

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

Matematické představy žáků při vstupu na ZŠ

Diplomová práce

Pavčina Trnková

Olomouc 2020

Vedoucí práce: doc. PhDr. Radka Dofková Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením paní doc. PhDr. Radky Dofkové Ph.D. a výhradně s použitím uvedené literatury v seznamu.

V Olomouci dne 21. 3. 2020

.....

Pavλίna Trnková

Poděkování

Na této stránce bych ráda poděkovala vedoucí své diplomové práce paní doc. PhDr. Radce Dofkové Ph.D. za profesionální vedení a vstřícný přístup i přes náročné pracovní vytížení.

Taktéž děkuji své rodině, zvláště dceři Lence, za podporu při mém studiu.

OBSAH

ÚVOD.....	6
TEORETICKÁ ČÁST	7
1 ŠKOLNÍ ZRALOST	7
1.1 Tělesný vývoj.....	7
1.2 Kognitivní vývoj.....	8
1.2.1 Vizuomotorika.....	9
1.2.2 Grafomotorika	9
1.2.3 Řeč.....	10
1.2.4 Sluchové vnímání	10
1.2.5 Zrakové vnímání.....	11
1.2.6 Vnímání prostoru a času.....	11
1.2.7 Základní matematické představy	12
1.3 Úroveň průceschopnosti (pracovní předpoklady, návyky)	12
1.4 Emocionálně-sociální zralost.....	13
1.5 Odklad školní docházky.....	13
2 RÁMCOVÉ VZDĚLÁVACÍ PROGRAMY.....	16
2.1 Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání	16
2.2 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání	19
2.3 Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace.....	21
2.3.1 Geometrie v rovině a v prostoru	22
3 MATEMATICKÉ PŘEDSTAVY	25
3.1 Charakteristika matematických představ dle Bednářové, Šmardové.....	25
3.2 Charakteristika matematických představ dle Kutálkové.....	27
3.3 Charakteristika matematických představ dle Kárové	27
3.4 Charakteristika matematických představ dle Nováka.....	29
3.4.1 Názorné představy vedoucí k pojmu přirozeného čísla.....	29

3.4.2	Vztahy mezi prvky souboru a mezi soubory navzájem.....	30
3.4.3	Geometrické představy	31
3.5	Rozvíjení geometrických představ.....	31
4	ROLE UČITELE PŘI VÝUCE	35
4.1	Soustředění, pozornost.....	36
4.2	Paměť a percepce	36
4.3	Řeč	37
4.4	Cíle práce učitele v hodinách matematiky	38
4.5	Zvláštnosti psychiky dětí mladšího školního věku	40
5	VÝZKUMNÉ ŠETŘENÍ.....	43
5.1	Cíl.....	43
5.2	Výběr souboru.....	43
5.3	Předvýzkum	44
5.4	Metody sběru dat	45
5.4.1	Pozorování	45
5.4.2	Didaktický test.....	47
5.5	Vyhodnocení dat	49
5.5.1	Vyhodnocení pozorování.....	49
5.5.2	Vyhodnocení didaktického testu	51
5.5.3	Vyhodnocení jednotlivých škol.....	54
5.6	Vyhodnocení hypotézy	58
5.7	Shrnutí výzkumného šetření	60
	ZÁVĚR.....	61
	POUŽITÉ ZDROJE.....	63
	SEZNAM TABULEK A GRAFŮ.....	66
	SEZNAM PŘÍLOH	67
	PŘÍLOHY	68

ÚVOD

„Matematika je jasná věda - a v tom je krásná.“ Autorka vyučuje druhou dekádu na malotřídní škole, každým rokem také matematiku, a stále více si tuto pravdu uvědomuje. Studium matematiky na vysoké škole jí přineslo jiný náhled na tento předmět – při samostudiu si připadala jako žáček prvního ročníku základní školy, který potřebuje čas a vhléd do daného problému a mnoho pevné vůle při opakování. Spousta definic, nad kterými coby středoškolská studentka nejásala, jí učarovala. Tyto „pocity“ si dobře zapamatovala. Poté se jí naskytla příležitost učit matematiku v 1. ročníku, mohla svoje znalosti, získané zkušenosti a „pocity“ uplatnit. Jestliže zde mluvíme o již získaných zkušenostech s výukou matematiky, myslíme výuku ročníků druhého až pátého. Matematiku v 1. ročníku autorka učí prozatím po tři roky, sbírá zkušenosti, a proto diplomovou práci pojímá jako rozšíření svých obzorů.

Diplomová práce si klade za cíl zjistit, zda existují významné rozdíly ve kvalitě geometrických představ chlapců a dívek, a to při vstupu na základní školu. Teoretická část je rozdělena na čtyři kapitoly. V první kapitole se zaměřuje na pojem školní zralost a připravenost. V další kapitole autorka popisuje výstupy Rámcového vzdělávacího programu pro předškolní vzdělávání a výstupy Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání se zřetelem na vzdělávací oblast Matematika a její aplikace. Třetí kapitola nese název Matematické představy, kde autorka charakterizuje matematické představy žáků při vstupu na základní školu se zřetelem na představy geometrické, a uvádí činnosti pro jejich rozvíjení. Následuje kapitola Role učitele při výuce.

V praktické části je popisováno výzkumné šetření provedené ve čtyřech základních školách, a to v září 2019 v 1. ročníku. Nejprve byl proveden předvýzkum. Žáci plnili didaktický test a praktické úkoly. Správnost plnění praktických úkolů byla zaznamenána během pozorování. Veškeré úkoly děti plnily v rámci hry „hrajeme si s Bobem a Bobkem“. Vyhodnocení výzkumného šetření s výše uvedeným cílem bylo provedeno pomocí chí kvadrátu. Z jednotlivých tabulek je také vidět, ve kterých oblastech je třeba geometrické představy žáků 1. ročníku nadále rozvíjet.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ŠKOLNÍ ZRALOST

V této kapitole si vysvětlíme pojem školní zralost, uvedeme příklady, jak dítě předškolního věku rozvíjet, aby této zralosti pokud možno dosáhlo. Na závěr kapitoly upřesníme důležitost odkladu školní docházky a přidáme příklady z vlastní praxe. Důležité je uvědomit si, že jednotlivé oblasti vývoje dítěte spolu souvisí a jsou provázané. Jak uvádí například Bednářová, Šmardová (2015, s. 47): „*Pro osvojení matematických dovedností nestačí pouze mechanicky vyjmenovat číselnou řadu nebo psát číslice. Předškolní dítě potřebuje rozvinout mnoho schopností a dovedností, které jsou posléze předpokladem ke zvládnutí učiva matematiky, a tím i vytváření kladného vztahu k matematice.*“

Pod pojmem **školní zralost** rozumíme dle Langmeiera a kol. (1998, s. 76) „*takový stupeň vývoje tělesných a duševních vlastností dítěte, který je nutným předpokladem úspěšného zvládnutí požadavků, které na dítě klade škola.*“ V našem státě je školou povinné dítě, které do 31. srpna daného roku dosáhne 6 let. Předpokládá se, že většina dětí je tedy v tomto věku školsky zralá.

U školní zralosti posuzujeme tyto oblasti:

- tělesný vývoj,
- kognitivní vývoj,
- úroveň práceschopnosti (pracovní předpoklady a návyky),
- emocionálně-sociální zralost (Bednářová, Šmardová, 2015).

1.1 Tělesný vývoj

Posouzení tělesného vývoje je především v kompetenci pediatra, dosažení 6 let ještě neznamena fyzickou zdatnost. Určitý stupeň zralosti CNS souvisí s efektivním fungováním psychických procesů, viz kapitola 1.2. Také je významná úroveň motorického vývoje: vyspělost hrubé a jemné motoriky, pohybová koordinace, vyhraněná lateralita; děvčata obvykle mírně předbíhají ve vývoji chlapce. Jakákoliv výraznější neobratnost mívá pro dítě negativní sociální vliv (Šimíčková-Čížková, 2010).

Významnější než tělesná váha a výška je pro posouzení tělesné zralosti proměna postavy, tzv. první strukturální přeměna, kdy „*pozorujeme vymizení dětské zaoblenosti i výrazu, dítě*

se vytahuje, hrudník se zřetelněji odděluje od břicha, prodlužují se končetiny (tradiční orientací je tzv. filipínská míra), dochází k osifikaci zápěstních kůstek, upevnění zádového svalstva a započetí druhé dentice.“ (Šimíčková-Čížková, 2010, s. 99)

Dále je třeba zvážit celkový zdravotní stav dítěte. Komplikací je častá nemocnost, chronické onemocnění a nízká porodní hmotnost (Kutálková, 2014).

Tělesný vývoj je možno podpořit těmito způsoby: přirozená chůze a běh, skákání, lezení, házení, hry s míčem, plavání; jemnou motoriku rozvíjíme rozebíráním, sestavováním, skládáním, tříděním, vytrháváním, lepením, modelováním. Dnešním dětem chybí přirozený pohyb a přirozené činnosti – nesmí se ušpinit, zranit, zadýchat, při vaření v kuchyni překáží. Nemají příležitosti, kde si rozvíjet pohybovou koordinaci (Kutálková, 2014).

Není snad nutno dodávat, že existuje provázanost výše uvedených činností s vizuomotorikou, grafomotorikou, řečí, zrakovou diferenciací a pamětí, práceschopností (volní procesy, návyky) či sebeobsluhou.

1.2 Kognitivní vývoj

Do kognitivních (poznávacích) předpokladů náleží tyto schopnosti:

- vizuomotorika,
- grafomotorika,
- řeč,
- sluchové vnímání,
- zrakové vnímání,
- vnímání prostoru a času,
- matematické představy (Bednářová, Šmardová, 2015).

Bednářová, Šmardová (2015, s. 3) uvádí: „*Pro zvládnutí trivie (čtení, psaní, počítání) je důležitá dostatečná úroveň rozumových schopností a rovnoměrnost vývoje v jednotlivých oblastech. Některé děti mají dobré rozumové schopnosti, ale nezralou pouze jednu z oblastí (například grafomotoriku). V tomto případě je vhodné dítě motivovat k činnostem, které podporují, rozvíjejí tuto oblast.“*

1.2.1 Vizuomotorika

Vizuomotorika je koordinace pohybů oko – ruka. Koordinace znamená souhra. „*Obratný pohyb se jen málokdy obejde bez zraku – koordinace pohybu očí a rukou (a někdy i pusy, pokud u práce mluvíme) se musí dlouho vyvíjet, aby na konci předškolního období bylo dítě připraveno k činnosti, která všechny tyto položky přímo vyžaduje, totiž k výuce psaní.*“ (Kutálková, 2014, s. 43)

Koordinaci zraku a rukou si ani neuvědomujeme, ovlivňuje každodenní činnosti. Souvisí s jemnou motorikou, grafomotorikou, zrakovou percepcí, lateralitou (preferencí) ruky a oka, prostorovou orientací. Vizuomotoriku trénujeme obtahováním, překreslováním, sledujeme plynulost linie; oblíbené jsou tzv. jednotažné cviky. Z každodenních činností jmenujme oblékání, stolování, základní hygienické dovednosti, spoluúčast při vaření (Bednářová, Šmardová, 2015).

1.2.2 Grafomotorika

Grafomotorika je schopnost napodobit tvary písmen neboli schopnost vykonávat pohyby nutné pro psaní. Důsledkem grafomotorické neobratnosti je snížené tempo psaní. Samotné psaní odčerpává pozornost a tím se zvyšuje chybovost (Kutálková, 2014).

Ve spontánní kresbě dětí se objevují grafomotorické prvky - motanice, čáry, kruhy a další tvary, které jsou s přibývajícím věkem stále složitější. Kresba se mění po stránce obsahové i formální, může nám poskytnout informace o celkové vývojové úrovni dítěte. Ale pozor, kresba nemusí být na stejné úrovni jako rozumové schopnosti dítěte, dítě kreslí také podle úrovně zrakového vnímání, motoriky či laterality (Bednářová, Šmardová, 2015).

Formální provedení kresby - držení psacího náčiní, uvolněnost ruky, postavení ruky, plynulost a způsob vedení čar – to vše by měl mít žák při vstupu do školy natrénováno. Návčik grafomotoriky má svá pravidla: nový tvar zkusíme společně prstem ve vzduchu, pak ho dítě obkresluje, poté zkusí samo, bez předlohy. Začínáme na velký formát a ve stoje. Než přejdeme na pastelky, doporučuje se tzv. kreslicí kulička nebo velký štětec či namočený prst (Kutálková, 2014).

Jednotlivé grafomotorické cviky nejsou předmětem této práce.

1.2.3 Řeč

Řeč se prolíná s myšlením, je důležitá pro postavení dítěte v kolektivu. Dítě potřebuje rozumět výkladu ve škole, chápat, co se po něm požaduje. Ukazuje se, že děti, které mají opožděný vývoj řeči, mívají ve větší míře **specifické vývojové poruchy učení**. Rozvoj řeči ovlivňuje porucha zraku či sluchu nebo narušený vývoj motoriky. Správně mluvit neznamená jen správně vyslovovat (foneticko-fonologická rovina jazyka), ale také porozumět významu slov, správně časovat, skloňovat a celkově správně uspořádat větu či souvětí, a také vést dialog či udržet oční kontakt. Pro rozvoj aktivní slovní zásoby je třeba si na dítě udělat čas – povídat si s ním, vyprávět mu a číst pohádky, zpívat mu, říkat říkadla a básně, trpělivě odpovídat na jeho dotazy. Vzorem pro dítě je verbální a neverbální komunikace především rodičů (Bednářová, Šmardová, 2015).

U dětí se objevuje narušená schopnost naslouchat druhým lidem, převážně pasivní aktivity jsou důsledkem motorické nešikovnosti, snižuje se schopnost soustředění, nadměru času děti tráví u televize či mobilu. Propojení sluchového vnímání a motoriky s vývojem řeči je jasné (Kutálková, 2014).

1.2.4 Sluchové vnímání

Sluchové vnímání, jak je uvedeno výše, souvisí s rozvojem řeči. Nedostatečně rozvinuté sluchové vnímání má za následek především problémy ve psaní. Dítě by mělo umět naslouchat příběhu, rozlišit dvojice stejných a jiných slov, vyhledat rým, vyčlenit zvuk od ostatních, určit počet slabik ve slově a počáteční hlásku slova, zapamatovat si vyřčenou větu, napodobit rytmus. Například vnímání rytmu může v matematice pozitivně ovlivnit chápání číselných řad (Bednářová, Šmardová, 2015).

Sluchové vnímání rozvíjí soustředěné naslouchání příběhu či zvukům, hry na lokalizaci zvuku, slovní kopaná, vytleskávání slabik ve slově, básničky a písničky s pohybovým doprovodem, stavění či kreslení nebo pohyby dle instrukce, hledání chyby ve větě (Bednářová, Šmardová, 2015).

Kolem nás je akustický smog, zbytečné zvuky ohrožují už děti v kočárku, lidskou řeč si dítě odvyká poslouchat, informace zvukové ustupují do pozadí – protože civilizace nám poskytuje dostatek zrakových informací (Kutálková, 2014).

1.2.5 Zrakové vnímání

Zrakové vnímání ovlivňuje rozvíjení řeči, vizuomotorické koordinace, základních matematických představ, prostorové orientace. Na začátku školní docházky by dítě mělo umět rozlišit barvy, figuru a pozadí, mělo by být schopno zrakové diferenciaci, analýzy a syntézy a mít dobrou zrakovou paměť. Nedostatečně rozvinuté zrakové vnímání a paměť má za následek především potíže při čtení - záměnu písmen a číslic, záměnu pořadí písmen a číslic (inverze), pomalé čtení; dále pak potíže v geometrii nebo při práci s mapou (Bednářová, Šmardová, 2015).

Zrakové vnímání procvičujeme hraním her jako je pexeso, puzzle, stavebnice, skládanky, mozaiky. Také jsou vhodné omalovánky, kreslení podle vzoru, dokreslování, odlišení překrývajících se obrázků a linií; pracovní listy, kde dítě hledá stejné obrázky či sleduje rozlišení polohou, detailem, velikostí či tvarem. Lze hrát hry na zrakovou paměť (schovávaná předmětů). Obyčejné vyprávění toho, co jsme před chvílí viděli, například v knížce, paměť také rozvíjí (Bednářová, Šmardová, 2015).

Nebezpečí pro vývoj zrakového vnímání spočívá v nadbytku zrakových informací a v jejich kvalitě. Děti se bohužel učí nedokončovat činnosti, tékat od jednoho k druhému, tzv. u ničeho nevydrží. Přesycenost vede k povrchnosti vnímání a „dítě se dívá, ale nevidí.“ Nedostatek hmatových (či čichových) informací vyvolává omezenou představu slov, špatnou pohybovou koordinaci a jemnou motoriku. Hmat si děti trénují pomocí třídění předmětů a jejich hádáním „poslepu“, modelováním a prací s různými materiály, přirozenou pomocí v kuchyni při vaření (Kutálková, 2014).

1.2.6 Vnímání prostoru a času

Vnímání prostoru ovlivňuje čtení, psaní, matematiku včetně geometrie, orientaci na mapách, promítá se do tělesné výchovy, rukodělných prací. Dítě nejprve chápe a pak používá pojmy nahoře, dole; pak vpředu, vzadu; nakonec vlevo, vpravo, první, poslední, druhý, předposlední, hned před, hned za. Učí se polohu ukázat a pak i pojmenovat na vlastním těle, pak v prostoru, nakonec v rovině. Toto vše se učí při každodenních běžných činnostech či prohlížení knížek a na pracovních listech (Bednářová, Šmardová, 2015).

Propriocepce je vnímání pohybů vlastního těla, aniž pohyb vidíme. S tím souvisí vnímání tělesného schématu – napodobení pohybu, orientace ve všech směrech. Propriocepce je úzce

provázána s obratností a hmatem, souvisí s ní pravolevá orientace a lateralita. Propriocepci podporují různé hry: malování na záda, poznávání tvarů šablon bez zraku, pohyby těla s kontrolou zraku i „poslepu“ (Kutálková, 2014).

Orientaci v čase rozvíjíme pojmenováváním jednotlivých kroků činnosti například při sebeobsluze. Děti učíme orientovat se v pojmech nyní, předtím, potom; včera, dnes, zítra; chápat, že existují názvy pro části dne, dny v týdnu, roční období; že existuje určitá časová posloupnost – algoritmy, rituály, příčina a následek. Vše procvičujeme při běžných denních činnostech, při povídání, seřazování obrázků (Bednářová, Šmardová, 2015)

Oslabení vnímání času má za následek obtíže při osvojování vědomostí, které musejí mít určitý sled (měsíce v roce, abeceda, násobilka); v určování hodin a minut; obtíže se objevují v automatizaci činností (sebeobsluha), odhadu času na práci a tím i rozvržení učiva (Bednářová, Šmardová, 2015).

1.2.7 Základní matematické představy

Jak bylo uvedeno v předchozích kapitolách, s rozvojem matematických představ souvisí stav hrubé a jemné motoriky, zrakového a sluchového vnímání, řeči a vnímání prostoru a času. Při vyhodnocování základních matematických představ musíme brát v úvahu i tyto oblasti. Dále o matematických představách pojednáváme v kapitole 3.

1.3 Úroveň práceschopnosti (pracovní předpoklady, návyky)

Bednářová, Šmardová (2015, s. 6) definuje úroveň práceschopnosti takto: „*Práceschopnost je podmíněna zejména vyzrálostí centrální nervové soustavy, ale úzce souvisí i se zralostí osobnosti a také s tím, jak jsme dítě doposud vychovávali. Je velmi užitečné vést dítě k respektování určitých pravidel, limitů, podporovat jeho samostatnost...*“. Pro školní práci je nezbytné, aby dítě sledovalo výklad, soustředilo se na práci, práci dokončilo a respektovalo učitele. Dítě školního věku by mělo být schopno záměrné (volní) koncentrace pozornosti po přiměřeně dlouhou dobu. Školní práce je náročná na všechny kvality pozornosti – intenzitu, stálost, odolnost vůči rušivým vlivům. Dítě učíme formou společenských her – zde musí dítě vyvinout záměrnou pozornost, respektovat určitá pravidla, vytrvat i ve chvíli nezdaru, spolupracovat. Vhodné jsou také rukodělné činnosti, úkoly z dětských časopisů. Samostatnost podporujeme při sebeobsluze – oblékání, hygieně, stolování. Kvůli nízké práceschopnosti může

dítě s výbornými intelektovými schopnostmi podávat podlimitní výkony (Bednářová, Šmardová, 2015).

Dítě, které je hravé a nesoustředěné, protože je nezralé, se začne ve třídě stávat „známou firmou“. Míra schopnosti soustředit se a udržet pozornost i u úkolu, který dítě moc nebaví, patří k nejdůležitějším hlediskům při rozhodování o odkladu školní docházky (Kutálková, 2014).

1.4 Emocionálně-sociální zralost

Od dítěte se očekává dostatečná míra emocionální stability – zvládání emocí, sebeovládání, schopnost překonávat překážky. Také se očekává určitá sociální vyspělost, dovednosti a adaptabilita: dítě zvládá odloučení od rodiny, respektuje autoritu, přizpůsobuje se, spolupracuje a začleňuje se do skupiny vrstevníků, dodržuje pravidla slušného chování. Dítě se tomu učí od narození, a to pokud je samo chápáno, přijímáno, věnuje se mu pozornost, ponechává se mu prostor a zároveň vymezují hranice (Bednářová, Šmardová, 2015).

Emoční zralost můžeme chápat jako: *„přiměřenou kontrolu citů a impulzů, schopnost pobývat bez úzkosti mimo svou rodinu v kolektivu vrstevníků, umět s nimi komunikovat, přijmout novou roli školáka, podřídit se autoritě učitele. Dítě po této stránce zralé je také schopno odložit splnění momentálních přání, podřídit se určitému režimu, usměrnit svou potřebu pohybu, nedožadovat se pozornosti a usměrnit další osobní potřeby, pokud to vyžaduje společný cíl či společně prováděný úkol. Zvláště obtížná je adaptace na hodnocení a srovnávání výkonů dítěte učitelem. Emoční inteligence pak přispívá k úspěchu jedince často i podstatněji než intelektové předpoklady.“* (Šimíčková-Čížková, 2010, s. 102)

1.5 Odklad školní docházky

Z předchozích stránek první kapitoly vyplývá, že je třeba pečlivě zvážit zralost dítěte pro školu. Také vyplývá celková provázanost jednotlivých oblastí vývoje dítěte. Dítě s dobrými matematickými představami, které ovšem nebude zralé například v oblasti emocionálně-sociální, může ve škole zaostávat za ostatními dětmi.

Školský zákon § 37 hovoří o odkladu povinné školní docházky následovně: *„Není-li dítě tělesně nebo duševně přiměřeně vyspělé a požádá-li o to písemně zákonný zástupce dítěte v době zápisu dítěte k povinné školní docházce podle § 36 odst. 4, odloží ředitel školy začátek povinné školní*

docházky o jeden školní rok, pokud je žádost doložena doporučujícím posouzením příslušného školského poradenského zařízení, a odborného lékaře nebo klinického psychologa. Začátek povinné školní docházky lze odložit nejdéle do zahájení školního roku, v němž dítě dovrší osmý rok věku.“

Důvodem k odkladu je celkový zdravotní stav, častá nemocnost, nezralost CNS. Zralost nervové soustavy nemá s vrozenou inteligencí mnoho společného, její zrání je individuální. Velké rozdíly ve zralosti nervové soustavy jsou důvodem, proč se o diagnostice poruch učení uvažuje až v druhém pololetí druhé třídy. O pomalejším vyžívání mozkových hemisfér může svědčit nevyhraněná lateralita. Důvodem k odkladu je špatný vývoj řeči (zejména slovní zásoba, celková vyjadřovací schopnost), dále pak nedostatečná práceschopnost a soustředění i akustická verbální paměť. Je třeba zhodnotit vývoj kresby a techniku držení psacího náčiní (Kutálková, 2014).

Zvážit musíme i jiné faktory, jako je aktuální životní situace dítěte, která klade zvýšené nároky na jeho psychiku – například úmrtí v rodině, rozvod, přestěhování. Odkladu by mělo využít dítě s výraznější nezralostí v některé z oblastí kognitivního vývoje (Bednářová, Šmardová, 2015).

Matějček (2005, s. 179) uvádí: *„je rozumné v některých případech dítěti školní docházku o rok (výjimečně i o dva) odložit a v onom mezidobí na jeho školní přípravě cílevědomě pracovat. Není to tedy žádným zneuctěním dítěte ani rodičů. A sledování takovýchto dětí po ročním odkladu potvrzuje, že se to vsutku vyplácí.*“ Tentýž autor ovšem zdůrazňuje, že není vhodné školní docházku ani zbytečně odkládat – dle hesla „ani příliš pozdě, ani příliš brzy“.

Dítě, které není způsobilé pro školu, a přesto bylo zařazeno do školy, obyčejně hůře prospívá, než bychom očekávali vzhledem k jeho nadání. Musí vynaložit mnohem větší námahu ve škole i v domácí přípravě, bývá hravé a nesoustředěné, pod tlakem školy i rodičů se mohou objevit neurotické a psychosomatické obtíže (Langmeier a kol., 1998).

Školsky zralé dítě je zvědavé a má tvořivý přístup ke světu. Již není tolik hravé, samo se hlásí o úkoly a práci. Je schopné vytrvalejší a cílevědomé činnosti (Šimíčková-Čížková, 2010).

Zejména pedagogická veřejnost používá také pojem školní připravenost, což jsou kompetence v oblasti tělesné, kognitivní, pracovní a emocionálně-sociální, které dítě nabývá učením a sociální zkušeností – zejména v mateřské škole (Bednářová, Šmardová, 2015).

Za zastřešující pojem pro školní zralost a připravenost, který shrnuje požadavky na budoucího žáka první třídy z hlediska psychologického, medicínského, pedagogického a speciálně

pedagogického, se jeví jako vhodný a nekonfliktní pojem školní způsobilost, který ve své publikaci uvádí Zelinková (2001).

Autorka práce přidává v závěru první kapitoly postřehy ze své osmnáctileté pedagogické činnosti. Školsky zralé dítě by mělo být samostatné, rozumět mluvené řeči a umět splnit pokyny (mít rozvinutou verbální sluchovou percepci a paměť), mělo by mít uvolněnou ruku a vydržet pár minut soustředěně vnímat - to jsou **největší problémy současných žáků prvních tříd**. Sice jdou děti do školy s tím, že umí psát, číst a počítat, ale jsou nesamostatné, nesoustředěné, nerozumí pokynům a celkově jsou motoricky neobratné, o úrovni grafomotoriky ani nemluvě. Toto vše je nesmírně brzdí v dalším vzdělávání a v zažívání úspěchu. Velkou nevýhodou je odstraňování již zafixovaných špatných návyků, například v oblasti hygieny sezení a psaní. Ve výhodě je dítě, které je samostatné, soustředěné, má uvolněnou ruku, umí naslouchat a je emocionálně stabilní. Takové dítě zažívá ve škole radost z poznání a úspěch.

2 RÁMCOVÉ VZDĚLÁVACÍ PROGRAMY

Rámcové vzdělávací programy (dále RVP) vymezují závazné rámce vzdělávání pro jednotlivé etapy – pro předškolní, základní a střední vzdělávání. RVP představují státní úroveň v systému kurikulárních dokumentů, a to spolu s Národním programem vzdělávání. Na jednotlivých školách se uskutečňuje vzdělávání dle školních vzdělávacích programů (dále ŠVP). ŠVP si vytváří každá škola podle zásad stanovených v příslušném RVP. Národní program vzdělávání, RVP i ŠVP jsou veřejné dokumenty přístupné pro pedagogickou i nepedagogickou veřejnost. RVP zdůrazňují klíčové kompetence, dále zdůrazňují společné a celoživotní učení, formulují očekávanou úroveň vzdělávání pro jeho určitou etapu a co je důležité – podporují pedagogickou autonomii škol a odpovědnost učitelů za výsledky vzdělávání (RVP ZV, 2017).

2.1 Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání

Předškolní dítě musí rozvinout mnoho schopností a dovedností, které jsou předpokladem pro zvládnutí učiva matematiky v základní škole. Mnohdy k jejich rozvoji dochází nahodile a nesystematicky již od útlého věku. V mateřské škole se přidá cílevědomá a systematická činnost, jejímž úkolem je *„doplňovat a podporovat rodinnou výchovu a v úzké vazbě na ni pomáhat zajistit dítěti prostředí s dostatkem mnohostranných a přiměřených podnětů k jeho aktivnímu rozvoji a učení.“* (RVP PV, 2017, s. 6)

Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání (dále RVP PV) je otevřeným dokumentem, který bude inovován podle potřeb společnosti, učitelů a dětí. Principy tohoto programu jsou:

- akceptace přirozených vývojových specifik dětí předškolního věku,
- rozvoj a vzdělávání dětí dle jejich možností a potřeb,
- vytváření základů klíčových kompetencí,
- využívání různých metod a forem vzdělávání dle podmínek,
- definování cílů, podmínek, obsahu a výsledků předškolního vzdělávání (RVP PV, 2017).

Cíle předškolního vzdělávání jsou:

- rozvíjení dítěte, jeho učení a poznávání,
- osvojení hodnot,
- získání osobních postojů,
- rozvoj klíčových kompetencí,
- dílčí cíle - poznatky, dovednosti, hodnoty a postoje v oblasti biologické, psychologické, interpersonální, sociálně-kulturní a environmentální (RVP PV, 2017).

Dílčí cíle reflektuje vzdělávací obsah RVP PV, který je uspořádán do 5 vzdělávacích oblastí:

- dítě a jeho tělo,
- dítě a jeho psychika,
- dítě a ten druhý,
- dítě a společnost,
- dítě a svět (RVP PV, 2017).

Klíčové kompetence jsou vědomosti, dovednosti, schopnosti, postoje a hodnoty důležité pro osobnostní rozvoj a uplatnění každého člověka ve společnosti. Rozvoj klíčových kompetencí prolíná veškerým vzděláváním. Cílem předškolního vzdělávání je vybavit děti kompetencemi:

- k učení,
- k řešení problémů,
- komunikativními,
- sociálními a personálními,
- činnostními a občanskými (RVP PV, 2017).

Rozvoj matematických představ dítěte předškolního věku prolíná do mnoha činností a vzdělávacích oblastí. Nejvíce ovšem prolíná do vzdělávací oblasti Dítě a jeho psychika. Cílem vzdělávacího úsilí v této oblasti je podpora psychické zdatnosti a odolnosti, rozvoj intelektu, řeči a jazyka, rozvoj kognitivních procesů a funkcí, stimulování a povzbuzování v dalším rozvoji, poznávání a učení, rozvoj citů a vůle dítěte, taktéž i jeho sebepojetí, kreativity a sebevyjádření. Tato vzdělávací oblast zahrnuje tři podoblasti:

- Jazyk a řeč,
- Poznávací schopnosti a funkce, představivost a fantazie, myšlenkové operace,

- Sebepojetí, city a vůle.

Očekávané výstupy vzdělávací podoblasti „**Poznávací schopnosti a funkce, představivost a fantazie, myšlenkové operace**“ definuje RVP PV (2017) takto:

- záměrně pozorovat a soustředit se,
- odhalovat podstatné znaky a vlastnosti předmětů, souvislosti a také rozdíly mezi nimi,
- porovnávat, třídit, uspořádat soubory podle určitého pravidla,
- chápat číselnou řadu do šesti; poznat více, méně stejně, první, poslední,
- chápat prostorové pojmy (vlevo, vpravo, pod, nad, mezi...),
- chápat elementární časové pojmy (dnes, včera, zítra, ráno...),
- chápat přirozený a logický sled událostí, dějů a příběhů,
- postupovat podle pokynů a instrukcí,
- vést jednoduché úvahy, řešit problémy,
- vědomě si zapamatovat a vybavovat,
- vyjadřovat svou fantazii a představivost (předkládání nápadů, tvořivé činnosti...),
- poznávat jednoduché obrazně znakové systémy (písmena, číslice, značky...)
(RVP PV, 2017).

Očekávaných výstupů ve vzdělávací podoblasti „Poznávací schopnosti a funkce, představivost a fantazie, myšlenkové operace“ dosahuje pedagog v mateřské škole skrze tuto vzdělávací nabídku:

- spontánní či záměrné pozorování ze strany dětí,
- rozhovory s dětmi,
- práce s knihou,
- manipulativní činnosti,
- spontánní hry a experimenty,
- záměrné námětové hry a činnosti (RVP PV, 2017).

Rizikem pro vzdělávací podoblast „Poznávací schopnosti a funkce, představivost a fantazie, myšlenkové operace“ je nedostatek příležitostí k poznávacím činnostem dítěte, které je třeba zakládat na vlastní zkušenosti, kdy převažuje předávání hotových poznatků slovním vysvětlováním. Dalším rizikem je omezený prostor pro vlastní vyjádření dítěte, pro experimentování a spontánní hru, pro rozvoj jeho fantazie. V neposlední řadě je nežádoucí

také zahlcení dítěte podněty bez rozvíjení schopnosti s nimi pracovat, nedostatečné ocenění úspěchu či úsilí dítěte (RVP PV, 2017).

V této kapitole je uvedeno, jakých cílů a výstupů je doporučeno dosáhnout v předškolním vzdělávání. Z toho vyplývá, že učitel základní školy při vstupu žáka do 1. ročníku „nestaví na zelené louce“ ani v oblasti matematických představ, ani v oblasti dalších dovedností, vědomostí, schopností, postojů a návyků (viz kapitola 1 Školní zralost).

2.2 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále RVP ZV) je otevřeným dokumentem, který bude inovován podle potřeb společnosti, učitelů a žáků. Principy tohoto programu jsou:

- navazuje na RVP PV,
- uvádí úroveň klíčových kompetencí, které by měli žáci dosáhnout na konci základního vzdělávání,
- vymezuje vzdělávací oblasti, očekávané výstupy a učivo,
- zařazuje průřezová témata s výrazně formativními funkcemi,
- umožňuje modifikaci vzdělávacího obsahu a rozsahu se zřetelem na žáky se speciálními vzdělávacími potřebami a žáky nadané,
- podporuje komplexní přístup – vhodné propojování vzdělávacího obsahu,
- podporuje možnosti užití různých metod, forem a vzdělávacích postupů (RVP ZV, 2017)

Cíle základního vzdělávání jsou:

- utváření klíčových kompetencí,
- poskytnutí spolehlivého základu všeobecného vzdělání,
- osvojení strategií učení,
- motivace k celoživotnímu vzdělávání,
- tvořivé myšlení, logické uvažování, řešení problémů,
- spolupráce, respekt a ohleduplnost,
- vědomí zodpovědnosti,
- vnímavost k lidem, prostředí a přírodě,
- sebepoznání a seberealizace (RVP ZV, 2017).

Vzdělávací obsah základního vzdělávání je v RVP ZV rozdělen do 9 vzdělávacích oblastí. Jednotlivé oblasti jsou vymezeny charakteristikou a cílovým zaměřením. Vzdělávací obsah je tvořen očekávanými výstupy a učivem. Učivo je chápáno jako prostředek k dosažení očekávaných výstupů. V rámci prvního stupně je vzdělávací obsah členěn na 1. období (1. až 3. ročník) a 2. období (4. až 5. ročník). Očekávané výstupy na konci 3. ročníku stanovují orientační (nezávaznou) úroveň, očekávané výstupy na konci 5. ročníku a na konci 9. ročníku stanovují závaznou úroveň. RVP ZV obsahuje také upravené očekávané výstupy, které jsou minimální doporučenou úrovní pro úpravu očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření. *„Očekávané výstupy mají činnostní povahu, jsou prakticky zaměřené, využitelné v běžném životě a ověřitelné. Vymezují předpokládanou způsobilost žáků využívat osvojené učivo v praktických situacích a v běžném životě na konci 5. a 9. ročníku.“* (RVP ZV, 2017, s. 14)

Průřezová témata reprezentují v RVP ZV okruhy aktuálních problémů současného světa, vytvářejí příležitosti pro rozvoj osobnosti žáka v oblasti postojů a hodnot. Průřezová témata napomáhají osobnostnímu a charakterovému rozvoji žáků. Tematické okruhy průřezových témat prolínají napříč vzdělávacími oblastmi RVP. Průřezová témata jsou povinnou součástí základního vzdělávání. Nemusejí být zastoupena v každém ročníku, ale musí být na 1. stupni zařazena všechna, a to například v podobě projektů, seminářů, samostatných předmětů nebo běžně jako integrativní součást vyučování nějakého předmětu.

Průřezová témata jsou:

- osobnostní a sociální výchova,
- výchova demokratického občana,
- výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech,
- multikulturní výchova,
- environmentální výchova,
- mediální výchova (RVP ZV, 2017).

Klíčové kompetence jsou výsledkem celkového procesu vzdělávání. K jejich rozvíjení musí směřovat veškeré vzdělávací činnosti, aktivity i obsah. Osvojování kompetencí je dlouhodobý proces se začátkem v době předškolního vzdělávání. Klíčové kompetence jsou vědomosti, dovednosti, schopnosti, postoje a hodnoty důležité pro osobnostní rozvoj a uplatnění každého člověka ve společnosti. Cílem vzdělávání je vybavit žáky těmito kompetencemi:

- k učení,
- k řešení problémů,
- komunikativními,
- sociálními a personálními,
- občanskými,
- pracovními (RVP ZV, 2017).

2.3 Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je na 1. stupni základní školy založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro reálné situace. Cílem je získání matematické gramotnosti – získání vědomostí a dovedností potřebných pro praktický život, osvojení pojmů, algoritmů, terminologie, symboliky a schopnosti argumentace a úsudku. Dalším cílem, nikoli druhořadým, je rozvoj osobnosti žáka – rozvoj tvořivosti, péle, kritičnosti, soustředění, odpovědnosti, spolupráce a důvěry ve vlastní schopnosti (RVP ZV, 2017).

Těchto cílů lze dosahovat skrze následující činnosti:

- praktické činnosti – měření, odhady, porovnávání,
- numerické výpočty a osvojování matematických algoritmů,
- řešení matematických problémů – rozvoj kritického úsudku a argumentace,
- využívání základních matematických pojmů a vztahů,
- přesné užívání matematického jazyka včetně symboliky, užívání zápisů či grafiky (RVP ZV, 2017).

Vzdělávací obsah vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace je rozdělen na čtyři tematické okruhy:

- číslo a početní operace,
- závislosti, vztahy a práce s daty,
- geometrie v rovině a v prostoru,
- nestandardní aplikační úlohy a problémy (RVP ZV, 2017).

V tematickém okruhu **Číslo a početní operace** si žáci osvojují dovednost provádět aritmetické operace, osvojují si algoritmické porozumění (proč je operace prováděna předloženým postupem) a významové porozumění (umět operaci propojit s reálnou situací). Získávají číselné

údaje nejen výpočtem, ale i odhadem, měřením, zaokrouhlováním. Seznamují se s pojmem proměnná. Očekávané výstupy pro 1. období (pro 3. ročník) jsou:

- „žák používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků,
- čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti,
- užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na číselné ose,
- provádí zpaměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly,
- řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace.“ (RVP ZV, 2017, s. 31)

V tematickém okruhu **Závislosti, vztahy a práce s daty** si žáci uvědomují změny a závislosti známých jevů – analyzují je z tabulek, diagramů a grafů; v jednoduchých případech je konstruují. Cílem je pochopení pojmu funkce v dalších ročnících. Očekávané výstupy pro 1. období (pro 3. ročník) jsou:

- „žák se orientuje v čase, provádí jednoduché převody jednotek,
- popisuje jednoduché závislosti z praktického života,
- doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel.“ (RVP ZV, 2017, s. 32)

V tematickém okruhu **Nestandardní aplikační úlohy a problémy** žáci uplatňují logické myšlení – tyto úlohy by měly prolínat všemi tematickými okruhy vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. Žáci se učí řešit problémové úkoly, utřídit údaje, dělat náčrty, pochopit a analyzovat problém. Při řešení takovýchto úloh lze podchytit i ty žáky, kteří jsou v matematice méně úspěšní. Výstup pro první období RVP ZV nedefinuje.

O tematické okruhu **Geometrie v rovině a v prostoru** pojednává následující podkapitola.

2.3.1 Geometrie v rovině a v prostoru

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je obsahově rozdělena do čtyř tematických okruhů. Jedním z nich je Geometrie v rovině a v prostoru. V tematickém okruhu Geometrie v rovině a v prostoru se žáci učí odhadovat, porovnávat a měřit, dále pak zdokonalovat svůj grafický projev. Žáci určují a znázorňují geometrické útvary, uvědomují si vzájemné polohy objektů v rovině či v prostoru, jejich podobnosti a odlišnosti – úkoly vycházejí z běžných životních situací. Očekávané výstupy pro 1. období (pro 3. ročník) jsou:

- „žák rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci,
- porovnává velikosti útvarů, měří a odhaduje délku úsečky,
- rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině.“ (RVP ZV, 2017, s. 33)

Cílem vyučování geometrie je rozvíjet geometrickou představivost (podmiňuje technickou tvořivost) a dovednost kreslení a rýsování (podmiňuje technické dovednosti). Žáci si mají osvojit vědomosti a dovednosti potřebné pro praktický život – odhady a výpočty, měření, jednotky a terminologii (Novák, 2013).

Primární geometrické vzdělávání je založeno na čtyřech principech, které tvoří didaktickou strukturu geometrie:

- dělení prostoru (roviny),
- vyplňování prostoru (roviny),
- pohyb v prostoru (rovině),
- dimenze prostoru (velikost prostorových a rovinných útvarů) (Novák, 2013).

Princip dělení prostoru (roviny) na části uplatňují již děti předškolního věku. Na základě vlastní činnosti – kreslením na čistý papír, na čtverečkový papír nebo do sítě teček, docházejí k představám úsečky, křivé a lomené čáry a mnohoúhelníku; mnohoúhelník coby uzavřená neprotínající se lomená čára dělí rovinu na dvě části. Taktéž vyplňování prostoru není pro děti nic nového – mají zkušenost s různými stavebnicemi, mozaikami, a rovněž už se v předškolním věku zpravidla seznámily s „pohybem šipek“ ve čtvercové síti (Novák, 2013).

Rovněž Kuřina, Cahová (2009) píše o výše zmiňovaných principech. Geometrie je spjata s poznáváním prostoru, v němž dítě vyrůstá. Dělení prostoru si uvědomuje už malé dítě – vnímá postýlku, pokoj, dům, zahradu. Prostor (pokoj) je vyplněn nábytkem, knihovna knížkami, krabička předměty. Pohyb v prostoru je přirozený pro každé dítě, s pohybem v rovině jsou spjaté kresby. Dimenzi prostoru tento autor upřesňuje jako dvojrozměrnou reprezentaci prostorového útvaru – stín je obraz postavy, fotografie či mapa je dvojrozměrný obraz trojrozměrné reality.

Geometrické útvary rovinné i prostorové jsou podobně jako čísla výsledky matematických abstrakcí. Svou povahou jsou nehmotné, můžeme ovšem studovat jejich vlastnosti, označovat je, provádět s nimi operace (které mají obvykle charakter operací s různými jejich

reprezentacemi). Vidět podstatné a abstrahovat od nepodstatného je vlastnost charakteristická pro každé poznání, zejména pak pro poznání matematické (Kuřina, Cahová, 2009).

Geometrie je všude kolem nás. Je to svět tvarů, pohybů a velikostí, v němž se odráží příroda a civilizace – zejména civilizace technická a výtvarné umění. Přírodní útvary vykazují pravidelnost matematického charakteru – například květiny, listy, zvířata, pavučiny, krystaly. Nutno podotknout, že dětská fantazie spojuje abstraktní obrázky s konkrétním reálným světem – neúplné obrázky, které by v dětech mohly evokovat známé geometrické útvary, děti pojmenovávají jako konkrétní, například jako kus dortu, čepice, silnice (Kuřina, Cahová, 2009).

O geometrických představách dětí při vstupu na základní školu a o rozvíjení geometrických představ pojednávají kapitoly 3.4.3 a 3.5.

Na závěr kapitoly Geometrie v rovině a v prostoru je čtenáři nabídnuta moudrá citace: *„Do geometrického světa jsme prohlédli skrze reálný svět. Tam, kde lze z jednoho světa prohlédnout do druhého, tam na sebe tyto světy poukazují, tam jsou spolu propojeny. Reálný i geometrický svět by tedy měly být pojaty ve vzájemném propojení.“* (Vopěnka, 1989, s. 90)

3 MATEMATICKÉ PŘEDSTAVY

„Matematika nezačíná počítáním, právě tak jako osvojování jazyka nezačíná gramatikou. Matematické vnímání světa začíná v útlém věku dítěte postupným utvářením představ o bytostech, předmětech a dějích, které je obklopují, a je spjato s kultivací dětského vyjadřování.“ (Kuřina, Cahová, 2009, s. 23)

„Dítě se seznamuje s čísly od prvních dnů svého života, obvykle tak neuspořádaně a mnohovýznamově, jak by si to škola nemohla dovolit.“ (Kuřina, Cahová, 2009, s. 160)

Malé děti mají předběžné matematické představy o počítání, srovnávacích a pozičních vztazích, tvarech a penězích dlouho předtím, než vstoupí do učebny mateřské školy. Vytvořené myšlenky - nikoli izolované dovednosti - jsou pevně zakořeněny v kontextu skutečného světa. Tyto myšlenky se vyvinuly z přirozené zvědavosti dětí na svět kolem nich. Jakmile však přijdou do školy, mnoho z nich si vyvine smysl pro školní matematiku, sbírku roztržštěných rutinních dovedností odpojených od skutečného světa (Dacey, Eston, 1999).

3.1 Charakteristika matematických představ dle Bednářové, Šmardové

Na vytváření matematických představ se podílí mnoho schopností a dovedností – motorika, zrakové, sluchové i hmatové vnímání, řeč, vnímání prostoru a času. Ty jsou základem tzv. předčíselných představ, ze kterých se utvářejí představy číselné. Tento dlouhodobý proces začíná porovnáváním předmětů, pak pokračuje tříděním podle druhu, barvy, tvaru, velikosti. Později dítě dokáže třídít podle dvou i více kritérií a pozná, co do skupiny nepatří. Důležitou fází je řazení podle množství a velikosti. Na konci tohoto procesu by dítě mělo chápat, že číslo není závislé na uspořádání prvků, na velikosti, barvě, tvaru. K výčtu těchto schopností je nutné přidat schopnost soustředění a zapamatování. Je důležité pracovat při rozvíjení základních matematických představ nejprve s konkrétními předměty, teprve poté s obrázky (Bednářová, Šmardová, 2015).

Nyní si zkonkretizujeme matematické představy, s nimiž by měl žák vstupovat do 1. ročníku. Měl by umět:

- porovnávat: méně, více, stejně; o jeden více, méně;
- řadit dle zadání: seřadí pět prvků dle velikosti či délky; používá pojmy největší, nejmenší, prostřední;
- třídít: pozná prvek, který do skupiny nepatří; třídí podle velikosti, barvy tvaru; třídí podle tří kritérií (např. malé žluté kruhy);
- chápat a používat pojmy: menší, žádné, stejně, velký, nic, všechny, málo, více...;
- určit a spočítat množství předmětů do šesti;
- rozpoznat a pojmenovat tvary: kruh, trojúhelník, čtverec, obdélník (Bednářová, Šmardová, 2015).

Nedostatečně rozvinutá **motorika**, a s tím související nedostatek zkušeností s manipulací s předměty, ovlivňuje vytváření matematických pojmů. Samotný pohyb přispívá k poznávání světa – manipulace s předměty umožňuje dítěti ucelené vnímání jejich velikosti, hmotnosti, tvaru, množství. Potíže v oblasti grafomotoriky mívají vliv na zápisy početních operací a rýsování.

Nedostatky v oblasti **zrakového vnímání** mohou způsobovat záměny matematických symbolů – číslic a operačních znaků; problémy se objevují v rozlišení části a celku, detailů, polohy předmětu. Jsou to potíže především v oblasti zrakové diferenciacce, analýzy a syntézy.

Nedostatky v oblasti **sluchového vnímání a řeči** ovlivňují porozumění instrukcím, chápání matematických pojmů. Nedostatečná (sluchová) paměť má vliv na počítání z paměti při základních matematických operacích, při počítání s mezivýsledky, při sériových operacích. Oslabení vnímání rytmu může způsobovat obtíže ve vnímání číselných řad či násobků čísel.

Nedostatky v oblasti **prostorového vnímání** mohou způsobovat potíže při osvojování pojmů, které souvisí s uspořádáním prostoru (nahore, dole, vpředu, vzadu, vpravo, vlevo; nad, pod, před, za, mezi; hned před, hned za; první, poslední, předposlední, prostřední; odhad velikosti a vzdálenosti), dále mohou způsobovat špatnou orientaci v číselných řadách, celkově v geometrii. Vnímání prostoru má souvislost s **vnímáním času** a časové posloupnosti, příčiny a následku (Bednářová, Šmardová, 2015).

3.2 Charakteristika matematických představ dle Kutálkové

Kutálková (2014, s. 107) uvádí: „*Správné vyřešení všech, i těch nejjednodušších matematických operací je závislé na přesném pochopení úkolu.*“ Tato autorka uvádí, že je třeba, aby žák přesně vnímal slovní pokyny, rozpoznal množství, bez rozmýšlení reagoval na potřebné výrazy – přidáváme, ubíráme, více, méně...Poukazuje na nutnost zrakové pozornosti a diferenciací. Pro rozvoj schopnosti pracovat v budoucnu se vzorci je třeba rozvíjet **serialitu a intermodalitu**.

Serialita je schopnost řadit úkony (předměty) za sebou podle nějakého klíče, logického sledu, dodržovat pravidla a vytvářet si algoritmy. A také obráceně – najít klíč, podle kterého jsou předměty seřazeny a pokračovat v řadě. Pokud dítě tuto schopnost získá, bude mít usnadněnou cestu k zobecnování. Intermodalita je schopnost najít vztah, souvislost mezi informacemi a využít ji i v jiných, podobných (analogických) situacích (Kutálková, 2014).

Pro srovnání o serialitě pojednává také Krejčová a kol. (2018): Oslabená serialita patří dle ní mezi časté symptomy specifických poruch učení. Dítě neumí dodržet přesný postup práce, těžko si pamatuje informace, které jdou za sebou v přesném sledu. Serialita se může promítnout do zhoršené orientace v čase. Serialitu lze trénovat – nejdůležitější je s dítětem při jejím nácviku o postupech hovořit.

Serialitu trénujeme navlékáním korálek, kdy pravidelně střídáme barvy; dále můžeme využít střídání různě velkých předmětů, například kostek; poté můžeme střídat barvy, velikost či materiály. Pochopení pravidelnosti můžeme cvičit také vykreslováním čtverečků na papíře; zábavné je odhalování záměrné chyby. Při takovémto „hraní“ je dobré, aby dítě komentovalo svoje počínání (Kutálková, 2014).

Matematické představy trénujeme pomocí her jako Domino či Člověče, nezlob se – dítě postřehuje počet a zároveň porovnává. K dalšímu hraní stačí jakékoli předměty, se kterými se dobře manipuluje – dítě dává předmětům nejprve stejně; pak určuje, kde je více či méně; pak o kolik více či méně; rozděluje hromádky či tvoří hromádky s opakujícím se počtem (Kutálková, 2014).

3.3 Charakteristika matematických představ dle Kárové

Dítě by mělo vstupovat do školy se základními matematickými představami, které se rozvíjejí během hrových činností a na základě manipulací s předměty v mateřské škole i v rodině.

Důležitá je rozvinutá motorika – tu podporujeme častým střídáním různých manuálních činností: trháním, skládáním, mačkáním, stříháním a nalepováním papíru, modelováním, zavazováním a zapínáním či rozepínáním různých předmětů apod. S dítětem musíme hodně mluvit, kreslit, vybarvovat předtištěné předlohy (Kárová, 1996).

Matematické představy dělíme na 3 skupiny:

- **první názorné představy o čísle a početní úkony:** dítě vytváří skupiny předmětů do 6; osvojuje si číselnou řadu 1 – 6; rozkládá skupinu 2 – 6 předmětů na dvě skupiny a určuje počet předmětů v každé skupině; rozhoduje, která skupina má více, méně nebo stejně prvků;
- **skupina předmětů a vztahy mezi předměty ve skupině:** dítě určuje vlastnosti daných předmětů (barva, tvar, velikost) a třídí podle dané vlastnosti; rozlišuje a používá slova – každý, žádný, všechny, některý; tvoří soubory předmětů na základě předem vymezené vlastnosti; rozhoduje o pravdivosti a nepravdivosti různých tvrzení; uspořádá danou skupinu prvků na základě kritéria (velikosti, děje, času) a užívá termíny, které se při uspořádání používají – před, hned před, za, hned za, první, poslední, vedle; tvoří dvojice předmětů a rozhoduje, ve kterém souboru je předmětů více, méně, stejně;
- **prostorová představivost:** dítě uvědoměle používá předložky a příslovce před, za, vedle, pod, nad, mezi, vpředu, vzadu, blíže, dále, vpravo a vlevo; rozlišuje základní geometrické tvary – kruh, trojúhelník, čtverec, obdélník; sestavuje různé obrazce z destiček a stavby z kostek dle fantazie i dle předlohy; rozlišuje a uspořádá předměty dle velikosti (přiložením k sobě, nestandardní jednotkou); vyhledává co nejkratší (nejdelší) cestu od jednoho bodu k druhému (Kárová, 1996).

Matematické představy lze trénovat pomocí manipulace s konkrétními předměty, která je doprovázena mluveným slovem rodiče i dítěte (vyjmenuj, kolik je?, který je?, přidej, uber, rozděl, zaměň, přesuň, vlož, malý, velký, nejmenší, první, třetí, poslední, stejně, více, méně...). Dále matematické představy rozvíjejí říkanky, hádanky, vykreslování, vytleskávání, počítání s pohybem (Kárová, 1996).

Děti mohou třídít dle daných kritérií například prádlo, korálky, potraviny, nádobí, a u těchto činností využijeme i dalších možností tréninku (ulož, postav, najdi delší, je to pravda, že?, některé, všechny, jmenuj kulaté, červené, menší než...). Děti se učí při malování dle návodu (poslední bude žluté, největší zelené, vykresli více než, tolik kolik je...), vyprávění či poslechu pohádek s vizuální podporou (Kárová, 1996).

3.4 Charakteristika matematických představ dle Nováka

Dítě při vstupu do školy nezačíná s matematickým vzděláváním „na zelené louce“. Propedeutika matematiky (příprava na matematické činnosti, úvod do matematiky) v mateřské škole respektuje psychologicko-pedagogické předpoklady, zákonitosti a vývojová stádia dítěte před vstupem do školy. Vývoj percepce a zrání mu umožňuje dívat se na svět na základě poznanych vztahů, souvislostí a zkušeností, kterých bude moci využít při objasňování matematických pojmů v systematickém školním vyučování. Dominantní poznávací činností předškolního období je hra (Novák, 2013).

Dle Nováka dělíme matematické představy dítěte předškolního věku takto:

- názorné představy vedoucí k pojmu přirozeného čísla, viz kap. 3.4.1,
- vztahy mezi prvky souboru a mezi soubory navzájem, viz kap. 3.4.2,
- geometrické představy, viz kap. 3.4.3.

3.4.1 Názorné představy vedoucí k pojmu přirozeného čísla

Novák (2013, kapitola 3.1, s. 1) definuje přirozené číslo takto: „*Přirozená čísla patří mezi nejstarší pojmy matematiky. Obvykle je chápeme jako umělé, ideální objekty, vzniklé abstrakcí z vlastností konečných množin a vlastností seřazování prvků těchto množin. Nejsou to tedy konkrétní věci, objekty, nacházející se v našem okolí, které by byly smysly vnímatelné.*“

S přirozeným číslem se v reálných situacích a také v matematice setkáváme v několika podobách:

- číslo jako **početnost** konečné množiny: početnost určujeme celkovým vjemem nebo počítáním po jedné (tudíž jako číslo kardinální nebo ordinální); kardinálním způsobem stanovíme početnost množiny pomocí tzv. číselných obrazců, kde je standardní konfigurace prvků, která umožňuje jediným „globálním“ pohledem určit početnost množiny (například tečky na hrací kostce, na dominové kartě); ordinální způsob se mj. objevuje v dětských říkadlech a rozpočítadlech,
- číslo jako **operátor**: příkaz k provedení určité změny, například přičti 3, odečti 2; operátorem může být šipka, známé jsou tzv. početní řetězce,
- číslo jako **adresa**: nositel uspořádání či pořadí, například číslo autobusu, stránky, sedadla (Novák, 2013).

Hejný, Kuřina (2001) uvádí 4 etapy procesu vytváření pojmu čísla:

- **Předmětný charakter mnohosti:** první představy spojené s mnohostí (početností), mají předmětný charakter. Dítě rozlišuje tři bonbony, tři jablka, tři prince - ale neví, co je to "tři" samo o sobě. Na předmětech si všímá hlavně kvalitativních znaků - tvaru, barvy, velikosti, nikoliv kolik jich je. Jednotlivé předmětné představy existují ve vědomí dítěte oddělené, separované.
- **Evidence kvantity:** dítě začíná více evidovat kvantitu. Nepotřebuje k tomu už konkrétní předměty, stačí mu například prsty nebo kuličky na počítadle. Prsty nebo kuličky na počítadle nebo tečky na hrací kostce či dominové kartě jsou jeho univerzálním modelem kvantity - pojmem na intuitivní úrovni.
- **Etapa poznatku:** etapa poznatku je vyvrcholení pojmotvorného procesu, interiorizací (zvnitřněním dosavadních představ a zkušeností) abstraktního pojmu přirozeného čísla. Významným průvodním jevem této fáze osvojování je užívání specifického jazyka k označování pojmu čísla – matematické terminologie a symboliky. Teprve zde má smysl označovat kvantitu (číslo) speciálním znakem - dohodnutým symbolem, tj. cifrou či skupinou cifer. Tento symbol není ovšem číslem, ale jen dohodnutým zápisem tohoto čísla.
- **Fáze krystalizace:** dítě se učí abstraktní pojem používat při řešení situací a úloh matematického i zcela praktického charakteru, v životní praxi.

3.4.2 Vztahy mezi prvky souboru a mezi soubory navzájem

Prostřednictvím manipulativních činností získává dítě předmatematické zkušenosti – objevuje vztahy mezi prvky v určitém souboru předmětů a mezi soubory navzájem. Tyto manipulativní činnosti jsou:

- **třídění:** seskupování prvků souboru dle kritéria, které vyjadřuje určitou shodu či podobnost prvků – dítě třídí hračky, ovoce, oblečení; třídění předpokládá, že dítě umí jednotlivé předměty identifikovat dle kvalitativních znaků a stanovit rozdíly a shody mezi nimi; dítě při třídění vnímá používání slov *všechny, některá...* (intuitivní kvantifikace),
- **řazení:** řazení prvků souboru dle následnosti děje a času, délky a výšky; rozlišení vztahů *před – hned před, za – hned za*,
- **zobrazení:** tvoření dvojic prvků ze dvou různých souborů – například židle a osoba, hrníček a lžička; vnímá vztahy *více – méně – stejně* (Novák, 2013).

3.4.3 Geometrické představy

Kromě přirozených situací, kterými jsou například vycházky do přírody, sport, spontánní hry, můžeme dítěti vytvářet situace, v nichž si trojrozměrný svět uvědomuje, organizuje a orientuje se v něm. Dítě se učí:

- určovat směr a orientovat se v prostoru: vnímá a popisuje rozmístění předmětů v prostoru i rovině,
- získávat představy o velikosti objektů: na základě svých zkušeností odhaduje a porovnává, provádí jednoduchá měření (krokováním, dřívkem),
- stanovovat cestu a řešit labyrinty v prostoru i rovině,
- získávat představy elementárních geometrických tvarů prostorových a rovinných: poznává a rozlišuje je zrakem či hmatem,
- poznávat shodnosti, podobnosti, pravidelnosti a zákonitosti geometrických tvarů: překládá papír, vnímá symetrické obrázky,
- vytvářet prostorové modely a makety konkrétních situací: pracuje s různými stavebnicemi, modelínou,
- graficky reprodukovat konkrétní realitu: pracuje s omalovánkami, mozaikami, puzzly (Novák, 2013).

3.5 Rozvíjení geometrických představ

Zelinková (2015, s. 120) uvádí: „Zvládnutí geometrie předpokládá grafomotorické dovednosti, pravolevou a prostorovou orientaci a prostorovou představivost. Důležitou pomůckou je modelování, které umožní dítěti pochopit podstatu jevu a zároveň je obranou proti utváření nesprávných představ, např. trojúhelník je střecha, kosočtverec je čtverec postavený na špičku, kruh a kružnice jsou jedno a totéž.“

Prostorovou představivost definujeme jako dovednost vybavovat si prostor na základě různých podnětů. Geometrická představivost je schopnost vybavovat si geometrické útvary a jejich vlastnosti neboli rozeznávat rovinné útvary a mít představy o vztazích mezi útvary v rovině; rozeznávat základní tělesa v prostoru a mít představy o vzájemné poloze těles a rovin v prostoru (Novák, 2013).

Orientace v prostoru se vyvíjí už v prvním roce života. Podílí se na tom pohyb a manipulace s předměty, zrakové a sluchové vnímání. Vývoj začíná ve směru vertikálním (nahore – dole),

následuje směr předozadní a horizontální (vpravo – vlevo). Pro dítě je těžké naučit se pojmy vpředu – vzadu, vpravo – vlevo, protože mění svůj význam vzhledem k poloze těla (Zelinková, 2015).

Pravolevá orientace neboli zvládnutí pojmů vpravo – vlevo prochází třemi etapami: zvládnutí na sobě a v prostoru, na osobě obrácené proti sobě, při pohybu v prostoru. Před nástupem do školy by mělo dítě ovládat pravolevou orientaci na sobě a v prostoru; je těžké určit podíl psychické zralosti dítěte a nácviku orientace – v tom se autoři různí, nejbližší pravdě bude kompromis. Při nácviku upřednostňujeme manipulaci s předměty před vyprávěním podle obrázků: dítě ukazuje a pojmenovává, pokládá, pohybuje, pak teprve popisuje a kreslí obrázek dle návodu (Zelinková, 2015).

Dětská kresba je prvním zobrazením prostoru a nelze ji redukovat jen na oblast výtvarnou či psychologickou. Kresba nám prozradí o dítěti mnohé, také to, jak se rozvíjí jeho prostorová představivost. Dlouhotrvající užívání stejného zobrazovacího způsobu vede k nezájmu, užití jiné zobrazovací techniky má povzbuzující charakter. Děti by měly **modelovat**, používat plastelínu, hlínu, brambory (mimo jiné tyto „hmoty“ mohou děti krájet a tím provádět „řezy“), vystříhovat a modelovat z papíru, stavět modely ze stavebnice (povrchové modely a také hranové modely těles, které můžeme vytvářet pomocí magnetických vrcholů nebo ze špejlí a plastelíny). Za modelováním je skryta řada dílčích konstrukčních úvah a otázek. Kromě zraku je pro prostorovou orientaci důležitý hmat; zrak v tomto případě nelze nadřazovat nad hmat (Kuřina, Cahová, 2009).

K očekávaným výstupům vzdělávání v oblasti matematických (geometrických) představ, viz kapitoly 2.1, 2.3, směřujeme různými činnostmi, které žák provádí. Mnohé byly v této kapitole již uvedeny, nyní si činnosti systematizujeme do tří kategorií:

1) Manipulativní činnosti

- vyber ze souboru geometrických tvarů požadované tvary,
- poskládej ze souboru geometrických tvarů mozaiku dle vzoru, dle fantazie,
- poskládej řetězec opakujících se tvarů dle vzoru, dle fantazie,
- poskládej ze (čtyř) rovnostranných trojúhelníků skládanku dle vzoru, dle fantazie,
- poskládej ze (čtyř) čtverců skládanku dle vzoru, dle fantazie,
- poskládej z rovnoramenných pravoúhlých trojúhelníků skládanku dle vzoru, dle fantazie,
- poskládej z kuličkové mozaiky, tangramu dle vzoru, dle fantazie,

- poskládej ze špejlí, ze zápalek, z kuliček daného či libovolného počtu dle vzoru, dle fantazie,
- oddělej kostky, špejle, zápalky tak, aby vznikl požadovaný tvar,
- porovnej výšku, délku, šířku daných předmětů,
- vyber, přines, ukaž konkrétní předmět z tvého okolí, který má požadovaný tvar,
- polož, přendej, přesuň požadovaný předmět dle pokynu,
- vytvoř labyrint z kostek,
- vystříhni z papíru shodné tvary,
- vystříhni z papíru souměrné tvary,
- pomocí zrcátka sleduj, urči, nastav ho, aby...,
- ohmatej a pojmenuj daný tvar,
- sestav rozstříhaný obrázek, puzzle,
- ohranič, rozděľ, oplot' daný prostor.

2) Kreslení

- projdi labyrintem, najdi nejkratší, nejdelší cestu na obrázku,
- obtáhni jednotlivé tvary, které se překrývají,
- vykresli barevně dle návodu, dle fantazie,
- nakresli do bodové, čtvercové, trojúhelníkové sítě dle vzoru, dle fantazie,
- nakresli dle diktovaného návodu,
- rozděl čarou, více čarami,
- nakresli souměrný obrázek.

3) Modelování

- modeluj z plastelíny (jiné hmoty) dle vzoru, dle fantazie, případně proved' řez,
- postav tělesa z hranových nebo povrchových modelů dle vzoru, dle fantazie,
- přelož, skládej, sestav model z papíru,
- poskládej ze stavebnice stavbu dle vzoru, dle fantazie,
- poskládej z daného či libovolného počtu krychlí stavbu dle vzoru, dle fantazie, (Novák, 2013; Kuřina, Cahová, 2009; Kárová, 1996).

Veškeré činnosti je vhodné doplňovat mluveným slovem ze strany dítěte.

Závěr kapitoly Matematické představy patří srovnání názorů na matematické představy žáků při vstupu na ZŠ, a to názoru Bednářové - Šmardové, Kutálkové, Kárové a Nováka. Všichni autoři se shodují v tom, že utváření matematických představ je souvislý a dlouhodobý proces. Je to proces probíhající nenucenou formou od prvních měsíců života člověka, proces, na kterém se podílí mnoho schopností a dovedností (motorika, zrakové, hmatové a sluchové vnímání, řeč, vnímání prostoru a času). Tento proces nenuceně, ale již cílevědomě probíhá v rámci předškolního vzdělávání. Všichni autoři zdůrazňují při vytváření matematických představ aktivitu dítěte – zdůrazňují manipulativní a hrové činnosti a také aktivní komunikaci dítěte s rodičem či učitelem při těchto činnostech. Dělení matematických představ se u Kárové a Nováka liší minimálně, oba uvádějí 3 kategorie: názorné představy vedoucí k pojmu přirozeného čísla; skupina (soubor) předmětů a vztahy mezi prvky skupiny (souboru) navzájem; a geometrické představy. Přehlednější dělení nabízí zřejmě Novák. Bednářová a Šmardová, speciální pedagožky, matematické představy dělí na více kategorií, které jsou přijatelnější pro laickou veřejnost – ovšem ve své podstatě jsou rovněž ve shodě s Károvou a Novákem. Kutálková zdůrazňuje rozvíjení seriality a intermodality.

4 ROLE UČITELE PŘI VÝUCE

Ve škole má učitel za úkol podchytit zájem dětí o učení, upravit jejich pracovní návyky, naučit je samostatně pracovat, kriticky a logicky myslet a cílevědomě a systematicky se učit. Učitel může vzbudit zájem o učení přitažlivostí učiva a nadějí na dobré ocenění jejich práce (Kárová, 1996).

Povinností učitele je věřit v rozvoj žáků a nerezignovat na jejich učení například v důsledku stanovených diagnóz. Výchova a vzdělávání může mnohé ovlivnit a změnit nepříznivý vývoj jedince (Krejčová, 2013).

Kárová (1996) uvádí, že hodně žáků, studentů i dospělých osob zažívá nebo zažili strach z matematiky. Příčiny školní neúspěšnosti rozděluje na příčiny zaviněné dítětem (tělesné nebo psychické poruchy, nemocnost), rodiči (trestání dětí, posměch pro neschopnost dobrých výsledků, nespolupráce se školou) a příčiny zaviněné školou či učitelem (způsob výuky, vztah učitele a žáka).

Mnohým neúspěchům lze předejít. Dítě se v předškolním věku učí především hrou – učí se vědomostem, dovednostem, návykům – nenásilně, cílevědomě. Dítě je už v tomto věku třeba vést k dodržování určitého životního rytmu (režimu dne). Pokud je takto vedeno, nebude mu později vadit, že je pevně stanoven čas pro přípravu do školy. Důležité tedy je, a to ve školním prostředí i pro domácí přípravu, stanovení **kdy, kde a jak** se učit – pravidelnost a dostatek času, klid bez rušivých podnětů a zájem ze strany učitele (rodiče). Zásady správného přístupu k učení jsou:

- motivace (názornost, užití v praktickém životě),
- pochopení podstaty učiva (aktivní činnosti, konstruktivní přístup),
- učení po malých krocích a v krátkých časových intervalech,
- trvalost požadavků,
- přiměřenost učiva vzhledem k individuálnímu stupni vývoje,
- nutnost věnovat zvýšenou pozornost důležitým a obtížným úsekům učiva,
- cílevědomost a postupnost (Kárová, 1996).

Pokud se bavíme o rozvoji poznávání, vyvstává zde důležitost interakce učitele a žáka. Jestliže chceme dosáhnout efektivního učení, je důležitá společná komunikace a společné řešení problémů – učitel musí zajistit, že se žáci pohybují v zóně nejbližšího vývoje. Pokud žáci učiteli ukazují, na jaké úrovni jsou a co je pro ně srozumitelné, učitel může svoje reakce a způsob

vysvětlování přizpůsobit jim přijatelné úrovni, ale přitom nerezignuje na kladení požadavků a vytváří situace přiměřeně náročné. Žákům je ukázáno, na co se mají soustředit, co si zapamatovat (Krejčová, 2013).

4.1 Soustředění, pozornost

Kolem nás je stále více podnětů zrakových i sluchových. Množství podnětů pozornost netrénuje, ale ničí. Učitel musí vytvořit vhodné podmínky pro práci dětí. Žáci se soustředí dle zdravotního stavu, únavy. Výkonnou pozornost (záměrné soustředění na úkol) podněcuje dopamin, výkonná pozornost tedy vyžaduje rozvoj vyspělejších částí CNS. Pozornost žáků může učitel aktivizovat těmito způsoby:

- soustředit se na práci společně se žákem: spolu sledovat zadání, ukazovat,
- klást návodné otázky: jak budeme postupovat, čím začneme,
- eliminovat rušivé vlivy akustické a vizuální povahy,
- používat konkrétní předměty či obrázky, manipulativní činnosti,
- dodržovat zásadu přiměřenosti: příliš náročný úkol ubírá na soustředění,
- upřesnit a upozornit na to, co je a co není důležité, na co se mají žáci soustředit: zopakovat nahlas, zapsat vlastními slovy (Krejčová, 2013).

Rozvoj pozornosti má pro školní úspěšnost prvořadý význam. Na počátku školní docházky je pozornost krátkodobá, spontánně zaměřená, neschopná odolávat rušivým vlivům. Úkoly by měly být krátké, buzení pozornosti časté, motivace a pochvala, relaxační chvílky a hrové činnosti samozřejmostí (Šimíčková-Čížková, 2010).

4.2 Paměť a percepce

Existují různé druhy paměti – mechanická, logická, krátkodobá, dlouhodobá, pracovní. Paměť souvisí s vnímáním, abychom si zapamatovali, musíme vnímat. Z hlediska smyslové modalit, kterou při zapamatování využíváme, hovoříme o paměti vizuální, verbální, ale také třeba pohybové. Při práci se žáky je vhodné se zamyslet, v jaké modalitě je úkol prezentován. Ne všem žákům může být v dané modalitě srozumitelný. Paměť se proměňuje dle vývoje jedince – malé děti potřebují konkrétní předměty, pracovat po malých krocích a stručně; vhodné jsou pojmové mapy. Paměť lze cíleně trénovat – pomáhají návodné otázky, hledání souvislostí, vizualizace či verbalizace. Učitel by měl vytvářet klidné prostředí, jelikož zapamatování je

ovlivněno prožíváním. A v neposlední řadě by měl učitel vytvořit smysluplnou strukturu toho, co si zapamatovat (Krejčová, 2013).

Na počátku školní docházky převládá paměť neúmyslná, mechanická. Paměť se rychle zdokonaluje. Pokud je dítě namotivováno a uvědomuje si cíl a účel zapamatování, je paměť efektivnější (Šimíčková-Čížková, 2010).

Učitel musí vytvořit takové prostředí, které žákovi poskytne sebevědomí při zkoušení nových věcí a poučení z minulých chyb. Vztahy jsou základem dalšího učení. Učitelé a pečovatelé musí určit, jak se každé dítě učí (tj. vizuálně, kinesteticky) a musí najít strategie učení, aby byl tento žák úspěšný. Je také nezbytné, aby první roky učení byly spjaty s pozitivními zážitky, aby si děti vytvořily touhu po poznání (Vanover, 2017).

4.3 Řeč

Rozhovory mezi žáky a učiteli jsou výrazně limitovanější než mezi dětmi a rodiči. Učitel by měl dbát na rozvoj řečových dovedností dětí, měl by poskytovat dostatek příležitostí k jejich řečovým projevům, a to například těmito způsoby:

- klást otevřené otázky,
- odpovědi vyžadovat v celých větách,
- vyvarovat se ukazovacích zájmen,
- trpělivě klást návodné a doplňující otázky (což bývá mnohdy zdlouhavé a může se zdát zbytečné, ale vede k rozvoji návyků žáků – učí se sami přemýšlet),
- vést děti k tomu, aby vlastními slovy vyjádřily, co se naučily, viděly,
- věnovat zvýšenou pozornost novému pojmu a jeho porozumění (Krejčová, 2013).

Autorka ze své pedagogické praxe upozorňuje na dobrou zkušenost se sebehodnocením žáků – nejlépe na závěr každé hodiny nebo alespoň na konci týdne – žáci hovoří o tom, co se naučili, co je třeba zlepšit a jakými způsoby. Vhodná je podpora krátkým komentářem učitele, který vnímá a sleduje především individuální posun žáka. Reálné je to ovšem ve třídě s nízkým počtem dětí. Pokud zde hovoříme o řeči, je vhodné upozornit na řeč neverbální - jak ze strany dětí, tak ze strany učitele. Neverbální projevy pedagogů děti silně vnímají.

Mnohá komunikační nedorozumění mezi učitelem a žákem mohou být způsobena různou interpretací znaků, slov nebo zkoumané situace. Pokud je učitelův přístup k žákům demokratický a dialogický, bývá třída komunikačních šumů (nedorozumění) uchráněna,

protože ve třídě se zpravidla najde žák, který učitele na dané nedorozumění upozorní. Protože ví, že mu za to učitel poděkuje. Učitel tím povzbudí i ostatní žáky, aby se nebáli vyslovit svůj názor. Direktivní přístup učitele prostor pro odstraňování nedorozumění nedává (Hejný, Kuřina, 2001).

Z hlediska průběhu výuky jsou pochopitelná určitá „komunikační opatření“, ale mnohá mohou být překážkou v rozvíjení kreativity žáků. Například nevykřikovat „už to mám!“, nebavit se se sousedem při řešení úloh, řešit úlohu podle určitého vzoru, užívat důsledně zavedenou symboliku, psát odpověď. Je jasné, že žáky musíme vést k určitým konvencím, ale měli bychom jim vysvětlit, že je to v jejich zájmu, jinak bychom se nemohli domluvit (Hejný, Kuřina, 2001).

4.4 Cíle práce učitele v hodinách matematiky

Obecné i konkrétní výchovně vzdělávací cíle jsou uvedeny v kapitole 2 Rámcové vzdělávací programy. Dle Hejného a Kuřiny (2001) vzdělávací práci učitele ovlivňují především tyto cíle:

- usilovat o osobnostní rozvoj žáků,
- usilovat o rozvoj kognitivních schopností žáků,
- rozvinout neformální matematické znalosti žáků,
- připravit žáky tak, aby podali u zkoušek co nejlepší výkon.

Velmi častým nedostatkem v práci učitele je jeho jednostranná orientace na měřitelný výkon, na nácvik řešení úloh, které lze očekávat u zkoušek. Výuka, která zanedbává studium souvislostí, podceňuje porozumění a ukazuje pouze „jak se co řeší“. Takovéto vzdělávání je formální a zdánlivě efektivní. Učitelé preferující formální výkony se uchylují k transmisivním a instruktivním způsobům chování a dosahují zpravidla jen částečných úspěchů ve vzdělávací práci. Učitel, který má prioritní cíl, aby jeho žáci podali perfektní výkon u zkoušek, je pod stálým tlakem z neplnění osnov, z výčitek rodičů či vedení školy. K dosažení cíle sám učitel vyvolává strach. Vzdělávání, které je orientováno na transmissi (přenos) hotové vědy do paměti žáků, není v zásadě orientováno na porozumění, ale na fakta a výsledky, a to není optimální (Hejný, Kuřina, 2001).

Při dobře vedeném konstruktivním přístupu k vyučování jsou důležité vhléd, porozumění, použití. Úkolem učitele je motivovat žáka - vhodnou otázkou, problémem, paradoxy, výsledky... Učitel podněcuje žáky, aby formulovali vlastní nápady, názory, námítky. Pokud se mu to podaří, je nastartován konstruktivní poznávací proces. V duševním světě žáků

probíhají procesy porozumění, vznikají představy, krystalizují pojmy (viz kapitola 3.4.1). Učitel reprezentuje na dobře volených příkladech a s použitím vhodných modelů, poté shrnuje podstatné rysy učiva. Pro takovéto vyučování má značný význam podnětné prostředí a komunikace ve třídě – k rozvoji poznatků přispívá sociální interakce (srovnávání výsledků, diskuze, argumentace, pokusy o formulaci domněnek...). Shrňme hlavní myšlenky konstruktivního přístupu dle Hejného a Kuřiny (2001) takto:

- Matematické vzdělávání bude užitečné a smysluplné, pokud bude *rozvíjet a pěstovat schopnost samostatného a kritického myšlení*.
- Matematika bude užitečná, pokud bude *pomáhat řešit problémy z praxe*, neboli bude součástí lidské kultury.
- Matematika bude mít smysl, pokud bude *podněcovat a pěstovat zvědavost žáků*.
- Matematika bude užitečná, pokud bude *rozvíjet potřebné pracovní návyky žáků*.

Cílů nemůže pedagog dosahovat bez motivace žáků. Odhodlání žáka učit se – motivace – je jedním z nejdůležitějších faktorů úspěšného výkonu. Motivace je získaná, není vrozená. Mnoho faktorů působících na motivaci nemůžeme ovlivnit – nemůžeme ovlivnit rodiny žáků, prostředí, ve kterém vyrůstají, zkušenost s dřívějšími učiteli či stejným učivem. Můžeme změnit jen to, co je přítomné. Proto bychom měli ovládnout faktory, které mají schopnost zvýšit studijní úsilí žáků a které se navzájem neustále ovlivňují. Je to těchto šest faktorů: míra nejistoty, průvodní pocity, úspěch, zájem, znalost výsledků vlastní práce a vnitřní (vnější) motivace (Hunterová, 1999).

Mírnou úroveň nejistoty jedinec potřebuje k tomu, aby projevil úsilí neboli „*pro povzbuzení snahy v učení je nejvhodnější mírná úroveň starosti o výsledek.*“ (Hunterová, 1999, s. 23) Chybí-li zaujetí (starost), žák se učí málo nebo vůbec ne; když je nejistota příliš vysoká, nemusí se dostat energie k učení.

Průvodní pocity ve vyučování neboli ladění pocitů by mělo být příjemné. Ale i nepříjemné pocity provokují žáka k většímu úsilí, například ve chvíli, když příjemné nezabírají. Ale měli bychom se snažit vrátit k příjemným, jakmile se žák začne víc snažit (Hunterová, 1999).

Třetím faktorem je pocit úspěšnosti. Aby se člověk cítil úspěšný, musí vynaložit úsilí a mít určitou míru nejistoty ohledně možného výsledku. Nelze pociťovat úspěch, jestliže jsme k výsledku dospěli bez námahy. Úspěch můžeme ovlivňovat úrovní obtížnosti učiva (neboli nastavit zónu nejbližšího vývoje). Méně nadaným žákům je proto potřeba snížit „akademickou

latku“. A pedagog využívá svoje schopnosti k tomu, aby žák učení zvládl s úspěchem – je to koneckonců on, kdo učivo zadává (Hunterová, 1999).

Zájem není vrozený, je získaný. Pedagog zvýší zájem o učivo zdůrazněním neobvyklosti, přiblížením do praktického života, prací s hlasem nebo čímkoli, co je odlišného od běžných zážitků. Ale i zde platí všeho s mírou, aby žáka „nové a zajímavé“ neodvádělo od učení samotného. Žák by měl mít také povědomí o úrovni vlastních znalostí. Pokud se dozví, co má zlepšit a jakým způsobem, je velká pravděpodobnost, že je schopen se zlepšit. Pojmy vnitřní a vnější motivace se v praxi často navzájem překrývají. O úplné vnitřní motivaci hovoříme, pokud uspokojení z učení je žakovým prvotním cílem. O vnější motivaci hovoříme, pokud je cílem dosažení nějaké odměny – pěkná známka, věcná odměna, uznání druhých (Hunterová, 1999).

V kapitole 4.3 se zmiňujeme o dobré zkušenosti autorky se sebehodnocením žáků. Je vhodné sebehodnocení uzavřít krátkým komentářem učitele, který hodnotí „s možností naděje do budoucna“. Také je vhodné žákům zdůraznit práci s chybou a to, že chyba je dobrá věc – ukazuje, co děláme špatně – ale je potřeba se z chyb ponaučit. Žáci si musí být vědomi odpovědnosti za svou práci a svoje učení. Odpovědni jsou také za práci ve skupině. A odpovědnosti za učení a výsledky práce se musí děti učit od útlého školního věku. Bohužel odpovědnost je dávána zpravidla rodičům a učitelům – což by se například ke konci vzdělávání na prvním stupni rozhodně nemělo stávat. Kompetence pracovní, kompetence k učení, k řešení problémů, kompetence komunikativní a kompetence občanské (odpovědnosti) by žákům měly být vlastní. Jsme toho názoru, že při vysokém počtu žáků ve třídě nelze vyučovat efektivně a konstruktivně. Dále jsme toho názoru, že při vysokém počtu žáků ve třídě nelze rozvíjet komunikační dovednosti a dbát na sebehodnocení žáků.

4.5 Zvláštnosti psychiky dětí mladšího školního věku

Střední dětství ve věku 6 až 10 let je pravděpodobně jedním z nejzdravějších období života. Charakterizují jej pomalý, stabilní fyzický růst a rychlý kognitivní a sociální vývoj. Během těchto let se dětský svět rozšiřuje z úzkého kruhu rodiny na děti a dospělé ve škole, náboženskou komunitu a na celou společnost. Dítě se stává stále více nezávislým. Když dítě začíná chodit do školy a postupně se vzdaluje od bezpečnosti domova, začnou být důležití vrstevníci. Toto období je čas pro nejlepší přátele, sdílení a objevování (James a kol., 2013).

Pro dětskou osobnost mladšího školního věku jsou typické některé zvláštnosti, které musí brát učitel v úvahu. Pro níže popisované jevy platí, že jsou silnější, čím je dítě mladší a že s postupným vývojem dítěte zanikají nebo se mění v jiné kvality:

- soulad mezi prožíváním a chováním – bezprostřednost,
- sugestibilita neboli ovlivnitelnost – dítě nemá pevné názory a lehce je mění pod vnějším vlivem; období tzv. naivního realismu,
- egocentrismus – orientace na vlastní osobu; vyžaduje pochvalu, je citlivé na trest,
- labilita prožívání a chování – střídání nálad, malé sebeovládání, nízká úroveň záměrné pozornosti,
- eidetismus – obtížné rozlišení představ od reality, zdá se, že si dítě vymýšlí; eidetismus by měl v tomto věku vymizet,
- personifikace – zlidštění zvířat či věcí; jejich vnímání a zobrazování jako člověka,
- konkretismus – myšlení je vázáno na konkrétní předměty,
- prezentismus – dítě žije v přítomnosti bez pochopení vztahu k minulosti a budoucnosti,
- topismus – pro dítě existuje jen ten prostor, který je schopen myšlenkově pojmut; prezentismus a topismus jsou vlastně projevem konkretismu (Šimíčková-Čížková, 2010).

Je důležité mít na paměti, že děti prožívají první třídu na základě svého konkrétního kulturního zázemí, identity, učení, zájmů a strategií. Schopnost dětí, spoléhat se na své vnitřní zdroje a dispozice k úspěšné integraci do kultury učení ve třídě a přístupu ke znalostem a dovednostem potřebným k úspěchu, bude dále ovlivněna pocity sebevědomí a pohody. Pokud toto prostředí nebo způsob chování není známo jejich dřívějším zkušenostem nebo je překonáno kulturními nebo jazykovými rozdíly, může to mít okamžitý negativní dopad na úspěch ve třídě (Peckhan, 2017).

Závěrem kapitoly Role učitele při výuce dodáme, že role učitele se určitě mění, ale je stále nezastupitelná. Mění se také role rodiče – v určitých momentech může být v oblasti vzdělávání rodič (učitel) zastoupen moderními technologiemi. Ke změně dochází rovněž ve vzájemné interakci rodič – učitel. Dle vývoje společnosti se mění názory na metody a formy vzdělávání. Aktuální je integrace žáků se speciálními vzdělávacími potřebami do běžného vzdělávacího proudu. Ale i děti v běžném vzdělávacím proudu jsou jiné – méně obratné, se slabší verbální i vizuální pamětí, méně pozorné a soustředěné, s menší slovní zásobou (zkušenosti autorky z dlouholeté pedagogické praxe), mnohdy ze strany rodičů přetěžované a zaměřené na výkon.

Aby učitel mohl svou roli naplňovat, také k tomu potřebuje podmínky: nižší počet žáků ve třídách, prostornou třídu, méně administrativy, potřebuje motivaci, podporu ze strany vedení či rodičů. Alarmující je zvláště zvyšující se počet žáků ve třídě – možnost individuálního přístupu, rozvoje řečových schopností a možnost vytvoření klidného a soustředěného pracovního místa rapidně klesá.

PRAKTICKÁ ČÁST

5 VÝZKUMNÉ ŠETŘENÍ

V teoretické části bylo popsáno, jaká je očekávaná úroveň matematických představ žáků při vstupu do 1. ročníku základní školy. V praktické části zkoumáme **geometrické** představy žáků při vstupu do 1. ročníku základní školy se zřetelem na pohlaví. Pro výzkumné šetření byl zvolen smíšený design. Výzkumné šetření bylo empirické, krátkodobé (jeden měsíc), základní, věcného problému.

5.1 Cíl

Hlavním cílem výzkumného šetření bylo zjistit, zda existují rozdíly ve kvalitě geometrických představ děvčat a chlapců při vstupu na základní školu. Byla zvolena nulová a alternativní hypotéza. Pro statistické vyhodnocení byl použit test nezávislosti chí-kvadrát pro kontingenční tabulku. Vedlejším cílem bylo zjistit, ve kterých oblastech geometrických představ žáci tohoto věku selhávají.

5.2 Výběr souboru

Základní soubor tvoří žáci 1. ročníku základních škol v ČR ve školním roce 2019/2020. Z tohoto základního souboru byl vybrán záměrným výběrem **výběrový soubor** 42 respondentů. Výběrový soubor tvoří 21 chlapců a 21 děvčat. Respondenti jsou ze 4 základních škol:

- 8 respondentů ze ZŠ Trnava, okres Třebíč,
- 18 respondentů ze ZŠ Rudíkov, okres Třebíč,
- 9 respondentů ze ZŠ Třebíč, Na Kopcích,
- 7 respondentů ze ZŠ Stařeč, okres Třebíč.

Minimální počet respondentů výzkumného šetření (výzkumný vzorek) vypočítáme dle Chrásky (2007) takto:

$$n \text{ (minimální počet)} = 0,1\sqrt{n}$$

kde n znamená počet všech prvků souboru – v našem případě žáků 1. ročníku.

Pro školní rok 2019/2020 nastoupilo do 1. ročníku základních škol 107 800 žáků (MŠMT, 2019).

Dosadíme-li do vzorce, vychází nám minimální počet respondentů:

$$n = 0,1\sqrt{107\,800}$$

$$n = 0,1 \times 328,3291$$

$$n = 32,8$$

Z výše uvedeného vyplývá, že počet 42 respondentů je pro výzkumné šetření dostačující.

5.3 Předvýzkum

Předvýzkum proběhl 6. září 2019 u 9 respondentů v ZŠ Kouty, okres Třebíč, ve dvou po sobě nenásledujících vyučovacích hodinách. Cílem předvýzkumu bylo především zjistit časovou náročnost výzkumného šetření a dále pak slabé stránky související s jeho realizací. Na základě předvýzkumu vyplynulo, že je třeba zabezpečit následující:

- jak předejít únavě a špatné pozornosti dětí – potřeba motivace hrou,
- jak zajistit, aby děti věděly, kde přesně pracují při didaktickém testu – potřeba asistentky výzkumníka,
- jak zajistit, aby úkoly byly reálně splněny během 1 vyučovací hodiny a výzkumné šetření tak zbytečně nenarušovalo běžný režim školního dne – potřeba asistentky výzkumníka,
- jak zajistit objektivnost šetření – potřeba sezení dětí po jednom v lavici, a to za sebou,
- jak zajistit, aby děti pochopily zadání úkolů a zároveň byla administrace objektivní – potřeba adekvátní jazykové formulace na úrovni jejich věku a potřeba stejné jazykové formulace ze strany výzkumníka ve všech 4 školách.

Slabé stránky vyplývající z předvýzkumu – shrnutí:

- **potřeba hry,**
- **potřeba asistentky,**
- **potřeba nízkého počtu respondentů v jedné fázi šetření,**
- **potřeba adekvátní a stále stejné jazykové formulace při administraci.**

Aby mohlo být výzkumné šetření reálně uskutečněno, byl zvolen **maximální počet 9 respondentů během jedné vyučovací hodiny**, a to v souladu s výsledky předvýzkumu, neboť:

- únava respondentů po 45 minutách nedovoluje plnění dalších úkolů – výsledky pozorování by byly neobjektivní,
- větší počet respondentů neumožňuje svižnou a průběžnou administraci – rozdávání geometrických tvarů a pomůcek a jejich úklid,
- je třeba, aby respondenti seděli za sebou po jednom v lavici a byla tím zajištěna objektivnost pozorování – většímu počtu respondentů by tudíž nevyhovovala velikost třídy.

Na základě předvýzkumu bylo pro další sběr dat zvoleno téma „hrajeme si s Bobem a Bobkem“. **Záměrem bylo vytvořit klidnou a zábavnou atmosféru k plnění úkolů** a žáky motivovat k činnosti. Za tímto účelem si autorka vytvořila velký klobouk „kouzelníka Pokustóna“ a s sebou do škol brala také plyšového Bobka, kterému se nechtělo z klobouku vstávat, a živého Boba – **za králíka převlečenou asistentku** (viz příloha č. 4). Děti nadšeně plnily úkoly „za Bobka, který zaspal do školy“. Bobek jim vždy na závěr poděkoval, také si s ním mohly děti zacvičit či házet umělohmotné míčky do klobouku. Zacvičit si mohly i s Bobem – nevydržely by totiž celou hodinu zaníceně pracovat. Didaktický test (viz příloha č. 2) je tedy ne náhodou vytvořen na téma „**hrajeme si s Bobem a Bobkem**“. Tato motivační hra byla použita i v rámci pozorování.

5.4 Metody sběru dat

Byl zvolen smíšený design výzkumu, neboť byla použita kombinace dvou metod – pozorování a didaktického testu. Sběr dat byl uskutečněn v září 2019 ve 4 školách v okrese Třebíč, kraj Vysočina. Respondentů bylo 42. Každý respondent se účastnil jak didaktického testu, tak pozorování. Vlastnímu sběru dat předcházel předvýzkum.

5.4.1 Pozorování

Cílem pozorování bylo mapování těchto dovedností a schopností žáků: geometrická představivost, prostorová představivost a prostorová orientace. Časová náročnost pozorování byla 45 minut, maximální počet 9 respondentů v jedné sérii pozorování. Sledování byli

respondenti, kteří plnili 10 praktických úkolů, kde seskupovali, porovnávali, stříhali, modelovali. Úkoly byly následující:

1. Seřadit špejle dle velikosti.
2. Z nabídky špejlí sestavit čtverec.
3. Ze dvou malých stejných rovnoramenných pravoúhlých trojúhelníků složit velký trojúhelník.
4. Ze čtyř stejných rovnoramenných pravoúhlých trojúhelníků složit velký čtverec.
5. Ustříhnout dva stejně dlouhé proužky ze dvou různě velkých papírů dvou barev.
6. Na geodesce sestavit z gumiček největší čtverec.
7. Vymodelovat kouli z plastelíny.
8. Z těchto všech tvarů (1 obdélník, 1 čtverec, 2 rovnoramenné pravoúhlé trojúhelníky) sestavit 1 velký čtverec.
9. Vystříhnout ze čtvrtky papíru souměrné srdíčko.
10. Sestavit obrazec z knoflíků dle vzoru.

Výsledky pozorování byly zaznamenány do záznamového archu (viz příloha č. 1).

Úkoly byly zadávány autorkou (výzkumníkem) se stejnou slovní formulací ve všech čtyřech školách (seznam škol viz kapitola 5.3.) Z důvodu náročnosti administrace a organizace zaznamenávala výsledky pozorování asistentka výzkumníka. Pozorování bylo náročné i z hlediska přípravy výzkumníka – pro **každého žáka** byl připraven vlastní soubor papírových geometrických tvarů či dalších pomůcek jako jsou nůžky, špejle, knoflíky, plastelína, viz následující tabulka č. 1.

Číslo úkolu	Úkol	Pomůcky pro každého žáka
1	Seřadit špejle dle velikosti	Sada 5 špejlí různé velikosti
2	Z nabídky špejlí sestavit čtverec	4 špejle stejné velikosti, 2 různě velké špejle
3	Ze dvou malých stejných rovnoramenných pravoúhlých trojúhelníků složit velký trojúhelník	2 papírové rovnoramenné pravoúhlé trojúhelníky
4	Ze čtyř stejných rovnoramenných pravoúhlých trojúhelníků složit velký čtverec	4 papírové rovnoramenné pravoúhlé trojúhelníky

5	Ustříhnout dva stejně dlouhé proužky ze dvou různě velkých papírů dvou barev	2 různě velké papíry různé barvy, nůžky
6	Na geodesce sestavit z gumiček největší čtverec	Geodeska, gumičky
7	Vymodelovat kouli z plastelíny	Plastelína, podložka
8	Z těchto všech tvarů (1 obdélník, 1 čtverec, 2 rovnoramenné pravoúhlé trojúhelníky) sestavit 1 velký čtverec	1 obdélník, 1 čtverec, 2 rovnoramenné pravoúhlé trojúhelníky z papíru - různé barvy
9	Vystříhnout ze čtvrtky papíru souměrné srdíčko	Nůžky a čtvrtka papíru pro žáka; velké dvourozměrné papírové srdce a 1 špejle – pro názornou ukázkou osové souměrnosti ze strany výzkumníka
10	Sestavit obrazec z knoflíků dle vzoru	10 stejných knoflíků a podložka pro žáka; vzor nakreslený na velkém formátu papíru pro potřebu výzkumníka – tvar pyramidy

Tab. 1: Pomůcky pro každého žáka u pozorování (vlastní zpracování)

U úkolu č. 9 je vhodné, aby výzkumník názorně žákům předvedl, co znamená osově souměrné srdíčko, například přiložením špejle na papírové srdce, dále pak ohnutím dle špejle se slovní formulací, že se obě poloviny tvaru kryjí. U úkolu č. 10 měli žáci tendenci si s knoflíky hrát – sestavovali si svoje tvary. Bylo zajímavé je pozorovat. Po chvíli byli přerušeni ve svém počínání a měli za úkol sestavit 10 knoflíků do tvaru pyramidy (viz příloha č. 4) dle vzoru, který se před nimi objevil na velkém formátu papíru – připevněn na tabuli.

5.4.2 Didaktický test

Cílem didaktického testu v souladu s realizovaným pozorováním bylo mapování těchto dovedností a schopností žáků: geometrická představivost, prostorová představivost a prostorová orientace. Časová náročnost didaktického testu byla 45 minut, maximální počet 9 respondentů v jedné sérii testování. Sledování byli respondenti, kteří plnili 10 úkolů s tematikou „hrajeme si s Bobem a Bobkem“ (viz kapitola 5.3 Předvýzkum) na 3 stranách formátu A4.

Úkoly zadávala autorka. Didaktický test je součástí příloh, nevyplněný je příloha číslo 2, vyplněný je příloha číslo 3. Každý úkol byl vysvětlen stejnou slovní formulací ve všech čtyřech

školách (seznam škol viz kapitola 5.3). Respondenti vyplňovali úkoly tužkou nebo pastelkami. U některých úkolů byly třeba pomůcky pro výzkumníka, viz následující tabulka č. 2.

Číslo úkolu	Výzkumný cíl úkolu	Pomůcky pro výzkumníka
1	Geometrická představivost – znalost tvarů	
2	Prostorová orientace – pojmy vlevo, vpravo, uprostřed, vedle	
3	Geometrická představivost – znalost tvarů	Obdélník z umělé hmoty
4	Prostorová orientace – zraková paměť	Velký plakát se čtvercovou sítí a zakreslenými 4 tvary
5	Prostorová orientace - kreslení do čtvercové sítě	
6	Prostorová orientace – cesta labyrintem	
7	Prostorová orientace – osová souměrnost	Papírové srdce, papírový klobouk (dvojměrné) a špejle – názorné vysvětlení souměrnosti
8	Geometrická představivost – serialita	
9	Prostorová představivost – stavba z krychlí	8 dřevěných kostek (krychlí) pro každého žáka
10	Prostorová představivost – zakreslení stavby z krychlí do čtvercové sítě	Celkem 7 dřevěných kostek (krychlí) a podložka z kartonu

Tab. 2: Pomůcky pro výzkumníka u didaktického testu (vlastní zpracování)

U úkolu č. 3 poznávali žáci obdélník hmatem. Připomínáme, že žáci seděli během výzkumného šetření za sebou po jednom v lavici (viz kapitola 5.3 Předvýzkum). Aby byla zajištěna objektivita, bylo postupováno od zadní lavice – žák v poslední lavici si za zády ohmatel tvar. Žák nesměl mluvit a měl vykreslit v didaktickém testu tvar, který ohmatel. Poté se přistoupilo k žákovi před ním, ale výzkumník zakryl svým tělem výhled zadnímu žákovi. Takto se postupovalo do té doby, než se došlo k žákovi úplně vpředu.

U úkolu č. 4 byl žákům vystaven po dobu 10 sekund velký plakát se čtyřmi zakreslenými tvary ve čtvercové sítí (viz příloha č. 4). Žáci byli předem upozorněni, že se mají dobře dívat a soustředit. Také byli upozorněni, kam budou za chvíli kreslit – do mřížky, a tam si měli

podržet prst. Z předvýzkumu totiž vyplynulo, že žáci byli zmatení a nepochopili, kam mají zakreslovat, co právě viděli.

U úkolu č. 8 musela žáky obejít asistentka a označit do testu, zda správně postavili stavbu dle plánu. U úkolu č. 9 je vhodné, aby výzkumník předvedl, co znamená osově souměrné srdíčko, například přiložením špejle na papírové srdce, dále pak ohnutím dle špejle se slovní formulací, že se obě poloviny tvaru kryjí.

U úkolu č. 10 byla zvolena stavba ze 7 dřevěných krychlí. Tuto stavbu držel výzkumník po určitou dobu ve stále stejné pozici vpředu přede všemi žáky v úrovni jejich očí (viz příloha č. 4). Žáci zakreslovali stavbu do čtvercové sítě (viz příloha č. 3).

5.5 Vyhodnocení dat

V této kapitole vyhodnotíme všechna data. Cílem je zjistit, ve kterých oblastech geometrických představ mají žáci 1. ročníku největší slabiny. S tímto zjištěním je možné pak dále pracovat – doporučit a umožnit dětem předškolního, případně ranně školního věku takové činnosti, které vedou k rozvíjení oslabených geometrických představ.

5.5.1 Vyhodnocení pozorování

Cílem pozorování bylo mapování těchto dovedností a schopností žáků: geometrická představivost, prostorová představivost a prostorová orientace. Jednotlivé úkoly byly do testu zařazeny po předchozím studiu literatury v oblasti matematických respektive geometrických představ dětí předškolního či ranně školního věku, po předchozím studiu literatury na téma školní zralost a připravenost a na základě mnohaletých zkušeností autorky se zápisy dětí do 1. ročníku a pedagogické praxe s dětmi prvního stupně základní školy.

Sledování byli respondenti, kteří plnili 10 praktických úkolů, kde seskupovali, porovnávali, stříhali, modelovali. Za každý správně splněný úkol mohl respondent získat bod. Správnost zaznamenávala asistentka výzkumníka do záznamového archu.

Časová náročnost pozorování byla 45 minut, maximální počet 9 respondentů v jedné sérii pozorování; celkový počet respondentů 42 (očekávaná četnost), z toho 21 děvčat a 21 chlapců. Úspěšnost v rámci pozorování nám zobrazuje následující tabulka č. 3:

Číslo úkolu	Úkol	PČ děvčata	PČ chlapci	PČ celkem	Očekávaná četnost	Úspěšnost %
1	Seřadit špejle dle velikosti	21	21	42	42	100
2	Z nabídky špejlí sestavit čtverec	20	18	38	42	90
3	Ze dvou malých stejných rovnoramenných pravoúhlých trojúhelníků složit velký trojúhelník	13	15	28	42	66
4	Ze čtyř stejných rovnoramenných pravoúhlých trojúhelníků složit velký čtverec	11	12	23	42	54
5	Ustříhnout dva stejně dlouhé proužky ze dvou různě velkých papírů dvou barev	19	19	38	42	90
6	Na geodesce sestavit z gumiček největší čtverec	15	19	34	42	80
7	Vymodelovat kouli z plastelíny	21	20	41	42	97
8	Z těchto všech tvarů (1 obdélník, 1 čtverec, 2 rovnoramenné pravoúhlé trojúhelníky) sestavit 1 velký čtverec	19	19	38	42	90
9	Vystříhnout ze čtvrtky papíru souměrné srdíčko	11	3	14	42	33
10	Sestavit obrazec z knoflíků dle vzoru	17	17	34	42	80

Tab. 3: Správnost řešení v rámci pozorování (vlastní zpracování, PČ = POZOROVANÁ ČETNOST)

Ze zbarvených řádků tabulky č. 3 vyplývá, že největší nedostatky se u respondentů objevily v těchto oblastech:

- 1. pochopení osově souměrnosti, neboť úspěšnost činila pouze 33%, všimněme si také velkého rozdílu mezi děvčaty a chlapci,**
- 2. seskupení 4 stejných rovnoramenných pravoúhlých trojúhelníků do podoby velkého čtverce, neboť úspěšnost činila pouze 54%.**

Následující tabulka č. 4 nám nabízí porovnání úspěšnosti děvčat a chlapců v rámci pozorování:

Pohlaví	Počet bodů celkem	Max. počet bodů celkem	Úspěšnost %
Děvčata	167	210	79,5
Chlapci	163	210	77,6

Tab. 4: Úspěšnost děvčat a chlapců v rámci pozorování (vlastní zpracování)

Jak je patrné z tabulky č. 4 úspěšnost chlapců a děvčat v rámci pozorování je podobná, rozdíl je nepatrný, činí 1,9 %. **Všimněme si mnohem větší úspěšnosti děvčat i chlapců v rámci pozorování (při plnění praktických – manipulativních úkolů) než při didaktickém testu, viz kapitola 5.5.2.**

5.5.2 Vyhodnocení didaktického testu

Cílem didaktického testu byly tyto dovednosti a schopnosti žáků: geometrická představivost, prostorová představivost a prostorová orientace. Jednotlivé úkoly byly do testu zařazeny po předchozím studiu literatury v oblasti matematických respektive geometrických představ dětí předškolního či ranně školního věku, po předchozím studiu literatury na téma školní zralost a připravenost a na základě mnohaletých zkušeností autorky se zápisy dětí do 1. ročníku a pedagogické praxe s dětmi prvního stupně základní školy.

Sledování byli respondenti, kteří plnili 10 úkolů s tematikou „hrajeme si s Bobem a Bobkem“ (viz kapitola 5.3 Předvýzkum) na 3 stranách formátu A4. Didaktický test je součástí příloh, nevyplněný je příloha číslo 2, vyplněný je příloha číslo 3.

Časová náročnost didaktického testu byla 45 minut, maximální počet 9 respondentů v jedné sérii testování; celkový počet respondentů 42 (očekávaná četnost), z toho 21 děvčat a 21 chlapců. Úspěšnost v didaktickém testu nám zobrazuje následující tabulka č. 5:

Číslo úkolu	Výzkumný cíl úkolu	PČ děvčata	PČ chlapci	PČ celkem	Očekávaná četnost	Úspěšnost %
1	Geometrická představivost – znalost tvarů	19	20	39	42	92
2	Prostorová orientace – pojmy vlevo, vpravo, uprostřed, vedle	10	8	18	42	42
3	Geometrická představivost – znalost tvarů	10	13	23	42	54
4	Prostorová orientace – zraková paměť	11	10	21	42	50
5	Prostorová orientace – kreslení do čtvercové sítě	8	6	14	42	33
6	Prostorová orientace – cesta labyrintem	19	19	38	42	90
7	Prostorová orientace – osová souměrnost	12	8	20	42	47
8	Geometrická představivost – serialita	6	9	15	42	35
9	Prostorová představivost – stavba z krychlí	15	20	35	42	83
10	Prostorová představivost – zakreslení stavby z krychlí do čtvercové sítě	13	16	29	42	69

Tab. 5: Správnost řešení didaktického testu (vlastní zpracování, PČ = POZOROVANÁ ČETNOST))

Ze zbarvených řádků tabulky č. 5 vyplývá, že největší nedostatky se objevily v těchto oblastech:

1. kreslení do čtvercové sítě (překreslení motivu do čtvercové sítě), neboť úspěšnost činila pouze 33%,
2. pochopení seriality (pokračování v motivu - řazení geometrických tvarů), neboť úspěšnost činila pouze 35%,
3. správné užití pojmů vpravo, vlevo, uprostřed, vedle (kreslení dle instrukce), neboť úspěšnost činila pouze 42%,
4. pochopení osově souměrnosti, neboť úspěšnost činila pouze 47%,
5. zraková paměť, neboť úspěšnost činila pouze 50%,
6. poznávání geometrických tvarů hmatem, neboť úspěšnost činila pouze 54%.

Následující tabulka č. 6 nám nabízí porovnání úspěšnosti děvčat a chlapců v didaktickém testu:

Pohlaví	Počet bodů celkem	Max. počet bodů celkem	Úspěšnost %
Děvčata	123	210	58,5
Chlapci	129	210	61,4

Tab. 6: Úspěšnost děvčat a chlapců v didaktickém testu (vlastní zpracování)

Jak je patrné z tabulky č. 6, úspěšnost děvčat a chlapců v didaktickém testu je podobná, rozdíl je zanedbatelný, činí 2,9 %. **Všimněme si mnohem větší úspěšnosti děvčat i chlapců v rámci pozorování (při plnění praktických – manipulativních úkolů) než při didaktickém testu, viz kapitola 5.5.1.**

Tabulka č. 7 nám nabízí pohled na celkovou úspěšnost děvčat a chlapců během pozorování i při didaktickém testu. Rozdíl mezi oběma pohlavími je zanedbatelný, činí 0.5%. Podobnou tabulku zhlédneme v kapitole 5.6 Vyhodnocení hypotézy.

Pohlaví	Počet bodů celkem	Max. počet bodů celkem	Úspěšnost %
Děvčata	290	420	69
Chlapci	292	420	69,5

Tab. 7: Celková úspěšnost děvčat a chlapců (vlastní zpracování)

5.5.3 Vyhodnocení jednotlivých škol

Následuje zhodnocení úspěšnosti jednotlivých škol a úspěšnosti děvčat a chlapců jednotlivých škol. Každý respondent se účastnil didaktického testu i pozorování. V rámci didaktického testu mohl respondent obdržet 10 bodů, v rámci pozorování 10 bodů, celkem tedy 20 bodů. Celkový počet respondentů je 42, celkový počet dat je tedy $42 \times 20 = 840$.

Základní škola Stařeč

Počet respondentů: 4 děvčata, 3 chlapci

Úspěšnost didaktického testu: získáno 42 bodů ze 70 bodů

Úspěšnost v rámci pozorování: získáno 51 bodů ze 70 bodů

Celková úspěšnost: 93 bodů ze 140

Procentuální úspěšnost školy: 66,4 %

Pohlaví	Počty bodů	Počet bodů celkem	Max. počet bodů celkem	Úspěšnost %
Děvčata	5, 3, 8, 8	24	40	60
Chlapci	7, 5, 6	18	30	60

Tab. 8: Úspěšnost v didaktickém testu Stařeč (vlastní zpracování)

Pohlaví	Počty bodů	Počet bodů celkem	Max. počet bodů celkem	Úspěšnost %
Děvčata	10, 3, 10, 8	31	40	77,5
Chlapci	9, 6, 5	20	30	66,6

Tab. 9: Úspěšnost v rámci pozorování Stařeč (vlastní zpracování)

Zatímco úspěšnost obou pohlaví je v didaktickém testu ve Stařeči vyrovnaná, při řešení manipulačních úkolů v rámci pozorování jsou výrazně úspěšnější děvčata.

Základní škola Rudíkov

Počet respondentů: 11 děvčat, 7 chlapců

Úspěšnost didaktického testu: získáno 106 bodů ze 180 bodů

Úspěšnost v rámci pozorování: získáno 147 bodů ze 180 bodů

Celková úspěšnost: 253 bodů z 360 bodů

Procentuální úspěšnost školy: 70,2 %

Pohlaví	Počty bodů	Počet bodů celkem	Max. počet bodů celkem	Úspěšnost %
Děvčata	7, 3, 6, 4, 8, 5, 3, 9, 6, 6, 7	64	110	58,1
Chlapci	8, 5, 6, 4, 7, 6, 6	42	70	60

Tab. 10: Úspěšnost v didaktickém testu Rudíkov (vlastní zpracování)

Pohlaví	Počty bodů	Počet bodů celkem	Max. počet bodů celkem	Úspěšnost %
Děvčata	9, 6, 10, 10, 8, 7, 8, 10, 8, 7, 8	91	110	82,7
Chlapci	8, 7, 7, 8, 8, 9, 9	56	70	80

Tab. 11: Úspěšnost v rámci pozorování Rudíkov (vlastní zpracování)

Úspěšnost obou pohlaví je v Rudíkově v didaktickém testu i při řešení manipulačních úkolů v rámci pozorování vyrovnaná.

Základní škola Trnava

Počet respondentů: 5 děvčat, 3 chlapci

Úspěšnost didaktického testu: získáno 38 bodů z 80 bodů

Úspěšnost v rámci pozorování: získáno 57 bodů z 80 bodů

Celková úspěšnost: 95 bodů ze 160 bodů

Procentuální úspěšnost školy: 59,3%

Pohlaví	Počty bodů	Počet bodů celkem	Max. počet bodů celkem	Úspěšnost %
Děvčata	7, 5, 4, 2, 8	26	50	52
Chlapci	6, 4, 2	12	30	40

Tab. 12: Úspěšnost v didaktickém testu Trnava (vlastní zpracování)

Pohlaví	Počty bodů	Počet bodů celkem	Max. počet bodů celkem	Úspěšnost %
Děvčata	8, 7, 5, 9, 7	36	50	72
Chlapci	4, 8, 9	21	30	70

Tab. 13: Úspěšnost v rámci pozorování Trnava (vlastní zpracování)

V didaktickém testu jsou v Trnavě výrazně úspěšnější děvčata – rozdíl mezi pohlavími činí 12%, při řešení manipulačních úkolů v rámci pozorování je úspěšnost obou pohlaví vyrovnaná.

Základní škola Třebíč, Na Kopcích

Počet respondentů: 1 děvče, 8 chlapců

Úspěšnost didaktického testu: získáno 66 bodů z 90 bodů

Úspěšnost v rámci pozorování: získáno 85 bodů z 90 bodů

Celková úspěšnost: 151 bodů ze 180

Procentuální úspěšnost školy: 83,8 %

Pohlaví	Počty bodů	Počet bodů celkem	Max. počet bodů celkem	Úspěšnost %
Děvčata	9	9	10	90
Chlapci	10, 4, 6, 8, 8, 8, 6, 7	57	80	71,2

Tab. 14: Úspěšnost v didaktickém testu Třebíč, Na Kopcích (vlastní zpracování)

Pohlaví	Počty bodů	Počet bodů celkem	Max. počet bodů celkem	Úspěšnost %
Děvčata	9	9	10	90
Chlapci	9, 9, 8, 7, 9, 8, 9, 7	66	80	82,5

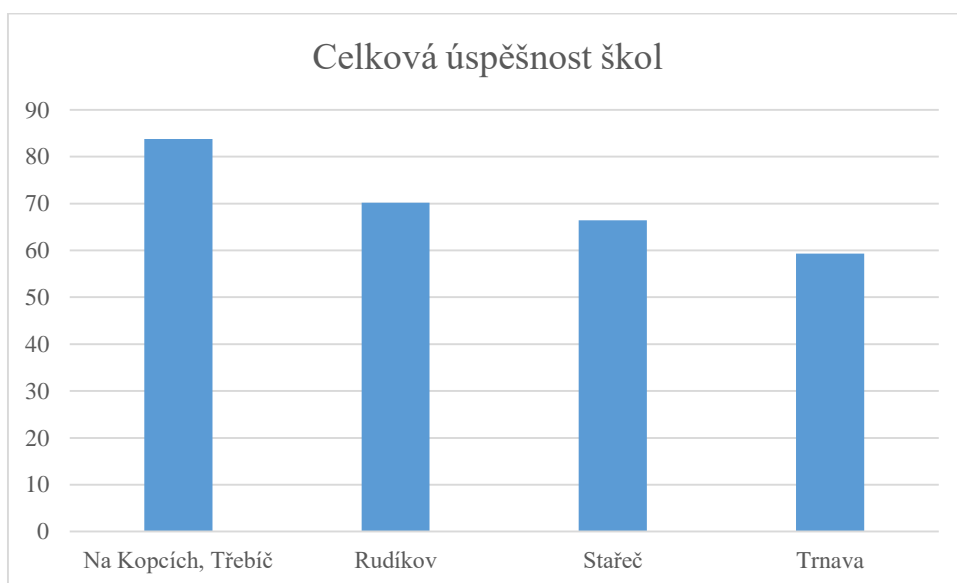
Tab. 15: Úspěšnost v rámci pozorování Třebíč, Na Kopcích (vlastní zpracování)

Základní škola Na Kopcích si vedla velice pěkně - žáci získávali hodně bodů. Jedno děvče, které se z této školy účastnilo výzkumného šetření, získalo při didaktickém testu i pozorování hodně bodů, a tak převýšilo procentuální úspěšnost chlapců.

Následující tabulka č. 16 a graf č. 1 nabízí celkové zhodnocení úspěšnosti škol:

Název školy	Celková úspěšnost školy %
Na Kopcích, Třebíč	83,8
Rudíkov	70,2
Stařeč	66,4
Trnava	59,3

Tab. 16: Úspěšnost jednotlivých škol (vlastní zpracování)



Graf 1: Celková úspěšnost škol z výzkumného šetření (vlastní zpracování)

5.6 Vyhodnocení hypotézy

Hlavním cílem výzkumného šetření bylo zjistit, zda existují rozdíly ve kvalitě geometrických představ děvčat a chlapců při vstupu na základní školu. Vedlejším cílem bylo zjistit, ve kterých oblastech geometrických představ žáci tohoto věku selhávají. Byla zvolena nulová a alternativní hypotéza.

H₀: Neexistuje statisticky významný rozdíl mezi geometrickými představami chlapců a děvčat při vstupu na základní školu.

H_A: Existuje statisticky významný rozdíl mezi geometrickými představami chlapců a děvčat při vstupu na základní školu.

Každý respondent se účastnil didaktického testu i pozorování. V rámci didaktického testu mohl respondent obdržet 10 bodů, v rámci pozorování 10 bodů, celkem tedy 20 bodů. Celkový počet respondentů je 42, celkový počet dat je tedy $42 \times 20 = 840$.

Pro statistické vyhodnocení byl použit **test nezávislosti chí-kvadrát pro kontingenční tabulku**. Do tabulky č. 17 zaznamenáme pozorované četnosti:

Pozorované četnosti	Děvčata	Chlapci	
Správně	290	292	582
Chybně	130	128	258
	420	420	840

Tab. 17: Pozorované četnosti (vlastní zpracování dle Skutil, 2010)

Dále vypočítáme očekávanou četnost. Očekávaná četnost je četnost, která odpovídá nulové hypotéze (Chráška, 2007), viz tabulka č. 18

Očekávaná četnost	Děvčata	Chlapci
Správně	291	291
Chybně	129	129

Tab. 18: Očekávané četnosti chí-kvadrátu (vlastní zpracování dle Skutil, 2011)

Poté vypočítáme počet stupňů volnosti pro danou kontingenční tabulku. Počet stupňů volnosti f dle Skutila (2011):

$$f = (r - 1) \times (s - 1)$$

r = počet řádků

s = počet sloupců

$$f = (2 - 1) \times (2 - 1)$$

$$f = 1$$

Byla zvolena hladina významnosti 0,05 pro 1 stupeň volnosti. Pro tuto hladinu významnosti a stupeň volnosti je kritická hodnota 3,84. V případě vyšší výsledné hodnoty než 3,84 zamítáme nulovou hypotézu a přijímáme alternativní (Skutil, 2011). Hodnoty chí-kvadrátu nabízí tabulka č. 19:

Pravděpodobnost	0,881089258
Stupeň volnosti	1
Testové kritérium	2,431609627

Tab. 19: Hodnoty chí-kvadrátu (vlastní zpracování dle Skutil, 2011)

Hodnota testového kritéria pro počet stupňů volnosti 1 na hladině významnosti 0,05 chí-kvadrátu je $< 3,84$. **Můžeme tedy přijmout nulovou hypotézu a konstatovat, že neexistuje statisticky významný rozdíl mezi geometrickými představami chlapců a děvčat při vstupu na základní školu.**

5.7 Shrnutí výzkumného šetření

Hlavním cílem praktické části bylo zjistit, zda existují statisticky významné rozdíly v geometrických představách žáků při vstupu na základní školu se zřetelem na pohlaví. Byla zvolena nulová a alternativní hypotéza. Byl vybrán výzkumný soubor 42 respondentů, žáků prvního ročníku ve školním roce 2019/2020. V průběhu měsíce září 2019 proběhlo ve čtyřech školách okresu Třebíč výzkumné šetření. Výzkumnému šetření předcházel předvýzkum na jedné škole v okresu Třebíč. Jako metody sběru dat byly použity didaktický test a pozorování při plnění praktických úkolů. Pozorování i didaktický test probíhal v duchu tématu „hrajeme si s Bobem a Bobkem“. Za účelem ověření hypotézy byl zvolen test nezávislosti chí-kvadrát pro kontingenční tabulku. Pro jeden stupeň volnosti při 0,05 hladině významnosti je kritická hodnota chí-kvadrátu 3,84. Testové kritérium vyšlo menší než 3,84. Byla tedy zamítnuta alternativní hypotéza a přijata hypotéza nulová a tudíž můžeme konstatovat, že neexistují statisticky významné rozdíly v geometrických představách děvčat a chlapců při vstupu na základní školu.

Bylo zjištěno, že žáci selhávají v těchto oblastech geometrických představ: osová souměrnost, seskupování geometrických tvarů v jiné tvary, kreslení do čtvercové sítě, serialita, zrková paměť, pravolevá orientace, poznávání geometrických tvarů hmatem. Žáci byli úspěšnější při plnění manipulačních úkolů v rámci pozorování než v didaktickém testu.

ZÁVĚR

Diplomová práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. V teoretické části se zaměřujeme na pojem školní zralost, rámcové vzdělávací programy, matematické představy žáků a roli učitele při výuce. Kapitola Školní zralost přispívá k pochopení důležitosti komplexního rozvoje dítěte, a to jak v oblasti kognitivní, tak v oblasti tělesné, emocionálně-sociální i v oblasti práceschopnosti. Po prostudování této kapitoly by mělo být zřetelné, že jednotlivé oblasti jsou propojené a kterákoli z nich může mít vliv na školní úspěšnost, respektive úspěšnost v matematice.

Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání vymezuje cíle pro oblast matematických představ dětí. Z diplomové práce je zřejmé, že na tyto matematické představy navazuje vyučování matematice v prvním ročníku základní školy.

V kapitole Matematické představy nalezneme názory čtyř odborníků na to, jaké matematické představy by měly mít děti při vstupu na základní školu. Podkapitola patří geometrickým představám a jejich rozvíjení. V matematickém vzdělávání má nezastupitelnou roli učitel. V textu diplomové práce nalezneme návody, jak u žáků rozvíjet paměť, řeč, soustředění a jakých motivačních prostředků používat. Dozvíme se o konstruktivním vyučování v matematice a zvláštěnostech psychiky dětí při jejich vstupu na základní školu.

Hlavním cílem praktické části bylo zjistit, zda existují statisticky významné rozdíly v geometrických představách žáků při vstupu na základní školu se zřetelem na pohlaví. Byla zvolena nulová a alternativní hypotéza. Za účelem ověření hypotézy byl zvolen test nezávislosti chí-kvadrát pro kontingenční tabulku. Dle hodnoty testového kritéria byla zamítnuta alternativní hypotéza a přijata hypotéza nulová a tudíž můžeme konstatovat, že **neexistují statisticky významné rozdíly v geometrických představách děvčat a chlapců při vstupu na základní školu.**

Vedlejším cílem diplomové práce bylo zjistit, ve kterých oblastech geometrických představ žáci při vstupu na základní školu selhávají. Bylo zjištěno, že žáci selhávají v těchto oblastech geometrických představ: osová souměrnost, seskupování geometrických tvarů v jiné tvary, kreslení do čtvercové sítě, serialita, zraková paměť, pravolevá orientace, poznávání geometrických tvarů hmatem. Bylo zjištěno, že žáci byli úspěšnější při plnění manipulačních úkolů v rámci pozorování než v didaktickém testu.

Diplomová práce může být využita coby diagnostický prostředek kvality geometrických představ při vstupu žáků do 1. ročníku základní školy. Dále z práce mohou čerpat učitelé návody k rozvíjení geometrických představ u žáků. Začínajícím učitelům v mateřské škole i základní škole může diplomová práce sloužit jako inspirace k zápisům do 1. ročníku a k pochopení důležitosti komplexního rozvoje dítěte před vstupem do školy.

POUŽITÉ ZDROJE

BEDNÁŘOVÁ, Jiřina a Vlasta ŠMARDOVÁ, 2015. *Školní zralost: co by mělo umět dítě před vstupem do školy*. 2. vydání. Brno: Edika. Moderní metodika pro rodiče a učitele. ISBN 978-80-266-0793-9

DACEY, Linda Schulman a Rebeka ESTON, c1999. *Growing mathematical ideas in kindergarten*. Sausalito, CA: Math Solutions Publications. ISBN 09-413-5522-5

HEJNÝ, Milan a František KUŘINA, 2001. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. Praha: Portál. Pedagogická praxe. ISBN 80-717-8581-4

HUNTER, Madeline C., 1999. *Účinné vyučování v kostce*. Praha: Portál. Pedagogická praxe. ISBN 80-717-8220-3

CHRÁSKA, Miroslav, 2007. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada. Pedagogika (Grada). ISBN 978-802-4713-694

JAMES, Susan Rowen, Kristine Ann NELSON a Jean Weiler ASHWILL, c2013. *Nursing care of children*. 4th ed. St. Louis: Elsevier Saunders. ISBN 978-1-4557-0366-1

Jen pohádky, ©2020. *Bob a Bobek* [online]. [cit. 2020-01-12]. Dostupné z: <https://www.jenpohadky.cz/bob-a-bobek>

KÁROVÁ, Věra, 1996. *Počítání bez obav: [jak pomáhat dětem s matematikou]*. Praha: Portál. Nápady - hry - tvořivost. ISBN 80-7178-050-2

KREJČOVÁ, Lenka, Zuzana HLADÍKOVÁ, Kamila ŠEMBEROVÁ a Kamila BALHAROVÁ, 2018. *Specifické poruchy učení: dyslexie, dysgrafie, dysortografie*. 2., aktualizované vydání. Brno: Edika. Rádce pro rodiče a učitele. ISBN 978-80-266-1219-3

KREJČOVÁ, Lenka. *Žáci potřebují přemýšlet: co pro to mohou udělat jejich učitelé*. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0496-1

KUŘINA, František a Jana CACHOVÁ, 2009. *Matematika a porozumění světu: setkání s matematikou po základní škole*. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-1743-7

KUTÁLKOVÁ, Dana, 2014. *Jak připravit dítě do 1. třídy*. 3., aktualiz. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4856-6

LANGMEIER, Josef, Dana KREJČÍŘOVÁ a Miloš LANGMEIER, 1998. *Vývojová psychologie s úvodem do vývojové neurofyzologie*. Jinočany. ISBN 80-860-2237-4

MATĚJČEK, Zdeněk, 2005. *Prvních 6 let ve vývoji a výchově dítěte: normy vývoje a vývojové milníky z pohledu psychologa: základní duševní potřeby dítěte: dítě a lidský svět*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-0870-6

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. *Novinky ve školním roce 2019/2020* [online]. MŠMT [cit. 2020-01-11]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/novinky-ve-skolnim-roce-2019-2020>

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. *RVP PV* [online]. MŠMT [cit. 2020-01-11]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/39793/>

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. *RVP ZV* [online]. MŠMT [cit. 2020-01-11]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/43792/>

NOVÁK, Bohumil, 2013. *Didaktika matematiky A*. Dostupné z <https://unifor.upol.cz>

PECKHAM, Kathryn, 2017. *Developing school readiness: creating lifelong learners*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications. ISBN 978-147-3947-252

SCHOLASTIC: *Maze - Rabbit to Carrot* [online], 2020 Scholastic Inc. All Rights Reserved [cit. 2020-01-12]. Dostupné z: https://teachables.scholastic.com/teachables/books/maze-rabbit-to-carrot-9780439504027_015.html

SKUTIL, Martin, 2011. *Základy pedagogicko-psychologického výzkumu pro studenty učitelství*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-778-7

ŠIMÍČKOVÁ-ČÍŽKOVÁ, Jitka, 2010. *Přehled vývojové psychologie*. 3., upr. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2433-0

VANOVER, Sarah Taylor, [2017]. *The beginnings of school readiness: foundations of the infant and toddler classroom*. Lanham. ISBN 978-147-5835-885

VOPĚNKA, Petr, 1989. *Rozpravy s geometrií*. Praha: Panorama. Pyramida (Panorama). ISBN 80-7038-031-4

Zákon č. 561/2004 Sb. Zákon o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). Dostupné z <http://www.msmt.cz/dokumenty-3/skolsky-zakon-ve-zneni-ucinnem-od-15-2-2019>

ZELINKOVÁ, Olga, 2001. *Pedagogická diagnostika a individuální vzdělávací program: [nástroje pro prevenci, nápravu a integraci]*. Vyd. 3. Praha: Portál. Pedagogická praxe. ISBN 80-717-8544-X

ZELINKOVÁ, Olga, 2015. *Poruchy učení: dyslexie, dysgrafie, dysortografie, dyskalkulie, dyspraxie, ADHD*. Vyd. 12. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0875-4

SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Seznam tabulek:

Tab. 1: Pomůcky pro každého žáka u pozorování	47
Tab. 2: Pomůcky pro výzkumníka u didaktického testu	48
Tab. 3: Správnost řešení v rámci pozorování	50
Tab. 4: Úspěšnost děvčat a chlapců v rámci pozorování	51
Tab. 5: Správnost řešení didaktického testu	52
Tab. 6: Úspěšnost děvčat a chlapců v didaktickém testu	53
Tab. 7: Celková úspěšnost děvčat a chlapců	53
Tab. 8: Úspěšnost v didaktickém testu Stařeč	54
Tab. 9: Úspěšnost v rámci pozorování Stařeč	54
Tab. 10: Úspěšnost v didaktickém testu Rudíkov	55
Tab. 11: Úspěšnost v rámci pozorování Rudíkov	55
Tab. 12: Úspěšnost v didaktickém testu Trnava	56
Tab. 13: Úspěšnost v rámci pozorování Trnava	56
Tab. 14: Úspěšnost v didaktickém testu Třebíč, Na Kopcích	56
Tab. 15: Úspěšnost v rámci pozorování Třebíč, Na Kopcích	57
Tab. 16: Úspěšnost jednotlivých škol	57
Tab. 17: Pozorované četnosti	58
Tab. 18: Očekávané četnosti chí-kvadrátu	58
Tab. 19: Hodnoty chí-kvadrátu	59

Seznam grafů:

Graf 1: Celková úspěšnost škol z výzkumného šetření	57
---	----

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Záznamový arch pro pozorování

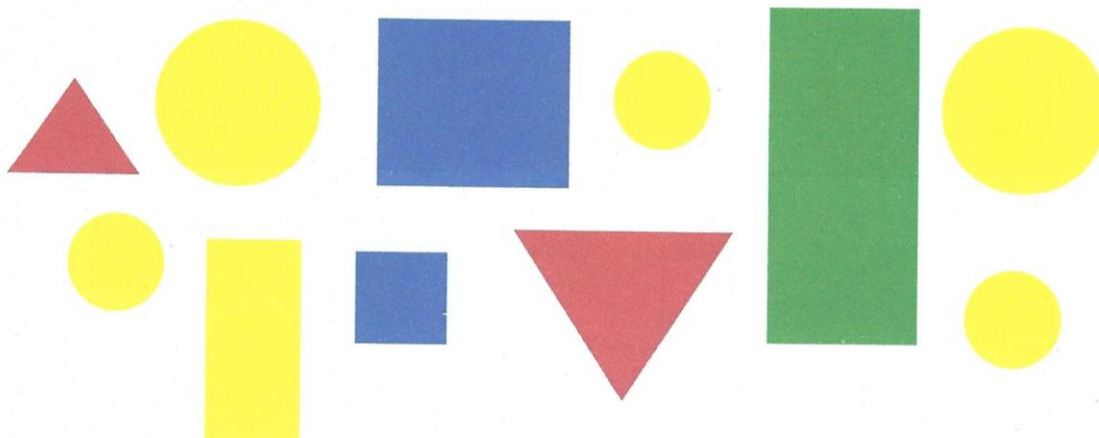
Příloha č. 2: Didaktický test nevyplněný

Příloha č. 3: Didaktický test vyplněný

Příloha č. 4: Fotografie z výzkumného šetření

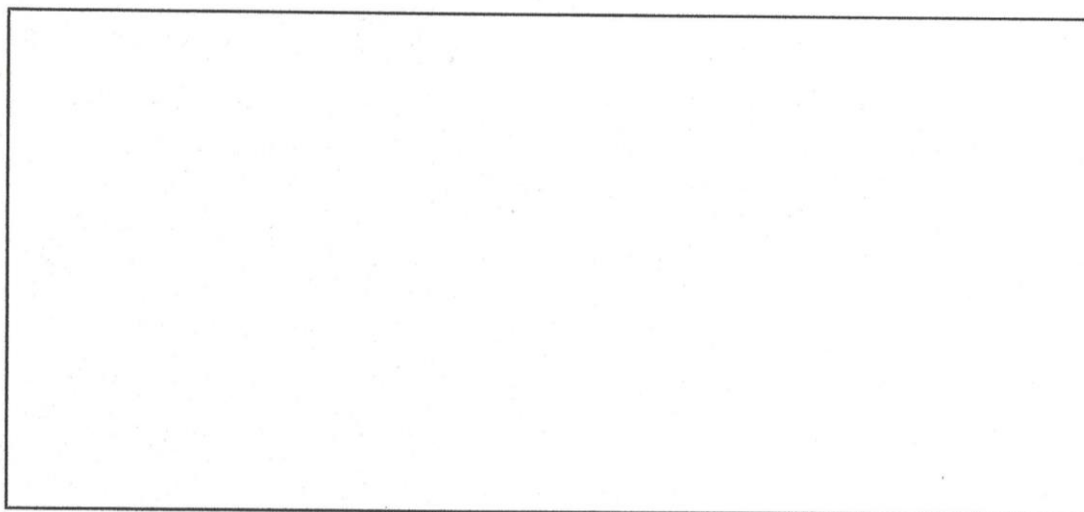
Příloha č. 2: Didaktický test nevyplněný

1) Označ křížkem všechny malé žluté kruhy.

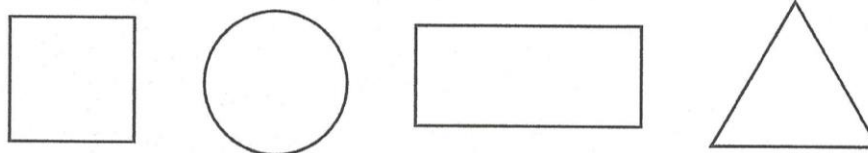


2) Do obdélníku nakresli dle diktátu:

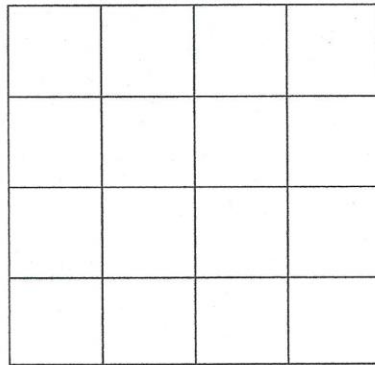
- doprostřed klobouk
- vlevo nahoru sluníčko
- vpravo dolů Bobka
- vlevo dolů míč
- vpravo vedle slunce mrak



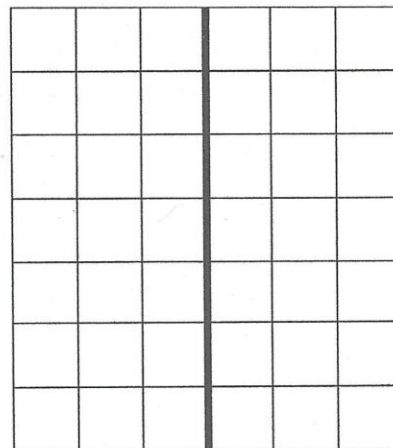
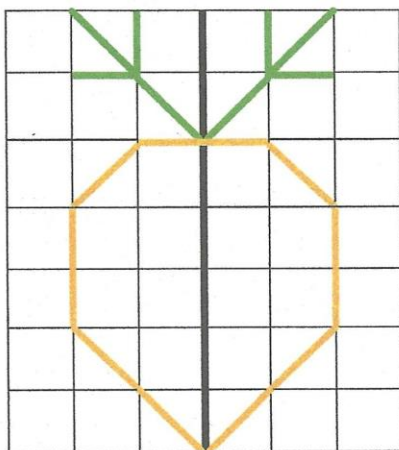
3) Vykresli tvar, který jsi poznal hmatem.



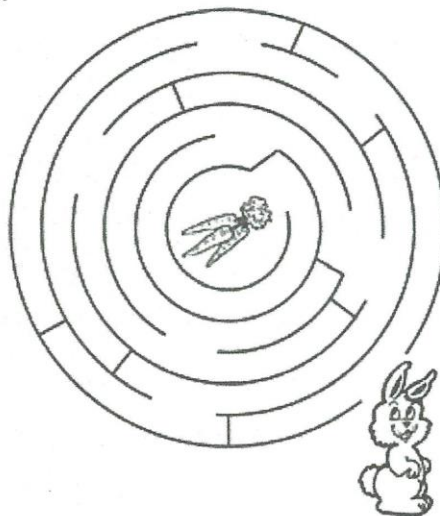
- 4) Podívej se na obrázek, který ti ukazují, a zkus si ho zapamatovat. Zakresli do čtvercové sítě, co jsi viděl.



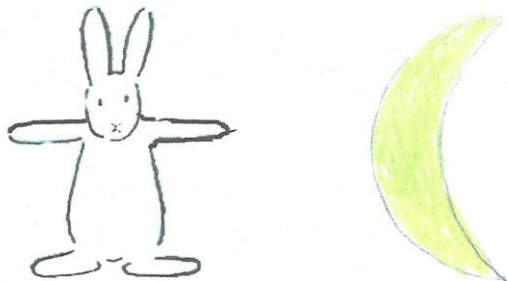
- 5) Překresli do čtvercové sítě mrkev.



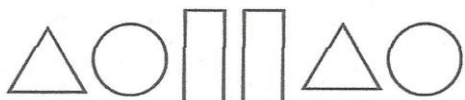
- 6) Projdi bludištěm.



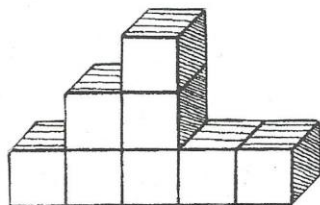
7) Vyznač osu souměrnosti zajíce a měsíce.



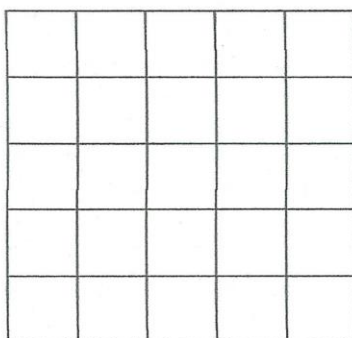
8) Bob si vytapetoval pokoj. Pokračuj ve vzoru (motivu) tapety. Jak asi vzor pokračuje?



9) Postav stavbu z kostek podle plánu.



10) Zznamenej do čtvercové sítě, jak vidíš tuto stavbu z krychlí. Za každou krychličku vykresli čtvereček.



Příloha č. 3: Didaktický test vyplněný

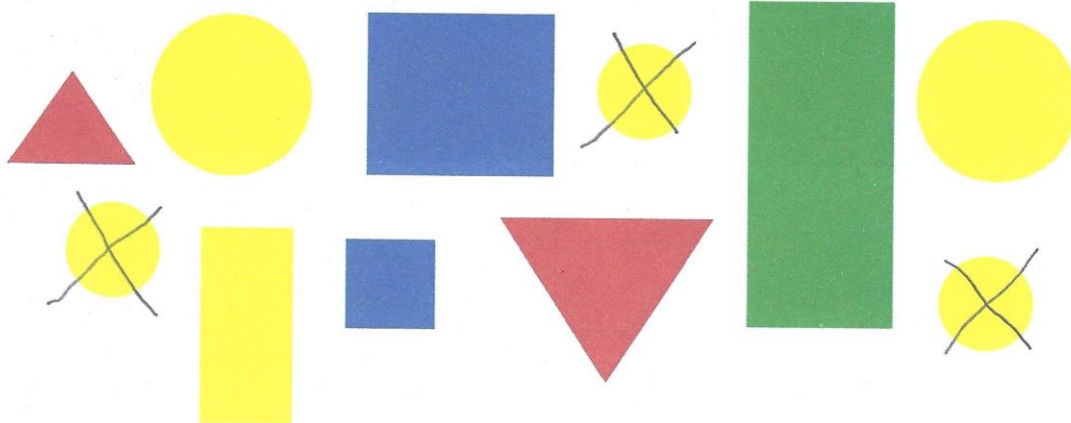


(10b.)

KOPCE

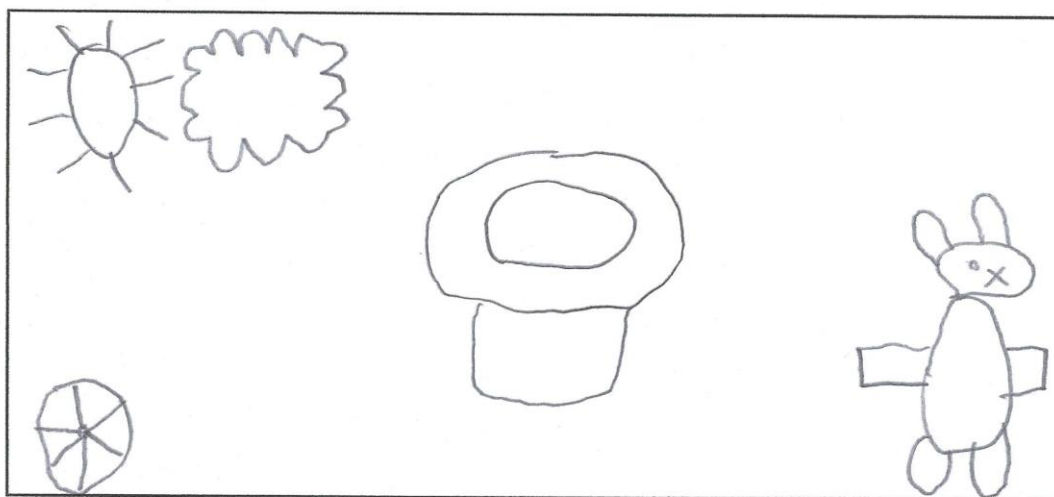
ON DRA

1) Označ křížkem všechny malé žluté kruhy.



2) Do obdélníku nakresli dle diktátu:

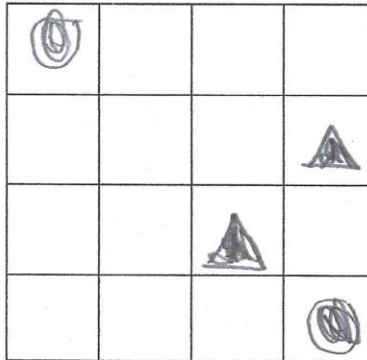
- doprostřed klobouk
- vlevo nahoru sluníčko
- vpravo dolů Bobka
- vlevo dolů míč
- vpravo vedle slunce mrak



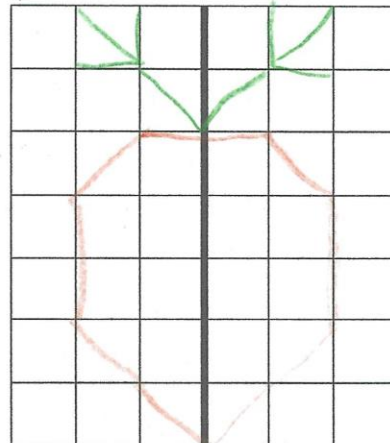
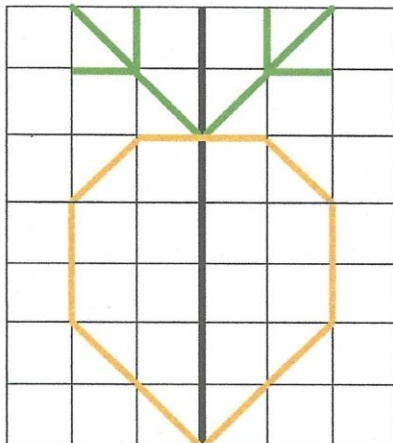
3) Vykresli tvar, který jsi poznal hmatem.



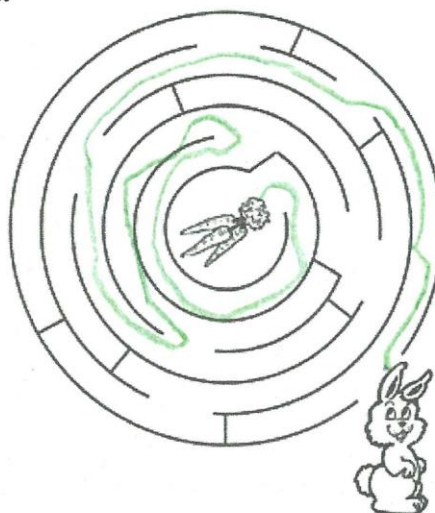
4) Podívej se na obrázek, který ti ukazují, a zkus si ho zapamatovat.
Zakresli do čtvercové sítě, co jsi viděl.



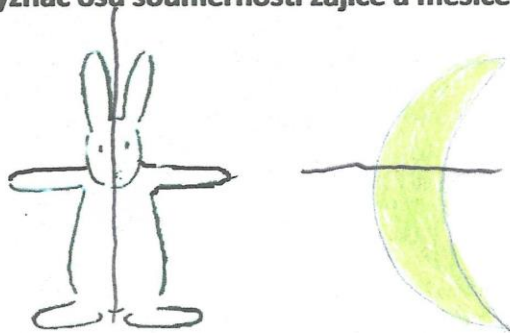
5) Překresli do čtvercové sítě mrkev.



6) Projdi bludištěm.



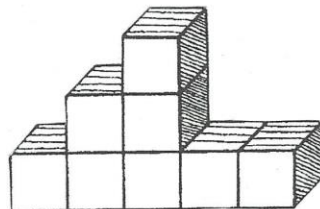
7) Vyznač osu souměrnosti zajíce a měsíce.



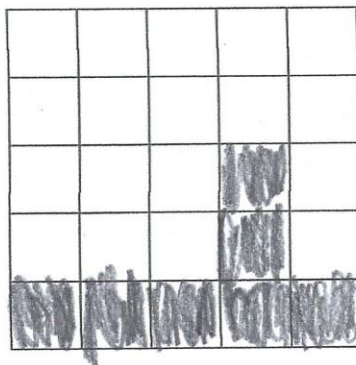
8) Bob si vytapetoval pokoj. Pokračuj ve vzoru (motivu) tapety. Jak asi vzor pokračuje?



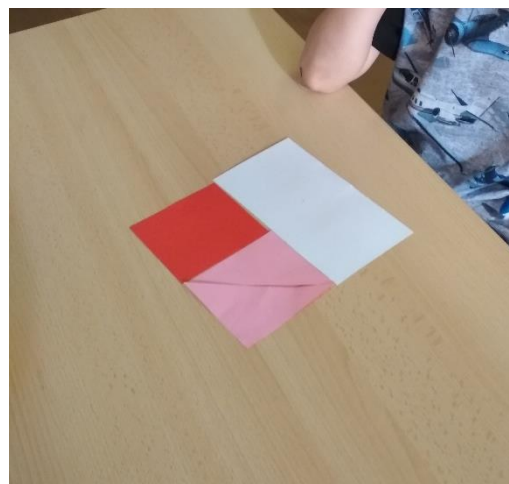
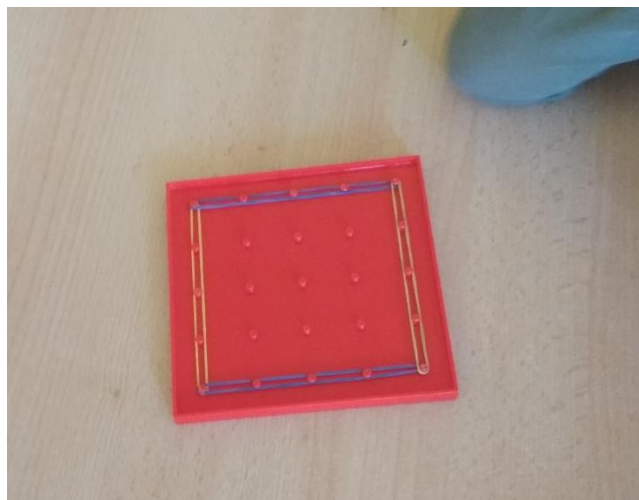
9) Postav stavbu z kostek podle plánu.

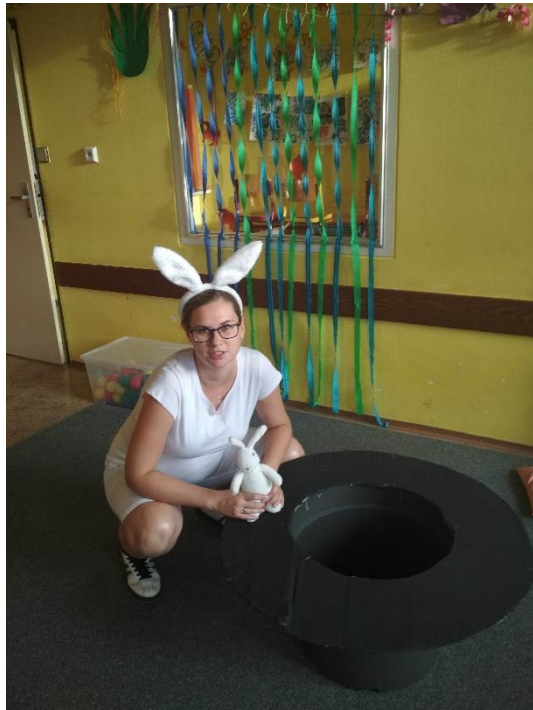


10) Zaznamenej do čtvercové sítě, jak vidíš tuto stavbu z krychlí. Za každou krychličku vykresli čtvereček.



Příloha č. 4: Fotografie z výzkumného šetření





ANOTACE

Název práce:	Matematické představy žáků při vstupu na ZŠ
Název v angličtině:	Mathematical imageries of pupils when starting primary school
Anotace práce:	<p>Diplomová práce se zaměřuje na matematické představy žáků při vstupu na základní školu. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část je zaměřena na školní zralost, matematické představy žáků, rozvíjení geometrických představ a na roli učitele ve vyučování. Hlavním cílem praktické části bylo zjistit, zda existují statisticky významné rozdíly v geometrických představách žáků při vstupu na základní školu se zřetelem na pohlaví. Vedlejším cílem diplomové práce bylo zjistit, ve kterých oblastech geometrických představ žáci při vstupu na základní školu selhávají. Diplomová práce může být využita coby diagnostický prostředek kvality geometrických představ při vstupu žáků do 1. ročníku základní školy. Dále z práce mohou čerpat učitelé návody k rozvíjení geometrických představ u žáků. Začínajícím učitelům v mateřské škole i základní škole může diplomová práce sloužit jako inspirace k zápisům do 1. ročníku a k pochopení důležitosti komplexního rozvoje dítěte před vstupem do školy.</p>
Klíčová slova:	školní zralost, matematické představy, geometrické představy, rozvíjení geometrických představ
Anotace v angličtině:	<p>The diploma thesis focuses on mathematical ideas of pupils entering a primary school. The thesis is divided into theoretical and practical part. The theoretical part is focused on school maturity, mathematical ideas of pupils, development of geometric ideas and the role of teacher in tuition. The main aim of the practical part was to find out whether there are statistically significant differences in the geometrical ideas of pupils entering a primary school with regard to their gender. The secondary aim of the thesis was to find out in which areas of geometric ideas pupils fail when entering</p>

	<p>a primary school. The diploma thesis can be used as a diagnostic tool of the quality of geometrical ideas when pupils enter the first year of elementary school. From the thesis, teachers can also draw on instructions for developing geometrical ideas of pupils. For newcomer teachers in kindergarten and elementary schools, the diploma thesis can serve as an inspiration for school enrollment and to understand the importance of comprehensive child development before entering school.</p>
<p>Klíčová slova v angličtině:</p>	<p>school maturity, mathematical ideas, geometric ideas, developing of geometric ideas</p>
<p>Přílohy vázané v práci:</p>	<p>Příloha č. 1: Záznamový arch pro pozorování</p> <p>Příloha č. 2: Didaktický test nevyplněný</p> <p>Příloha č. 3: Didaktický test vyplněný</p> <p>Příloha č. 4: Fotografie z výzkumného šetření</p>
<p>Rozsah práce:</p>	<p>67 stran</p>
<p>Jazyk práce:</p>	<p>čeština</p>