martin BAŠAR. Duhová řada. Brno: Nová škola, 2022. ISBN 978-80-7600-374-3.

NOVOTNÝ, Miloš a NOVÁK, František. *Matýskova matematika: pro 3. ročník základní školy vytvořená v souladu s RVP ZV*. Čtvrté vydání. Brno: Nová škola, 2023-. ISBN 978-80-7600-483-2.

NOVOTNÝ, Miloš a NOVÁK, František. *Matýskova matematika: pro 4. ročník*. Čtvrté vydání. Brno: Nová škola, 2023-. ISBN 978-80-7600-402-3.

NOVOTNÝ, Miloš a NOVÁK, František. *Matýskova matematika: pro 5. ročník*. Čtvrté vydání. Brno: Nová škola, 2022-. ISBN 978-80-7600-373-6.

Seznam tabulek

Tabulka 1: První fáze výzkumu, kategorie spolupráce ve dvojicích

Tabulka 2: První fáze výzkumu, kategorie spolupráce ve skupině

Tabulka 3: Druhá fáze výzkumu, kategorie spolupráce ve dvojicích

Tabulka 4: Druhá fáze výzkumu, kategorie spolupráce ve skupině

Seznam grafů

Graf 1: Raději se zeptám

Graf 2: Rád pracuji sám/a

Graf 3: Chápu učivo vysvětlené spolužákem

Graf 4: Rád/a pomůžu

Graf 5: Rád/a pracuji ve skupině

Graf 6: Raději vysvětluji

Seznam obrázků

Obrázek 1: Pyramida učení, převzato z Kalhous, Obst (2009)

Obrázek 2: Prostředí didaktického procesu, převzato z Brusseau (2012, s. 39)

Obrázek 3: Matýskova matematika pro 5. ročník, 2: díl s. 53

Obrázek 4: Matýskova matematika pro 5. ročník, 2. díl s. 52

Obrázek 5: Matýskova matematika pro 3. ročník, s. 31

Obrázek 6: Matýskova matematika pro 5. ročník, 2. díl, str. 23

Obrázek 7: Matýskova matematika, 2. díl, s. 23

Obrázek 8: Matýskova matematika – pracovní sešit, 5. ročník, 2. díl, s. 20

Obrázek 9: Matýskova matematika – pracovní sešit, 5. ročník, 2. díl, str. 20

Obrázek 10: Matýskova matematika – pracovní sešit, 5. ročník, 2. díl, str. 20

Obrázek 11: Kartičky převody jednotek

Obrázek 12: Matýskova matematika, pracovní sešit pro 3. ročník, s. 41

Obrázek 13: Matýskova matematika, pracovní sešit pro 3. ročník, s. 41

Obrázek 14: Matýskova matematika – Geometrie pro 5. ročník, str. 27

Obrázek 15: Matýskova matematika – Geometrie pro 5. ročník, pracovní sešit, str. 21

Obrázek 16: Matýskova matematika 7, s. 38

Obrázek 17: Matýskova matematika 7, s. 39

Obrázek 18: Matýskova matematika 7, s. 39

Obrázek 19: Matýskova matematika pro 4. ročník, 1. díl, pracovní sešit, s. 24

Obrázek 20: tabulka s úlohami

Obrázek 21: kartičky s výsledky

Obrázek 22: Matýskova matematika 7 – pracovní sešit, s. 27

Obrázek 23: Matýskova matematika pro 4. ročník, 1. díl, pracovní sešit s. 28

Obrázek 24: Matýskova matematika pro 4. ročník, 1. díl, pracovní sešit s. 29

Obrázek 25: Matýskova matematika pro 4. ročník, 1. díl, pracovní sešit s. 29

Obrázek 26: trimino – násobení a dělení 10, 100, 1000

Obrázek 27: Matýskova matematika 7, s. 43

Obrázek 28: Matýskova matematika 7, pracovní sešit, str. 29

Obrázek 29: Matýskova matematika 7, str. 43

Obrázek 30: Matýskova matematika 7, pracovní sešit, str. 29

Seznam příloh

Příloha 1: Dotazník pro žáky

DOTAZNÍČEK

1. Když potřebuji poradit, raději se zeptám:
PANÍ UČITELKY SPOLUŽÁKA
2. Rád/a pracuji sám/a bez cizí pomoci.
ANO NEVÍM NE
3. Většinou chápu učivo, pokud mi to vysvětlí
spolužák.
ANO NEVÍM NE
4. Rád/a pomůžu spolužákovi, když si s něčím neví
rady.
ANO NEVÍM NE
5. Rád/a pracuji ve skupině.
ANO NEVÍM NE
6. Mám raději, když můžu být tím, kdo vysvětluje, než
když mi někdo něco vysvětluje.
ANO NEVÍM NE