

# Rozvoj předmatematických představ v podmínkách preprimárního vzdělávání

Bc. Iveta Potschová

---

Bakalářská práce  
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta humanitních studií

---

**Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně**

**Fakulta humanitních studií**

**Ústav školní pedagogiky**

**akademický rok: 2013/2014**

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)**

**Jméno a příjmení: Bc. Iveta Potschová**

**Osobní číslo: H11034**

**Studijní program: B7507 Specializace v pedagogice**

**Studijní obor: Učitelství pro mateřské školy**

**Forma studia: prezenční**

**Téma práce: Rozvoj předmatematických představ v podmínkách  
preprimárního vzdělávání**

**Zásady pro vypracování:**

**Zpracování rešerše o aplikaci matematiky v podmínkách MŠ.**

**Vymezení pojmů a teoretických východisek o rozvíjení matematických představ dětí.**

**Příprava metodiky výzkumné části v souladu s teoretickými východisky tématu.**

**Realizace kvantitativního výzkumu formou testu.**

**Zpracování a vyhodnocení dat, včetně jejich interpretace.**

**Prezentace výsledků výzkumu, jejich shrnutí a doporučení pro praxi.**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

**HEJNÝ, Milan. Číselné představy dětí. Praha: Univerzita Karlova, 1999. ISBN 80-86039-98-6.**

**HOŠPESOVÁ, Alena, Jiří DIVÍŠEK a František KUŘINA. Svět čísel a tvarů. Praha: Prometheus, 1996. ISBN 80-7196-016-0.**

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

**KOLLÁRIKOVÁ, Zuzana a Branislav PUPALA. Předškolní a primární pedagogika: Předškolní a elementární pedagogika. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-585-7.**

**MELICHAR, Jan a Josef SVOBODA. Rozvoj matematického myšlení I: pro studium učitelství pro mateřské školy. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2003. ISBN 80-704-4512-2.**

Vedoucí bakalářské práce: **PaedDr. Lucia Ficová, PhD.**  
Ústav školní pedagogiky

Datum zadání bakalářské práce: **23. ledna 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **2. května 2014**

Ve Zlíně dne 23. ledna 2014

  
doc. Ing. Anežka Lengalová, Ph.D.  
*děkanka*



  
doc. PaedDr. Adriana Wiegerová, PhD.  
*ředitelka ústavu*

# PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že

- elektronická a tištěná verze bakalářské práce jsou totožné;
- na bakalářské práci jsem pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně 30. 4. 2014.

..... Potoková .....

*1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:*

*(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.*

(2) *Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.*

(3) *Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.*

2) *zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:*

(3) *Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).*

3) *zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:*

(1) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.*

3). *Odprá-á-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.*

(2) *Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.*

(3) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.*

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá předmatematickými představami v podmínkách preprimárního vzdělávání. V teoretické části pojednává o základních pojmech, vztahujících se k tématu bakalářské práce. Podrobněji se věnuje předmatematickým představám, preprimárnímu vzdělávání a předškolnímu věku. Praktická část je věnována kvantitativně orientovanému výzkumu zaměřenému na zjištění úrovně předmatematických představ předškolních dětí ve věku 5–7 let.

Klíčová slova: předmatematické představy, předškolní věk, preprimární vzdělávání, pojem přirozeného čísla

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis is focused on pre-mathematical notions in the conditions of pre-primary education. The theoretical part deals with basic terms which are related to the topic of this bachelor thesis. It specializes in pre-mathematical notions, pre-primary education and pre-school age. The practical part is focused on quantitative research which is aimed at determining level of pre-mathematical notions for preschool children in the age range from 5 to 7 years.

Keywords: pre-mathematical notions, preschool age, pre-primary education, concept of natural numbers

## **Poděkování**

Moc děkuji PaedDr. Lucii Ficové, PhD., za její cenné rady a připomínky, podporu, ochotu a trpělivost při psaní bakalářské práce.

Dále děkuji ředitelkám, učitelkám a dětem v mateřských školách, ve kterých byl výzkum zrealizován, za jejich ochotu a své rodině a přátelům za podporu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

## OBSAH

ÚVOD .....	9
<b>I</b> <b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1</b> <b>PŘEDMATEMATICKÉ PŘEDSTAVY</b> .....	<b>11</b>
1.1    POJEM PŘIROZENÉHO ČÍSLA .....	11
1.2    ROZVOJ PŘEDMATEMATICKÝCH PŘEDSTAV .....	13
<b>2</b> <b>PREPRIMÁRNÍ VZDĚLÁVÁNÍ A DÍTĚ PŘEDŠKOLNÍHO VĚKU</b> .....	<b>21</b>
2.1    PREPRIMÁRNÍ VZDĚLÁVÁNÍ.....	21
2.2    PŘEDŠKOLNÍ VĚK .....	22
<b>II</b> <b>PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>26</b>
<b>3</b> <b>CHARAKTERISTIKA VÝZKUMU</b> .....	<b>27</b>
3.1    VÝZKUMNÉ CÍLE .....	27
3.2    VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	27
3.3    VÝZKUMNÝ VZOREK .....	27
3.4    SBĚR DAT.....	28
3.4.1    Výzkumný nástroj.....	28
3.5    VÝSLEDKY VÝZKUMU .....	38
3.5.1    Závěr .....	47
3.5.2    Doporučení pro praxi.....	48
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>49</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>50</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....	<b>54</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>55</b>
<b>SEZNAM TABULEK A GRAFŮ</b> .....	<b>56</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	<b>57</b>



## ÚVOD

Čísla jsou nedílnou součástí našeho života, přicházíme s nimi neustále do kontaktu. Když bychom se zamysleli nad tím, kde všude na ně můžeme narazit, určitě by nás napadla celá řada situací. Setkáváme se s nimi nejenom ve škole, ale i mimo ni v každodenní realitě našeho života. Co se však pod pojmem čísla skrývá, odhalit jeho abstraktní význam, není pro dítě chvilkovou záležitostí ale právě naopak, než se k němu „dopracuje“, prochází několika fázemi. K tomu, aby jej správně pochopilo, je důležité získat určité zkušenosti a představy, jež mu při tom pomáhají. (Hejný, 2001; Novák, 1999)

V rámci bakalářské práce s názvem Rozvoj předmatematických představ v podmínkách preprimárního vzdělávání se zabýváme problematikou předmatematických představ v předškolním věku. Ty hrají významnou roli z hlediska správného pochopení abstraktního významu pojmu přirozeného čísla, s kterým později žáci ve školské matematice provádějí různé operace. Pokud jedinec tento pojem správně nepochopí a přirozené číslo se stane pro něj jenom slovo, bez významu, není to dobře. Hejný (2001) upozorňuje na fakt, že matematika by neměla být o tom, že se žák něco mechanicky naučí, aniž by chápal podstatu věci, kterou se učí, ale právě naopak, měl by jim rozumět.

Bakalářská práce se skládá ze dvou částí – teoretické a praktické.

Cílem teoretické části je charakterizovat základní pojmy ve vztahu k zvolenému tématu. Konkrétně se v první kapitole zmiňujeme o předmatematických představách a činnostech, kterými jsou reprezentované. V souvislosti s nimi uvádíme i schopnosti a dovednosti, jež na ně mají vliv. Dále neopomínáme zmínit ani vývoj pojmu přirozeného čísla, kterým si dítě prochází, než dospěje do takové fáze, kdy tento abstraktní pojem pochopí. Druhá kapitola teoretické části bakalářské práce přibližuje jak preprimární vzdělávání a jeho důležitost v životě člověka, tak období předškolního věku a jeho vývojová specifika, na která by neměli lidé pracující s předškolními dětmi zapomínat.

Praktická část bakalářské práce pojednává o kvantitativně orientovaném výzkumu zaměřeném na zjištění úrovně předmatematických představ u dětí předškolního věku. V rámci daného cíle se v praktické části podrobněji zaměříme na úroveň předmatematických představ u dětí ve věku 5–6 (7) let v různých oblastech matematických představ.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 PŘEDMATEMATICKÉ PŘEDSTAVY

V literatuře se můžeme setkat v souvislosti s předškolním dítětem se dvěma názvy představ: matematickými a předmatematickými. Označení předmatematické představy se u nás začalo používat od poloviny osmdesátých let dvacátého století. Neznamená to však, že by učitelé mateřských škol u dětí tuto oblast dříve nerozvíjeli. Jenom ji označovali jako matematické představy. (Kaslová, 2006)

Kaslová (2010, s. 5) je však toho názoru, že „(...) v předškolním věku můžeme mluvit pouze o předmatematických představách, předmatematické výchově (...) neboť (...) dítě se nachází v předoperačním stádiu a ne plně může chápat u grafických znaků jejich roli – zástupnost.“

Předmatematické představy jsou součástí mnoha aktivit dítěte v předškolním věku, tvoří tedy samostatnou složku striktně oddělenou od ostatních aktivit. Své uplatnění nacházejí i v takových činnostech, které si s nimi někteří lidé nemusí nutně spojovat, třeba estetických či jazykových. Z právě uvedených informací vyplývá, proč je problematické jednoznačně definovat úplně všechny součásti předmatematické výchovy. Na co se předmatematická výchova zaměřuje, říct co je jejím cílem, je snazší. Týká se (jak plyne z výše uvedených informací) předškolního dítěte a jeho rozvoje, který je orientován na oblasti mající vliv na úspěšnost dítěte ve školské matematice. (Kaslová, 2006)

Podle RVP ZV je zařazena školská matematika pod vzdělávací oblast „Matematika a její aplikace“. Její součástí je složka aritmetická, zabývající se čísly a různými operacemi s nimi. V rámci školské matematiky se děti setkávají od první třídy také s její geometrickou částí. Obě zmíněné složky nelze od sebe striktně oddělit, neboť jedna s druhou souvisejí. I když se děti učí na základní škole počítat, neměli by to dělat mechanicky, bez porozumění toho, co právě dělají a proč to dělají. K porozumění je potřebné získat řadu zkušeností a představ. (Hošpesová, Divíšek a Kuřina, 1996; MŠMT, 2013)

Zde hraje významnou roli předškolní období, neboť právě v tomto věku by si již mělo dítě vytvořit předpoklady k zvládnutí učiva školské matematiky (Novák, 2004).

### 1.1 Pojem přirozeného čísla

Jak již bylo naznačeno výše, ve školské matematice se bude dítě setkávat s přirozenými čísly často, neboť jsou jejími zásadními pojmy (Novák, 1999). Proto je nanejvýš vhodné, aby dítě

těmto pojmům rozumělo a vytvořilo si správné představy o přirozeném čísle. Než se tak ale stane, projde si dítě několika etapami vývoje jejich chápání.

Na jeho začátku má číslo pro dítě svůj význam pouze v souvislosti s danými předměty. To znamená, že dítě sice dovede rozlišit 3 kočárky, 3 panáčky či 3 auta, ale pokud oddělíme číslo (v našem případě 3) od těchto konkrétních předmětů, význam samotného čísla mu zůstává v této etapě stále ještě skrytý. Postupem času se posouvá na vyšší úroveň, kdy už začíná chápat, že tři domečky jsou totéž (myšleno co do počtu) jako tři pejsci. Dokáže ukázat stejný počet prstů na ruce jako je počet daných předmětů. Po překonání této etapy přichází další posun, kdy už se pojem čísla tři stává abstraktní. Dítěti začíná docházet, že je jedno, o jaké předměty se jedná, číslo tři bude stále číslo tři, bez ohledu na dané předměty. Neměli bychom ale zapomínat na to, že k tomuto poznatku by mělo dojít dítě samo. Není dobré, abychom se snažili celý proces uspíšit. (Hejný, 2001; Novák, 1999)

Zde je na místě upozornit na dvě odlišná slova, a sice nezávislost a izolovanost. Nezávislost pojmu čísla na konkrétních věcech je potřebná, pozor si však musíme dát na riziko v podobě izolovanosti čísel od okolní životní reality. Absence propojenosti reálného světa a čísel (u jedince) způsobuje mnohé potíže v aritmetice, kde je právě tato vazba zásadní, neboť mu umožňuje porozumět pojmům, jako jsou například čísla sudá, vícemístná či zlomky, a má negativní vliv na řešení slovních úloh v matematice. (Hejný, 2001)

Svůj zásadní význam v právě popsaném vývoji, vedoucí k pochopení pojmu přirozeného čísla, má motivace. Neboť ona způsobuje, že dítě má zájem o poznávání toho, co neví, má „chut“ se učit něčemu novému, něco nového se dozvědět. Motivace u dítěte zde není však stejná jako u dospělého jedince. Charakteristické pro ni je, že dítě интересуje mnoho věcí, a když nedojde okamžitě k uspokojení jednoho zájmu, rychle přechází k dalšímu. Pro motivaci u dítěte je tedy příznačná její těkavost a nevyhraněnost. Další odlišností je pak silná potřeba nápodoby, kdy dítě zaujme činnost druhého člověka a chce si ji rovněž vyzkoušet. Někdy ale dospělí potřebu nápodoby dané činnosti zhatí tím, že nedovolí dítěti, aby si činnost zkusilo, a tím mu zabrání získat nové zkušenosti. (Hejný a Kuřina, 2009)

Na okraj ještě poznamenejme, že děti si neosvojují všechna čísla naráz, ale postupně – začínají čísla od jedné do pěti. K nim postupem času přibývají další čísla, tj. od šesti do desíti, a také nula. (Blažková, 2010)

Ve výše popsaném vývoji, na jehož konci dítě pochopí význam abstraktního pojmu přirozeného čísla, hrají důležitou roli předmatematické představy (dítě při tomto vývoji využívá přiřazování, porovnávání ...). Tyto představy pomáhají dítěti pochopit a dopracovat se právě k tomuto významu. Pokud je dítě nemá vytvořeny, je velmi těžké dospět k abstraktnímu pojmu přirozeného čísla. Proto se na předmatematické představy zaměříme v následující podkapitole.

## 1.2 Rozvoj předmatematických představ

Jako první si uvedeme různé schopnosti a dovednosti, jejichž úroveň rozvoje ovlivňuje utváření předmatematických představ. Patří mezi ně (Bednářová a Šmardová, 2007; Bednářová a Šmardová 2010):

- a) Motorika – jejím prostřednictvím získává zkušenosti s předměty, u kterých vnímá jak jejich vlastnosti, tak množství.
- b) Prostorové vnímání – na jeho základě se dítě seznamuje se světem, který ho obklopuje, utváří si prostorové představy. Svou roli hraje nejenom z hlediska přípravy na geometrickou složku školské matematiky, má vliv rovněž na její aritmetickou část. O prostorových představách se budeme zmiňovat ještě níže.
- c) Mluvíme-li o prostorovém vnímání, nelze opomenout ani vnímání časové, zrakové či hmatové.
- d) Dále také řeč a s ní související sluchová percepce.

Právě uvedené schopnosti a dovednosti dítě využívá při myšlenkových postupech, na které bychom se měli v rámci předmatematických představ v předškolním věku zaměřit, neboť jejich zvládnutím získá předškolní dítě dobré předpoklady k tomu, aby si v budoucnu správně vybudovalo číselné představy. Než ale vzniknou, je třeba věnovat pozornost, jak jsme již naznačili, předmatematickým představám (z nichž pak ty číselné vycházejí). Neboť na konci předškolního období by je již mělo dítě mít vytvořeno. Z jejich absence po zahájení povinné školní docházky pramení různé obtíže v matematice, jež mohou vyjít na povrch nejenom v první třídě základní školy, jejich výskyt lze zaznamenat i u starších jedinců. (Bednářová a Šmardová, 2007; Bednářová a Šmardová 2010; Zelinková, 2001)

Na jaké myšlenkové postupy se tedy zaměřit a jaké oblasti předmatematických představ utvářet? Zemanová (2013) se zmiňuje o čtyřech oblastech (procesech), kterými dítě cíleně

připravujeme k tomu, aby správně pochopilo význam pojmu přirozeného čísla. Jsou jimi: „porovnávání, přiřazování, třídění a uspořádání (Zemanová, 2013, s. 83)“. Pokud je dítě zvládne, zmenšuje se předpoklad k tomu, že by mělo problémy s přirozenými čísly z důvodu špatného pochopení významu pojmu přirozeného čísla (Zemanová, 2013). Kromě nich bychom rovněž neměli zapomenout na prostorové představy. Správná orientace jak v prostoru, tak v rovině, je důležitá nejen z hlediska aritmetiky (např. u číselných řad), ale i geometrie. (Bednářová a Šmardová, 2007)

### **Porovnávání**

Jako první se zaměříme na porovnávání, neboť s ostatními třemi procesy úzce souvisí. A to v tom smyslu, že je jejich součástí (Zemanová, 2013). Existuje několik různých způsobů porovnávání, s nimiž se může dítě v předškolním věku setkat, některé jsou náročnější a jiné zase snazší (Kaslová, 2010). O tom v čem jsou jiné, se dozvíme z následujících řádků. Nejprve si ale popíšeme, co si pod slovem porovnávání můžeme představit. Jedná se o proces, při němž se zabýváme dvěma objekty, které mezi sebou vzájemně porovnáváme. Zaměřujeme se na to, zda jsou stejné nebo se liší. V rámci provádění tohoto procesu se objekty mohou buď vyskytovat „v hlavě“, tzn. ve formě představy, nebo je můžeme vnímat některým/některými z našich smyslů. Doporučuje se, abychom malým dětem dávali porovnávat nejprve objekty trojrozměrné, u nichž mohou zapojit smysly. (Kaslová, 2010)

Důvodem, proč nejdříve využívat k porovnávání trojrozměrné objekty, je fakt, že porovnávání dvojice vjemů je pro dítě nejjednodušší. Náročnost tohoto procesu se zvyšuje, pokud člověk jeden objekt vnímá a druhý si představuje. Nejobtížnější je, pokud si musíme objekty představovat. (Zemanová, 2013)

Z hlediska jazykové stránky lze v souvislosti s porovnáváním užít specifických slov. První z nich je „jako“ (př. žluté auto je stejně dlouhé jako zelené) další je spojení „než“ a komparativu (př. žluté auto je delší než zelené). (Kaslová, 2010)

Jednotlivé procesy porovnávání se mohou od sebe lišit. Je tedy na místě uvést druhy porovnávání (Kaslová, 2010):

- **Přirozené** – zde se zaměřujeme na to, jestli jsou dané objekty shodné nebo ne. Dítě může porovnávat dva zvuky, zda jsou stejné, hledat dva shodné předměty, obrázky (nebo naopak i ty co shodné nejsou) aj. Tento druh pozorování mohou děti rozvíjet

při společenských hrách, jako jsou Černý Petr nebo Pexeso, při nichž hráči hledají právě dva shodné obrázky. Samozřejmě existují i další hry a aktivity.

- **Základní** – na rozdíl od předchozího druhu, kde jsme měli dvě možnosti při porovnávání, zde již máme možností více (za předpokladu, že základní porovnávání nijak neredukujeme). Například při určování vztahu mezi dvěma kostkami můžeme porovnat, zda jsou shodné, anebo je jedna z nich menší nebo větší než ta druhá. Tedy máme celkem tři varianty, jak jejich vztah vyjádřit. V rámci základního porovnávání se můžeme někdy setkat s tím, že nám možnost stejnosti zmizí a nezbývá nic jiného než volba jednoho z protikladů, pak hovoříme o „redukovaném základním porovnávání“. Děje se tak na základě formulace zadání, které redukci způsobí (např. Je žlutá kostka menší, nebo větší než modrá?).
- **Porovnávání rozdílem** - při něm děti určují, jaký je rozdíl mezi objekty. Ten lze vyjádřit buď číslem, nebo bez něj, tzv. poměřováním (Kupříkladu se zeptáme dítěte: „O kolik je tvoje panenka menší než Helenčina?“ a stačí nám, když dítě ukáže rozdíl rukama.).
- **Porovnávání podílem** – Charakteristická je při něm otázka obsahující slova „než“ a „kolikrát“, z toho vyplývá, že je zde potřeba vyjádřit vztah pomocí násobné číslovky. Př. Kolikrát delší je červené pravítko než zelené? Tento typ je vhodný až pro základní školu, avšak děti v předškolním věku se k němu mohou alespoň přiblížit.

## Třídění

Jak už samo slovo napovídá, nejedná se o stav, ale proces. Během něj dochází k vytváření tříd z objektů, které se na začátku tohoto procesu nacházely v jednom souboru (množině). Jak poznat, že prvek patří právě do dané třídy a na základě čeho vůbec vznikají třídy? Odpověď na otázku zní „vztahem“, podle kterého se třídění provádí. To znamená, že vznik tříd a umístování objektů do tříd člověk provádí dle určitého principu, charakteristiky. Může se jednat o barvu, velikost, délku aj. Způsoby, jak třídít prvky, jsou různé. Od fyzické manipulace s prvky po jejich pomyslný rozklad v hlavě, který není pro ostatní zrakem viditelný. Snazší je pro dítě třídění, při kterém se prvky nachází v trojrozměrné podobě a může s nimi pohybovat, a náročnější je pak proces třídění probíhající pouze v hlavě. Ve vzniklých třídách se pak mohou nacházet různé počty prvků. Není tedy podmínkou, aby každá třída obsahovala

vala shodné množství objektů. Může se v ní nacházet jeden, dva či více. Při rozkladu souboru bychom však neměli zapomenout na to, že do každé třídy rozkladu musí být umístěn minimálně jeden objekt. Také během třídění nemůžeme původní množinu upravovat, např. tím, že bychom z ní nějaký prvek/ky odstranili nebo nějaký nový k ní naopak přidali. Další podmínka se týká umístění prvků do tříd, kdy prvek nemůže být současně ve více než v jedné z nich. (Kaslová, 2010)

V mateřské škole se často využívá třídění na dvě třídy. Může se tak dít při hrách jako je třeba „Zlatá brána“, „Pešek“ či „Na červené a bílé“. Třídění na tři třídy zde také není ničím výjimečným, samozřejmě ani vznik většího počtu tříd není vyloučený. (Kaslová, 2010) Blažková (2010) se zmiňuje o tom, že máme při třídění začínat s rozkladem na dvě skupiny a pak počet skupin zvyšovat (tj. tři, čtyři atd.).

Objekty třídění se mohou stát kupříkladu různé trojrozměrné předměty, slova, samy děti, znaky nebo obrázky v pracovním listu. U posledního zmíněného mohou děti použít různé způsoby pro vyjádření toho, že dané prvky patří do téže množiny. Kaslová (2010) uvádí:

1. Barvy: Při vzniku dvou tříd si zvolíme dvě barvy (př. modrá a zelená) a prvky téže množiny vybarvíme jednou barvou (modrou) a ostatní zase druhou (zelenou). Barvy by šlo nahradit označením objektů slovně či rukou, tento způsob náhrady je vhodnější při nízkém počtu dětí.
2. Využití čáry dvěma způsoby:
  - a) Vzájemně mezi sebou propojíme objekty čarami. Po dokončení se v takto vyplněném pracovním listě nemusí některé děti orientovat, protože je zde velké množství čar (samozřejmě v závislosti na počtu objektů).
  - b) Podtrhnutím, jež je podle mého názoru přehlednější.

Pozn.: Kromě podtrhnutí by se daly prvky téže třídy označit rovněž zakroužkováním či jinak graficky vyznačit.

Třídít můžeme na základě různých způsobů označení prvků. Jedna z možností využívá charakteristické vlastnosti, kdy třídíme podle toho, co mají prvky společné („vyber z hraček v koši všechny plyšáky“). Dalším způsobem je prvky souboru přímo nějak označit, například slovně („vyber z hraček v koši plyšovou myšku, plyšového králíčka, plyšového medvídka, plyšového koníka a plyšovou žabku“) či gestem. (Kaslová, 2010)



Třídění má v životě člověka různé využití. Člověk třídění využívá při práci s informacemi. Díky němu si vybereme z množství informací, se kterými se během života setkáváme, jenom ty podstatné, tj. pro nás důležité. Rovněž nachází své uplatnění při zapamatování si informací a při dalších operacích s nimi. Může nám posloužit i jako prostředek při řešení problémů. Dále je důležitým procesem, který přispívá k pozdějšímu pochopení významu přirozeného čísla. Například před děti rozložíme kartičky. Na nich budou buď tři, nebo čtyři různé obrázky. Děti budou mít za úkol dát všechny kartičky se třemi obrázky na jednu hromádku a na druhou dát ty, co mají obrázky čtyři. Podstatné je, aby kartičky měly na sobě různé obrázky, tj. na jedné budou tři jablíčka, na druhé tři hrníčky, na třetí tři kočky atd. a obdobně u čtyř obrázků. Dítě tak poznává, že počet objektů bude vždy stejný, nezávisle na tom, o jaké objekty se jedná. (Kaslová, 2010)

### **Přiřazování**

Z vývojového hlediska souvisí proces přiřazování s porovnáváním. Přiřazování se totiž začíná objevovat zhruba ve stejné době jako porovnávání a ne-li zároveň, tak o malou chvíli později. (Zemanová, 2013)

Nyní si celý tento proces trochu více osvětlíme. Blažková (2010) hovoří o procesu přiřazování takto: „Při přiřazování předmětů poznávají děti skupiny objektů, které mají společné to, že každému prvku v jedné skupině je přiřazen právě jeden prvek druhé skupiny a naopak (prvky jsou vzájemně jednoznačně přiřazeny).“

Náročnost procesu přiřazování pro dítě se opět odvíjí od toho, zda při tomto procesu pracuje s představami či vjemy (Zemanová, 2013).

Kaslová (2010) uvádí několik druhů přiřazování, s nimiž se můžeme v životě setkat, avšak z hlediska matematiky jsou pro nás důležité následující dva druhy, přičemž druhý zmiňovaný je dle autorky pro jedince náročnější:

- a) „*Zobrazení prosté*“ – při něm vznikají dvojice, pro jejichž prvky je charakteristické, že se ani první ani druhý z dvojice se nemůže vyskytovat ve více dvojicích zároveň. To znamená, že každá dvojice má svůj první a druhý prvek a ani jeden z nich nemá společný s jinou dvojicí. Dobrou příležitostí k prostému zobrazení poskytuje zapínání knoflíků na oblečení. Během něj umístíme pouze jeden knoflík do jedné dírky, takže po zapnutí všech knoflíků má každý knoflík svou jednu díрку. Při hře Pexeso mohou rovněž děti využít prostého zobrazení.

- b) „Zobrazení“ – liší se od prvního zmiňovaného druhu v tom, že druhý objekt z jedné dvojice může figurovat jako druhý objekt i v rámci jiné dvojice. Na rozdíl od prvního objektu, který nemůže být společný pro více dvojic. Jako příklad lze uvést třídění nákupu, kdy maminka přinese domů plnou tašku potravin, které právě nakoupila, a začne je postupně schovávat do lednice nebo do spíže, podle toho, o jakou potravinu se jedná. Zde vytváříme dvojice (daná potravina – místo uskladnění).

## Uspořádání

Uspořádání stojí v žebříčku obtížnosti nejvýše (úroveň náročnosti je zde vyšší než ve třech výše uvedených procesech). Náročnost spočívá v počtu současně zkoumaných objektů. Zde již dítěti nestačí věnovat pozornost nejprve jednomu a pak druhému objektu. Je třeba, aby zároveň porovnávalo více objektů. (Kirova a Bhargava, 2002; Zemanová, 2013)

V rámci předmatematických činností se Kaslová (2010) zmiňuje o ostrém a neostrém lineárním uspořádání, přičemž v MŠ z nich využíváme většinou ostré lineární uspořádání. Jenom na okraj v čem se liší:

U neostrého uspořádání nedokážeme určit prioritu u všech objektů ve dvojici na rozdíl od ostrého. Názorněji si to můžeme ukázat na situaci, kdy chceme uspořádat dle výšky pět dětí (Anička, Maruška, Tomáš, Jakub a Honza). Nejdříve si je změříme, abychom zjistili jejich výšku. Na základě měření jsme se dozvěděli o dětech následující údaje: Anička má 110 cm, Maruška - 113 cm, Tomáš - 115 cm, Jakub -115 cm, Honza – 110 cm. Ze zmíněných údajů je patrné, že Anička je stejně vysoká jako Honza, a Jakub s Tomášem rovněž měří stejně. Neurčíme mezi nimi prioritu. Nedokážeme říct, které je „menší než“ nebo „větší než“ to druhé. (Kaslová, 2010)

Nyní se vrátíme k **ostrému lineárnímu uspořádání** a podrobněji si jej popíšeme. Pod tímto označením máme na mysli nejen proces, ale i výsledek tohoto procesu. Během něj dochází k uspořádávání objektů ze zadaného souboru (množiny objektů). Uspořádávání se provádí na základě vztahu, díky němuž můžeme u jakékoliv dvojice objektů ze souboru rozhodnout o jejich vzájemném postavení v dané dvojici, tj. určit, který z nich má prioritu. Pomocí těchto priorit pak dokážeme „umístit“ (řadit za sebou) objekty do jedné „linky“, čímž se nakonec dopracujeme až k celkovému pořadí objektů zadaného souboru (uspořádané množině). (Divíšek, 1987; Kaslová, 2010)

V mateřské škole lze rozvíjet uspořádání pomocí pohádek. Například u pohádky O veliké řepě mohou děti určovat pořadí postav dle toho, kdo kdy přišel tahat řepu, kdo byl první, druhý, poslední atd. (zde můžeme využít vztahu „přišel dříve než“ či „přišel později než“). Důležité však je, abychom u zdůvodnění postavení první a poslední postavy použili i ostatní, kteří se na tahání řepy podíleli. První, kdo v pohádce začal tahat řepu, byl dědeček, poté přicházeli ostatní (babička, vnučka, pes...). Zdůvodnění postavení dědečka by tedy nemělo znít: „byl první, neboť před ním nikdo nepřišel“ ale „protože ostatní postavy přišly až za ním“. Podobně postupujeme i u vymezování posledního prvku. (Blažková, 2010)

Samozřejmě pohádky nejsou jedinou možností, kde lze uspořádání uplatnit. Učitelka může dětem dát za úkol seřadit nejrůznější věci (panenky, krabice, hračky) dle jejich velikosti. Objekty uspořádání se mohou stát i samotné děti. Rovněž lze použít pracovní listy či kartičky zaměřené na tuto oblast aj.

### **Prostorové představy**

Jak jsme již předznamenali výše, mít správně utvořeny prostorové představy a umět se správně orientovat v prostoru a rovině je potřebné pro úspěšné zvládnutí učiva matematiky vyučované na školách, ale nejen v ní. Své uplatnění najdou i v dalších předmětech třeba při práci s textem, mapami, psaní písmen a číslic či pohybových činnostech. Prostorové představy však nejsou důležité jenom proto, aby jedinec neměl problémy se zvládnutím učiva ve škole. Podstatnou roli hrají i v běžném životě (umožňují člověku orientovat se ve světě, který jej obklopuje). (Bednářová a Šmardová, 2010)

Na vzniku a rozvoji prostorových představ se podílejí jak motorika, tak řeč i smyslové vnímání. Postupně si dítě osvojuje tři směry v prostoru. Nejdříve se jedná o směr vertikální (nahore a dole), po něm následuje předozadní směr přibližně ve čtyřech letech a jako poslední z nich zhruba ve věku pěti let si dítě osvojuje horizontální směr. Co se týče posledního zmiňovaného směru a s ním spojených pojmů vpravo a vlevo, měli bychom pamatovat u předškolních dětí na fakt, že jsou sice schopny tyto pojmy chápat ve vztahu k svojí osobě (př. ukážou, kde mají třeba pravou nohu, levé ucho) či u polohy předmětů, ale teprve až ve školním věku dochází u dětí k zvládnutí pravolevé orientace i na osobě, která k nim stojí čelem. (Bednářová a Šmardová, 2007; Bednářová a Šmardová, 2010; Zelinková, 2001) Kromě třech možných směrů začíná dítě rozlišovat a v komunikaci užívat pro vyjádření pro-

storových vztahů předložky jako „za, na, v, mezi, vedle, do...“, a pojmy *první, poslední, hned za, daleko, vysoko* aj. (Bednářová a Šmardová, 2010, s. 5).

Při zmínce o vývoji pravolevé orientace dítěte jsme již trochu naznačili, že při popisování prostorových vztahů velmi záleží na úhlu pohledu, z kterého předmět či jiný objekt vnímáme. Nabízejí se nám dvě možnosti, jak lze vyjádřit, kde se dané objekty v prostoru nacházejí. V jednom případě hraje osoba pozorovatele důležitou roli a v druhém ne:

- Nejdříve se budeme zabývat tím, kde nemá pozorovatel na polohu objektů vliv, neberme jej zde v úvahu. V něm pouze charakterizujeme vzájemné postavení dvou předmětů vůči sobě. Například auto je v garáži, talíř je *na* stole, pastelka je *pod* stolem.
- V druhém případě už přichází na scénu poloha pozorovatele, která je zásadní pro vyjádření vztahu mezi dvěma objekty. Představme si situaci, kdy bychom měli dvě děti (Aničku a Katku), které stojí vedle sebe a dívají se na maminku (pozorovatel), jež stojí naproti nim a něco na ně mluví (otočená čelem k dětem). Nyní z maminičina pohledu stojí Anička vlevo od Katky a Katka zase vpravo od Aničky. Pokud by se maminka přemístila za děvčata (dívala se na ně zezadu), přičemž by děvčata nezměnila svou polohu, tak by již Anička stála z pohledu pozorovatele vpravo a Katka vlevo. (Křížová a Mruškovičová, 1988)

Je vhodné se s mladšími dětmi zaměřit na popisování prostorových vztahů mezi subjekty bez osoby pozorovatele a teprve až u pětiletých a starších dětí procvičovat druhou zmiňovanou možnost s pozorovatelem. (Křížová a Mruškovičová, 1988)

V této kapitole jsme se věnovali jednak vývoji, kterým dítě prochází, než abstraktní pojem přirozeného čísla pochopí, a také oblastem předmatematických představ, které je důležité rozvíjet v předškolním období, neboť pomáhají dítěti při tomto vývoji dojít k pojmu přirozeného čísla. Nepochopení významu pojmu přirozeného čísla je pramenem možných obtíží ve školní matematice, neboť se s ním zde často setkává a provádí s ním různé operace. Proto je důležité, abychom v předškolní výchově věnovali oblasti předmatematických představ pozornost a snažili se ji rozvíjet. Pamatovat přitom však musíme na různá vývojová specifika dítěte v předškolním věku.

## 2 PREPRIMÁRNÍ VZDĚLÁVÁNÍ A DÍTĚ PŘEDŠKOLNÍHO VĚKU

V druhé kapitole si osvětlíme jak pojem preprimární vzdělávání a jeho význam, tak předškolní věk se zaměřením na jeho vývojová specifika.

### 2.1 Preprimární vzdělávání

Tento termín má svůj původ v angličtině. Konkrétně vychází z označení pre-primary education. U nás se ale zatím ještě ve velké míře moc nevyužívá. Častěji se můžeme setkat s používáním jeho synonyma – „předškolní výchova“. Kromě něj se užívá i další termín se stejným významem, a sice „předškolní vzdělávání“. (Průcha, 1999)

Pod označením *předškolní výchova* si můžeme představit výchovu zaměřenou na rozvoj předškolního dítěte v rovině bio-psycho-sociální a také neopomíjející přirozené potřeby dítěte, které se snaží uspokojovat. Na území České republiky se realizuje v předškolních zařízeních, přičemž docházka do těchto zařízení není povinná. (Průcha, Mareš a Walterová, 2003)

Preprimární vzdělávání je důležité hned z několika hledisek, které společnost dříve nebrala moc v potaz. V současnosti je tomu ale již jinak. Důležitost předškolního vzdělávání začala spatřovat v tom, že již z jejího pohledu nestojí mimo celoživotní vzdělávání, ale právě naopak je jednou z jeho neopominutelných součástí. Svou roli hraje také při kompenzaci nedostatků u dětí. Tyto nedostatky mohou pramenit jak z rodinného prostředí, tak z důvodu národnosti či jiných nepříznivých vlivů působících na dětský vývoj. Rovněž se prostřednictvím předškolního vzdělávání usiluje o to, aby bylo každé dítě, samozřejmě s ohledem na své možnosti, náležitě připraveno na další vzdělávání na základní škole, a tím přispívalo k eliminaci nerovnoměrných podmínek dětí před zahájením povinné školní docházky. (Průcha a Kořátková, 2013)

Jedním ze zásadních a závazných dokumentů pojednávajících o předškolním vzdělávání na celostátní úrovni je *Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání (RVP PV)* (Průcha a Kořátková, 2013). Ten „vymezuje hlavní požadavky, podmínky a pravidla pro institucionální vzdělávání dětí předškolního věku“ (Průcha, 2009, s. 74). Klade mimo jiné důraz na zohlednění vývojových specifik, individuality dítěte (jeho specifické vzdělávací potřeby) a na integrovaný přístup ve vzdělávání. Na jeho základě pak vznikají *školní vzdělávací programy*, pojednávající o vzdělávání na konkrétní škole. Ty si musí každá MŠ vypracovat sama. (Smolíková et al., 2004)

Součástí předmatematického vzdělávání jsou v RVP PV patrné zejména ve vzdělávací oblasti „Dítě a jeho psychika“, kde můžeme mezi očekávanými výstupy najít zmínku například o „prostorových a časových pojmech, orientaci v prostoru a rovině, částečně i v čase, základních číselných a matematických pojmech, elementárních matematických souvislostech“ a jiné (Smolíková et al., 2004, s. 21).

Jaká vývojová specifika týkající se dětí předškolního věku bychom měli brát v potaz, si uvedeme v následující podkapitole spolu s jeho časovým ohraničením.

## 2.2 Předškolní věk

V souvislosti s předškolním věkem se můžeme v literatuře setkat s jeho různými vymezeními. Průcha a Koťátková (2013) hovoří o širším chápání tohoto období, které ohraničují časovým intervalem začínajícím v okamžiku, kdy dítě přijde na svět, a končícím nástupem do povinného základního vzdělávání. Celé toto období pak dále rozdělují na dvě věková období, a sice *mladší předškolní věk* a *starší předškolní věk*, které na sebe navazují. Pod mladší věk zahrnují děti do tří let a do staršího školního věku řadí děti ve věkovém rozpětí 3–6 let a také ty děti, které podle věku již měly zahájit povinnou školní docházku, ale z důvodu jejího odkladu se tak nestalo. (Průcha a Koťátková, 2013)

Vágnerová (2005) se zmiňuje v souvislosti s předškolním věkem o *předškolním období*, které časově vymezuje obdobně jako výše zmínění Průcha a Koťátková *starší předškolní věk*.

My si nyní přiblížíme vývojová specifika staršího předškolního věku, neboť právě dle RVP PV je předškolní vzdělávání orientované zpravidla na tuto věkovou skupinu (Smolíková et al., 2004). Jelikož jsou hlavním tématem bakalářské práce předmatematické představy, bude nás zajímat vývoj v takových oblastech, které s nimi nejvíce souvisí, a sice motorický a kognitivní. První zmíněný – motorický – z toho důvodu, že dítě využívá u většiny procesů uvedených v první kapitole vlastní zkušenosti získané při manipulaci s předměty. Opodstatnění pro druhý – kognitivní – vývoj můžeme najít přímo v RVP PV, kde se o předmatematickém vzdělávání píše, jak již bylo výše zmíněno, hlavně ve vzdělávací oblasti „Dítě a jeho psychika“ (Smolíková et al., 2004).

Pozn.: Pokud bude níže řeč o předškolním věku, dítěti předškolního věku či předškolním období, budeme mít na mysli pod slovem předškolní věkové rozmezí 3–6 (7) let.

## Kognitivní vývoj

Děti ve věku 3–6 (7) let spadají do předoperačního období, kdy „dítě ještě nechápe přesně myšlenkové operace, kupř. to, že každá operace je reverzibilní“ (Zelinková, 2001, s. 96). V myšlení se dítě posouvá od předpojmů k celostním pojmům. Jedná se dle Piageta o úroveň názorného (intuitivního) myšlení. Děje se tak zhruba ve čtyřech letech. (Langmeier a Krejčířová, 2006; Šimíčková-Čížková, 2008)

Uvažování dětí má několik charakteristických znaků. Za prvé je to kognitivní egocentrismus, kdy si dítě myslí, že jeho názor je ten správný a nebere v potaz odlišné pohledy jiných lidí na situaci. Dále se v jeho myšlení odráží vazba na to, jak svět kolem sebe aktuálně vnímá. To znamená, že se váže na viditelné znaky a těžko chápe fakt, že něco může být jinak, než jak to vidí. Projevuje se rovněž centrace, díky níž si dítě určitým způsobem zjednodušuje posuzování okolní reality, na druhou stranu mu neumožňuje komplexnější uvažování, neboť není schopno vnímat více znaků (aspektů) situace. Také pochopit, že názor, který slyší jako první, nemusí mít absolutní platnost, je pro dítě těžké. V souvislosti s neživými objekty dítě užívá lidských či zvířecích vlastností. Například „mráček na obloze je smutný a pláče“. Člověk se promítá i do jeho pohledu na to, jak vznikly věci ve světě. Podle dítěte mají jejich vznik na svědomí lidé. Vágnerová uvádí příklad s předškolním chlapcem, který přisuzoval vznik otvorů, jež se nachází na jeho těle, právě člověku, který mu je tam podle něj vyvrtil. (Říčan, 2006; Vágnerová 2005; Vágnerová, 2012)

Představivost se začíná v tomto období intenzivně rozvíjet a to se týká jak oblasti paměťových představ, tak fantazijních. Příznačné jsou i „dětské konfabulace“. Pod tímto označením si lze představit něco jako lži, ale s tím velkým rozdílem, že u předškolního dítěte je musíme brát s rezervou, neboť to nejsou lži v pravém slova smyslu jako u dospělých. Z pohledu dítěte se o lež nejedná, neboť dítě si myslí, že to, co řeklo, je pravda. Do jeho vzpomínek se promítly fantazijní představy a dítě je ještě neumí od sebe odlišit. (Mertin a Gillernová, 2010; Nádvorníková, 2011; Wedlichová, 2010)

Co se týká paměti, značnou část předškolního období je ještě u dítěte dominantní neúmyslná a krátkodobá paměť. Teprve až s přibývajícím věkem (zhruba v druhé polovině tohoto období) dítě začíná využívat úmyslnou a dlouhodobou paměť. Taktéž předškolní dítě uplatňuje z větší části mechanickou paměť. Na zapamatování událostí má vliv i to, zda je dítě intenzivně citově prožívá. Pokud ano, je zde větší předpoklad k tomu, že na ně dítě nikdy neza-

pomene, nebo si je uchová v paměti ještě hodně dlouhou dobu. Svou roli dále hraje charakter události, věci aj., zda jí byly samy přítomné, přišly s ní přímo do kontaktu nebo jim je někdo slovně zprostředkoval. Pro dítě je z hlediska zapamatování lepší první možnost. (Mertin a Gillernová, 2010; Nádvorníková, 2011)

Ze začátku předškolního období dítě ještě nemá diferenciované vnímání, ale charakteristické je pro něj celostní vnímání. Diferenciované vnímání se začíná objevovat až ke konci tohoto období, kdy již dokáže rozlišit několik geometrických tvarů, najít mezi prvky shody a odlišnosti aj. Svoji roli v rozvoji vnímání hraje zkušenost dítěte. (Bednářová a Šmardová, 2007; Petrová a Souralová a kol., 2012)

Velké změny můžeme zaznamenat v řeči. Nejenom, že dochází k výraznému kvantitativnímu nárůstu osvojených slov (mimo jiné i těch, jež se týkají předmatematických představ, například „více“ či „méně“), ale zlepšuje se i gramatická stránka mluveného projevu. (Bednářová a Šmardová, 2007; Šimíčková-Čížková, 2008)

### **Motorika**

Mluvíme-li o kognitivním vývoji, nesmíme opomenout hrubou a jemnou motoriku dítěte, která jej ovlivňuje. U předškolního dítěte dochází k postupnému zdokonalování obou typů motoriky. Díky přirozené potřebě pohybu si dítě zlepšuje pohybovou koordinaci celého těla. Při pohybu a manipulaci s předměty v prostředí, které jej obklopuje, získává dítě skrze smyslové vnímání cenné zkušenosti nejen o tom, jak předměty vypadají, ale také o jejich umístění v prostoru, které jsou potřebné i z hlediska matematiky. Svůj význam má při tom rovněž řeč, a sice proto, aby si děti osvojily potřebné pojmy, které jsou důležité pro předmatematické představy.

Mezi čtvrtým a pátým rokem začíná upřednostňovat při různých činnostech (například při práci s tužkou) buď pravou, nebo levou ruku. V grafických činnostech dítěte můžeme zaznamenat velký posun – například při kresbě lidské postavy. Jestliže na začátku předškolního období dítě kreslí hlavonožce, na jeho konci už má postava trup a je celkově mnohem propracovanější. Čím je předškolní dítě starší, tím zvládá napodobit při kreslení více tvarů. Nejdříve se jedná o kruh, později k němu přibývají další tvary (trojúhelník, čtverec, ...). Avšak dítě dokáže jednotlivé tvary nejenom graficky napodobit, ale začíná je postupně rozlišovat, přičemž s přibývajícím věkem se opět počet tvarů, které umí poznat, zvyšuje. (Bednářová a Šmardová, 2007; Šmelová, Petrová a Souralová a kol., 2012; Zelinková, 2001)



Na závěr této kapitoly ještě poznamenejme, že své nepominutelné a dominantní postavení má u předškolního dítěte hra. Ta je důležitá nejen z hlediska socializace dítěte, ale i z hlediska výše zmíněného rozvoje kognitivního a motorického. Hrou dítě nabývá cenných zkušeností, které jsou potřebné i z hlediska matematiky. (Bednářová a Šmardová, 2007; Mertin a Gillernová, 2010; Šmelová, Petrová a Suralová a kol., 2012)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

### 3 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMU

Praktická část bakalářské práce je zaměřena na pět oblastí předmatematických představ, konkrétně se jedná o porovnávání, třídění, uspořádání, přiřazování a orientaci v prostoru a rovině. Jejím cílem je charakterizovat zmíněné oblasti předmatematických představ u dětí předškolního věku, jež v době realizace výzkumu dosáhly předem stanoveného věkového rozpětí 5–6 (7) let. Pro výzkumné účely bakalářské práce byl zvolen kvantitativně orientovaný výzkum.

#### 3.1 Výzkumné cíle

V rámci kvantitativního výzkumu je stanoven jeden hlavní cíl a dva dílčí:

**Hlavním cílem** výzkumu je zjistit úroveň předmatematických představ dětí ve věku 5–6 (7) let.

**Dílčími cíli pak jsou:**

- a) Zjistit úroveň předmatematických představ u dětí ve věku 5–6 (7) let v oblastech porovnávání, přiřazování, třídění, uspořádání a orientace v prostoru a rovině.
- b) Zjistit, zda úroveň předmatematických představ u dětí ve věku 5–6 (7) let závisí na pohlaví.

#### 3.2 Výzkumné otázky

K výzkumu jsou formulovány dvě výzkumné otázky:

1. Jaké jsou rozdíly v úspěšnosti mezi chlapci a děvčaty ve věku 5–6 (7) let při řešení úloh zaměřujících se na předmatematické představy?
2. Jaké chyby se při řešení úloh vyskytují u dětí ve věku 5–6 (7) let?

#### 3.3 Výzkumný vzorek

Výzkumný vzorek kvantitativního výzkumu byl sestaven ze 134 dětí navštěvujících mateřské školy v Olomouckém, Zlínském a Jihomoravském kraji. Do výzkumu však nebyly zapojeny všechny děti z MŠ, ale pouze ty, jež v době realizace výzkumu svým věkem spadaly do předem vymezeného věkového rozpětí 5–6 (7) let.

Jednalo se o dostupný výběr. Před samotnou realizací výzkumu byly osloveny zvolené mateřské školy formou emailu či osobně. Výzkum pak probíhal v prostorách mateřských škol.

V získaném výzkumném vzorku jsou zastoupena obě pohlaví, z toho dívek je 52,2 % a chlapců 47,8 %. Konkrétněji je výzkumný vzorek popsán v následující tabulce (Tab. 1):

Tab. 1: Složení výzkumného vzorku podle pohlaví a věku

věk	5 let	6 let	7 let	celkem	[%]
děvčata	38	31	1	70	52,2 %
chlapci	38	25	1	64	47,8 %
celkem	76	56	2	134	100 %

### 3.4 Sběr dat

Výzkumnou metodou použitou pro získání dat v rámci kvantitativně orientovaného výzkumu se stal soubor testových úloh. Na základě zvolené metody byl sestaven níže uvedený soubor deseti testových úloh, který zjišťuje kognitivní úroveň testovaných předškolních dětí v oblasti předmatematických představ. Jednotlivé úlohy byly procházeny s každým dítětem individuálně. Při zadávání testových úloh bylo dbáno na to, aby byly obě dvě úlohy z dané oblasti zadávány spolu (tj. hned po sobě). Dvojice úloh měla rozdílnou náročnost. Všem dětem byl ponechán dostatek času na jejich řešení. Při vlastní realizaci některé děti na úlohy potřebovaly více času a jiné zase méně. Během řešení úloh se vyskytly i případy, kdy děti soubor testových úloh velmi zaujal a po projití všech úloh chtěly řešit ještě nějaké další. Bylo na nich vidět nadšení. Zajímavá byla také reakce jednoho děvčete, které odcházelo po absolvování všech deseti úloh celkem zklamané, neboť podle něj byly úlohy lehké a myslelo si, že jich bude více, deset úloh bylo pro něj málo. Na druhou stranu se výzkumu účastnily i děti, pro něž vyřešit zadané úlohy tak lehké nebylo. Výsledky z testových úloh, pohlaví a věk dětí byly zaznamenávány během testování do předem připravené tabulky.

#### 3.4.1 Výzkumný nástroj

Nyní si přiblížíme konkrétní použitý výzkumný nástroj a jeho bodové vyhodnocování. Výzkumný nástroj se skládal ze souboru deseti otevřených testových úloh, zaměřených na pět oblastí v rámci předmatematických představ: třídění, porovnávání, přiřazování, uspořádání a orientaci, a to jak v prostoru, tak v rovině. Na každou oblast byly orientovány dvě úlohy

zvolené s ohledem na vývojová specifika cílové skupiny dětí, nacházející se v období předškolního věku.

*Bodové hodnocení:*

Za každou z deseti úloh mohlo dítě získat buď jeden bod v případě, že zvládlo vyřešit celou testovou úlohu na sto procent, a pokud ne, tak obdrželo nula bodů (konkrétněji se budeme ještě během popisování úloh zmiňovat). Pozn.: Bodové hodnocení se dětem během testování ani po jeho skončení neříkalo.

### **1. Porovnávání:**

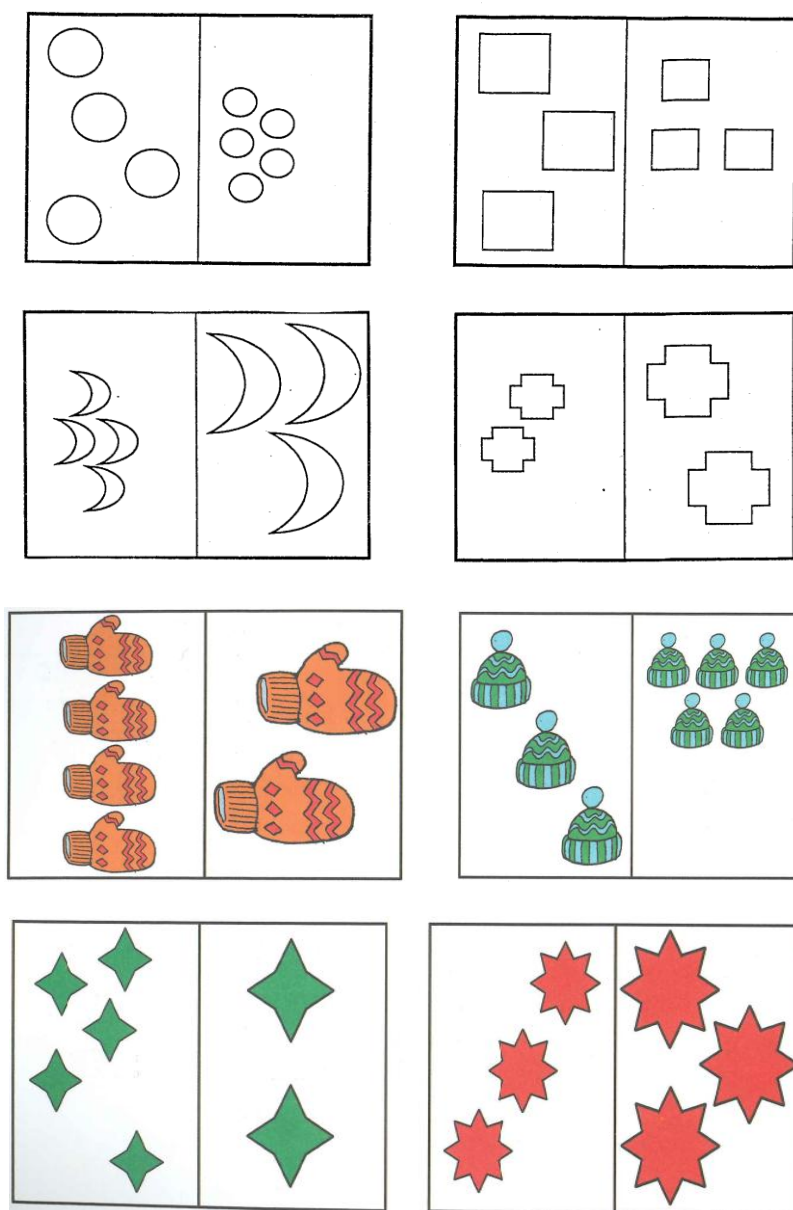
#### **a) Kartičky – více, méně, stejně**

První úloha byla zaměřena, jak již název napovídá, na pojmy „více, méně, stejně“. V rámci této úlohy byly použity kartičky, jež vznikly vystřížením tabulek z dvou pracovních listů. Černobílé pocházejí z publikace Předčíselné představy od Bednářové (2004, s. 52) a barevné z knihy Školní zralost od autorek Bednářové a Šmardové (2010, s. 94). Každá z osmi kartiček byla rozdělena dělicí čarou na dvě velikostně shodné poloviny a na nich byly nakresleny určité druhy obrázků (na jedné kartičce pouze měsíčky, na další pouze čepice atd.). Ačkoliv se na levé i pravé polovině dané kartičky nacházely vždy stejné druhy obrázků, bylo mezi nimi několik rozdílů. Prvním z nich byla jejich velikost a druhým rozmístění. U některých kartiček se lišily také počtem. Dětem nebylo ukázáno všech osm kartiček naráz, ale postupně jim byla ukazována jedna kartička za druhou. U každé z nich měly určovat, zda se nachází na levé polovině kartičky stejně obrázků jako na pravé, anebo je jich tam méně či více. Jeden bod získaly jenom v případě, že správně porovnaly všech osm kartiček. Pokud udělaly u jedné či více kartiček chybu, bylo jim do tabulky zapsáno 0 bodů.

Pozn.: Před zahájením této úlohy bylo u dětí zjišťováno, zda ví, kde je levá a pravá strana, pokud se v nich ještě neorientovaly, byla jim u každé kartičky názorně ukázána požadovaná strana, a poté teprve říkali dané pojmy.

Nyní si uvedeme konkrétní znění úlohy, jež bylo rovněž převzato a částečně upraveno z publikace od Bednářové (2004, s. 52).

**Znění úlohy:** *„Porovnej levou a pravou stranu (polovinu) kartičky a řekni, zda je na levé straně kartičky obrázků více, méně nebo stejně jako na pravé straně kartičky.“*



Obr. 1: Kartičky na porovnávání (Pozn.: Kartičky, které byly používány během výzkumu, měly větší velikost.)

### b) Tabulka – o několik více

Druhá testová úloha v rámci tématu porovnávání zjišťovala, zda děti chápou, co znamená o několik více. Před zahájením úlohy dostaly děti obyčejnou tužku a na papíře vytisknutou tabulku mající dva sloupce a čtyři řádky (viz níže Obr. 2). V každém řádku prvního sloupce byl nakreslený různý počet obrázků stejného druhu. V našem případě se jednalo o hvězdičky, měsíčky, trojúhelníky a srdíčka. Druhý sloupeček byl na začátku prázdný. Děti měly za úkol nakreslit do pravé půlky daného řádku o několik koleček více, než bylo v jeho levé půlce obrázků. Aby děti získaly jeden bod, bylo potřeba nakreslit správný počet koleček ve

všech čtyřech řádcích, přičemž se za správné řešení počítalo, i když děti nakreslily jenom o jedno kolečko více.

Inspirací pro vytvoření tabulky i znění zadání byla publikace Předčíselné představy od Bednářové (2004, s. 41, 43).

**Znění úlohy:** „Nakresli o několik koleček více, než je na levé straně obrázků.“

☆ ☆	
☾	
△ △ △ △	
♥ ♥ ♥	

Obr. 2: Tabulka na oblast porovnávání (Pozn.: Tabulka, která je zde uvedena, je opět menší, než s kterou děti během výzkumu pracovaly.)

#### Náročnost úloh „1.a“ a „1.b“:

Testová úloha 1.a je snazší než druhá testová úloha z oblasti porovnávání (1.b). Sleduje, jak děti zkoumaným pojmům rozumí, přičemž při jejím řešení mají na výběr ze tří možností. V prvním kroku děti zjišťují počet obrázků na levé a pravé polovině kartičky, v druhém zjištěné množství obrázků na obou polovinách porovnávají a v třetím se rozhodují pro použití jednoho ze tří nabízených pojmů, který poté řeknou nahlas.

Větší náročnost u testové úlohy 1.b spočívá v tom, že k jejímu správnému řešení již nestačí, aby dítě rozumělo významu slov „o několik více“, ale musí je umět aplikovat v každém řádku této tabulky. Zde již dítě neporovnává dvě graficky znázorněné skupiny obrázků, ale musí samo vymyslet a znázornit, kolik bude mít druhá skupina objektů. Přesněji při jejím řešení děti nejprve počítají počet obrázků v konkrétním řádku, pak si musí uvědomit, co znamená „o několik více“, a na základě toho vymyslet takový počet koleček, který bude o několik větší než počet obrázků v levé části řádku, a nakonec daný počet také nakreslit.

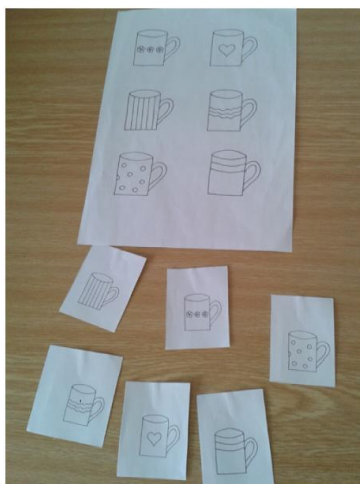
## 2. Přiřazování

### a) Hrníčky

První úloha z oblasti přiřazování byla orientována na prosté zobrazení. Před děti byl na stůl položen papír velikost A4 s nakreslenými šesti velkými hrníčky a pod něj libovolně rozloženy kartičky s šesti malými hrníčky. Děti měly za úkol přiřadit ke každému velkému hrníčku jeden malý hrníček, stejného vzoru. Jeden bod bylo možno získat pouze v případě, že přiřadily správně všech šest malých hrníčků k šesti velkým hrníčkům.

Zdrojem inspirace k vytvoření této úlohy byla kniha *Předmatematické činnosti v předškolním vzdělávání* od Kaslové (2010).

**Znění zadání:** „Najdi ke každému velkému hrníčku malý hrníček a polož ho na něj.“



Obr. 3: Úloha na přiřazování  
(Hrníčky)

### b) Kartičky s puntíky a obrázky

Druhá testová úloha v rámci oblasti přiřazování se týkala opět prostého zobrazení. Před dítě byly libovolně rozloženy kartičky s obrázky a puntíky (viz Obr. 4). Jeho úkolem bylo přiřadit k sobě dvojice kartiček se stejným počtem puntíků a obrázků. Opět zde bylo nutné pro získání jednoho bodu správně přiřadit k sobě všechny kartičky.

Inspirace k vytvoření úlohy byla čerpána z Šimonových pracovních listů (Kárová, 2007).

**Znění zadání:** „Polož na sebe kartičky se stejným počtem obrázku a puntíků.“





Obr. 4: Úloha na přiřazování (Kartičky s puntíky a obrázky)

### Náročnost testových úloh 2.a a 2.b:

První testová úloha z oblasti přiřazování (2.a) – „Hrníčky“ je jednodušší než druhá z téže oblasti s názvem „Kartičky s puntíky a obrázky“. Pro správné přiřazení kartiček v testové úloze 2.a si musí dítě v prvním kroku nejprve prohlédnout hrníček a poté k němu z druhého souboru prostřednictvím porovnávání najít a přiřadit stejný hrníček menší velikosti. Při řešení testové úlohy 2.a tedy dětem stačí se vždy podívat na jeden velký hrníček a vyhledat k němu hrníček stejného vzoru (jenom menší velikosti).

K tomu, aby u druhé testové úlohy z této oblasti (2.b.) ke kartičkám s puntíky dítě našlo a přiřadilo kartičky se správným počtem obrázků, si musí nejprve spočítat, kolik je objektů na dané kartičce, pak spočítat objekty i na ostatních kartičkách a určit, zda je počet na dalších kartičkách stejný nebo ne a tento postup dělat do té doby, dokud nenajde kartičku se stejným počtem objektů. Děti zde tedy musí pro správné přiřazení všech kartiček umět nejdříve správně počítat objekty na kartičce a ty pak následně přiřadit.

## **3. Třídění**

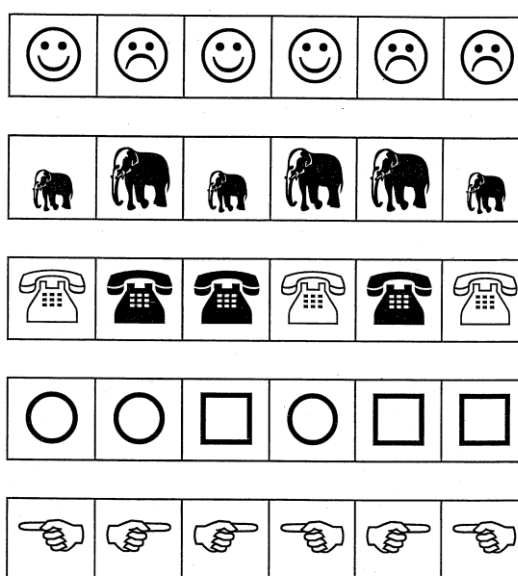
### **a) Třídění různých sad obrázků**

První úloha z této oblasti byla zaměřena na vytváření dvou tříd na základě shodnosti a odlišnosti obrázků. K tomu bylo využito pracovního listu od Bednářové (2004, s. 48), jež byl pro potřeby výzkumu a na podnět samotné autorky upraven v tom smyslu, že se dětem neukazoval celý pracovní list, ale obrázky z něj byly vystřiženy a ukazovány postupně po jednotlivých řadách (sada obrázků), tj. první byla před dítě položena jenom sada obrázků se smajlíky, po jejím absolvování (úspěšném či neúspěšném) se rozložila další řada slonů atd. Uspořádání obrázků v rámci řady a pořadí sad obrázků se však nelišilo, bylo totožné jako

v pracovním listu (viz Obr. 5). Z každé řady obrázků měly děti vytvořit dvě skupiny tak, aby se v obou dvou nacházely pouze shodné obrázky. Pokud správně roztřídily všech pět sad obrázků, byl jim připsán jeden bod, jestliže však v jedné nebo více úlohách udělaly chybu, obdržely nula bodů.

Formulace zadání byla převzata a pro výzkumné účely zkrácena ze zmiňovaného pracovního listu od Bednářové (2004, s. 48).

**Znění zadání:** „Obrázky si dobře prohlédni. Potom je vždy rozděl do dvou skupin podle toho, v čem se shodují a v čem se liší.“



Obr. 5: Pět sad obrázků na třídění  
(Pozn.: Zde uvedené obrázky jsou velikostně menší, než ty, s nimiž děti během výzkumu třídily.)

### b) Třídění čepic

Druhá testová úloha na třídění zjišťovala, zda děti dokáží roztřídít kartičky s obrázky čepic na základě jejich charakteristických znaků (v této úloze se jednalo o barvy). Děti měly soubor tvořený celkem patnácti kartičkami s různě barevnými čepicemi (konkrétně 5 kartičkami s červenými čepicemi a žlutými bambulemi, 5 kartičkami se zelenými čepicemi a žlutými bambulemi a 5 kartičkami s červenými čepicemi a modrými bambulemi) roztřídít tak, aby na jedné hromádce byly všechny kartičky s červenými čepicemi a žlutými bambulemi a ostatní

čepice byly na druhé hromádce. Pro získání jednoho bodu musely roztřídit správně všechny čepice.

**Znění zadání:** „Dej na jednu hromádku všechny červené čepice se žlutými bambulemi. A ostatní čepice dej na druhou hromádku.“



Obr. 6: Třídění čepic

#### Náročnost testových úloh 3.a a 3.b:

U testové úlohy 3.a musí dítě nejprve obrázky správně porovnat a poznat, v čem se liší, a poté na základě toho rozhodnout, podle čeho bude dvě skupiny obrázků vytvářet. Následně pak obrázky správně roztřídit, tj. najít úplně stejné obrázky a dát je k sobě. U této úlohy jsou v každé sadě jenom dva typy obrázků. Na rozdíl od náročnější testové úlohy z této oblasti – 3.b, kde má dítě úlohu ztíženou tím, že v ní má za úkol třídit soubor o třech různých typech kartiček. Ty jsou tvořeny sice úplně stejnými obrázky čepic, avšak ve třech různých barevných kombinacích. Dle zadání má dítě dávat na jednu hromádku všechny červené čepice se žlutými bambulemi a ostatní na druhou. Jelikož se v souboru kartiček vyskytují další červené čepice, avšak s modrou bambulí, a také čepice mající sice žlutou bambuli, ale jinak jsou zelené, nelze se pro správné řešení úlohy zaměřit pouze na jeden znak čepice. Dítě musí brát v úvahu oba zadané znaky čepice (obě dvě barvy).

#### 4. Uspořádání

##### **a) Dárky**

Testová úloha s názvem „Dárky“ byla tematicky orientována na ostré lineární uspořádání. Zdrojem k této úloze byl pracovní list z publikace Předčíselné představy od Bednářové (2004, s. 5), jehož jedna vybraná část byla modifikována pro potřeby výzkumu do podoby kartiček.

Před děti bylo libovolně rozmístěno pět kartiček s obrázky dárků (každý jiné velikosti).

Děti měly za úkol dle zadání uspořádat dárky podle velikosti od nejmenšího po největší, pokud úkol takto splnily, získaly jeden bod, pokud ne tak žádný.

**Znění zadání:** „*Uspořádej (seřad') dárky podle velikosti od největšího po nejmenší.*“

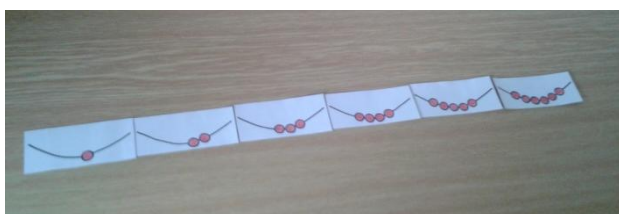


Obr. 7: Uspořádání (Dárky)

#### **b) Korálky**

Druhá testová úloha ze čtvrté oblasti je zaměřena rovněž na ostré lineární uspořádání. Před započítáním úlohy bylo na stůl před děti rozmístěno šest kartiček s korálky – každá kartička měla odlišný počet korálků v rozmezí od jednoho po šest korálků. Děti měly za úkol seřadit kartičky od nejmenšího počtu korálků po největší. Opět byl jeden bod udělen jenom v případě, že správně uspořádaly všechny kartičky.

**Znění zadání:** „*Seřad' kartičky podle počtu korálků od nejmenšího po největší.*“



Obr. 8: Uspořádání (Korálky)

#### Náročnost úloh 4.a (Dárky) a 4.b (Korálky):

Pro správné vyřešení úlohy 4.a musí děti umět porovnat kartičky s různě velkými dárky mezi sebou a určit u nich prioritu (na základě velikosti dárků), dále pak pomocí ní kartičky správně uspořádat do řady vedle sebe. V případě této úlohy děti uspořádávají pět kartiček. U testové úlohy 4.b je nutno, aby děti zmíněný postup dokázaly použít celkem u šesti kartiček, avšak zde již neberou v úvahu velikost obrázků, ale počet kuliček na kartičkách. To znamená, že si musí umět nejprve spočítat korálky na kartičkách, a pak na základě jejich

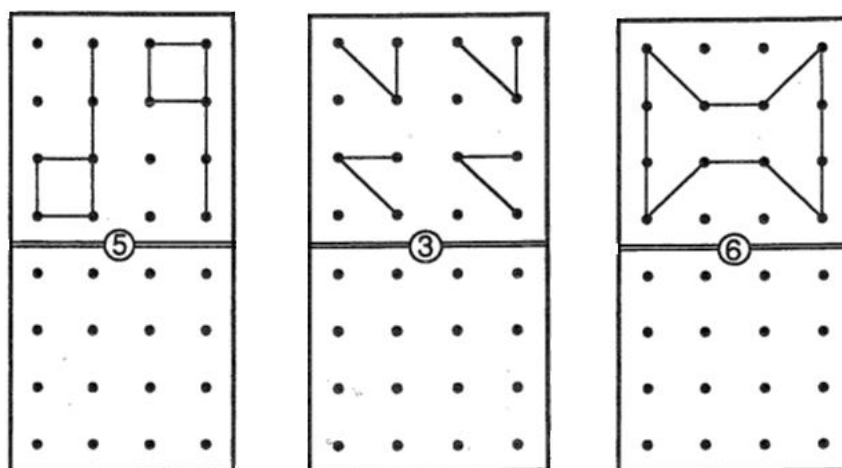
počtu určovat prioritu (tj. musí vědět zda je daný počet větší nebo menší), a proto je testová úloha 4.b náročnější.

## 5. Orientace v prostoru a rovině

### a) Spojování bodů

Tato úloha byla zaměřena na orientaci v rovině. V rámci ní děti dostaly obyčejnou tužku a pracovní list s níže uvedenými třemi rámečky. Jejich úkolem bylo spojit body v dolní polovině rámečku podle vzoru v horním rámečku. Jeden bod byl připsán dítěti, pokud správně spojilo body ve všech třech rámečcích. Úloha byla čerpána z knihy od Doyon-Richard (2003, s. 83).

**Znění zadání:** „Spojuj body podle vzoru.“



Obr. 9: Orientace v rovině (Pozn.: rámečky zde uvedené byly velikostně zmenšeny oproti těm, co se během výzkumu děti používaly.)

### b) Domeček

Poslední ze souboru deseti úloh, která ještě nebyla popsána, je úloha zacílená na orientaci v prostoru. Konkrétně byla specializována na pojmy **vpravo**, **vlevo** a předložkové vazby **za** a **před**. Inspirací k vytvoření této úlohy byla publikace s názvem „Rozvíjíme početní představy 1“ (Michalová, 2011). Dítě dostalo čtyři hrací figurky červené, modré, zelené a žluté barvy a před něj na stůl byla postavena papírová maketa domečku. Poté mělo dítě podle níže uvedeného zadání správně umístit figurky. Pro získání jednoho bodu muselo dítě správně umístit všechny čtyři figurky.

**Znění zadání:** „Postav:

1. Červenou figurku *za* domeček.
2. Žlutou figurku *vpravo* od domečku.
3. Modrou figurku *před* domeček.
4. Zelenou figurku *vlevo* od domečku. “



Obr. 10: Orientace v prostoru

#### Náročnost úloh 5.a (Spojování bodů) a 5.b (Domeček):

V případě těchto dvou úloh je druhá zmiňovaná úloha 5.b méně náročná než 5.a, neboť u úlohy 5.b mohou děti manipulovat s konkrétním předmětem, zatímco u úlohy 5.a jde o poměrně abstraktní představu, což v předškolním období ne každé dítě zvládá.

### 3.5 Výsledky výzkumu

V této podkapitole se seznámíme s výsledky realizovaného kvantitativního výzkumu. Zaměříme se nejenom na počet správných řešení testových úloh v rámci pěti zkoumaných předmatematických oblastí, ale také si přiblížíme konkrétní výsledky u deseti testových úloh. Nejprve se na ně podíváme z hlediska všech dětí, poté přejdeme ke správnému řešení dětí v závislosti na pohlaví, a nakonec si uvedeme, jak si v testu vedly tři věkové kategorie dětí, přesněji pětileté, šestileté a sedmileté děti.

#### Celý výzkumný vzorek a správné řešení

V rámci pěti sledovaných předmatematických oblastí bylo nejméně správných řešení zaznamenáno v oblasti zaměřené na orientaci v prostoru a rovině, na rozdíl od oblasti přiřazování, kde jich bylo nejvíce. Celkové pořadí námi zkoumaných předmatematických oblastí dle úspěšnosti (uspořádáno od nejlépe řešené oblasti po tu, ve které bylo zaznamenáno nejméně správných řešení) je následující:

1. Přiřazování
2. Třídění
3. Uspořádání
4. Porovnávání
5. Orientace v prostoru a rovině

Konkrétní procentuální výsledky viz tabulka v příloze (Příloha P I).

### ***Správné řešení v deseti testových úlohách***

Výsledky jednotlivých deseti úloh zachycuje Tab. 2. Z ní vyplývá, že nejsnazší byla pro předškolní děti ve věku 5–7 let testová úloha s názvem Hrníčky, tematicky orientovaná na prosté zobrazení (oblast přiřazování), nesprávně ji vyřešilo jenom jedno dítě z celého výzkumného vzorku. Naopak jako nejobtížnější se ukázala úloha na orientaci v rovině. Počet dětí, které ji zvládly (tzn. získaly jeden bod), byl dokonce o deset menší (tj. 62) než těch, které ji nezvládly (72). Stala se tak jedinou úlohou v rámci celého souboru testových úloh, kde počet nesprávných řešení převyšoval ty správné.

Tab. 2: Děti a správné řešení jednotlivých úloh

úlohy	správně	nesprávně	správně [%]	nesprávně [%]
1.a	102	32	76,1 %	23,9 %
1.b	120	14	89,6 %	10,4 %
2.a	133	1	99,3 %	0,7 %
2.b	124	10	92,5 %	7,5 %
3.a	99	35	73,9 %	26,1 %
3.b	127	7	94,8 %	5,2 %
4.a	113	21	84,3 %	15,7 %
4.b	110	24	82,1 %	17,9 %
5.a	62	72	46,3 %	53,7 %
5.b	96	38	71,6 %	28,4 %

Na základě Tab. 2 bylo vytvořené následující pořadí testových úloh, uspořádaných dle počtu správných řešení od největšího po nejmenší:

- 1) 2.a – Přiřazování: Hrníčky
- 2) 3.b – Třídění: Třídění čepic
- 3) 2.b – Přiřazování: Kartičky s puntíky a obrázky
- 4) 1.b – Porovnávání: Tabulka – o několik více
- 5) 4.a – Uspořádání: Dárky
- 6) 4.b – Uspořádání: Korálky
- 7) 1.a – Porovnávání: Kartičky – více, méně, stejně
- 8) 3.a – Třídění: Třídění různých sad obrázků
- 9) 5.b – Orientace v prostoru: Domeček
- 10) 5.a – Orientace v rovině: Spojování bodů

V uvedeném pořadí se projevilo, že děti jsou na dobré úrovni v oblasti přiřazování. Úlohy z této oblasti jim velké problémy nedělaly. Zajímavou oblastí je však oblast třídění a porovnávání. V oblasti třídění byly děti úspěšnější v testové úloze (3.b), jež byla v rámci zmíněné oblasti náročnější, neboť zde musely při třídění brát v úvahu dvě barvy. Naopak s tříděním na základě shodnosti a odlišnosti obrázků měly děti problém. Důvodem může být fakt, že sice již nějaké zkušenosti s tříděním mají, ale tuto oblast děti buď nemají ještě úplně zvládnutou, nebo nedokážou najít rozdíly mezi obrázky, na základě kterých by třídění prováděly. Také v oblasti porovnávání vyšla lépe náročnější úloha (tj. 1.b). To znamená, že děti více ovládají to, co znamená „o několik více“ než pojmy „více, méně a stejně“. Naopak v konečném umístění testových úloh orientovaných na uspořádání se projevila jejich náročnost, kdy se v pořadí úspěšnosti lépe umístila méně náročná úloha 4.a a až za ní náročnější úloha 4.b.

Jako nejobtížnější se v souboru testových úloh ukázaly obě dvě testové úlohy v oblasti orientace v rovině a prostoru. Zmíněnou oblast mají děti tedy nejméně zvládnutou.

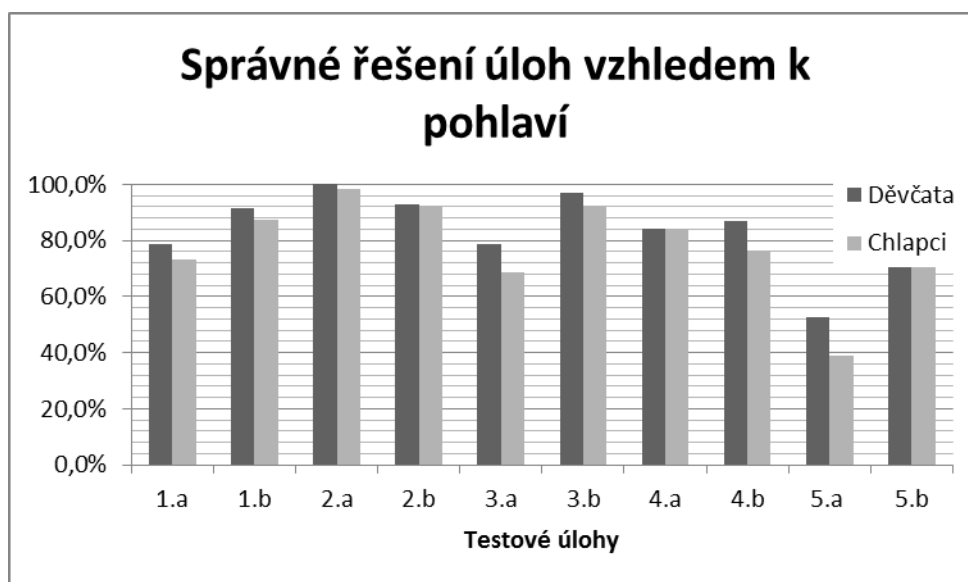
### **Správné řešení s ohledem na pohlaví**

Nyní se budeme zabývat tím, jak si v testu vedla děvčata a chlapci (zatím ještě bez ohledu na věk). Z Graf 1 je patrné, že děvčata téměř ve všech úlohách dopadla lépe než chlapci. Pouze v testové úloze „4.a“ s názvem „Dárky“ (tematicky zaměřená na ostré lineární uspo-



řádání) byli chlapci o něco lepší než děvčata, avšak tento rozdíl nebyl příliš výrazný, konkrétně se jednalo u dívek o 84,3 % a u chlapců o 84,4 %. Další testová úloha, kde vykazovala obě pohlaví minimální rozdíly ve správném řešení úloh, přičemž zde již byla děvčata lepší, se týká oblasti přiřazování, přesněji testové úlohy „2.b – Kartičky s puntíky a obrázky“ (děvčata dosáhly 92,9 % a chlapci 92,2 %).

Na druhou stranu v testové úloze „5.a“ na orientaci v rovině byl zaznamenán mezi chlapci a děvčaty největší rozdíl v procentuálním vyjádření počtu správných řešení. Rozdíl mezi děvčaty a chlapci činil 13,8 %.



Graf 1: Procentuální vyjádření počtu správných řešení děvčat a chlapců

### ***Pořadí pěti oblastí předmatematických představ v závislosti na pohlaví:***

Pokud se zaměříme na počet správných a nesprávných řešení v rámci pěti námi zkoumaných předmatematických oblastí (Tab. 3), zjistíme, že nejlépe dopadla (co se týče počtu správných řešení) jak u dívek, tak u chlapců, oblast na přiřazování. Na druhém místě byla u dívek oblast třídění, na třetím uspořádání, těsně za ní jako čtvrtá vyšla oblast porovnávání. Počet správných řešení v rámci oblastí třídění, porovnávání a uspořádání byl u chlapců stejný, a tedy právě zmíněné tři oblasti u chlapců zabírají zároveň druhé, třetí i čtvrté místo. Největší problémy dělala jak chlapcům, tak děvčatům oblast týkající se orientace v prostoru a v rovině, jež v konečném výsledku byla u obou pohlaví na posledním místě.

Tab. 3: Správné řešení v pěti předmatematických oblastech – dívky a chlapci

úlohy	správně dívky [%]	správně chlapci [%]
1. Porovnávání	85,0 %	80,5 %
2. Přiřazování	96,4 %	95,3 %
3. Třídění	87,9 %	80,5 %
4. Uspořádání	85,7 %	80,5 %
5. Orientace	62,9 %	54,7 %

***Správné řešení dívek a chlapců v jednotlivých testových úlohách:***

Spolu s konečným pořadím úloh si rovněž uvedeme, jaké problémy se při jejich řešení vyskytly a jaké chyby v nich děti všeobecně dělaly. Pro lepší orientaci ve výsledném pořadí testových úloh u chlapců a dívek byla vytvořena Tab. 4, kde jsou testové úlohy uspořádané podle úspěšnosti od největší po nejmenší. Z ní je patrné, že celkové pořadí úspěšnosti v deseti testových úlohách u obou pohlaví vykazuje mírné rozdíly.

Tab. 4: Pořadí testových úloh u chlapců a děvčat dle úspěšnosti od největší po nejmenší

pořadí	testové úlohy - dívky	testové úlohy - chlapci
1.	2.a	2.a
2.	3.b	2.b/3.b
3.	2.b	2.b/3.b
4.	1.b	1.b
5.	4.b	4.a
6.	4.a	4.b
7.	3.a/1.a	1.a
8.	3.a/1.a	5.b
9.	5.b	3.a
10.	5.a	5.a

Děvčatům i chlapcům šla nejlépe úloha 2.a – „Hrníčky“ zaměřená na oblast přiřazování. Právě zmíněnou úlohu zvládla všechna děvčata z testovaného výzkumného vzorku a chlapci téměř všichni, až na jednoho. Celkově s touto úlohou neměly děti větší problémy.

Na druhém a třetím místě zároveň se umístily u chlapců testové úlohy na přiřazování (Kartičky s puntíky a obrázky) a na třídění čepic dle barvy. U dívek byly rovněž tyto úlohy na

druhém a třetím místě, avšak s tím rozdílem, že třídění čepic jim šlo lépe a přiřazování kartiček s puntíky a obrázky hůře. U těchto dvou úloh měly některé děti tendence samy ještě před vyslechnutím zadání začít třídít nebo přiřazovat kartičky, následně pak většinou správně vyřešily testovou úlohu. Občas k sobě děti přiřadily nesprávné kartičky, tzn. že počet puntíků a obrázků se lišil. Ve výzkumném vzorku byly ale také děti, které měly se zadáním testové úlohy na přiřazování problém a bylo je potřeba trochu navést, neboť nepochopily podstatu zadání a namísto vytváření dvojic kartiček, z nichž jedna měla na sobě nakreslené puntíky a druhá obrázky, začaly vytvářet dvě hromádky kartiček, z nichž na jedné byly kartičky pouze s puntíky a na druhé s obrázky. Po navedení většinou pochopily podstatu úlohy a již správně k sobě kartičky přiřadily.

Čtvrté místo zaujímá u obou pohlaví úloha na porovnávání – konkrétně se jednalo o testovou úlohu zaměřenou na to, zda děti chápou, co znamená, „o několik více“. Některé děti, jež správně vyřešily tuto testovou úlohu, nakreslily jenom o jedno kolečko více, jiné počty koleček střídaly a kreslily o dvě či tři více, další zase nakreslily o tolik koleček více, kolik se jich jenom do tabulky vlezlo. U nesprávně vyřešených úloh měly děti častěji špatně třetí řádek tabulky, kde bylo obrázků nejvíce. Důvodem může být fakt, že děti ještě nedokážou použít tento pojem u přirozených čísel větších než tři. Jiné děti zase nakreslily stejný počet koleček, jako bylo na levé straně obrázků a ještě tedy nechápaly, co znamená o několik více.

Páté a šesté místo zaujímají u obou pohlaví testové úlohy na oblast uspořádání (ostré lineární uspořádání), přičemž dívkám z nich šla lépe úloha na uspořádání kartiček s korálky (od nejmenšího počtu po největší) a chlapcům naopak na uspořádání kartiček s dárky dle velikosti. Některým dětem z výzkumného vzorku dělaly tyto úlohy problémy – buď ještě vůbec nechápaly, co je to uspořádání a kartičky dávaly vedle sebe do řady na střídačku větší menší (pozn.: Děti byly vyzvány, aby ukázaly, jak jdou kartičky za sebou, ale ani v tomto případě neukázaly správné pořadí kartiček), anebo začaly správně uspořádat kartičky, ale v posledních dvou udělaly chybu.

V pořadí úspěšnosti byla jako sedmá u chlapců testová úloha na porovnávání obrázků orientovaná na pojmy více, stejně či méně. U dívek se právě uvedená úloha dělí o sedmé a osmé místo ještě s testovou úlohou na třídění různých sad obrázků, o které se budeme zmiňovat až později. Nejdříve si uvedeme, jak řešily děti úlohu na porovnávání kartiček (1.a). Děti k ní přistupovaly různě. Větší část z nich si obrázky za pomoci prstů či „v duchu“ počítala. Několik dětí užívalo pojmy bez počítání a tak se nechaly zmást velikostí

obrázků, vzápětí se však některé z nich samy od sebe opravily. Také některé děti namísto pojmů „více“ a „méně“ užívaly „hodně“ a „málo“ (což ale nebylo bráno jako chyba). Používat pojmy „více“, „méně“ a „stejně“ v situacích, kdy prvky z porovnávaných souborů nejsou u obou souborů stejně rozmístěny a ani jejich velikost není shodná, by měly děti začít zvládat od 5–5,5 let (Bednářová a Šmardová, 2007). Avšak děvčata šestiletá měla s touto úlohou větší problémy než pětiletá. U chlapců tomu bylo již obráceně, šestiletí chlapci si v ní vedli lépe než pětiletí.

Testová úloha 3.a na třídění různých sad obrázků byla, jak již bylo uvedeno výše, u dívek na sedmém až osmém místě. Chlapci v ní byli méně úspěšní, u nich se umístila až na devátém místě. U této úlohy měly děti často problém se zadáním, zejména pak s jeho druhou částí (kritériem třídění – „...v čem se shodují a v čem se liší“). Poté, co ale pochopily princip úlohy, byly většinou schopné úlohu vyřešit správně. Některým dětem se podařilo správně vyřešit jenom některé řady. Několik dětí také namísto dvou skupin vytvářelo tři skupiny kartiček, skládající se ze dvou různých kartiček. Největší problémy měly s řadou kartiček s rukama a smajlíky. Vliv na tento fakt mohlo mít zrakové vnímání. Zatímco věk, ve kterém by měly děti začít zvládat třídění podle velikosti (kartičky se slony) a podle barvy (kartičky s telefony), je 3,5 let a u třídění dle tvaru (kartičky s kruhy a čtverci) 5 let, u kartiček s rukama se zobrazené ruky lišily vertikální polohou, kterou děti začínají ovládat mezi 5,5 – 6 lety, a kartičky se smajlíky se lišily detailem (5 let), který měl jinou horizontální polohu (4,5 – 5 let) (Bednářová a Šmardová, 2007).

Chlapci naopak dopadli v celkovém pořadí testových úloh lépe s úlohou 5. b na orientaci v prostoru, která u nich zaujímá osmé místo a u děvčat až deváté místo. Největší problémy měly děti s umístěním figurky *vlevo* a *vpravo* od domečku. Autorky Bednářová a Šmardová (2007) hovoří o tom, že tyto pojmy by měly děti začít zvládat zhruba v 5 – 5,5 letech, avšak s touto testovou úlohou neměly problémy jenom pětileté děti, ale i šestileté. U předložkových vazeb *za* a *před* již takové problémy nebyly, jenom několik dětí je ještě nezvládalo, což do jisté míry potvrzuje věkové rozmezí, ve kterém by měly děti tyto předložkové vazby dle Bednářové a Šmardové (2007) začít chápat a používat - to jest 4 – 5 let.

Nejnáročnější byla pro dívky i chlapce testová úloha na orientaci v rovině „Spojování bodů“. Zde děti chybovaly při spojování bodů podle vzoru. Buď ve všech třech rámečcích, nebo jeden či dva rámečky ze tří vyřešili správně, zbytek špatně. U některých dětí se jednalo jenom

o zrcadlově převrácené vzory, jiné děti měli problém spojit body celkově tak, jako tomu bylo u vzoru.

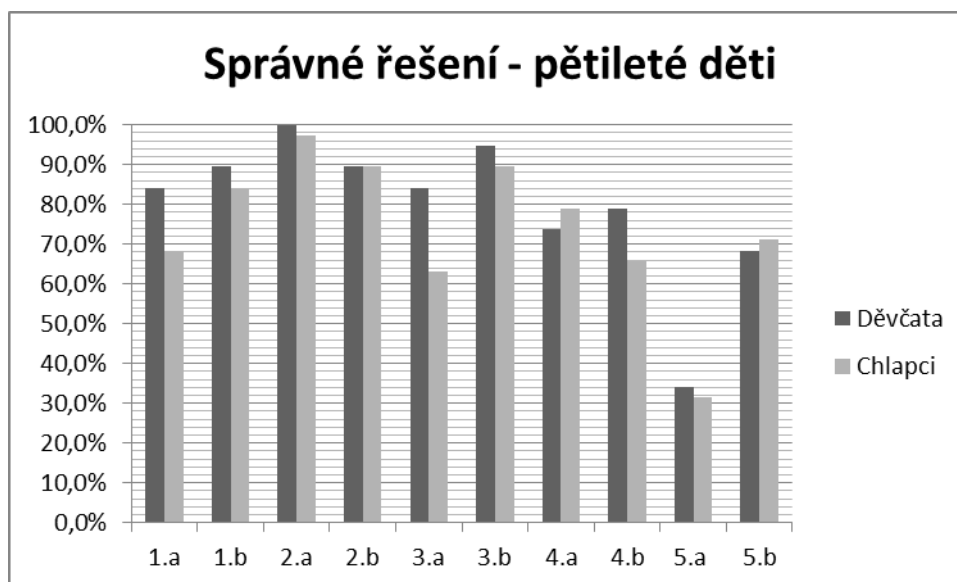
### Správné řešení dle věku

Jak jsme již uváděli výše, výzkumný vzorek se skládal z pětiletých, šestiletých i sedmiletých dětí, proto byly výsledky dětí rozděleny do tří věkových kategorií:

#### 1. Pětileté děti

V rámci pěti předmatematických oblastí dopadla pětiletá děvčata ve čtyřech oblastech (třídění, porovnávání, uspořádání, přiřazování) lépe než chlapci. V poslední oblasti zaměřené na orientaci v prostoru a rovině, byla úspěšnost obou pohlaví vyrovnaná.

Co se týče úspěšnosti chlapců a děvčat v jednotlivých úlohách (viz Graf 2), byla v sedmi úlohách z deseti lepší pětiletá děvčata než pětiletí chlapci. Jenom u dvou testových úloh dopadli lépe chlapci, konkrétně se jednalo o testové úlohy na orientaci v prostoru (5.b) a na uspořádání dárků dle velikosti (4.a). V jednom případě (u testové úlohy (2.b) na přiřazování kartiček se stejným počtem puntíků a obrázků) dosáhli chlapci a děvčata stejné úrovně.

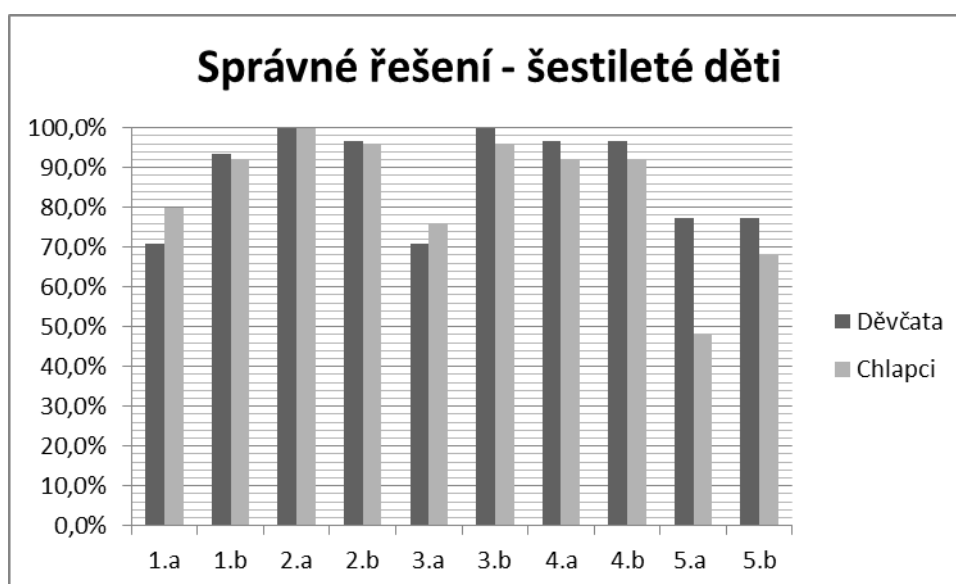


Graf 2: Počet správných řešení v procentech u dětí ve věku 5 let

## 2. Šestileté děti

Šetiletí chlapci a děvčata si vedli v testovaných oblastech rozdílně oproti pětiletým dívkám a chlapcům. V oblasti porovnávání a třídění dosahovali lepších výsledků chlapci než děvčata, i když v případě zmiňované oblasti třídění se jednalo o velmi malý rozdíl (pět desetin procenta). Dívky byly naopak v úspěšnějších oblastech orientace v prostoru a rovině, uspořádání a přiřazování. U poslední uvedené oblasti byl rozdíl opět nepatrný – čtyři desetiny procenta.

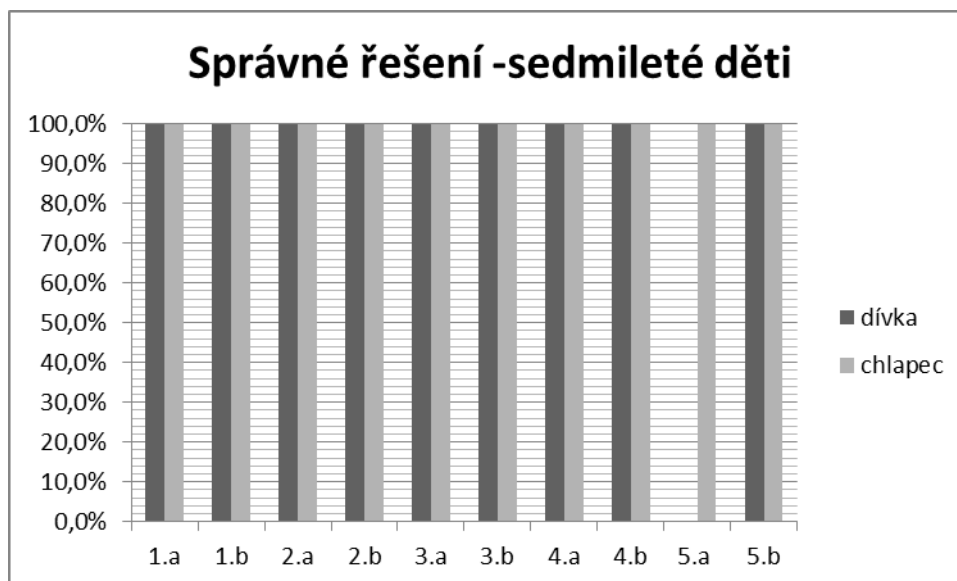
Když se podíváme na výsledky šestiletých chlapců a děvčat ve všech deseti úlohách výzkumného nástroje (viz Graf 3), zjistíme, že v celém testu dopadla lépe děvčata, jejichž úspěšnost byla v sedmi úlohách vyšší než u chlapců. Opět zde měla obě pohlaví jednu úlohu, ve které na tom byla stejně, co se týče úspěšnosti, avšak na rozdíl od věkové kategorie pětiletých dětí se nejednalo o úlohu 2.b na přiřazování kartiček se stejným počtem puntíků a obrázků, ale o testovou úlohu 2.a zaměřenou rovněž na oblast přiřazování s názvem „Hrničky“. Chlapci byli úspěšnější než děvčata opět jenom ve dvou testových úlohách. Jednalo se však u jiné testové úlohy než u pětiletých chlapců. Šestiletí chlapci si počínali lépe než šestiletá děvčata v testové úloze (1.a) orientované na porovnávání obrázků na kartičkách pomocí pojmů více, méně, stejně a (3.a) týkající se třídění různých sad obrázků do dvou tříd.



Graf 3: Správná řešení u dětí ve věku 6 let

### 3. Sedmileté děti

V celém výzkumném vzorku najdeme jenom dvě sedmileté děti (chlapce a dívku), jejichž úspěšnost v rámci testu byla velmi dobrá (viz Graf 4). Sedmiletý chlapec vyřešil správně všech deset testových úloh. Sedmiletá dívka nezískala jeden bod pouze u testové úlohy 5.a, zaměřené na orientaci v rovině (Spojování bodů). Z toho jasně plyne, že jedinou oblastí, ve které se chybovalo, je orientace v prostoru a rovině.



Graf 4: Správné řešení u sedmiletých dětí

#### 3.5.1 Závěr

Hlavním cílem kvantitativně orientovaného výzkumu bylo zjistit úroveň předmatematických představ u dětí ve věku 5–6 (7) let. Úroveň byla zkoumána pomocí souboru testových úloh.

Z hlediska obou zkoumaných pohlaví si děvčata všeobecně při řešení jednotlivých testových úloh vedla lépe než chlapci. Jejich úspěšnost byla u devíti z deseti úloh vyšší než u chlapců (vyjimku tvořila jedna testová úloha zaměřená na ostré lineární uspořádání, kde chlapci byli o jednu desetinu procenta lepší – tedy minimální rozdíl). Ze zjištěných výsledků plyne, že pohlaví má v našem výzkumném vzorku vliv na úroveň předmatematických představ.

Co se týká pěti předmatematických představ, bylo zjištěno následující:

Děti jsou na velmi dobré úrovni v oblasti přiřazování. Celková úspěšnost v této oblasti činila 95,9 %. O něco hůře jsou na tom děti v oblastech třídění (84,3 %), uspořádání (83,2 %) a porovnávání (82,8 %). V právě zmíněných oblastech zjištěná úspěšnost dosahovala sice

přibližně stejných výsledků, avšak je zde nutno poznamenat, že v oblasti třídění a porovnávání mají děti problémy s méně náročnými úlohami. Konkrétně jim lépe šlo třídění, kdy v úvahu musely vzít dvě barvy, než to, kde se zaměřovaly jenom na to, zda objekty třídění jsou stejné nebo ne. Svůj podíl na tomto zjištění mohlo mít zrakové vnímání, neboť děti často chybovaly u takových obrázků, které se lišily vertikální polohou (viz výše). V oblasti porovnávání pak děti lépe zvládají „o několik více“, než pojmy „více, méně, stejně“.

Jako nejvíce problematická, a tedy nejméně zvládnutá se ukázala oblast orientace v prostoru a rovině. V testové úloze na orientaci v rovině byla úspěšnost menší než padesát procent. Kromě dětí, které zmíněnou testovou úlohu vyřešily celou správně a celou nesprávně (tj. nevyřešily správně ani jeden rámeček), se vyskytovaly ve výzkumném vzorku i děti, jenž zvládly vyřešit správně jeden nebo dva ze tří rámečků. Z toho se dá usuzovat, že se již částečně umí orinetovat v rovině, ale tuto oblast nemají ještě úplně zvládnutou. Co se týká orientace v rovině, zde byla úspěšnost celého výzkumného vzorku o poznání lepší (tj. 71,6 %). Největší problémy dětem dělaly zejména pojmy *vpravo* a *vlevo*.

### 3.5.2 Doporučení pro praxi

Prostřednictvím realizovaného kvantitativně orinetovaného výzkumu bylo zjištěno, že testované děti měly největší problémy v oblasti orientace v prostoru a rovině. Proto bych doporučila, aby pedagogové věnovali při své práci s těmito dětmi větší pozornost zmíněné oblasti a nabízeli jim více předmatematických činností podporujících utváření předmatematických představ v rámci této oblasti. Avšak aby přitom neopomíjeli ani oblasti jako jsou třídění, uspořádání a porovnávání, ve které děti ovládají lépe, ale také je nemají zcela zvládnuty. Bylo by dobré, kdyby učitelé také zařadili do práce s těmito dětmi více činností zaměřených na rozvoj zrakového vnímání, jež s předmatematickými představami souvisí.



## ZÁVĚR

V rámci bakalářské práce na téma Rozvoj předmatematických představ v podmínkách preprimárního vzdělávání byly stanoveny dva cíle.

Jeden z nich se vztahoval k teoretické a druhý k praktické části bakalářské práce.

Cílem teoretické části bylo charakterizovat základní pojmy vztahující se k tématu. Můžeme říci, že zmíněný cíl byl naplněn. V první kapitole jsme si nejprve popsali vývoj, kterým si dítě prochází, než se dopracuje do fáze, kdy začne chápat abstraktní pojem přirozeného čísla, a rovněž samotné předmatematické představy, které mu při tomto vývoji pomáhají a jež bychom měly rozvíjet u dítěte v předškolním věku.

Druhá kapitola byla věnována jak preprimárnímu vzdělávání a jeho významu v životě člověka, tak předškolnímu věku, u něhož jsme se zaměřili na kognitivní a motorický vývoj předškolního dítěte, neboť nejvíce souvisejí právě s předmatematickými představami.

Cílem praktické části bylo zjistit úroveň předmatematických představ u dětí předškolního věku. Pro výzkumné účely bakalářské práce byl použit kvantitativně orientovaný výzkum. V rámci něj byla prostřednictvím souboru testových úloh zjišťována úroveň předmatematických představ v oblastech porovnávání, přiřazování, třídění, uspořádání a orientace v prostoru a rovině. Výzkumný vzorek se skládal ze 134 předškolních dětí ve věku pět až sedm let. Z výsledků výzkumu vyplynulo, že v případě našeho výzkumného vzorku na tom byly děti nejlépe v oblasti přiřazování, o něco hůře pak v oblastech třídění, porovnávání a uspořádání, a jako nejvíce problematická se ukázala oblast orientace v rovině. Dále bylo zjištěno, že na úroveň předmatematických představ u výzkumného vzorku mělo vliv pohlaví. Kromě zjištěné úrovně byly v praktické části uvedeny i chyby, kterých se děti během řešení úloh dopouštěly.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BEDNÁŘOVÁ, Jiřina, 2004. *Předčíselné představy*. Brno: Pedagogicko-psychologická poradna.
- [2] BEDNÁŘOVÁ, Jiřina a Vlasta ŠMARDOVÁ, 2007. *Diagnostika dítěte předškolního věku: co by dítě mělo umět ve věku od 3 do 6 let*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1829-0.
- [3] BEDNÁŘOVÁ, Jiřina a Vlasta ŠMARDOVÁ, 2010. *Školní zralost: co by mělo umět dítě před vstupem do školy*. Brno: Computer Press. ISBN 978-802-5125-694.
- [4] BLAŽKOVÁ, Růžena, 2010. *Rozvoj matematických pojmů a představ u dětí předškolního věku* [online]. Brno: Masarykova univerzita [cit. 2014-04-25]. ISBN 1802-128X. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/js10/rozvoj/web/index.html>.
- [5] DIVÍŠEK, Jiří, 1987. *Metodika rozvíjení matematických představ v mateřské škole*. Praha: SPN.
- [6] DOYON-RICHARD, Louise, 2003. *Hry pro všestranný rozvoj dítěte*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-754-x.
- [7] HEJNÝ, Milan, 2001. Otváranie a utváranie matematického sveta. In: KOLLÁRIKOVÁ, Zuzana a Branislav PUPALA. *Předškolní a primární pedagogika: Předškolní a elementární pedagogika*. Praha: Portál, s. 307-345. ISBN 978-80-7367-828-9.
- [8] HEJNÝ, Milan a František KUŘINA, 2009. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-397-0.
- [9] HOŠPESOVÁ, Alena, Jiří DIVÍŠEK a František KUŘINA, 1996. *Svět čísel a tvarů: metodická příručka k výuce matematiky v 1. ročníku základní a obecné školy*. Praha: Prometheus. ISBN 80-7196-016-0.
- [10] KÁROVÁ, Věra, 2007. *Šimonovy pracovní listy*. Vyd. 2. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-278-2.

- [11] KASLOVÁ, Michaela, 2006. Předmatematické představy v mateřské škole. In: *Metodický portál RVP.CZ* [online]. [cit. 2014-04-25]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/s/P/627/PREDMATEMATICKE-PREDSTAVY-V-MATERSKE-SKOLE.html/>.
- [12] KASLOVÁ, Michaela, 2010. *Předmatematické činnosti v předškolním vzdělávání*. Praha: Raabe. ISBN 978-80-86307-96-1.
- [13] KIROVA, Anna a Ambika BHARGAVA, 2002. Learning to Guide Preschool Children's Mathematical Understanding: A Teacher's Professional Growth. *ECRP* [online]. Vol. 4, No. 1 [cit. 2014-03-19]. ISSN 1524-5039. Dostupné z: <http://www.ecrp.uiuc.edu/v4n1/kirova.htm>.
- [14] KŘÍŽOVÁ, Jitka a Lydia MRUŠKOVIČOVÁ, 1988. *Rozvíjení základních matematických představ v mateřské škole*. Praha: Naše vojsko.
- [15] LANGMEIER, Josef a Dana KREJČÍŘOVÁ, 2006. *Vývojová psychologie. 2., aktualiz. vyd.* Praha: Grada. ISBN 80-247-1284-9.
- [16] MERTIN, Václav a Ilona GILLERNOVÁ, 2010. *Psychologie pro učitelky mateřské školy. 2., rozš. a přeprac. vyd.* Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-627-8.
- [17] MICHALOVÁ, Zdena, 2011. *Rozvíjíme početní představy I*. Havlíčkův Brod: Tobiáš. ISBN 978-80-7311-120-5.
- [18] MŠMT, 2013. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání : (verze platná od 1. 9. 2013): úplné znění upraveného RVP ZV s barevně vyznačenými změnami* [online]. MŠMT [cit. 2014-04-28]. Ke stažení dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani>.
- [19] NÁDVORNÍKOVÁ, Hana, 2011. *Kognitivní činnosti v předškolním vzdělávání*. Praha: Josef Raabe. ISBN 978-80-86307-87-9.
- [20] NOVÁK, Bohumil, 1999. *Matematika III.: několik kapitol z didaktiky matematiky*. Olomouc: Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta. ISBN 80-7067-979-4.
- [21] NOVÁK, Josef, 2004. *Dyskalkulie: metodika rozvíjení základních početních dovedností*. Vyd. 3., zcela přeprac., rozš. Havlíčkův Brod: Tobiáš. ISBN 80-7311-029-6.

- [22] PRŮCHA, Jan, 1999. *Vzdělávání a školství ve světě: základy mezinárodní komparace vzdělávacích systémů*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-290-4.
- [23] PRŮCHA, Jan, 2009. *Pedagogická encyklopedie*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-546-2.
- [24] PRŮCHA, Jan a Soňa KOŤÁTKOVÁ, 2013. *Předškolní pedagogika: učebnice pro střední a vyšší odborné školy*. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0495-4.
- [25] PRŮCHA, Jan, Jiří MAREŠ a Eliška WALTEROVÁ, 2003. *Pedagogický slovník*. 4., aktualiz. vyd. Praha: Portál. ISBN 80-7178-772-8.
- [26] SMOLÍKOVÁ, Kateřina et al., 2004. *Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze. [cit. 2014-04-25]. ISBN 80-870-0000-5. Dostupné z: [http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVP\\_PV-2004.pdf](http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVP_PV-2004.pdf).
- [27] ŘÍČAN, Pavel, 2006. *Cesta životem: vývojová psychologie*. Vyd. 2. Praha: Portál. ISBN 80-7367-124-7.
- [28] ŠIMÍČKOVÁ-ČÍŽKOVÁ, Jitka, 2008. *Přehled vývojové psychologie*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2141-4.
- [29] ŠMELOVÁ, Eva, Alena PETROVÁ a Eva SOURALOVÁ a kol., 2012. *Přípravenost dětí k zahájení povinné školní docházky v kontextu současného kurikula*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-3345-5.
- [30] VÁGNEROVÁ, Marie, 2005. *Vývojová psychologie I: dětství a dospívání*. Praha: Karolinum. ISBN 80-246-0956-8.
- [31] VÁGNEROVÁ, Marie, 2012. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Vyd. 2., rozš. a přeprac. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2153-1.
- [32] WEDLICHOVÁ, Iva, 2010. *Vývojová psychologie* [online]. Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem [cit. 2014-04-18]. ISBN 978-80-7414-320-5. Dostupné z: [http://www.pf.ujep.cz/files/kps/vyuka\\_KPS/Skripta\\_Vyvoj\\_psycho\\_Wedlichova.pdf](http://www.pf.ujep.cz/files/kps/vyuka_KPS/Skripta_Vyvoj_psycho_Wedlichova.pdf).
- [33] ZELINKOVÁ, Olga, 2001. *Pedagogická diagnostika a individuální vzdělávací program*. Praha: Portál. ISBN 80-717-8544-X.

- [34] ZEMANOVÁ, Renáta, 2013. *Předmatematické činnosti* [online]. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě [cit. 2014-04-25]. ISBN 978-80-7464-481-8. Dostupné z: <http://projekty.osu.cz/svp/opory/pdf-45-Zemanova-SO.pdf>.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

%	procenta
aj.	a jiné
atd.	a tak dále
kupř.	kupříkladu
MŠ	mateřská škola
např.	například
Obr.	obrázek
pozn.	poznámka
př.	příklad
RVP PV	Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
s.	strana
Tab.	tabulka
tj.	to jest
tzn.	to znamená
tzv.	tak zvaný

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1: Kartičky na porovnávání .....	30
Obr. 2: Tabulka na oblast porovnávání .....	31
Obr. 3: Úloha na přiřazování (Hrníčky).....	32
Obr. 4: Úloha na přiřazování (Kartičky s puntíky a obrázky).....	33
Obr. 5: Pět sad obrázků na třídění .....	34
Obr. 6: Třídění čepic.....	35
Obr. 7: Uspořádání (Dárky).....	36
Obr. 8: Uspořádání (Korálky).....	36
Obr. 9: Orientace v rovině .....	37
Obr. 10: Orientace v prostoru .....	38

**SEZNAM TABULEK A GRAFŮ****Tabulky:**

Tab. 1: Složení výzkumného vzorku podle pohlaví a věku .....	28
Tab. 2: Děti a správné řešení jednotlivých úloh.....	39
Tab. 3: Správné řešení v pěti předmatematických oblastech – dívky a chlapci.....	41
Tab. 4: Pořadí testových úloh u chlapců a děvčat dle úspěšnosti od největší po nejmenší..	42

**Grafy:**

Graf 1: Procentuální vyjádření počtu správných řešení děvčat a chlapců.....	41
Graf 2: Počet správných řešení v procentech u dětí ve věku 5 let.....	45
Graf 3: Správná řešení u dětí ve věku 6 let.....	46
Graf 4: Správné řešení u sedmiletých dětí.....	47



## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Tabulka s úspěšností všech dětí v 5 oblastech předmatematických představ

**PŘÍLOHA P I: TABULKA S ÚSPĚŠNOSTÍ VŠECH DĚTÍ V 5  
OBLASTECH PŘEDMATEMATICKÝCH PŘEDSTAV**

předmatické oblasti	správně [%]
1. Porovnávání	82,8 %
2. Přiřazování	95,9 %
3. Třídění	84,3 %
4. Uspořádání	83,2 %
5. Orientace	59,0 %