

Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta, Ústav primární a preprimární edukace
Přírodovědecká fakulta, Katedra matematiky

Úlohy s více řešeními k rozvoji předmatické gramotnosti dítěte

Bakalářská práce

Autor: Mgr. Marta Lučanová

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Učitelství pro mateřské školy (MSB)

Vedoucí práce: PhDr. Jana Cachová, Ph.D.



Zadání bakalářské práce

Autor:	Mgr. Marta Lučanová
Studium:	P16K0159
Studijní program:	B7507 Specializace v pedagogice
Studijní obor:	Učitelství pro mateřské školy
Název bakalářské práce:	Úlohy s více řešeními k rozvíjení předmatematické gramotnosti dítěte
Název bakalářské práce AJ:	Multiple Solution Tasks for the Supporting Pre-Mathematical Literacy Development

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Bakalářská práce vychází z pojmů předmatematická gramotnost předškolních dětí, schopnost tvořivého řešení problémů a rozvíjení logického a kombinatorického myšlení dítěte. Cílem práce je na základě studia dostupné odborné literatury a experimentálního šetření zkoumat možnosti, jak se předškolní děti různých věkových skupin vyrovnávají s úlohami, které nemají jen jedno správné řešení - zda samy najdou více řešení, zda budou ochotné připustit, že jiné řešení než jejich je také správné, případně zda se na výzvu pokusí nalézt další řešení.

Hejný, Milan. Dítě, škola a matematika. 2., aktualiz. vyd. Praha, 2009. ISBN 978-80-7367-397-0.
Kuřina, František. Matematika a porozumění světu. Vyd. 1. Praha, 2009. ISBN 978-80-200-1743-7.
Kaslová, Michaela. Předmatematické činnosti v předškolním vzdělávání. Praha, 2010. ISBN 978-80-86307-96-1.
Bednářová, Jiřina. Diagnostika dítěte předškolního věku. Vyd. 1. Brno, 2007. ISBN 978-80-251-1829-0.
Kárová, Věra. Počítání bez obav. Praha, 1996. ISBN 80-7178-050-2.
Kárová, Věra. Šimonovy pracovní listy. Praha, 2011. ISBN 978-80-262-0050-5.

Garantující pracoviště: Katedra matematiky,
Přírodovědecká fakulta

Vedoucí práce: PhDr. Jana Cachová, Ph.D.

Oponent: Mgr. Veronika Borůvková

Datum zadání závěrečné práce: 5.1.2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala pod vedením vedoucí bakalářské práce samostatně a uvedla jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové

.....

Poděkování

Děkuji PhDr. Janě Cachové, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady, které mi při zpracování práce poskytla.

Anotace

LUČANOVÁ, Marta. *Úlohy s více řešeními k rozvoji předmatematických představ dítěte*. [bakalářská práce]. Hradec Králové. Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2019.

Bakalářská práce na téma „Úlohy s více řešeními k rozvoji předmatematické gramotnosti dítěte“ vychází z pojmů předmatematická gramotnost předškolních dětí, schopnost tvořivého řešení problémů a rozvíjení logického a kombinatorického myšlení dítěte. Cílem práce je na základě studia dostupné odborné literatury a experimentálního šetření zkoumat možnosti, jak se předškolní děti různých věkových skupin vyrovnávají s úlohami, které nemají jen jedno správné řešení - zda samy najdou více řešení, zda budou ochotné připustit, že jiné řešení než jejich je také správné, případně zda se na výzvu pokusí nalézt další řešení.

Klíčová slova: logické myšlení, kombinatorika, předmatematická gramotnost, předškolní věk, úlohy s více řešeními, tvořivé myšlení

Annotation

LUČANOVÁ, Marta. *Multiple Solution Tasks for the Supporting Pre-Mathematical Literacy Development*. [Thesis]. Hradec Kralove. Faculty of Education, University of Hradec Kralove, 2019.

Multiple Solution Tasks for the Supporting Pre-Mathematical Literacy Development of pre-school child is bachelor thesis, discussing terms such as pre-mathematical literacy of pre-school kids, ability of creative problem solutions and development of logical and combinatorial thinking. Based on available specialized literature and experimental research, the purpose of this thesis is to study capabilities of different aged pre-school kids, how they handle tasks that do not have exactly one solution – whether the children can find multiple solutions by themselves, or their willing to admit that there are more ways to solve the problem than just the one they laid out, or if they will make yet another attempt to find alternative solution when challenged.

Keywords: logical thinking, combinatorics, pre-mathematical literacy, pre-school age, multiple solution tasks, creative thinking

Obsah

Úvod.....	9
1 Teoretická část.....	11
1.1 Předškolní věk.....	11
1.1.1 Definice a obecná charakteristika.....	11
1.1.2 Tělesný vývoj.....	12
1.1.3 Emoční vývoj.....	13
1.1.4 Sebepojetí.....	13
1.1.5 Proces socializace.....	14
1.1.6 Jazykové schopnosti.....	14
1.1.7 Vnímání.....	15
1.1.8 Pozornost.....	16
1.1.9 Fantazie a představivost.....	16
1.1.10 Paměť.....	17
1.1.11 Myšlení.....	17
1.2 Vysvětlení pojmů.....	19
1.2.1 Logické myšlení.....	19
1.2.2 Kombinatorika.....	19
1.2.3 Předmatematická gramotnost.....	20
1.2.4 Aktivity.....	21
1.2.5 Úloha.....	21
1.2.6 Řešení problémů.....	21
1.2.7 Tvořivé řešení problémů.....	22
1.2.8 Úlohy s více správnými řešeními.....	22
2 Praktická část.....	24
2.1 Cíle experimentálního šetření.....	24
2.2 Popis vzorku.....	24
2.3 Úlohy.....	25
2.3.1 Pečení koláčů.....	26
2.3.2 Šaškova čepice.....	26
2.3.3 Trojúhelníky na geoboardu.....	27
2.3.4 Komín z kostek.....	28
2.3.5 Stavíme základy domu – vyplňování rovinného útvaru.....	28

2.4	Realizace a výsledky experimentu.....	29
2.4.1	Pečení koláčů.....	29
2.4.2	Šaškova čepice.....	31
2.4.3	Trojúhelníky na geoboardu.....	34
2.4.4	Komín z kostek.....	35
2.4.5	Stavíme základy domu - vyplňování rovinného útvaru.....	37
Závěr	39

Úvod

Matematiku považují za velmi důležitou pro život každého člověka a je škoda, že část dětí má z tohoto předmětu ve škole strach a nebaví je. Matematické znalosti a českých dětí a jejich obtíže v některých oblastech poslední dobou vystupují do popředí a objevují se snahy tento trend změnit (Rendl, 2013). Počátky budování kladného vztahu k matematice a také pozdějšího úspěchu či neúspěchu v matematice je možné hledat již v předškolním věku. Proto považují za velmi přínosné, aby se těmto činnostem, které budují základy matematických představ, v mateřské škole věnovala pozornost. Dětem v předškolním věku je vhodné předkládat dostatek materiálů a podnětů k matematickým činnostem. Děti, jimž jsou takové podněty častěji předkládány, řeší další úlohy podobného charakteru s menšími obtížemi, nemají z nich obavy, a proto je i více baví (Melichnová, 2012).

Z výše uvedeného důvodu jsem si jako téma bakalářské práce vybrala téma související s předmatematickou gramotností předškolních dětí, zejména s budováním logického a kombinatorického myšlení, a to *Úlohy s více řešeními k rozvoji předmatematických představ dítěte*.

V době, kdy jsem si téma bakalářské práce volila, jsem zdaleka ještě neměla představu o tom, jak budou děti reagovat na úlohy, které nemají jen jedno správné řešení, neboť v mateřské škole jsem doposud nepracovala. Podle zkušeností s vlastními dětmi vím, že občas mají problém přijmout fakt, že nějaké jiné řešení než jejich je také správné a trvají si jen na svém.

Činnosti k rozvoji předmatematické gramotnosti by samozřejmě neměly být předkládány na úkor jiných činností, neboť v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem pro předškolní vzdělávání je nutné předškolní dítě vzdělávat všestranně a přiměřeně ve všech oblastech. „*Záměrem předškolního vzdělávání je rozvíjet každé dítě po stránce fyzické, psychické i sociální a vést je tak, aby na konci svého předškolního období bylo jedinečnou a relativně samostatnou osobností, schopnou (kompetentní, způsobilou) zvládat, pokud možno aktivně a s osobním uspokojením, takové nároky života, které jsou na ně běžně kladeny (zejména v prostředí jemu blízkém, tj. v prostředí rodiny a školy), a zároveň i ty, které ho v budoucnu nevyhnutelně čekají*“ (Ministerstvo školství a tělovýchovy, 2016).

Činnosti, které rozvíjí předmatematickou gramotnost, je možné formou didaktické hry skloubit s rozvojem pohybových schopností, ovládním koordinace ruky a oka, rozvojem jemné motoriky, kooperativních činností, postřehu apod. (Krejčová, 2014). Cílem přípravy na školní matematiku v mateřské škole by mělo být zejména učení soustředit se na činnost, dokončit úlohu, vracet se k úloze a posoudit ji z nového úhlu, obměňovat ji, pracovat s informacemi. To vše za současného zachování smyslu pro humor a radosti z činnosti (Kaslová, 2010).

Tato bakalářská práce je rozdělena do dvou částí. V teoretické části jsou vysvětleny základní pojmy, se kterými bakalářská práce operuje. Praktická část popisuje experimentální šetření, které bylo realizováno s dětmi ze dvou věkových skupin v mateřské škole. Předmětem šetření bylo nabídnout dětem takové úlohy, které nemají jen jedno správné řešení. Cílem bylo v první řadě zjistit, zda děti z obou věkových skupin budou schopné tyto úlohy vyřešit. Dále bylo cílem sledovat, jak budou děti tyto úlohy řešit. Cílem bylo také zjistit, jestli děti přijmou skutečnost, že možných správných řešení je více nebo jestli budou trvat jen na svém původním řešení a další hledat odmítnou, případně jestli budou ochotné alespoň některá z dalších řešení nalézt. Pozorováno mělo být také to, zda se děti alespoň pokusí při hledání správných řešení postupovat systematicky. V neposlední řadě bylo cílem experimentu porovnat obě testované skupiny mezi sebou vzhledem k výše uvedeným otázkám.

1 Teoretická část

1.1 Předškolní věk

Vzhledem k tomu, že tato bakalářská práce se věnuje dětem v předškolním věku, považuji za vhodné uvést specifika tohoto věku, neboť na ně je při každé práci s dětmi třeba pamatovat.

1.1.1 Definice a obecná charakteristika

Pojem předškolní věk je možné chápat dvěma způsoby. Jednak jako životní období od narození do zahájení povinné školní docházky, nebo v užším, tzv. psychologickém pojetí, jako období od tří do šesti let, resp. do nástupu k povinnému školnímu vzdělávání (Sodomková, 2015). V této práci bude pozornost věnována dítěti v předškolním věku v tom užším smyslu, tedy dítěti, které již navštěvuje mateřskou školu. Konkrétně budou srovnávány děti ze dvou věkově odlišných skupin. V jedné skupině jsou děti 5-6 leté, tedy ty, které by příští školní rok měly nastoupit do školy, ve druhé jsou děti 4-5 leté.

Mezi třetím a šestým rokem projde dítě velkým vývojem po stránce tělesné, pohybové, intelektové, citové i společenské. Období předškolního věku je podle teorie „8 věků člověka“ německého psychologa E.H. Eriksona (in Vágnerová, 1999) označováno jako věk iniciativy, jehož hlavní potřebou je aktivita. Toho je třeba využít, tedy na jedné straně nabízet dětem různé zajímavé činnosti a na druhé straně využívat i jejich vlastní nápady a aktivity a ty dále rozvíjet.

Tuto tezi je možné potvrdit i z vlastní zkušenosti, kdy děti v obou třídách měly zájem účastnit se testování, i když zájem nebyl u všech stejný hned v prvním okamžiku. Některé chtěly hned vědět, o co jde, a vyzkoušet si úlohy, některé se chtěly zapojit, až když testování probíhalo, a už nebyl bohužel čas je zařadit. Veškeré pomůcky byly dětem proto alespoň ve třídách zanechány i po testování, aby si mohly aktivity vyzkoušet i později. Zároveň byl u dětí patrný i zájem o pomůcky a jejich využití jiným způsobem. Nejvíce je zaujal geoboard, na kterém ale nechtěly tvořit jen trojúhelníky podle zadání, ale i další obrazce.

Z hlediska vývoje dítěte předškolního věku je dle E. H. Eriksona (in Vágnerová, 1999) významný potenciální konflikt mezi vlastní aktivitou a pocitem viny spojeným s důsledky této činnosti nebo dokonce pouze s jejich představou. Pro dítě je v tomto období důležitá aktivita, která směřuje k nějakému cíli, která je účelná. Nejdůležitější je v tomto období spontánní hra. Dítě se nejvíce učí, je více motivováno, pokud může dělat to, co ho spontánně zajímá. Dítě rádo zkouší i aktivity, které má dospělými zakázány, jsou pro něho zajímavé, objevné. Za to ale často cítí vinu a stud, v tomto období se formuje svědomí. „*P. Říčan (1990) mluví o zvýšené citlivosti svědomí předškolních dětí. Ta se projevuje tendencí hodnotit všechny vlastní činy, což lze chápat jako experimentování s přijatým normativním systémem*“ (Říčan in Vágnerová, 1999, str. 90).

1.1.2 Tělesný vývoj

Z hlediska tělesného vývoje jde o období, kdy se mění tělesné proporce, a tělesná síla a vzhled hrají významnou roli pro postavení dítěte ve skupině. Pokračuje rozvoj hrubé motoriky, pohybových dovedností a pohybové koordinace, ačkoli ten vývoj již není tak dramatický jako v předchozím období. Dochází zejména ke zkvalitňování pohybů. Je však nutné mít na paměti, že každé dítě je jiné a u některých dětí vývoj hrubé motoriky může zaostávat a je nutné mu věnovat zvýšenou pozornost. Zároveň je nutné dbát na bezpečnost dětí při pohybových činnostech, protože jak jsou děti aktivní a mají potřebu vše vyzkoušet, často se jedná o činnosti pro ně nebezpečné (Sodomková, 2015).

V tomto období však dochází hlavně k významnému rozvoji jemné motoriky, který je velmi důležitý pro pozdější období povinné školní docházky, neboť se zde vytváří návyky pro psaní. „*Úroveň motorických dovedností prolíná celý vývoj dítěte, ovlivňuje fyzickou, zdatnost, zdravotní stav, zapojení do kolektivu dětí, vnímání, řeč, kresbu, později psaní*“ (Sodomková, 2015, str. 9). Je proto velmi vhodné zařazovat nejen činnosti s tužkou či jiným kresebným nástrojem, ale i prstové hry či manipulativní činnosti s drobnými předměty. Ty jsou velmi vhodné právě i pro rozvoj předmatematických představ.

Pro účely této bakalářské práce byly takové činnosti rovněž zařazeny. Děti stavěly komíny, manipulovaly s víčky, kostkami, natahovaly gumičku na geoboard. Zejména poslední činnost činila některým dětem velké problémy.

1.1.3 Emoční vývoj

Emoční vývoj dětí předškolního věku je charakterizován větší stabilitou a vyrovnaností v porovnání s batolecím věkem, což souvisí se zráním centrální nervové soustavy. Ubývá negativních citových projevů, záchvatů vzteku a vzdoru, neboť dítě již snáze dokáže své potřeby projevit či uplatnit jiným způsobem, případně dokáže svou potřebu odložit a na její naplnění se těšit. Pro tento věk je typický projev veselosti, radosti, rozvíjí se smysl pro humor. Obecně v tomto období dochází k významnému rozvoji emoční inteligence, dítě lépe chápe svoje pocity, orientuje se v pocitech jiných lidí, v sociálním kontaktu se rozvíjí pozitivní i negativní vztahové emoce (Vágnerová, 1999).

1.1.4 Sebepojetí

U předškolního dítěte dochází k rozvoji vlastní identity, dítě o sobě uvažuje, uvědomuje si své odlišnosti od ostatních. Sebehodnocení je v tomto věku závislé na hodnocení jiných lidí, zejména rodičů. Dítě není schopné samostatného hodnocení, což souvisí s emoční a rozumovou nezralostí. Typickými znaky pro vytváření vlastní identity a sebehodnocení je ztotožňování se s rodiči, nekritické přijímání názoru rodičů, egocentrismus – přehnaný důraz na sebe sama, magičnost uvažování a zkreslování skutečnosti. Součástí identity dítěte je tzv. osobní teritorium projevující se výraznými majetnickými sklony. Dítě se učí různým sociálním rolím, přijímá je a ztotožňuje se s nimi (Vágnerová, 1999).

Zde je vhodné zmínit, že pro posilování pozitivního sebehodnocení je nutné děti chválit a povzbuzovat – ne nekriticky, ale je vhodné vždy na činnosti nebo výkonu každého dítěte najít něco pozitivního a to vyzdvihnout. Důležité je také děti mezi sebou nesrovnávat, i když ony samy to často dělají. Naopak je třeba zdůrazňovat, že každý umí něco jiného a že je to tak v pořádku.

Při prováděném testování pro účely této práce byla snaha o to, aby děti byly neustále povzbuzovány. Děti se samy srovnávaly, říkaly si, kolik postavily komínů nebo ozdobily šašků. Bylo znát, že každé dítě je jiné, někoho výsledek ostatních motivoval k další činnosti, někomu to bylo úplně jedno, někoho naopak neúspěch odradil od dalších pokusů. Občas bylo obtížné zajistit, aby děti, které již úlohu vyřešily, nechodily tomu, kdo ji teprve řeší, radit. Jejich potřeba ukázat kamarádům, že vědí jak na to, byla zvlášť u některých velmi silná.

1.1.5 Proces socializace

V předškolním věku dochází k rozvoji socializace a individualizace. Dítě nástupem do mateřské školy začne rozvíjet svou individualitu v kontaktu s jinými lidmi mimo rodinu. Z tohoto pohledu je možné chápat předškolní věk jako období přípravy na život ve společnosti (Vágnerová, 1999). V tomto období dítě rozvíjí schopnosti komunikace, spolupráce, sebeprosazení, kterým se naučilo v předchozím období v rodině. Zkouší, které modely chování s vrstevníky i jinými dospělými fungují, a které ne. Rodinné prostředí nadále zůstává pro dítě primární a mateřská škola určitě nemá ambice je nahrazovat, pouze doplňovat. Děti se učí přijímat a respektovat různé normy chování. V tomto období děti samy mají potřebu sociálního kontaktu a samy se chtějí za normálních okolností stýkat s jinými dětmi, po kontaktu s jinými dětmi touží a vyhledávají ho. Proto je vhodné, aby děti nastoupily do mateřské školy, aby vystoupily z rodinného kruhu a omezených sociálních kontaktů, a začaly se více otevírat dalším lidem – vrstevníkům a dalším dospělým mimo rodinu. V těchto vztazích se budují schopnosti, které dítě jen těžko získá v rodinném prostředí – schopnost spolupráce, solidarity, obětavosti, tolerance, soucitu, přátelství. Platí, že „*děti, které v tomto věku nemají možnost do mateřské školy chodit, jsou do jisté míry ochuzovány*“ (Matějček, 2007, str. 49). Na některé děti mateřská škola může působit až terapeuticky, případně může nahradit rodinnou výchovu v těch případech, kdy rodinná výchova v jistém smyslu nefunguje, tedy když rodina neučí děti základním návykům a dovednostem jako jsou hygienické návyky, společenské návyky, výchova k toleranci, podpora školní zralosti a připravenosti (Matějček, 2007).

1.1.6 Jazykové schopnosti

V předškolním věku dochází k významnému rozvoji verbálních a komunikačních schopností. Úroveň rozvoje řeči je přímo úměrná úrovni poznávacích procesů. Informace získané z okolí a v komunikaci s jinými lidmi dítě zpracovává na sobě přiměřené úrovni myšlení, vnímání a se zapojením fantazie (Vágnerová, 1999). Na druhé straně také platí, že rozvoj řeči je velmi významný pro rozvoj poznávacích procesů. Díky tomu, že s dítětem mluvíme, čteme mu a vyprávíme příběhy, napomáháme rozvoji jeho myšlení a vnímání.

Rozdíl mezi dětmi ve dvou testovaných věkových skupinách v komunikačních dovednostech byl zřetelný. Starší děti lépe rozuměly zadání, bylo jednodušší se s nimi domluvit, jestli znají nebo neznají odpověď, nebo zda již nechtějí dále

pracovat. Což souvisí jednak s jazykovými schopnostmi a jednak s výše uvedenou úrovní sociálních dovedností.

V předškolním období prochází řeč vývojem, dítě se učí rozlišovat řeč, kterou užívá v komunikaci s kamarády či dospělými, a cíleně odlišuje řeč, která je určena jen pro něj, tzv. egocentrická řeč. Tato řeč slouží ke zjednodušení orientace v realitě, ulehčení uvažování, myšlení, hledání řešení (Vágnerová, 2004). „Z hlediska rozvoje poznávacích procesů je významnou složkou řečového vývoje tzv. egocentrická řeč, která není primárně určena pro jinou osobu a bývá spojena s myšlením“ (Vágnerová, 1999, str. 84). Egocentrická řeč později ve školním věku přechází na úroveň vnitřní řeči.

Při realizaci projektu jsem se u testovaných dětí s egocentrickou řečí nesetkala, všechny děti spíše reagovaly na moje dotazy, ale jinak své konání samy nekomentovaly.

1.1.7 Vnímání

U předškolních dětí je důležité se věnovat také rozvoji kognitivních kompetencí. Základem poznávacích funkcí je vnímání, což je proces, při kterém získáváme informace o skutečnosti a přítomnosti (Vágnerová, 2004). Vnímání je u dítěte předškolního věku globální, vnímá skutečnost jako souhrn jednotlivostí, detaily snadno upoutají jeho pozornost, zejména vzhledem k jeho aktuálním zájmům a potřebám. Dítě už nezajímá jen celek a vzhled věci, ale i to, jak funguje a co je uvnitř (Sodomková, 2015). Dítě však není schopné systematického zkoumání detailů celku a vztahů mezi nimi. „Předškolní dítě vnímá a hodnotí jakýkoli objekt tak, jak se mu právě jeví, i když tento pohled může být zkreslující“ (Vágnerová, 2004, str. 57).

V předškolním věku je důležité rozvíjet zrakové, sluchové i hmatové vnímání. Oslabené zrakové i sluchové vnímání má ve školním věku za následek zhoršené vnímání abstraktních symbolů (číslic a písmen), zhoršený vývoj řeči, komunikace a abstraktního myšlení. Hmatové vnímání má zase významný vliv na předmatematické představy, které se u předškolních dětí rozvíjí ve velké míře při manipulativních činnostech. V tomto věku je také vhodné postupně rozvíjet vnímání prostoru a času, což jsou oblasti, které také spadají do předmatematických představ (Sodomková, 2015).

1.1.8 Pozornost

Z hlediska pozornosti je pro předškolní děti důležité zmínit, že převládá spíše pozornost nezáměrná a krátkodobá. Děti nejsou schopné udržet pozornost dlouho dobu, což je nutné při práci s nimi respektovat a nabízené činnosti tomu přizpůsobit. Například tím, že činnosti střídáme, či se jedné činnosti věnujeme kratší dobu a vrátíme se k ní jiný den. Postupně ale schopnost soustředit se narůstá, stejně jako selektivita pozornosti, což je schopnost vybrat si jeden aspekt skutečnosti, na který je třeba se soustředit, a omezit vliv rušivých vlivů a také schopnost přenášet pozornost mezi podněty (Portešová, 2015).

Pro děti bylo velmi obtížné se soustředit na úlohu, zejména v situaci, kdy na jiném místě třídy někdo jiný dělal jinou úlohu, která ho zaujala více. V takovém případě nebyly téměř schopné úlohu dokončit. Stejně tak v situaci, kdy paní učitelka ostatním dětem pustila interaktivní tabuli ve druhé části třídy (oddělené látkovou zástěnou), jedno dítě úplně odmítlo pokračovat v úloze a museli jsme ji dokončit druhý den.

1.1.9 Fantazie a představivost

Předškolní věk je věkem fantazie a představivosti. Pro děti je v tomto věku ještě mnoho věcí nesrozumitelných a k pochopení světa a jeho fungování jim pomáhá právě fantazie a představa. Dítě díky nim interpretuje realitu tak, aby pro ně byla přijatelná a srozumitelná. *Tento přístup se u předškoláků projevuje i formou nepravých lží, tzv. konfabulací, kdy dítě kombinuje reálné vzpomínky s fantazijními představami* (Vágnerová, 1999, str. 78). Často je obtížné rozpoznat, kdy dítě vypráví svůj zážitek a kdy se jedná o jeho představu, neboť většinou si toho není vědomo ani ono samo. Dětská fantazie se projevuje i animismem (dítě má tendenci oživovat neživé předměty), antropomorfismem (dítě všemu přisuzuje lidské vlastnosti), a artificialismem (dítě je přesvědčeno, že vše bylo nějak vyrobeno, stvořeno) (Vágnerová, 1999). Tyto projevy do značné míry ovlivňují i myšlení předškolních dětí.

Při úlohách bylo snahou vysoké úrovně představivosti využít. Děti si hrály na pekaře a pekly koláče s příchutěmi, které jim nejvíce chutnají (když bylo třeba jim trochu pomoci s řešením, byly děti tázány, kterou příchut' mají nejraději a jak by chtěly, aby koláč vypadal, aby měl tři příchutě a zároveň té jejich oblíbené bylo nejvíce). Děti si také hrály na stavaře a snažily se rozveselit šaška.

1.1.10 Paměť

Co se týče další kognitivní funkce, kterou je paměť, pro předškolní věk je typická krátkodobá, mechanická a nezáměrná paměť. Důležitým faktorem pro zapamatování je motivace a osobní aktuální potřeby dítěte. Budování paměti je velmi důležité pro následné období (Sodomková, 2015).

1.1.11 Myšlení

Nejdůležitější kognitivní funkcí, která má význam pro předmatematické kompetence a jejich rozvoj u předškolních dětí, je myšlení. Myšlení je nejsložitějším kognitivním procesem, je to vnitřní mentální děj, který není možné zvnějšku pozorovat. Jedná se o proces zpracování a využívání informací a jejich transformace do určitých závěrů. Myšlení úzce souvisí s inteligencí, což je poznávací schopnost, jež určuje úroveň a kvalitu myšlení daného jedince (Plháková, 2003). *„Myšlení lze definovat jako mentální manipulace s různými informacemi, která slouží k porozumění jejich podstaty a k analýze různých souvislostí a vztahů, na jejichž základě odvozuje různé závěry (Vágnerová, 2004, str. 94).*

Myšlení předškolního dítěte je názorné (intuitivní). Takto ho nazval švýcarský filosof a vývojový psycholog Jean Piaget (in Vágnerová, 1999) ve své teorii kognitivního vývoje, ve kterém rozdělil kognitivní vývoj dítěte do čtyř etap. Každou etapu charakterizují všeobecné kognitivní struktury, které ovlivňují veškeré myšlení dítěte. Dítě už je schopno uvažovat v obecných pojmech, které vystihují podstatné informace určité skupiny předmětů. Myšlení je vázáno na názornost vnímané skutečnosti nebo představy, objekty jsou reprezentovány pomocí představ a slov, dítě není schopno abstraktního myšlení. Takové myšlení je málo flexibilní, nepřesné a prelogické – uvažování nerespektuje zásady logiky. Dítě se učí užívat jazyk, je schopno jednoduchého třídění předmětů dle jen jednoho rysu. Myšlení se rozvíjí v interakci s vnějším světem tím, že dítě dostává nové podněty a poznává nové věci. Je proto nutné nejen v předškolním věku dětem předkládat stále nové situace a podněty tak, aby nebyly příliš jednoduché ani příliš složité, protože by nevedly k požadovanému zdokonalování myšlení a ke změně zavedených schémat myšlení (Portešová, 2015).

Typickými znaky myšlení předškolního dítěte jsou:

Egocentrismus, tj. ulpívání na subjektivním pohledu a tendence zkreslovat úsudky na základě subjektivních preferencí, což brání dítěti v objektivním posuzování situací.

Fenomenismus. Dítě je fixováno na nějaký obraz reality, který není schopno ve svých úvahách opustit. V této souvislosti jde zároveň o přetrvávající vazbu na přítomnost, na aktuální podobu světa, tj. o **prezentismus**.

Magičnost, tj. tendence pomáhat si při interpretaci dění v reálném světě fantazií, dítě interpretuje realitu tak, aby mu byla srozumitelná a pro něho přijatelná.

Absolutismus, tj. přesvědčení, že každé poznání musí mít definitivní a jednoznačnou platnost. Tato tendence je jedním z projevů dětské potřeby jistoty. Zjevná podoba světa má pro dítě natolik dominantní význam, že pro ně jakákoliv zásadnější proměna vzhledu nějakého objektu či situace představuje ztrátu jejich původní totožnosti. Dítě již chápe trvalost existence objektů vnějšího světa, ale dosud si neuvědomuje, že jde o trvalost jejich podstatných znaků, které nezávisí na proměnách vnější podoby (Vágnerová, 1999).

Typickým znakem myšlení předškolních dětí je dále jeho útržkovitost, nekoordinovanost a nepropojenost, chybí mu komplexní přístup. „*Děti sice už dovedou správně vyřešit mnohé úkoly dílčího charakteru, avšak nedovedou do svých úvah zahrnout více aspektů, znalostí či různorodé pohledy. Jejich uvažování je zúžené*“ (Vágnerová, 1999, str. 79).

V praktické části bakalářské práce se objeví některé z typických projevů myšlení u předškolních dětí. Zejména to, že bylo pro děti velmi složité opustit svou představu o úloze, i když vedla k chybnému řešení. Pokud byla některá úloha pro děti příliš složitá, při řešení si pomáhaly zjednodušováním či zkreslováním reality. Koláč se třemi náplněmi vytvořily umístěním tří čtvrtek tak, aby téměř tvořily kruh. Jejich představa o barvách na šaškově čepici byla taková, že každý puntík má „svou“ barvu, počítaly třeba i jednu barvu dvakrát – tedy podle nich jediné možné řešení bylo položit na čepici pouze tři víčka. S některými dětmi bylo nutné si opakovaně vysvětlit, jaký je rozdíl mezi počítáním barev a puntíků na čepici, což je typický příklad zúženého, zjednodušeného uvažování.

1.2 Vysvětlení pojmů

Na tomto místě považuji za vhodné vysvětlit pojmy vztahující se k rozvíjení předmatematických představ, se kterými bakalářská práce operuje.

1.2.1 Logické myšlení

Logickým myšlením označujeme způsob zpracovávání informací, při němž postupujeme podle předem daných pravidel, z nichž vyvozujeme pravdivé závěry. Logické myšlení respektuje realitu i zákony logiky, je přesnější a objektivnější (Vágnerová, 2004). Všechny výše uvedené typické znaky myšlení předškolního dítěte, jako je konkrétní myšlení, předoperační myšlení, presentismus, egocentrismus, dosud nerozvinutá orientace v prostoru a čase, nestabilizovaná slovní zásoba a pouze nastartovaný pojmotvorný proces, mu brání v používání logických myšlenkových operací, jeho myšlení je prelogické – je stále vázáno na konkrétní činnost a aktivitu dítěte. Z uvedeného plyne, že dítě v předoperačním stadiu nemůže chápat zvrtnost specifických myšlenkových operací, pro neobjektivitu není schopné ve většině případů ani objektivně uvažovat, ani necítí potřebu něco dokazovat (Kaslová, 2010). „V předškolním věku nerozvíjíme logické myšlení, avšak stimulujeme rozvoj některých komponent logického myšlení a dáváme dobrý vzor“ (Kaslová, 2010, str. 80).

1.2.2 Kombinatorika

Kombinatorika je matematická disciplína, která se zabývá uspořádáním a výběrem daných prvků podle určitých pravidel do určitých skupin, je to část matematiky, která zkoumá vlastnosti konečných množin a strukturu jejich podmnožin (Lošťák, 1996). V této bakalářské práci jsou pod tímto pojmem zamýšleny aktivity, při kterých jsou hledány nové, alternativní cesty řešení problémů, formulováno logické myšlení, rozvíjeny obecné kombinační schopnosti, které mají velký význam pro život člověka. Jsou to aktivity, které mají významný vliv na rozvoj předmatematické gramotnosti předškolního dítěte. V neposlední řadě tyto aktivity vytváří podmínky pro rozvoj tolerance. Děti se učí, že kamarád může stejnou situaci vyřešit jinak a přesto správně (Kaslová, 2010).

Kombinační schopnosti jsou v mateřské škole nejčastěji rozvíjeny činnostmi jako uspořádání, porovnávání, třídění, určování pořadí. Tyto aktivity jsou předškolními dětmi velmi oblíbené, neboť řešení těchto úloh vede k experimentování, každé nové řešení, nápad rozvíjí schopnosti dětí a posiluje jejich sebevědomí (Lišková, 2015).

1.2.3 Předmatematická gramotnost

Pojmem předmatematická gramotnost je míněno budování základů pro další vzdělávání v oblasti matematiky. Jak již bylo výše zmíněno, děti v předškolním věku ještě nejsou schopné zpracovávat informace stejně jako dospělí, neboť se nacházejí v předoperačním stadiu myšlení, pro jejich myšlení je typický prezentismus, topismus, konkrétní myšlení. Děti v předškolním věku nejsou schopné zobecnění, které je pro matematické myšlení nezbytné, neboť to předpokládá určité zkušenosti získané v určitém kontextu, čase, prostoru, jejich třídění, porovnávání, hodnocení, hledání společných znaků, dobrou paměť, vybavování představ, schopnost chápat některé situace analyticky-synteticky (Kaslová, 2004). Je důležité pochopit, že příprava na školní matematiku nespočívá v mechanickém nácviku počítání. Pro rozvoj matematického myšlení je nutné vhodně rozvíjet chápání předčíselných představ a prvních matematických vztahů. Jejich základem jsou schopnosti a dovednosti, mezi které patří porovnávání podle určitých kritérií, časová posloupnost, prostorové uspořádání, třídění předmětů, znalost slov označujících čísla, schopnost vnímat vztah reality a symbolu (Portešová, 2015) a dále rozumové předpoklady, rozvoj řeči, zrakové a sluchové vnímání, prostorové a časové vnímání, časové posloupnosti, úroveň rozvoje motoriky, smysl pro rytmus (Sodomková, 2015).

Toto jsou dílčí vzdělávací cíle, které by měly být rozvíjeny v předškolním věku a jsou také uvedeny v jednotlivých vzdělávacích oblastech Rámcového vzdělávacího programu pro předškolní vzdělávání (č. j. MŠMT č. j. 32405/2004-22). Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání (dále jen RVP PV) byl doplněn materiálem Konkretizované očekávané výstupy RVP PV (č. j. MŠMT-9482/2012-22). V těchto dokumentech je možné vyhledat očekávané výstupy (tedy klíčové a dílčí kompetence, které mají být výsledkem činnosti) v podobě konkrétních činností a příležitostí pro rozvoj předmatematických představ v předškolním věku (Lišková, 2015). „*Klíčové kompetence jsou obecně formulovány jako soubory předpokládaných vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého jedince*“ (Ministerstvo práce a sociálních věcí, 2004, str. 10). Pro rozvoj předmatematických představ je z klíčových kompetencí nutné rozvíjet zejména kompetence k učení a k řešení problémů. Rozvoj předmatematických představ probíhá ve všech vzdělávacích oblastech dle RVP PV.

1.2.4 Aktivita

Ve vzdělávacích oblastech dle RVP PV je možné nalézt jednotlivé dílčí výstupy, které vedou k rozvoji předmatematických představ předškolních dětí a které je možné rozvíjet řadou aktivit (vzdělávací nabídka). Veškeré aktivity by měly být zařazovány tak, aby se vzájemně prolínaly a byly smysluplné a účelné (Lišková, 2015). Tyto aktivity většinou nerozvíjí jen jednu kompetenci nebo dovednost dítěte, ale zasahují i do jiných oblastí výchovně-vzdělávacího procesu. Tím je zachován požadavek všeobecné, pestré a přiměřené přípravy s ohledem na věková specifika. Slovem aktivita rozumí Kaslová (2004) „*dětské komplexnější reakce, které za vhodných podmínek vedle vnějších projevů (tedy konkrétních činností dítěte), zahrnují i pro dítě složitější myšlenkové pochody*“. Aktivity v předškolním věku by měly mít většinou formu hry, vhodným předpokladem pro úspěch je odborná připravenost učitele, pestrost a přiměřenost aktivit a promyšlená motivace.

1.2.5 Úloha

„*Jádrům matematiky jsou úlohy a problémy*“ (Kuřina, 2011, str. 185). Za úlohu je obecně považována výzva k činnosti, resp. k aktivitě. Jádrům předškolní matematiky a počáteční školní matematiky jsou slovní úlohy. Jedná se o úlohy, jejichž zadáním je krátké vyprávění, popis situace, obrazová ukázka, z nichž vychází formulace následné otázky nebo problému. Úkolem dítěte je zpracovat vstupní informace, vyhodnotit vztahy mezi nimi, vytvořit si představu o úloze, zvolit metody řešení, nalézt správnou odpověď a tuto zformulovat. Dítě v mateřské škole v žádném případě necvičíme v řešení úloh, ale rozvíjíme potřebné schopnosti pro jejich řešení v budoucnu (Kaslová, 2010).

1.2.6 Řešení problémů

Za problém lze považovat situace či úlohy, které je nutné vyřešit. Při řešení problémů vychází člověk z dosavadních zkušeností, které aplikuje na novou situaci. Nutným předpokladem pro řešení problémů a úloh, hledání odpovědí na otázky je záměrné myšlení. Při myšlení jsou využívány představy, vyjadřování, pojmy, jazyk, neboť myšlení má obvykle formu vnitřního nebo vnějšího dialogu, kdy si jsou kladeny dílčí otázky, na které jsou hledány odpovědi. Již samo položení vhodné otázky přispívá ke správnému řešení problému. Příprava v jazykové oblasti je proto pro předškolní období velmi důležitá (Kuřina, 2009).

1.2.7 Tvořivé řešení problémů

Každý problém, který je pro dítě nový, neznámý, vyžaduje tvořivý přístup. Při jeho řešení se rozvíjí tvořivost dítěte. Jedná se o způsob řešení problémů, kdy člověk pouze neaplikuje naučenou dovednost, ale snaží se o porozumění podstaty problému a hledání nového efektivnějšího řešení. Tvořivost je u dětí podporována jen tehdy, pokud je jim dána možnost, aby samy hledaly cestu k řešení konkrétního vytyčeného problému. Je nutná snaha o navození procesu objevování, experimentování, o volnost v hledání postupů a rozhodování se pro jeden z nich. Tento přístup k řešení problémů je u předškolních dětí velmi důležité budovat, neboť výsledkem takto probíhajícího řešení problémů je jednak rozvoj schopnosti řešit úkoly samostatně a jednak navození kladného postoje k řešení problémů (Linhart, 1966).

1.2.8 Úlohy s více správnými řešeními

Z hlediska řešení je možné úlohy rozdělit na úlohy, které mají jedno řešení, úlohy, které nemají žádné řešení, a úlohy, u kterých přichází v úvahu řešení více.

Mezi úlohy, které mají jen jedno správné řešení, můžeme zařadit například úlohy:

- při kterých děti porovnávají dvě skupiny předmětů například: *Je více modrých nebo červených předmětů, například autíček? Uspořádejte barevné korálky podle vzoru!*,
- při kterých se přiřazují předměty, například: *Přiřaď mládě k matce! Urči stín k předmětu!*,
- při kterých se třídí předměty, například: *Která zvířátka žijí v ZOO? Co patří mezi zeleninu? Která věc nepatří mezi ostatní v řádku?*,
- u kterých je výsledkem určitý počet: *Kolik teček je na berušce? Udělejte 5 kroků a 5 dřepů! Kolik je ti roků?*,
- případně další, jako například: *Zvedni pravou nohu! Jdi dopředu! Chytněte se za ruce a udělejte kruh!*

Úlohy, které nemají řešení, jsou takové úlohy, u kterých zadání neumožňuje nalézt žádné řešení. Tyto úlohy mohou být složité i pro dospělého, neboť je někdy obtížné s jistotou říci, zda úloha opravdu nemá řešení, nebo zda se řešení jen nepodařilo nalézt. Řešení těchto úloh může vyžadovat větší trpělivost, v čemž je spatřován u předškolních dětí asi největší problém. Nicméně je možné takové úlohy zařazovat.

Při experimentu se jeden takový problém objevil, když při stavění komínů ze 4 barev dětem nakonec zbyly jen kostky zelené, červené a žluté a chyběla modrá, tedy otázka zněla: „*Můžeš postavit ještě další komín podle původního zadání?*“.

Tato bakalářská práce se zabývá typem úloh, které nemají jen jedno správné řešení, ale u kterých vstupní podmínky v zadání umožňují nalézt více správných řešení. Jedná se zejména o úlohy, které matematická teorie označuje jako úlohy kombinatorické. U těchto úloh se rozvíjí alternativní způsoby myšlení. Dětem jsou kladeny otázky typu: „*Je toto jediná možnost?*“ „*Jde to i jinak?*“ „*Jak?*“ „*Kolik je možností?*“ (Kaslová, 2009).

2 Praktická část

2.1 Cíle experimentálního šetření

Jak již bylo uvedeno, záměrem této bakalářské práce je experimentálním způsobem zjistit, jak se předškolní děti různých věkových skupin vyrovnávají s úlohami, které nemají jen jedno řešení. Cílem experimentálního šetření bylo zjistit, zda děti samy přijdou na to, že je možné zadání úlohy řešit i jinak. Děti měly posoudit, zda kamarád má úlohu správně, i když ji vyřešil jinak. Měly se pokusit nalézt alespoň jednu další možnost správného řešení, případně najít těchto řešení co nejvíce, či alespoň rozhodnout, jestli existuje více možností řešení.

Při experimentálním šetření pro účely této bakalářské práce byly hledány odpovědi na otázky:

- Najdou děti z obou věkových skupin alespoň jedno správné řešení?
- Najdou děti samy hned více správných řešení?
- Najdou další řešení po výzvě?
- Budou trvat na svém řešení a další nepřijmou?
- Jak dlouho budou ochotné hledat správné řešení, případně další řešení?
- Jak velký rozdíl bude mezi dětmi ve dvou testovaných skupinách?

2.2 Popis vzorku

Experiment byl proveden na přelomu měsíce září a října v mateřské škole, která se nachází v menším městě a má celkem devět tříd. Pro šetření byly z praktických důvodů vybrány třídy Berušky a Sluníčka. V Beruškách jsou děti ve věku 5-6 let, tedy ty, pro které je již předškolní vzdělávání povinné a měly by v příštím školním roce nastoupit do školy. V této třídě jsem byla dva týdny jako zástup za nemocnou paní učitelku na odpolední směnu a část úloh byla tedy s dětmi realizována v rámci tohoto času, zbytek byl dokončen během jednoho dopoledne. Náhodným výběrem byly vybrány čtyři dívky a čtyři chlapci. Ve Sluníčkách jsou děti o rok mladší, tedy 4-5 leté. Do třídy jsem docházela tři dopoledne, kdy byly úlohy provedeny také se čtyřmi dívkami a čtyřmi chlapci.

Jsem si vědoma, že takový vzorek není reprezentativní a že na jeho základě není možné vyvozovat širší a obecnější závěry. Provedené šetření je kvalitativního charakteru a mým záměrem bylo zatím jen zjistit, jak vybraní jednotlivci budou k úlohám tohoto charakteru přistupovat.

Experiment byl realizován tak, aby si všechny děti, které se ho účastnily, vyzkoušely všechny nabídnuté aktivity. Tabulka č. 1 představuje děti, které se účastnily experimentálního šetření. Jména dětí byla z důvodu ochrany osobních údajů pro účely této bakalářské práce záměrně změněna.

- Skupina A – děti ze třídy Berušek ve věku 5-6 let (4 dívky, 4 chlapci)
- Skupina B – děti ze třídy Sluníček ve věku 4-5 let (4 dívky, 4 chlapci)

Tabulka 1

Skupina A Berušky	Věk	Skupina B Sluníčka	Věk
Justýnka	5r, 8m	Alenka	4r, 6m
Simča	5r, 7m	Ema	4r, 11m
Markétka	5r, 11m	Kamča	4r, 8m
Monika	5r, 4m	Natálka	4r, 9m
Tom	5r, 7m	Eda	4r, 11m
Artík	5r, 11m	Tadeáš	4r, 8m
Marek	5r, 9m	Štěpán	4r, 6m
Šimon	5r, 9m	Leo	4r, 7m

2.3 Úlohy

Experiment probíhal tak, že na stůl nebo koberec byly připraveny pomůcky a stručně bylo dětem sděleno zadání úlohy. Poté byly děti dotázány, jestli zadání rozumí. Záměrem bylo nenaznačovat dětem, že možností řešení je více. Až poté, když se dětem podařilo úlohu správně vyřešit, bylo snahou děti navést na další možnosti řešení otázkami typu: „*Myslíš, že by to šlo i jinak?*“ apod.

Úlohy byly zvoleny tak, aby se neopakovaly, aby každá další byla pro děti vždy něčím nová. Vzhledem ke skutečnosti, že zatím nepracuji v mateřské škole, jsem nemohla typové úlohy s dětmi předem otestovat. I z tohoto důvodu jsem zvolila pro zpracování

své bakalářské práce zvolen kvalitativní výzkum. Cílem výzkumu je ověřit vhodnost těchto úloh pro děti daného věku.

2.3.1 Pečení koláčů



obr. 1

Pomůcky:

Papírové koláče se šesti různými „náplněmi“ rozstříhané na čtvrtiny.

Zadání:

Děti si zahrály na pekaře a měly za úkol upéct celý koláč tak, aby měl 3 náplně (obr. 1). Musely tedy jednak správně určit, že celý koláč je nutné složit ze 4 dílů, ale zároveň, že dva díly musí být se stejnou náplní, aby byla splněna podmínky tří náplní na koláči.

Podle matematické teorie bychom řekli, že je jedná o variace s opakováním, kdy máme určitý počet druhů objektů a ve hře provedeme výběr jen některých z nich, kdy je předem dáno kolik jich vybereme a záleží také na jejich pořadí, resp. pozici jakou každý z nich zaujímá (Kaslová, 2010).

2.3.2 Šaškova čepice



obr. 2

Cíle:

- vytvořit si představu o zlomcích
- soustředit se na úlohu a dokončit ji
- řešit problém
- nalézat různé kombinace

Cíle:

- porozumět zadání – práce s informacemi – vybrat ty podstatné
- rozvoj představy o čísle
- soustředit se na úlohu
- nalézat různé kombinace

Pomůcky:

Na papíru A4 vytištěná hlava šaška s puntíkatou čepicí. Barevná plastová víčka.

Zadání:

Dětem bylo řečeno, že šašek je smutný, protože správný šašek má být hodně barevný. Děti měly za úkol šaška rozveselit tím, že mu alespoň puntíky na čepici vybarví pomocí barevných víček. Vybírat mohly z košíku plného barevných víček, ale podmínkou bylo, že pro každého šaška mohou použít jen 3 barvy (obr. 2). Stejně jako u předchozí úlohy se jedná o variace s opakováním.

2.3.3 Trojúhelníky na geoboardu

obr. 3

Cíle:

- rozvoj jemné motoriky
- rozvoj geometrických představ – geometrické tvary
- nalézat různé možnosti
- rozvoj představivosti

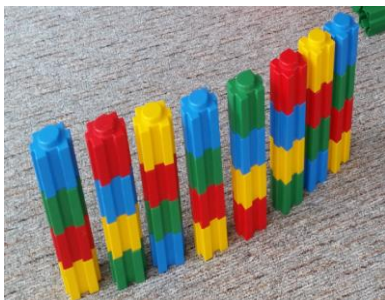
Pomůcky:

Čtvercová geoboard s 25 hřebíčky (5x5), barevné gumičky různých velikostí.

Zadání:

Základním předpokladem k této úloze bylo ujasnit si, že dítě ví, co je trojúhelník. Poté byly děti vyzvány, aby vytvarovaly trojúhelník na geoboard (obr. 3). Když se jim to podařilo, byly znovu vyzvány, jestli by zkusily vytvarovat další trojúhelník. Děti totiž většinou opět modelovaly stejný trojúhelník, jen na jiném místě. Byly tedy následně dotázány, jestli by ten trojúhelník mohl vypadat i jinak.

2.3.4 Komín z kostek



obr. 4

Cíle:

- rozvoj představivosti
- rozvoj jemné motoriky
- rozvoj zrakového vnímání
- nalézat různé možnosti
- soustředit se na problém

Pomůcky:

Plastové kostky 4 barev (červená, zelená, modrá, žlutá).

Zadání:

Děti měly za úkol postavit komín ze čtyř kostek, tak aby měl všechny čtyři barvy (obr. 4). Když se jim to podařilo, byly dotázány, jestli jde postavit i další komín, ale tak, aby byl jiný. Případně, kolik takových komínů můžeme z kostek, které máme k dispozici, postavit.

Matematik by tuto úlohu označil jako permutace, kdy máme určitý počet druhů objektů a ve hře použijeme všechny, přičemž bude záležet na jejich pořadí, resp. pozici jakou každý z nich zaujímá (Kaslová, 2010).

2.3.5 Stavíme základy domu – vyplňování rovinného útvaru



obr. 5

Cíle:

- rozvoj jemné motoriky
- ovládat koordinaci ruky a oka
- nalézat nová řešení
- soustředit se na činnost

Pomůcky:

Rovinné útvary předkreslené na papíru A4 (5 kopií), kostky ze stavebnice Lego Duplo.

Zadání:

Děti se staly staviteli a jejich úkolem bylo postavit základy domu na připraveném plánu, tedy vyplnit rovinný útvar kostkami (obr. 5). Nezáleželo na barvě. Když se to dětem podařilo, byly dotázány, co by dělaly, kdyby zjistily, že některou z použitých kostiček nemáme k dispozici. Jestli by to tedy šlo vyplnit použitím kostek jiné velikosti, případně jestli by šly jinak přerovnat.

2.4 Realizace a výsledky experimentu

Experimentální šetření ve třídě Berušek bylo provedeno během dvou týdnů mého zástupu, v době poledního klidu, kdy ostatní děti spaly. Úlohy v této třídě řešilo více dětí, ale do experimentu byly zařazeny jen ty, které samostatně absolvovaly všechny úlohy. Děti pracovaly individuálně, bylo dbáno na to, aby si děti vzájemně nesdělovaly svá řešení. Každé dítě mohlo realizovat maximálně dvě úlohy v jednom dni.

Ve třídě Sluníček bylo šetření realizováno během dopoledních hodin, v době přítomnosti paní učitelky, která pracovala s dětmi, které se experimentu neúčastnily. Na experimentální úlohy tedy měly vybrané děti klid, pracovaly v oddělené místnosti, přičemž každé dítě řešilo maximálně dvě úlohy v jednom dni.

Děti nepracovaly všechny najednou. Ve stejný okamžik pracovaly maximálně tři děti, s tím, že každý seděl v jiném rohu místnosti a každý pracoval na jiné úloze. Cílem bylo, aby ostatní předem neviděli práci kamarádů.

2.4.1 Pečení koláčů

Tento úkol (obr. 6) činil dětem největší potíže. Pro děti bylo velmi složité představit si, jak poskládat koláč ze čtyř dílků, aby měl jen tři druhy náplní. Buď skládaly celý koláč se stejnou náplní (obr. 7), nebo naopak složily koláč s každým dílkem jiným (obr. 8). Po upozornění na chybný počet náplní, jeden dílek odstranily (obr. 9). Děti nebyly schopné pracovat systematicky, což jen potvrzuje obecné poznatky o myšlení dětí v předškolním věku. Většina dětí musela být na správné řešení mírně navedena. Dětem ze skupiny A se

nakonec všem podařilo požadované koláče složit. Děti ze skupiny B byly celkem pochopitelně méně úspěšné, složit koláč se třemi různými náplněmi se bez pomoci podařilo jen dvěma dětem. Vzhledem k tomu, že děti měly k dispozici poměrně hodně rozstříhaných kousků, koláčů by bylo možné složit velké množství. Když děti složily pár koláčů (nejvíce Marek 8 koláčů), většinou je úloha přestala bavit. Cílem této úlohy však nebylo poskládat co nejvíce koláčů, proto ani neuvádím počty, kolik se dětem podařilo složit. Po provedeném šetření byl učiněn závěr, že dílků i druhů náplní měly mít děti k dispozici mnohem méně. Tuto úlohu by bylo možné realizovat i jako soutěž týmů o to, kdo sestaví více požadovaných koláčů.



obr. 6



obr. 7



obr. 8



obr. 9

Důležitým výsledkem tohoto úkolu je poznatek, že všem dětem, kterým se podařilo nakonec koláč sestavit, bylo jasné, že je možné takových podobných koláčů složit mnoho.

Pro přehlednost je v tabulce 2 uvedeno, jak byly děti při pečení koláčů úspěšné.

- +++ koláče upekl/a sám/a a byl/a si vědom/a více řešení
- ++ koláče upekl/a sám/a a nebyl/a si vědom/a více řešení
- + koláče upekl/a s mou pomocí a byl/a si vědom/a více řešení
- 0 koláče upekl/a s mou pomocí a řekl/a, že další už nejdou
- neupekl/a ani jeden koláč

Tabulka 2

Jméno	úspěšnost	Jméno	úspěšnost
Justýnka	+	Alenka	0
Simča	+++	Ema	+
Markétka	+	Kamča	+++
Monika	+++	Natálka	-
Tom	+++	Eda	+
Artík	+	Tadeáš	-
Marek	+++	Štěpán	+
Šimon	+	Leo	-

2.4.2 Šaškova čepice

Tato úloha činila dětem také potíže podobné jako u předchozí úlohy. Oproti předchozí úloze však bylo úspěšných více dětí. Opět šlo o to vybrat tři prvky (tři barvy) a některý z nich (nebo všechny) použít vícekrát, tak aby se zaplnilo všech sedm teček na šaškově čepici. Pro děti bylo velmi obtížné si řešení představit a ve většině případů dodržely na první pokus jen jednu podmínku zadání. Objevovaly se dva typ řešení. V jednom případě děti vybarvily všechny tečky bez ohledu na počet barev (obr. 10). Ve druhém případě použily jen tři barvy, ale položily tak jen tři víčka na tři tečky, další tečky zůstaly nevybarvené (obr. 11). Barvu víčka považovaly děti za vlastnost konkrétního předmětu (víčka), bylo pro ně obtížně pochopitelné, že barva může být sama o sobě a nemusí se k něčemu vztahovat.



Obr. 10



Obr. 11

Stejně jako děti z počátku uvažují o čísle jako vlastnosti předmětu a nechápou, že číslo může stát samo o sobě. Dítě z počátku neví, co je „tři“, ví jen, co znamená „tři prsty“, „tři auta“, číslo chápe, jen když je vázáno na konkrétní předmět. Až po získání dostatečných zkušeností dítě objeví, že číselné vztahy nejsou vázané na konkrétní předměty. V tomto okamžiku, který nastane pro každé dítě jindy a není vhodné ho urychlovat, udělá dítě první krok od reálného světa do světa čísel. Pro budování předmatematických schopností dítěte a jeho budoucích matematických schopností je tento krok nezbytný, avšak i nadále je nutné, aby pro dítě i nadále byl svět matematiky propojen s reálným světem, neboť vazba světa čísel na reálný svět je nutná pro pochopení klíčových pojmů aritmetiky (Hejný M. In Pupala, Kolláriková 2001).

Některé děti se snažily poskládat obraz tak, aby pro ně byl přehlednější a srozumitelnější. Například Artík pokládal víčka po řadách (obr. 12), vyšly mu tak tři barvy na tři řady teček, po chvíli přemýšlení nakonec správně položil i poslední víčko na bambuli. Některé děti z mladší skupiny byly limitovány i chybným počítáním do 3 a do 4.



obr. 12

Jak je patrné z tabulky 3, starší děti neměly s vybarvením šaška větší problém, podařilo se všem (obr. 13). Justýnka, Monika, Marek, Artík vybarvili šašky samostatně, Markétka, Tom a Šimon udělali v prvním řešení chybu, kterou po mé výzvě sami opravili a Simče jsem musela trochu pomoci. Mladším dětem již tak dobře nešlo, jen dvě zvládly samostatně (obr. 14), tři potřebovaly pomoci a třem se nezdařilo vůbec. Mladší děti měly s činností méně trpělivosti, přestala je dříve bavit, celkově vybarvily méně šašků.



obr. 13



obr. 14

Tabulka 3

Jméno	Počet šašků	Pozn.	Jméno	Počet šašků	Pozn.
Justýnka	5	Neměla problém s řešením, další se jí už vybarvit nechtělo	Alenka	2	Složila prvního šaška správně, ve druhém pak chyba (4 barvy), opravila a další už nechtěla, ale věděla, že by bylo možné
Simča	7	Vyplnila každý puntík jinou barvou, společně jsme spočítaly, že barev je 7 a ne 3, tak 4 puntíky odstranila, jak dál, nevěděla.	Ema	0	Stále dávala jen 3 puntíky, nevěděla, jak dále
Markétka	8	Nejdříve s chybou, pak opravila a další vybarvila správně	Kamča	8	Samostatně bez problémů
Monika	5	Samostatně bez problémů	Natálka	3	Vyplnila každý puntík jinou barvou, společně jsme spočítaly, že barev je 7 a ne 3. odstranila všechny puntíky, poté vybarvila všechny puntíky, ale měla 4 barvy, po upozornění opravila

Tom	6	Ze začátku nevěděl, jak řešit, dlouho přemýšlel, dával na každý puntík jinou barvu, pak dával barvy po řadách, čímž mu nevyšla bambule, která už byla ve 4. řadě. Nakonec se mu podařilo použít jen 3 barvy	Eda	0	Problém s počítáním do 3, nechtělo se mu dokončit ani s mou pomocí
Artík	7	Samostatně bez problémů	Tadeáš	3	Vyplnil jen 3 puntíky=3 barvy, na výzvu vyplnil další puntíky, ale na bambuli dal 4. barvu, po upozornění opravil
Marek	5	Samostatně bez problémů	Štěpán	4	Samostatně bez problémů
Šimon	4	Nejdříve narovnal na čepici jen tři puntíky každý jiné barvy, musela jsem ho vyzvat, aby vybarvil všechny, po chvíli přemýšlení se mu podařilo	Leo	0	Vybarvil každý puntík jinou barvou, po upozornění se mu už nechtělo přemýšlet a opravovat

Nejdůležitějším poznatkem, který z této úlohy vyplynul, však je, že všechny děti, kterým se podařilo šaška správně vybarvit, věděly, že možností, jak tak učinit u dalších šašků, je mnoho.

2.4.3 Trojúhelníky na geoboardu

Předpokladem pro realizaci této úlohy bylo ověření skutečnosti, zda děti vědí, co je trojúhelník. Některým dětem se trojúhelník pletl se čtvercem, proto jim byl tento pojem v první řadě ujasněn. Následně bylo úkolem zjistit, zda si děti uvědomují, že jednotlivé trojúhelníky se od sebe mohou lišit jak velikostí, tak tvarem. U této úlohy je asi nejvíce překvapující, že lépe ji zvládly mladší děti (obr. 15), z čehož však nejsou vyvozovány žádné závěry, neboť to může být jen náhoda s ohledem na malou skupinu testovaných dětí. Většina starších dětí správně vymodelovala trojúhelník, ale nedařilo se jim změnit jeho tvar nebo velikost (obr. 16). Mladší děti po výzvě, jestli by mohly udělat i jiný trojúhelník,

vymodelovaly více různých trojúhelníků. U některých dětí bylo také patrné, že jemná motorika ještě není na zcela dobré úrovni a manipulace s gumičkami jim dělala problémy.

Ze všech realizovaných úloh bylo pro děti u této úlohy nejobtížnější přijmout fakt, že úloha má více řešení. Mezi staršími dětmi jen tři děti vymodelovaly samostatně více typů trojúhelníků, Tom vymodeloval více trojúhelníků po výzvě, dvě děti vymodelovaly jen jeden druh trojúhelníku a dvě děti měly problém s tím, co je trojúhelník. Mezi mladšími dětmi pět dětí vymodelovalo samostatně více druhů trojúhelníků, Natálka vymodelovala více trojúhelníků po výzvě, Tadeáš vymodeloval jen jeden druh trojúhelníku a Ema nevěděla, jak vypadá trojúhelník a ani s pomocí se jí nedařilo žádný vymodelovat.



obr. 15



obr. 16

2.4.4 Komín z kostek

Děti dostaly k dispozici krabici s plastovými kostkami, se kterými si ve školce hrají. V krabici bylo 9 modrých, 12, červených, 11 žlutých a 11 zelených kostek. Úkolem bylo postavit komín ze 4 kostek a všech 4 barev. Kvůli nižšímu počtu modrých kostek bylo možné postavit 9 komínů. V tabulce č. 3 je uvedeno kolik komínů kdo postavil. Žádné z dětí nemělo problém s postavením prvního komínu.

Jméno	Počet komínů	Pozn.	Jméno	Počet komínů	Pozn.
Justýnka	5	Celkem 8, ale už opakovala stejné	Alenka	9	
Simča	4	Každý s jinou spodní kostkou	Ema	4	Udělala na 4. komínu chybu, a když jsem ji upozornila, opravila, ale poté se zasekla a další již nechtěla dělat. Určitě by zvládla všech 9 nebýt chyby
Markétka	4	Pak už opakovala jen z 3 barev	Kamča	8	Plus jeden s chybou
Monika	9		Natálka	5	Další už nechtěla
Tom	8	1 chyba	Eda	7	Další 2 již opakoval
Artík	7	Další 2 již opakoval	Tadeáš	9	Nejdřív se pletl v počtech a první komín postavil jen z 3 kostek, ale pak už bez problémů
Marek	4	Každý s jinou spodní kostkou	Štěpán	4	Každý s jinou spodní kostkou
Šimon	9		Leo	4	U všech komínů byla modrá jako poslední, další už nešly

Nejdůležitějším poznatkem této úlohy je, že všechny děti věděly, že je možné dle zadání postavit více komínů. Pro některé ale bylo složité toto správně realizovat, neboť děti v práci neměly v podstatě žádný systém. Jen Simča a Marek z Berušek a Štěpán ze Sluníček postavily čtyři komíny každý od jiné barvy na spodní kostce (obr. 17), což by se dalo považovat za snahu postupovat systematicky. Leo ze Sluníček zase postavil čtyři komíny, všechny s modrou kostkou nahoře. Ale všechny tyto jmenované děti další komíny nepostavily, neboť jejich postup jim další komíny postavit neumožnil.



obr. 17



obr. 18

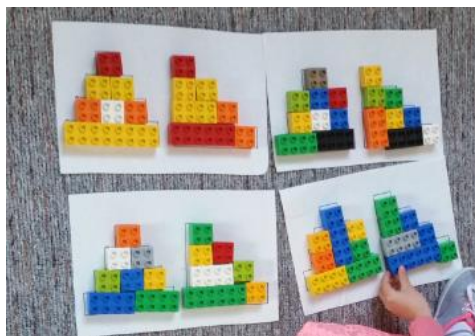
U některých dětí (Monika, Šimon) bylo patrné, že po postavení každého komínu tento porovnávaly se všemi předchozími a kontrolovaly jeho odlišnost (obr. 18). Většina dětí toto nijak nekontrolovala, a proto vznikaly chyby. Některé děti (Tom, Markétka) chybu nenašly ani po upozornění, což souvisí s nedokonalým zrakovým vnímáním v tomto věku. Překvapivé v tomto úkolu bylo zejména to, že nebyl výrazný rozdíl mezi dětmi pětiletými a šestiletými. Tato skutečnost však může být ovlivněna malým vzorkem testovaných dětí.

2.4.5 Stavíme základy domu - vyplňování rovinného útvaru

Tato úloha (obr. 19) byla pro děti asi nejjednodušší, zvládly ji všechny kromě Natálky a Kamči ze Sluníček. Menší problémy měli Markéta a Artík z Berušek. Všichni věděli, že je možné kostky uspořádat i jinak, případně použít kostky jiné velikosti. Téměř všichni rovnali kostky horizontálně, vertikální uspořádání v jednom z řešení použili jen Marek a Markéta (obr. 20). Tom, Monika, Marek, Štěpán a Alenka vyplnili všechny předložené vzory (obr. 21).



obr. 19

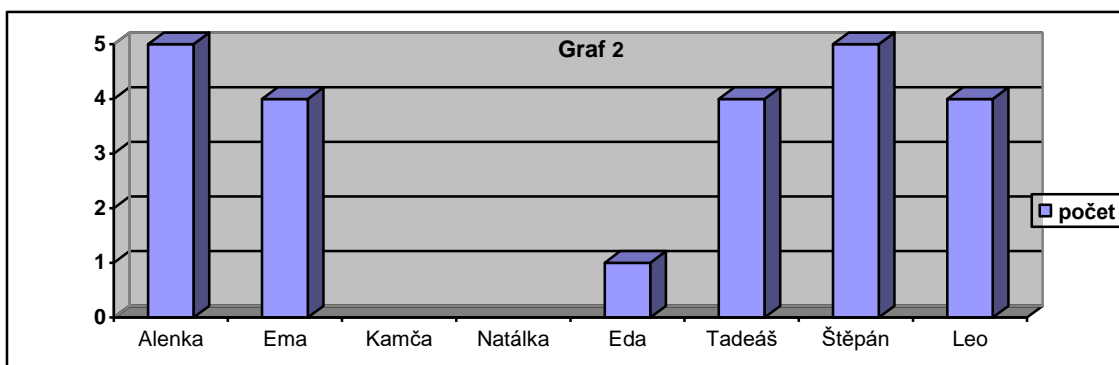
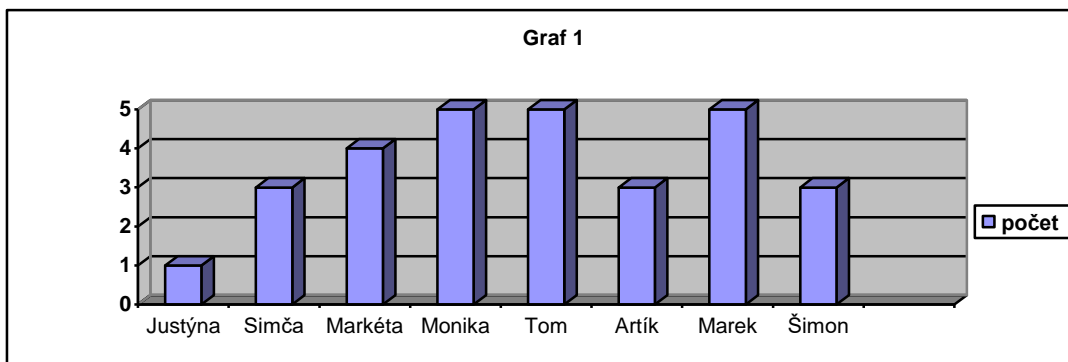


obr.20



obr. 21

Většina dětí vyplnila tři až čtyři předkreslené modely, dále se jim již nechtělo v úloze pokračovat, ale věděly, že by to bylo možné. V grafu 1 je patrné, kolik modelů vyplnily děti z Berušek, v grafu 2 jsou vidět výsledky dětí ze Sluníček. Jsem si vědoma toho, že vzorek dětí je příliš malý, grafy tedy rozhodně nemají povahu sumarizační, ale jen ilustrační, aby byly výsledky jednotlivých dětí dobře přehledné.



Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo nabídnout dětem takové úlohy, které nemají jen jedno správné řešení, a zjistit, zda a jak budou děti schopné tyto úlohy vyřešit. Snahou bylo ověřit, zda byly zvoleny typově správné úlohy, zda děti budou schopné nalézt alespoň jedno správné řešení. Cílem bylo zjistit, jestli děti přijmou skutečnost, že možných správných řešení je více a že budou ochotné alespoň některá z těchto řešení nalézt. Bylo sledováno také to, jestli děti používaly při řešení zadaných úloh určité strategie či postupovaly nahodile. Vzhledem k tomu, že experiment byl proveden se dvěma věkově odlišnými skupinami dětí, byly porovnávány obě skupiny. Nikoli však ve smyslu obecného srovnání obou skupin, protože to s ohledem na velikost skupin ani není možné. Cílem bylo zjistit, jestli starší děti budou postupovat při řešení jinak či systematictěji než děti z mladší skupiny. Zjišťováno bylo to, zda nebude pro mladší děti větší problém přijmout skutečnost, že úloha má více správných řešení.

Jsem si vědoma skutečnosti, že experiment byl proveden pouze na malém vzorku dětí a veškerá zjištění by bylo zapotřebí ověřit na větším vzorku dětí, aby získala obecnou platnost. S ohledem na velikost obou testovaných skupin tedy není možné zjištěné závěry zobecnit, nicméně i navzdory tomuto faktu je možné uvést následující skutečnosti.

V první řadě je zajímavým výsledkem provedeného experimentu skutečnost, že nebyl při řešení daných úloh zjištěn velký rozdíl mezi dvěma testovanými věkovými skupinami. Toto zjištění potvrzuje fakt, že děti v předškolním věku postupují individuálním tempem a v určitých vývojových etapách, které nejsou u každého dítěte stejné. I v oblasti předmatematických představ tedy může být některé čtyřleté dítě dále než jiné dítě téměř šestileté. Tento rozdíl by se měl do určité míry minimalizovat při nástupu k povinné školní docházce.

Všechny děti byly víceméně schopné zadané úlohy vyřešit, ať už samostatně či s menší dopomocí. Úlohy tedy byly k danému účelu správně zvoleny. Důležitá je hlavně skutečnost, že všechny děti si byly vědomy toho, že úlohy mají více správných řešení a ve většině případů byly ochotné alespoň některá z těchto řešení nalézt. Pokud už další řešení hledat nechtěly, bylo to z důvodu ztráty zájmu o úlohu.

Při řešení děti nebyly schopné postupovat systematicky. Jistý náznak strategie při hledání všech možných řešení byl patrný u několika dětí při úloze č. 4 (stavění komínu), kdy začaly spodní kostkou stejné barvy a kombinovaly pouze další tři barvy.

Z hlediska rozvíjení předmatematické gramotnosti je u použitých aktivit spatřován přínos ve více směrech. V první řadě vedou k rozvíjení jazykových zkušeností, neboť děti musely správně pochopit zadání, přičemž pro správné vyřešení úlohy bylo nutné respektovat i více podmínek najednou nebo naopak některé informace ignorovat, např. u šaškovy čepice není důležité, kolik puntíků je na čepici, ale důležité jsou právě tři barvy. Ve všech aktivitách děti různým způsobem zpracovávaly a rozvíjely představu o čísle. U všech úloh šlo ve své podstatě o volbu možností. U aktivit nebylo až tak důležité najít všechny možnosti, jako uvědomit si, že tyto možnosti existují a že by bylo možné je hledat a objevovat strategii k nalezení všech možností, což však je v předškolním věku reálné jen za určitých podmínek a jen s vybranými dětmi (Kaslová, 2010). U všech úloh se jednalo o manipulativní činnosti, tedy činnosti rozvíjející jemnou motoriku. U některých úloh jsou navíc rozvíjeny geometrické představy, představy o geometrických tvarech, představy o rovinných útvech.

Vzhledem k uvedeným zjištěním považuji za vhodné podobné úlohy v různých obdobích dětem předkládat, neboť těmito činnostmi jsou rozvíjeny obecné kombinační schopnosti a schopnosti hledat nové, alternativní cesty řešení problémů, formuje se logické myšlení a v neposlední řadě tyto aktivity vytváří podmínky pro rozvoj tolerance. Čím častěji budou podobné činnosti dětem nabízeny, tím lepší úroveň uvedených schopností u dětí je možné očekávat.

ZDROJE:

KASLOVÁ, M. (2010). *Předmatematické činnosti v předškolním vzdělávání*. Praha 2010. Nakladatelství Josef Raabe, s.r.o. ISBN 978-80-86307-96-1

KOLLÁRIKOVÁ, Z., PUPALA, B. (2001). *Předškolní a primární pedagogika*. Praha. 2001. Portál, s.r.o., ISBN 80-7178-585-7

KUŘINA, F. (2011). *Matematika a řešení úloh*. České Budějovice. 2011. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. ISBN 978-80-7394-307-3

KUŘINA, F. a kol. (2009). *Matematika a porozumění světu*. Akademia Praha 2009. ISBN 978-80-200-1743-7

LINHART, J. (1966). *Učení řešením problémů, tvůrčí činnost a heuristické postupy*, Pedagogika, časopis pro vědy o vzdělávání a výchově. Psychologie 3/1966 [online] dostupné z <http://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=10267&lang=cs> [cit 23. 9. 2018]

LÍŠKOVÁ, H. 2015. Předmatematické představy ve vzdělávacích oblastech RVP PV. In. *Rozvoj předmatematických představ dětí předškolního věku, Metodický průvodce*. Praha 2015. Jednota českých matematiků a fyziků. Str. 46-75. ISBN 978-80-7015-022-1

LOŠŤÁK, J. (1996). *Lexikon matematiky*. Nakladatelství Olomouc. 1996. ISBN 80-7182-018-0

MATĚJČEK, Z. (2007). *Co, kdy a jak ve výchově dětí*. Praha 2007. Portál. ISBN 978-80-7367-325-3

MELICHNOVÁ, R. (2012). *Utváření prvotních geometrických představ v předškolním věku*. [Diplomová práce]. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2012, 66s.

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY, *Rámcový vzdělávací program*, [online]. Praha, 2016. Výzkumný ústav pedagogický Cit. 2018-09-21. Dostupné z <http://www.msmt.cz/vzdelavani/predskolni-vzdelavani/ramcovy-vzdelavaci-program-pro-predskolni-vzdelavani-3>

PLHÁKOVÁ, A. (2003). *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia, 2004, ISBN - 978-80-200-1499-3

PORTEŠOVÁ, Š. (2015). Vývoj poznávacích schopností a početních představ u dětí v předškolním období, In. *Rozvoj předmatematických představ dětí předškolního věku, Metodický průvodce*. Praha 2015. Jednota českých matematiků a fyziků. Str. 28-45. ISBN 978-80-7015-022-1

RENDL, M., VONDROVÁ, N. (2013). *Kritická místa matematiky na základní škole očima učitelů*. Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova. [online]. Cit. dne 2019-02-27. Dostupné z https://www.researchgate.net/profile/Nada_Vondrova/publication/308959439_Kriticka_mista_matematiky_na_zakladni_skole_ocima_ucitelu/links/57fa44ba08ae886b8985f026/Kriticka-mista-matematiky-na-zakladni-skole-ocima-ucitelu.pdf

SODOMKOVÁ, S. (2015). Předškolní věk. In. *Rozvoj předmatematických představ dětí předškolního věku, Metodický průvodce*. Praha 2015. Jednota českých matematiků a fyziků. Str. 7-27. ISBN 978-80-7015-022-1

VÁGNEROVÁ, M. (2004). *Základy psychologie*. Praha. Karolinum 2004. ISBN 80-246-0841-3

VÁGNEROVÁ, M. (1999). *Vývojová psychologie*. Portál, s.r.o, Praha 1999. ISBN 80-7178-308-0