

Univerzita Hradec Králové  
Pedagogická fakulta  
Katedra matematiky Přírodovědecké fakulty

# **Rané matematické představy a dovednosti dětí ve věku 18 měsíců až 3 roky**

Bakalářská práce

Autor: Anna Bulšková

Studijní program: B0112A300001 Učitelství pro mateřské školy

Studijní obor: Učitelství pro mateřské školy

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

Oponent práce: Ing. Mgr. Eva Trojovská



## Zadání bakalářské práce

<b>Autor:</b>	<b>Anna Bulušková</b>
Studium:	P19P0082
Studijní program:	B0112A300001 Učitelství pro mateřské školy
Studijní obor:	Učitelství pro mateřské školy
<b>Název bakalářské práce:</b>	<b>Rané matematické představy a dovednosti dětí ve věku 18 měsíců až 3 roky</b>
Název bakalářské práce AJ:	Early Mathematical Concepts and Skills of Children Between the Ages of 18 Months and 3 Years

### **Cíl, metody, literatura, předpoklady:**

Bakalářská práce se zabývá možnostmi rozvíjení matematických představ u dětí ve věku mezi 18 měsíci až 3 roky. Cílem práce je na základě studia dostupné literatury, pozorování a praktických činností sestavit soubor vhodných tvořivých her a aktivních činností, které souvisejí s počátky správného utváření a rozvíjení předmatematických a raně matematických představ v tomto věku dítěte. Zvolené činnosti budou vycházet především z aplikace rozvíjení matematických představ na běžné každodenní činnosti s dětmi. Práce bude doplněna experimentálním šetřením, které bude porovnávat úroveň předmatematických představ dětí sledované věkové skupiny s úrovní čtyřletých dětí.

BACKER-BRAUN, Katharina (2014). Rozvoj inteligence u dětí od 3 do 6 let. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4798-9  
KREJČOVÁ, Eva (2014). Rozvíjení matematických představ 3. Hradec Králové: Gaudeamus. ISBN 978-80-7435-510-3  
SLEZÁKOVÁ, Jana, ŠUBRTOVÁ, Eva (2015). Matematika všemi smysly aneb Hejného metoda v MŠ. Praha. HEJNÝ, M., KUŘINA, F. Dítě, škola matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování. Praha, Portál, 2001/2009. ISBN 80-7178-581-4.  
KASLOVÁ, M. Předmatematické činnosti v předškolním vzdělávání. Praha, Raabe, 2010. ISBN 978-80-86307-96-1.  
KOLLÁRIKOVÁ, Z., PÚPALA, B. A KOL. Předškolní a primární pedagogika. Praha, Portál 2001. ISBN: 80-7178-585-7.

Garantující pracoviště:	Katedra matematiky, Přírodovědecká fakulta
Vedoucí práce:	PhDr. Jana Cachová, Ph.D.
Oponent:	Ing. Mgr. Eva Trojovská
Datum zadání závěrečné práce:	23.11.2020

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci Rané matematické představy a dovednosti dětí ve věku 18 měsíců až 3 roky vypracovala pod vedením vedoucí závěrečné práce samostatně a uvedla jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne 23. 4. 2022

Anna Bulušková

### **Poděkování**

Děkuji vedoucí své bakalářské práce PhDr. Janě Cachové, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady, které mi při zpracovávání práce poskytla.

## **Anotace**

BULUŠKOVÁ, Anna. *Rané matematické představy a dovednosti dětí ve věku 18 měsíců až 3 roky*. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2022. 66 s. Bakalářská práce.

Bakalářská práce se zabývá možnostmi rozvíjení matematických představ a dovedností u dětí ve věku 18 měsíců až 3 roky. Cílem práce je sestavit soubor vhodných tvořivých her a aktivních činností, které souvisejí s počátky správného utváření a rozvíjení předmatematických a raně matematických představ v tomto věku dítěte. Zvolené činnosti vychází především z aplikace rozvíjení matematických představ na běžné každodenní činnosti s dětmi. Práce je doplněna experimentálním šetřením, které porovnává úroveň předmatematických představ dětí sledované věkové skupiny s úrovní čtyřletých dětí.

Klíčová slova: předmatematické představy, dovednosti, dítě do tří let

**Annotation**

BULUŠKOVÁ, Anna. *Early Mathematical Concepts and Skills of Children Between the Ages of 18 Months and 3 Years*. Hradec Králové: Faculty of Education, University of Hradec Králové, 2022. 66 pp. Bachelor Degree Thesis.

The bachelor's thesis deals with the possibilities of developing mathematical concepts of children between the ages of 18 months and 3 years. The aim of the work is to compile a set of suitable creative games and activities that are related to the beginnings of the correct formation and development of pre-mathematical and early mathematical concepts at this age of a child. The activities are primarily based on the application of the development of mathematical concepts to everyday activities with children. The work is supported by an experimental research which compares the level of pre-mathematical concepts of children of the targeted age group with the level of four-year-old children.

Keywords: pre-mathematical concepts, skills, child under three years of age

# Obsah

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 Kognitivní vývoj dítěte od 18 měsíců do 4 let.....	11
1.1 Senzomotorické stádium (0-2 let).....	11
1.2 StadiumA předoperačního myšlení (2-7 let).....	13
1.2.1 Symbolické předpojmové stádium (2-4 let).....	14
2 Vymezení základních pojmů .....	15
2.1 Dovednost .....	15
2.2 Schopnost.....	15
2.3 Aktivita a činnost.....	15
2.4 Tvořivost.....	15
2.5 Úloha.....	16
2.6 Hra .....	16
2.7 Matematická pregramotnost .....	17
2.8 Rané matematické představy .....	17
3 Ukotvení předmatematických představ v rvp pv .....	19
3.1 Vzdělávací oblasti.....	19
3.1.1 Dítě a jeho psychika.....	19
3.1.2 Dítě a jeho tělo .....	20
3.1.3 Dítě a ten druhý.....	21
3.1.4 Dítě a společnost.....	21
3.1.5 Dítě a svět .....	21
4 Oblasti předmatematické výchovy.....	22
4.1 Početní představy.....	22
4.1.1 Číslo .....	22
4.1.2 Modely čísla.....	25

4.2 Geometrické představy .....	26
4.2.1 Práce s mírou .....	28
4.2.2 Osvojování geometrických tvarů .....	29
4.3 Dětské metody řešení problémů .....	32
4.3.1 Uvažování a usuzování .....	33
4.3.2 Rytmus .....	34
II EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST .....	36
1 Výzkumné podotázky .....	36
2 Popis výzkumného vzorku .....	37
3 Charakteristika úkolů .....	38
3.1 Početní představy .....	39
3.2 Geometrické představy .....	42
3.3 Dětské metody řešení problémů .....	45
ZÁVĚR .....	48
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	50
PŘÍLOHY .....	1



## Úvod

Období od 18 měsíců do tří let je v životě dítěte obdobím převratných změn a nových zkušeností. Dítě se učí pozorováním okolního světa, vlastním prožitkem a experimentováním doprovázenými úžasem z poznání i zklamáním z neúspěchu. Vzdělávání dvouletých dětí vyžaduje specifický přístup. Upřednostňuje se individuální práce či práce v menších skupinách, v kratších časových úsecích s častou obměnou činností (RVP PV in Splavcová, Kropáčková, 2016). Pokud chceme od dítěte mladšího tří let, aby provedlo nějakou činnost, musíme se snížit na jeho komunikační úroveň. To znamená stručně, výstižně a srozumitelně vysvětlit zadání a samotnou činnost dítěti předvést. Nesmíme zapomínat i na to, že činnost je potřeba několikrát zopakovat, aby došlo k upevnění získaných znalostí a dovedností (Splavcová, 2019).

Předmatematická výchova dítěte předškolního věku spočívá především v učení hrou, zvolené činnosti proto musí dítě zaujmout, podněcovat jeho zájem o poznávání okolního světa, a tak u něho budovat pozitivní vztah k matematice. Správné rozvíjení předmatematického myšlení se stává jedním z klíčových faktorů a předpokladů pro zvládnutí požadavků školské matematiky a nároků současného světa.

Již od nejútlejšího věku lze začít rozvíjet předmatematické myšlení dítěte, a tak ho připravovat na vstup do mateřské školy. Obsah mé bakalářské práce má sloužit jako inspirace pro rodiče i předškolní pedagogy. Práce ukazuje, jak je možné rozvíjet předmatematické myšlení již od raného věku v prostředí domova a současně se snaží být inspirací k přípravě vzdělávací nabídky pro učitele v mateřské škole. Bakalářská práce si klade za cíl zhodnotit úroveň raných matematických představ a dovedností dětí ve věku 18 měsíců až 3 roky a navrhnout prostředky k jejich rozvoji. Ty představují tvořivé hry a aktivní činnosti aplikované na běžné každodenní činnosti dětí raného věku. Na tuto část navazuje experimentální šetření, které srovnává úroveň raných matematických představ dětí sledované věkové skupiny se čtyřletými dětmi.

Věřím, že rozvíjení předmatematického myšlení nezávisí na vybavenosti speciálními a finančně náročnými materiály a pomůckami, ale na schopnosti využívat běžných věcí a situací k jeho rozvoji. Proto dávám prostor především takovým činnostem, které lze realizovat v domácnosti s pomocí běžně používaných a dostupných materiálů. I samotné dítě více ocení využití materiálů, které zná, které pocházejí z dětského světa (Bäcker-Braun, 2015).

## **Cíl práce a výzkumný problém**

Cílem mé bakalářské práce je zhodnotit úroveň raných matematických představ a dovedností dětí ve věku 18 měsíců až 3 roky a navrhnout prostředky k jejímu rozvoji.

Tento cíl zastřešuje dílčí cíle, kterými jsou:

- 1) Navrhnout tvořivé hry a aktivní činnosti zaměřené na rozvoj raných matematických představ a dovedností dětí ve věku 18 měsíců až 3 roky a aplikovat je na běžné každodenní činnosti dětí raného věku.
- 2) Pomocí experimentálního šetření porovnat úroveň raných matematických představ a dovedností dětí sledované věkové skupiny se čtyřletými dětmi.

Na základě cíle práce je zformulován výzkumný problém:

*Jakými činnostmi je možné smysluplně a cíleně rozvíjet rané matematické představy a dovednosti dětí ve věku 18 měsíců až 3 roky?*

# I TEORETICKÁ ČÁST

## 1 Kognitivní vývoj dítěte od 18 měsíců do 4 let<sup>1</sup>

Svou bakalářskou práci bych ráda začala kapitolou o kognitivním vývoji dítěte ve věku od 18 měsíců do 4 let, který souvisí s utvářením raných matematických představ. Znalost vývojových stádií patří k základním znalostem předškolního pedagoga. Umožní mu to lépe proniknout do dětského myšlení a snáze tak připravit činnosti dítěti na míru – takové, aby pro dítě nebyly příliš náročné či příliš snadné. Vývoj myšlení dítěte předškolního věku rozdělil Jean Piaget do následujících stádií:

### 1.1 Senzomotorické stádium (0-2 let)

U batolete ve věku 18 měsíců pomalu končí fáze senzomotorická, ve které je batole vázáno na přímé vnímání a motoriku (Langmeier, Krejčířová, 2006). Dítě v tomto období aktivně zkoumá okolní svět a experimentuje. Učí se prostřednictvím nápodoby, manipulace s předměty, které strká do úst a střídavě je upouští a zvedá, a prostřednictvím pěti smyslů, jež je potřeba v tomto období maximálně rozvíjet (Piaget's Theory of Cognitive Development, 2018). Vágnerová (2000) zmiňuje výskyt chování spojeného s tzv. odloženou nápodobou u dítěte na konci senzomotorického stádia. Tento druh nápodoby spočívá v opakování odpozorované činnosti později a v jiné situaci. Na základě zkušeností získaných experimentací si dítě začíná budovat první mentální rámce – schémata, představující soubor znalostí určité činnosti, prostředí nebo situace. V senzomotorické fázi je častý výskyt tzv. cirkulární (kruhové) reakce – jedinec náhodným pohybem objeví něco nového, nějaký nový poznatek nebo činnost, jež ho zaujme a poté danou proceduru záměrně opakuje. Může se jednat např. o nechtěné zavazování o vypínač, jenž přivodí světlo, a stane se tak terčem dětského experimentování.

Dítě se také v tomto období učí objektové permanenci – vědomí trvalosti objektu. Tedy začíná rozumět, že objekt stále existuje, přestože ho zrovna nevidí. S tím souvisí používání záporu pro označení absence nějakého objektu. Prvně se dítě setkává s negací v negativním slova smyslu (nesmíš, nedělej) a používá ho k prosazení vlastního názoru. Až později začne chápat, že zápor nenesé jen negativní význam a začne ho používat

---

<sup>1</sup> Vzhledem k experimentální části své bakalářské práce, ve které pracuji i se čtyřletými dětmi, zahrnuji do rozdělení tuto věkovou skupinu.

pro označení absence, pro neplatnost nebo nesprávnost tvrzení či úkonu a pro vyloučení možností. Aniž bychom si to uvědomovali, porozumění záporu je podstatným předpokladem pro řešení mnoha úloh (např. při třídění objektů – jeden patří na dané místo, druhý tam nepatří, nesmím ho tam dávat).

### **Montessori šuplíček** (viz Příloha A – Obrázek 1)

Cíl: rozvoj jemné motoriky, upevňování vědomí trvalosti objektu, rozvoj představy o velikosti

Provedení: Jak už bylo zmíněno, v raném věku se dítě učí objektové permanenci. Současně rádo zkoumá domovní prostory tím, že nahlíží do různých přihrádek a zkoumá jejich obsah. S touto pomůckou lze tyto dětské znalosti a zkušenosti upevňovat. Pro účely práce s dětmi v mateřské škole používám dřevěný šuplíček. Lze ho ale vyrobit i v domácnosti. Bok menší krabice bez víka vyřízneme a vložíme do ní z papíru vyrobenou krabičku (šuplíček), ke které přilepíme „madlo“. Do horní strany vystříháme otvor, do kterého dítě vhazuje kuličku a opět ji vyndává otevřením šuplíčku. Po vhození kuličky do otvoru se dítěte zeptáme, kde kulička je. Zatřesením se šuplíčkem můžeme zdůraznit, že je uvnitř. Vedle otvoru na kuličku se nachází i otvor na vhozování žetonů. Žeton lze vhodit pouze při jeho správném natočení. Můžeme najít další různé velké předměty, které bude dítě zkoušet prostrčit kulatým otvorem do šuplíčku. Dítě zjišťuje, že ne všechny předměty jsou stejně velké a projdou otvorem, a osvojuje si tak představy o velikosti.

### **Pravda x nepravda**

Cíl: rozvoj orientace v prostoru, rozvoj schopnosti rozpoznat pravdu na základě viděného, rozvoj tvořivého myšlení

Provedení: Tato hra, při které dítě pracuje s negací, je obdobou hry Všechno lítá, co peří má. Dítě slyší různé otázky či výroky vztahující se k viditelným objektům a odpovídá na ně ANO x NE.<sup>2</sup>

např.:

Na hlavě teď máš čepici. Máš teď na hlavě čepici?

---

<sup>2</sup> Obecné výroky typu: Psi mňoukají, Ryby plavou ve vodě, Polévku jíme lžící, Ráno snídáme... volíme podle individuálních schopností a znalostí dětí. Děti, které ještě dané skutečnosti nemají pevně osvojené, by nepravdivé výroky mystifikovaly.

Na stole je kytička. Je na stole kytička?

U nás v kuchyni je žirafa. Je u nás v kuchyni žirafa?

(Fuchs a kol., 2015)

### **Na Houbaře**

Cíl: rozvoj jemné a hrubé motoriky, rozvoj selektivního myšlení, rozvoj metody třídění, rozvoj dovednosti porovnávat množství, rozvoj zrakové diferenciacce

Provedení: Následující hra je opět založená na práci s negací a lze ji rozložit do více dnů. Můžeme ji motivovat procházkou na houby, při které dítěti vysvětlíme, že některé houby můžeme jíst, některé ne. Pokračovat můžeme výtvarnou činností.

Vytvoříme si hříbky a muchomůrky obtiskováním natřeného prstu (noha) a přepůleného natřeného bramboru (klobouček) na list papíru, tečky na muchomůrce uděláme obtiskem natřené špičky prstu. Přičemž hříbů uděláme výrazně více. Následující den si zopakujeme, že hříby jsou jedlé houby a muchomůrky nejedlé. Do prostoru rozmístíme papírové houby z předešlého dne a hru uvedeme motivační básničkou:

*Chodím, chodím po lesíčku,*

*sbírám houby do košíčku.*

*Jedna, dvě, tři, čtyři, pět,*

*mám ho plný hned.*

(Splavcová, 2019)

Úkolem dítěte je sbírat jen hříby a dávat je do košíku. Muchomůrky nechává na koberci. Po skončení hry shromáždíme na jednu hromádku muchomůrky a na druhou hříbky. Ptáme se dětí, na jaké hromádce je málo hub, a kde hodně. (autorská hra)

## **1.2 Stadium předoperačního myšlení (2-7 let)**

Stěžejním stádiem předškolního věku je stádium předoperačního myšlení. Dětské myšlení je v této fázi ještě prelogické. Dítě používá prelogický systém uvažování, který je charakterizovaný absencí logických mentálních úvah a operací. Okolní svět si přizpůsobuje vlastním potřebám a představám.

### **1.2.1 Symbolické předpojmové stádium (2-4 let)**

Toto stádium je charakterizováno symbolickou hrou, při níž dítě užívá symbolů (hraček), jež zastupují skutečné předměty nebo osoby. Při symbolické hře dítě užívá obrátů „jen jako“. Např. již rozumí tomu, že plastovou zmrzlinu z dětské kuchyňky nemůže skutečně ochutnat (Fuchs a kol., 2015). Pokročilejším stádiem je schopnost přisuzovat předmětům jiné významy. Zde se výrazně uplatňuje dětská fantazie. Dílek stavebnice může zastupovat potravu pro zvířátka, náklad na převážení. Se vztahem symbol – realita se pojí princip tzv. dvojí reprezentace. Fuchs a kol. (2015) odkazuje na výsledky výzkumu psycholožky DeLoach (2000) a uvádí, že se jedná o schopnost chápat, že jeden objekt je reprezentován sám o sobě a současně může reprezentovat něco jiného. DeLoach provedla pokus s modelem pokoje symbolizujícím reálný pokoj. Do modelu pokoje ukryla medvídka. Dítě při tom sledovalo, kam ho schovává. Poté mělo za úkol ukázat, kde se hračka nachází ve skutečném pokoji. Z průzkumu vyplynulo, že princip dvojí reprezentace jsou schopny chápat děti od tří let.

Podle Langmeirera a Krejčířové (2006) si dítě od dvou let začíná vytvářet vnitřní obrazy – představy. Jeho představy jsou zatím v tomto stádiu vývoje konkrétní, dítě užívá tzv. předpojmy. Ještě nedovede zobecňovat, není si schopné představit něco, s čím nemá zkušenost. Dítě v symbolickém stádiu již dovede operovat v mysli, například dokáže vkládat geometrické tvary do příslušných otvorů na základě vnímání shodnosti tvaru a otvoru, ne pouze metodou pokus-omyl, jak tomu bylo v předcházející senzomotorické fázi (Vágnerová, 2000).

## 2 Vymezení základních pojmů

Druhou kapitolu bych ráda věnovala stručnému definování vybraných pojmů, které souvisí s tématem mé bakalářské práce. Významy některých pojmů se mohou zdát na první pohled totožné, nicméně jsou v nich drobné nuance, právě pro které je dobré si následující pojmy definovat.

### 2.1 Dovednost

*„Dovednost je učení (cvičením, zkušeností) získaná dispozice vykonávat správně a účelně komplexní, přitom však konkrétní, jasně vymezené činnosti v oblasti pohybové, sociální, jazykové a intelektuální. Toto jednání se cvičením stává zautomatizovaným, tj. nevyžaduje vědomou kontrolu.“* (Velký slovník naučný, 1999, s. 342)

### 2.2 Schopnost

*„Schopnost je individuální potenciál člověka pro provádění určité činnosti v budoucnu. Je to možnost podmíněná do jisté míry vrozenými předpoklady, která se může (ale nemusí) rozvinout v závislosti na tom, do jakého sociálního prostředí je člověk začleněn, jak kvalitní výchovy a vzdělání se mu dostane, co on sám pro rozvoj svých schopností udělá.“* (Průcha a kol., 2013, s. 262)

### 2.3 Aktivita a činnost

Velký slovník naučný (1999, s. 285) definuje činnost jako *„...soustavu a sled úkonů (operací, kroků) směřujících k dosažení vytyčeného cíle stanovenými metodami.“* Průcha a kol. (2013, s. 16) rozumí pod pojmem aktivita *„...skupinu činností, při nichž člověk musí projevit vyšší úroveň iniciativy, samostatnosti, musí vynaložit větší úsilí, postupovat energičtěji, být celkově výkonnější a efektivnější.“* Podle Kaslové (2010) se činnost vyznačuje přímo fyzickým projevem dítěte, zatímco aktivita má obecnější charakter a vyžaduje od jedince i složitější myšlenkové procesy.

### 2.4 Tvořivost

Průcha a kol. (2013, s. 318) definuje tvořivost jako *„duševní schopnost vycházející z poznávacích i motivačních procesů, v níž ovšem hrají důležitou roli též inspirace,*

*fantazie, intuice. Projevuje se nalézáním takových řešení, která jsou nejen správná, ale současně také nová, nezvyklá, nečekaná.*“ Pro rozvoj tvořivosti je důležité přiměřené množství podnětů. Dítě přehlcené podněty začíná být frustrované, velké množství podnětů není schopné zpracovat, brání mu plně se ponořit jen do jedné činnosti. Tvořivost můžeme podpořit tím, že dítě necháme tvořit z materiálů a předmětů, které nevedou k jednomu očekávanému cíli, ale podněcují k nacházení různých možností využití (Kropáčková, Splavcová, 2017).

## **2.5 Úloha**

Níkl (1997, s. 4) definuje učební úlohu jako „... každé zadání, které vyžaduje realizaci určitých úkonů a je zadáváno s didaktickým záměrem.“ Úloha nás staví před problém, který je třeba vyřešit. Ovšem jen takový problém, který vyžaduje řešení matematickými úkony a metodami, charakterizuje slovní úlohu (Kaslová, 2010). Úspěšné vyřešení slovní úlohy závisí jednak na úrovni znalosti jazyka a řeči – především na porozumění zadání, dále na dovednosti vytvořit grafické schéma, ilustraci a umět s nimi pracovat, a také na dovednosti využít zástupných předmětů k lepšímu znázornění úlohy.

## **2.6 Hra**

*„Hra je forma činnosti, která se liší od práce i od učení. Člověk se hrou zabývá po celý život, avšak v předškolním věku má specifické postavení – je vůdčím typem činnosti. Hra má řadu aspektů: aspekt poznávací, procvičovací, emocionální, pohybový, motivační, tvořivostní, fantazijní, sociální, rekreační, diagnostický a terapeutický.“* (Průcha a kol., 2013, s. 92)

Hra má pro předškolní dítě zásadní význam. Představuje jednu ze základních pudových činností, kterou dítě hluboce prožívá, přináší mu radost a uspokojení a umožňuje mu seberealizovat se. Je projevem dětské potřeby aktivity (Petrů-Kicková, 2017). Hra by měla být v dětství primární činností, při které se dítě učí. V předškolním vzdělávání se hra vyskytuje nejčastěji ve třech formách – ve formě volné hry, hry řízené a hry didaktické (Průcha, Kořátková, 2013). Hra u batolat je senzomotorická – charakterizována zapojením smyslů a manipulací s předměty. Od 18 měsíců je založena z velké části na imitaci odpozorovaných činností (Langmeier, Krejčířová, 2006). Kolem třetího roku se začne objevovat symbolická hra, ve které dítě využívá symbolů (hraček), jež zastupují skutečné objekty. Zatímco v raném věku převládá hra samostatná a hra paralelní, kdy si



hraje vedle ostatních dětí, v předškolním věku začíná přecházet ve hru kooperativní (Suchánková, 2014). S rozvojem jemné a hrubé motoriky se rozvíjí pohybová a konstruktivní hra (Suchánková, 2014).

## 2.7 Matematická pregramotnost

Matematická pregramotnost či předmatematická gramotnost představuje soubor znalostí, dovedností a schopností dítěte vztahujících se k předškolní matematice, jež je rozvíjena v rámci předmatematické výchovy. Podle Slezákové a Šubrtové (2015) se u dítěte rozvíjí předmatematická gramotnost při činnostech, při kterých si osvojuje schopnost používat metodu pokus-omyl a při kterých aktivně používá různé jednoduché matematické jazyky. To znamená, že například přiřazuje k číslu příslušný počet předmětů nebo vytleská daný počet. Z oblasti geometrických představ se může jednat o schopnost rozpoznat správný směr podle šipky. Z oblasti funkčních vztahů jde například o dovednost třídít a porovnávat objekty (Slezáková, Šubrtová, 2015).

## 2.8 Rané matematické představy

Rané matematické představy označují část předmatematických (předčíselných) představ, které jsou rozvíjeny u dítěte raného věku, tedy u dítěte do 3 let. Jak už z názvu vyplývá, tvoří tyto představy předstupeň matematických (číselných) představ, jež staví na práci s matematickými operacemi (Bednářová, Šmardová, 2010). Předmatematické představy nejsou samostatnou kategorií. Na jejich vytváření se podílí několik vzájemně propojených oblastí (Bednářová, Šmardová, 2010). Patří mezi ně například sluchové, zrakové a časové vnímání, řeč, jemná a hrubá motorika a prostorová orientace. Ze vzájemné provázanosti vyplývá, že jedna činnost nerozvíjí pouze jednu oblast. Činnost, která je tedy primárně zaměřena na rozvoj předmatematických představ nutně rozvíjí i další schopnosti a dovednosti dítěte.

Kaslová (2010, s. 5) uvádí mezi cíli předmatematické výchovy<sup>3</sup>:

- „*schopnost vytvářet představy (o tvarech, polohách, počtu...) a dále je uchovávat, umět si je na určitý podnět vybavovat, upravovat a zpracovávat*“
- pochopení následnosti a souvislosti dějů
- pochopení vztahu části a celku

---

<sup>3</sup> Zde výčet pouze některých cílů.

- schopnost porozumět otázkám a odpovídat na ně
- schopnost řídit se podle instrukcí
- umět rozlišovat pravdu a nepravdu
- ovládat metody řešení problémů (třídění, porovnávání, přiřazování, uvažování, usuzování...)
- rozumět hodnotě čísla a orientovat se v jeho podobách

### 3 Ukotvení předmatematických představ v RVP PV

Matematika proniká do všech oblastí našeho života. V této kapitole uvedu možnosti jejího rozvoje vycházející z jednotlivých vzdělávacích oblastí RVP PV.

#### 3.1 Vzdělávací oblasti

##### 3.1.1 Dítě a jeho psychika

Krejčová (2014) považuje za nejdůležitější vzdělávací oblast RVP PV, ve které se rozvíjí předmatematické myšlení, právě tuto oblast. Tato oblast se dále dělí do tří podoblastí: „Jazyk a řeč“, „Poznávací schopnosti a funkce, představivost a fantazie, myšlenkové operace“ a „Sebepojetí, city a vůle“. S předmatematickými představami souvisejí následující body uvedené v RVP PV v této oblasti:

##### **Jazyk a řeč**

- „rozvoj řečových schopností a jazykových dovedností receptivních (vnímání, naslouchání, porozumění) i produktivních (výslovnosti, vytváření pojmů, mluvního projevu, vyjadřování)“

Právě řečové dovednosti – úroveň pasivní slovní zásoby představuje důležitý faktor pro pochopení úloh rozvíjejících předmatematické myšlení. Rozvíjíme ji např. tak, že při předčítání nebo vyprávění občas zvolíme slovo, které dítě ještě nezná, a vysvětlíme mu jeho význam.

##### **Maňásci**

Cíl: rozvoj tvořivosti, rozvoj řečových dovedností, rozvoj představ o velikosti a rychlosti, osvojování prostorových pojmů

Provedení: Užitečným pomocníkem pro stimul řeči a tvořivosti jsou maňásci. Snadno si je vyrobíme z vyřazených ponožek dokreslením obličeje. Můžeme si povídat o odlišnosti maňásků, a tak rozvíjet představy o velikosti – zatímco jeden má malého maňásku z krátké ponožky, jiný velkého. S dítětem si navlékneme svého maňásku na ruku a rozehrájeme děj: „Ahoj maňásku, co kdybychom tak jeli někam na výlet? Kam pojedeme? A co si vezmeme s sebou?“ Dítě odpovídá a spontánně tak rozvíjí děj. Když dítě nebude vědět, snažíme se mu odpověď přímo neříkat, ale napovědět mu jinou otázkou – Co si s sebou musíme vzít, abychom neměli žízeň a hlad? Poté, co se rozhodneme, kam pojedeme, „vyrazím na výlet“

a komentováním ho usměřujeme a provázíme: „Ted' je před námi rovina, a tak můžeme rychle běžet...ted' musíme jít do kopce, to jde teda pomalu!“

Maňasci se také mohou rozhodnout udělat piknik. Je to mimo jiné příležitost obohatit dětský slovník o nové slovo. Na zem rozprostřeme deku a umístíme na ni koš s dobrotami a nádobím. Dítě postupně z koše vyndává předměty, pojmenovává je a pokládá je na deku. Lze zařadit i jednoduché instrukce, které rozvíjí nejjednodušší polohové představy: „Polož jablíčko na talířek, dej lžičku do hrnečku...“ Nakonec si „maňasci“ mohou na dobrotách pochutnat.

(autorská aktivita)

### **Poznávací schopnosti a funkce, představivost a fantazie, myšlenkové operace**

- *„rozvoj tvořivosti (tvořivého myšlení, řešení problémů, tvořivého sebevyjádření)“*  
Viz Maňasci str. 19, Pravda x nepravda str. 12
- *„posilování přirozených poznávacích citů (zvědavosti, zájmu, radosti z objevování apod.)“*  
Viz Hrátky s vodou str. 28
- *„vytváření pozitivního vztahu k intelektuálním činnostem a k učení, podpora a rozvoj zájmu o učení“*  
Viz Na houbaře str. 13
- *„osvojení si elementárních poznatků o znakových systémech a jejich funkci (abeceda, čísla)“*  
Viz říkanky s matematickou tematikou str. 24
- *„vytváření základů pro práci s informacemi“*  
Viz usuzování str. 46

### **Sebepojetí, city, vůle**

Z této podoblasti bych zdůraznila především důležitost vůle pro získávání předmatematických dovedností. Volní akt není vrozený, rozvíjí se postupně tréninkem. Zpočátku závisí především na motivaci jedince k činnosti.

#### **3.1.2 Dítě a jeho tělo**

V oblasti „Dítě a jeho tělo“ se na rozvoji předmatematického myšlení podílí motorika, smysly, orientace v prostoru a na vlastním těle. S tím souvisí osvojování prostorové

paměti (viz Přiřazování předmětu k osobám str. 33), prostorových pojmů (viz Maňásci str. 19) a odhadování vzdáleností (Fuchs a kol., 2015).

### **3.1.3 Dítě a ten druhý**

Předmatematické dovednosti se v této oblasti rozvíjejí v interakci s druhými lidmi. (viz Tvoje a moje ruce str. 29).

### **3.1.4 Dítě a společnost**

Z pohledu této oblasti lze předmatematickou výchovu realizovat prostřednictvím činností, při kterých se dítě učí sociálnímu chování, vytváří si postoje a morální hodnoty a získává elementární povědomí o fungování naší společnosti. Tato oblast zahrnuje i hudební a literární složku. Dítě se seznamuje se známými písněmi a pohádkami (viz Modelování str. 27).

### **3.1.5 Dítě a svět**

Předmatematické dovednosti si dítě osvojuje tím, že se začíná orientovat v čase a v prostoru. Vzdělávací nabídka v mateřské škole je tedy zaměřena na práci s časovou posloupností (denní režim, denní doby, roční období) a prostorovou orientaci. Výchovně vzdělávací program lze realizovat i mimo prostory mateřské školy. Pobyt v přírodě skýtá možnosti pro odhalování geometrických tvarů okolo nás (viz Dešťové kaluže a Letokruhy str. 30), pro nácvik numerace, pro tvoření z přírodnin nebo pro rozvoj orientace v prostoru – dítě si mapuje prostor v okolí mateřské školy, osvojuje si např. cestu na hřiště, do lesíka. Procházky můžeme využít k tomu, že se necháme dítětem vést k místu jeho bydliště, pokud je v docházkové vzdálenosti (Melichnová, 2007).

## 4 Oblasti předmatematické výchovy

Slezáková a Šubrtová (2015) vymezují tři stěžejní oblasti předmatematické výchovy, které se podílejí na vytváření raných matematických představ, a sice oblast početních představ, oblast geometrických představ a oblast dětských metod řešení problémů.<sup>4</sup>

### 4.1 Početní představy

Do oblasti početních představ patří „... představy o čísle a kvantitě (*hodně x málo*), pochopení začátku posloupnosti přirozených čísel, příprava na početní operace, jazykové dovednosti (*pochopení významu slov jeden, dva*).“ (Cachová, 2010). Co se samotného počítání týče, s dětmi do tří let pracujeme s čísly v oboru od 1 do 3.

#### 4.1.1 Číslo

Předškolní vzdělávání staví především na práci s čísly přirozenými (kladnými). Ovšem i se zápornými čísly předškolní dítě v různých situacích nevědomky seznamujeme. Například když sdělujeme, kolik je venku v zimě stupňů. S racionálními čísly se předškolní dítě seznamuje v podobě kmenových zlomků, tedy jedné části z celku: „Dostaneš půl koláčku.“ „Tatínek přijde za čtvrt hodiny.“ (Kaslová, 2010).

Číslo může vyjadřovat kvantitu, hodnotu, velikost, míru, kód aj. Kvantitu dělíme na určitou, jež je označována jako počet a neurčitou, se kterou se dítě seznamuje jako první a vyjadřuje množstvím (Kaslová, 2010). Číslo je často zaměňováno s číslicí (cifrou). Čísla vyjadřujeme slovně (jedna, dvě, tři), zatímco číslice představují symbol čísla, jeho grafické zaznamenání (1, 2, 3) a čteme je jako jednička, dvojka, trojka (Kaslová, 2010).

V souvislosti s utvářením číselných představ uvádí Hejný a Stehlíková (1999) dva světy – svět věcí a svět čísel, které jsou na sobě závislé a zahrnují v sobě složku verbální a sémantickou (významová stránka čísel). Sémantická složka se dále dělí do čtyř stádií:

#### 1) Stádium otevření světa čísel

Již v prvním roce života lze v chování dítěte sledovat jakési přirozené povědomí o množstvím (Vágnerová, 2000). Seznamuje se s ním prostřednictvím vlastní manipulace s různými předměty – jejich třídění, přebírání aj. (Kuřina, Cachová, 2009). V tomto stádiu

---

<sup>4</sup> Podobné rozdělení uvádí: Lišková (2011) – tzv. matematický trojlístek nebo Kaslová (2006) – aktivity spojené s předmatematickými představami

si dítě osvojuje významy slov hodně x málo, jeden x mnoho, začíná užívat jednotné a množné číslo. Průpravou na samotné počítání je přiřazování. Dítě začíná přiřazovat spontánně již od raného dětství. Představme si například situaci, kdy domů přijde návštěva a dítě každé osobě přinese díl stavebnice.

**Oříšky pro veverku** (viz Příloha A – Obrázek 2)

Cíl: osvojování základních počtů prostřednictvím metody přiřazování, rozvoj jemné motoriky

Provedení: Činnost můžeme uvést povídáním o veverkách a jejich potravě, které dítě může potkávat na procházkách. Před dítě umístíme hračku veverky. Z kartonu na vejce vystříháme jednu, dvě, tři a čtyři jamky, které umístíme k veverce. Dítě přiřazuje (vkládá) lískové ořechy do jamek.

(autorská činnost)

## **2) Stádium separovaných představ**

Dítě mnohdy již v raném věku dovede mechanicky vyjmenovat začátek číselné řady. Tato dovednost je ovšem často přeceňována. Leckdy poukazuje pouze na dobrou mechanickou paměť, spíše než na to, že si dítě dovede vytvořit představu o čísle, že rozumí spojení slova s kvantitou. Dětské představy mohou být zatím separované. Dítě ještě nerozumí významu čísla jako takového, má ho zatím spojené s konkrétními známými objekty – např. „dvě nohy, dvě ruce, doma máme tři kočky, jsou mi dva roky“, ale neumí tuto situaci znázornit pomocí zástupných předmětů.

Vnímání počtu je pro dítě náročné především v tom, že se musí odpoutat od vizuálních vlastností objektů (Lietavcová, Lišková, 2018). Protože je v první fázi dětské počítání vázané na hmat, potřebuje se dítě předmětu dotknout. Tento způsob je pro dítě zcela přirozený. Dotekem se ubezpečuje, že předmět při počítání nevynechá. V druhé fázi dítě na počítaný předmět ukazuje (metoda prodlouženého prstu). V poslední stádiu zvládne dítě počítat pouze vizuálně. (Kaslová, 2010 in Lietavcová, Lišková, 2018).

Pro správné utváření matematických představ je dobré, abychom dítěti nabízeli k manipulaci a počítání co nejvíce různých objektů, abychom předešli tomu, že si dítě zafixuje číslo jedna pouze na jednom modelu.

Právě v tomto stádiu je vhodné si s dítětem povídat různé básničky a říkadla s matematickou tematikou, které slouží k rozvoji rytmického cítění, k upevňování základních počtů a k nácviku numerace na prstech (Krejčová, 2014). Např.:

*Jedna, dvě, tři, čtyři, pět,  
cos to, Janku, cos to sněd.*

*Mám dvě uši k naslouchání  
a dvě oči na koukání.  
Dvě nožičky na chození  
a dvě ruce na mazlení.*

Krejčová (2014) dále uvádí, že říkanky můžeme použít jako výchozí motivaci pro další činnosti.

**Přiřívání knoflíků** (viz Příloha A – Obrázek 3)

*Košilku si ušiju,  
už jsem přece veliký.  
A na ni si přiřiju,  
barevné knoflíky.*

(autorská říkanka)

Cíl: nácvik numerace v číselném oboru 1-3, osvojování základních barev, rozvoj dovednosti vnímat shodné a odlišné barvy

Provedení: Před nástupem dítěte do mateřské školy si s ním můžeme podívat o tom, co ho ve školce čeká a co si oblékne první den. Společně poté vystříhneme z látky košilku a z papíru knoflíky s různě početnými dírami. Dítě hází kostkou s barevnými stěnami.<sup>5</sup> Barva, která padne, určuje, jaký knoflík dítě „přiřije“ (položí) na košili. Následně může dítě spočítat, kolik má knoflík dírek.

(autorská aktivita)

---

<sup>5</sup> Hry s hrací kostkou (tzv. aleatorické hry) jsou postavené na náhodě. Zapojením hrací kostky do hry zvýšíme její atraktivitu. Dítě s napětím čeká, jaké číslo nebo barva padne a jak se bude podle toho děj odvíjet.



### **3) Stádium univerzálních představ**

V tomto stádiu má již dítě spojené číslo s konkrétním počtem. Dovede již plně užívat zástupných předmětů k vyjádření počtu. Např. dovede svůj věk vyjádřit na pastelkách.

### **4) Stádium abstraktních představ**

Dítě se v tomto stádiu již bezpečně orientuje v hodnotě čísla. Začíná řešit jednoduché matematické vztahy bez potřeby zástupných předmětů – vizuální kontroly, tedy pouze v mysli (Hejný, Stehlíková, 1999). Fuchs a kol. (2015) tento proces nazývá „mentální manipulací“.

#### **4.1.2 Modely čísla**

Modely (módy) či reprezentace čísla vycházejí z teorie reprezentace psychologa Jeroma Brunera, v rámci které identifikoval 3 učební stádia (Jerome Bruner's Theory of Development, 2014).

##### **1) Enaktivní mód reprezentace**

S tímto modelem učení se setkáváme v prvních letech života. „*V této fázi dítě reprezentuje své znalosti a vědomosti prostřednictvím fyzické akce.*“<sup>6</sup> (Jerome Bruner's Theory of Development, 2014, překlad vlastní) Učí se tím, že manipuluje s předměty, které představují reprezentanty čísla. Princip manipulativních čísel se uplatňuje např. v dětské hře „Honzo vstávej“. Slovní vyjádření čísla je převáděno do fyzické akce (krokování).

##### **2) Ikonický mód reprezentace**

Tento mód spočívá v uplatnění ikon při učení a ukládání informací. Jedná se např. o konfiguraci teček (body hrací kostky, domina) nebo obrázků objektů (zvířata, hračky, jídlo).

##### **3) Symbolický mód reprezentace**

V symbolické fázi se dítě začíná orientovat v symbolech a kódech, jakými jsou číslice, písmena, slova (čísla) nebo symboly z hudby (McLeod, 2019). Se symbolickými čísly se můžeme opět setkat ve hře „Honzo vstávej“ ve slovní formě.

---

<sup>6</sup> Enactive, which is the representation of knowledge through actions.

## 4.2 Geometrické představy

Oblast geometrických představ je často mylně redukována pouze na poznávání geometrických tvarů (Lietavcová, Lišková, 2018). Dále se ale tato oblast zaměřuje i na rozvoj orientace v prostoru a rovině, na osvojování tělového schématu a na práci s mírou (velikost, délka, obsah, objem). Představa o velikosti se u dítěte do tří let omezuje na určení: malý x velký (větší x menší). Dítě v tomto období ještě nemá vědomí konstantní velikosti – nerozumí tomu, že předmět je stále stejně velký, i když ho oddálíme. Prostorovou představivost bychom měli rozvíjet tak, aby byly v co největší míře zapojovány všechny dětské smysly. Mimo činnosti zaměřené na rozvoj zraku a hmatu, jež jsou základními smysly pro orientaci v prostoru, se snažíme zapojovat i hry rozvíjející sluch. Zkusme například v prostoru skrýt nastavenou kuchyňskou minutku. Po zazvonění se dítě bude snažit určit lokaci zdroje zvuku a minutku najít (Bäcker-Braun, 2015).

Lietavcová a Lišková (2018) dělí prostor na mikroprostor a makroprostor. Nejprve je důležité, aby se dítě umělo orientovat v makroprostoru. Dítě začíná mapováním známého prostředí vlastního domova, kdy se učí, na jaké místo patří daná hračka, kam se chodí spát, kde se jí apod. Současně se dítě seznamuje i s nejbližším venkovním prostředím. Ve fázi mapování makroprostoru ještě dítě aktivně nepoužívá prostorové pojmy, směr tedy určuje na základě známého cíle. Představme si, že jsme na procházce a dojdeme na křižovatku. Když se dítěte zeptáme, kudy chce jít, pochopitelně neuslyšíme odpověď „doprava“ nebo „doleva“, ale například „k rybníčku“, ke kterému vede pravá cesta. Prostorové pojmy začíná dítě používat v souvislosti s orientací v mikroprostoru (v rovině). Kuřina a Cachová (2009) zdůrazňuje důležitost poznávání prostoru pro správný rozvoj geometrických představ. Toto poznání je postavené na čtyřech principech.

**1) Dělení prostoru** (např. konstruktivní hry – ohrádky pro zvířátka ze stavebnic, leporel, molitanových kostek)

**2) Vyplňování prostoru** (např. modelování, stavebnice, mozaiky, hra na schovávanou)

### Lepení

Cíl: osvojování obsahu tvarů, rozvoj zrakové analýzy a syntézy, rozvoj tvořivosti a jemné motoriky

Provedení: Vyplňování prostoru můžeme uplatnit i při výtvarných činnostech. Dítě si (s naší pomocí) nakreslí nebo namaluje žlutou kružnici. Necháme ho natrhat žlutý papír, poskytneme mu tak radost z destrukce. Útržky papíru dítě následně vyplňuje obsah kruhu. Nakonec dokreslí či domaluje paprsky.  
(autorská činnost)

### 3) *Pohyb v prostoru* (pohybové říkanky, hra na schovávanou, labyrinty, překážkové dráhy)

#### **Kudy vede cesta** (viz Příloha A – Obrázek 4)

Cíl: rozvoj prostorové orientace, rozvoj hrubé motoriky, osvojení funkcí jednotlivých předmětů

Provedení: V raném věku se dítě učí poznávat objekty a jejich funkce. V této hře toto dětské poznávání podpoříme a upevníme. Určíme místo startu, kde bude stát dítě s hračkou (medvídkem) v ruce. Od startu povedou tři barevně označené cesty – jedna k židličce, druhá ke konvi, třetí k dětské postýlce. Dítě namotivujeme: „Medvídek je moc unavený, chtěl by jít spát. Kterou cestou by se měl vydat?“ Úkolem dítěte bude najít správnou cestu, která vede k postýlce, položit do ní medvídko a vrátit se stejnou cestou zpátky. Lze měnit hračky, cílové objekty i jejich umístění: „Panenka se vrátila z výletu a má moc unavené nohy, ráda by se posadila.“ „Včelka by ráda zalila kytičky na své zahrádce.“ Co k tomu potřebuje?“ Cílem je, aby si dítě spojilo objekt s jeho funkcí.

(autorská aktivita)

### 4) *Dimenze prostoru* (stopy na sněhu, razítka, stíny)

#### **Modelování**

Cíl: osvojování dimenzí objektů, rozvoj tvořivosti, fantazie a jemné motoriky

Provedení: Dítě motivováno písní „Jedna, dvě, Honza jde“ modeluje podle obrázkové předlohy kulaté vdolky.

#### **Stínohra** (viz Příloha A – Obrázek 5)

Cíl: osvojování dimenzí objektů, rozvoj zrakové diferenciací, rozvoj tvořivosti, fantazie a jemné motoriky

Provedení: S dítětem promítáme ve tmě trojrozměrné objekty na osvětlenou stěnu a hrajeme s nimi divadlo. Zároveň můžeme zkusit „čarovat“ s velikostí stínu – tzv. velikostní transformace (silueta promítaného předmětu se oddalováním od světla zmenšuje a přibližováním ke světlu zvětšuje). Vzniklé siluety následně vyfotografujeme a fotografie vytiskneme. K vytisknutým stínům dítě přiřazuje příslušný objekt. Poukažme dítěti na rozdíly mezi skutečným (promítaným) předmětem (např. košík), do kterého můžeme něco vložit a jeho siluetou, do které nic vložit nelze (Fuchs a kol, 2015). V mém případě se může jednat o slonovy šatičky, které mu můžeme svléknout a jeho siluetu, jejíž šaty svléknout nelze.<sup>7</sup>  
(autorská aktivita)

### **Obrysy**

Cíl: osvojování dimenzí objektů, rozvoj tvořivosti a jemné motoriky

Provedení: Jak vypadá obrys oblíbené hračky dítěte? Pro tuto činnost jsem zvolila panenku. Panenku dítěti přidržujeme a necháme jej, aby ji obkládalo drobnými předměty (víčka od PET lahví, přírodniny) položenou na zádech, na boku a nakonec vestoje (tedy dítě kamínky obkládá jen panenčiny nohy). Pokud používáme velmi drobné předměty, dáváme pozor, aby je dítě nepolklo. Cílem je dítěti ukázat, že obrysy budou vypadat jinak, podle toho, jak objekt (panenku) umístíme.

(Splavcová, 2019)

## **4.2.1 Práce s mírou**

### **Hrátky s vodou**

Cíl: seznamování s vlastnostmi vody, s objemem a velikostí, osvojování elementárních prostorových pojmů

Provedení: Hrátky s vodou jsou zvláště u nejmenších dětí velmi oblíbenou činností. Nemusíme násilím vytvářet podmínky a čas pro organizaci činnosti. Stačí využít čas, který dítě tráví každodenním koupáním. Dítěti dáme do vany různě velké kelímky. Necháme ho spontánně naplňovat kelímky vodou (pomocí

---

<sup>7</sup> Za normálních okolností by činilo dítěti raného věku problém přiřadit stín k příslušnému zvířátku. Tím, že si ovšem předtím zkusí zvířátko promítnout na stěnu a vidí jeho obraz, je toho schopné.

houby). Se staršími batolaty lze činnost využít k seznamování s velikostmi. Vyprázdníme oba kelímky a zadáváme dítěti pokyny: Nalij vodu do malého/velkého kelímku, přelij vodu do druhého kelímku. V jakém kelímku je nyní voda – v malém nebo velkém?

### **Plný x prázdný**

Cíl: rozlišování pojmů plný x prázdný

Provedení: Připravíme si dvojice stejných nádob (pohárky na vejce, sklenice, mísy). Jeden předmět z dvojice je plný (má v sobě vejce, nápoj, jablka), druhý prázdný. Nejprve před dítě postavíme prázdnou sklenici a sklenici s vodou. Vysvětlíme mu, jaká sklenice je prázdná a jaká plná. Prázdnou sklenici obrátíme a ukážeme, že v ní není nic, co bychom mohli vysypat nebo vylít. Obdobně pokračujeme s pohárky a mísami. Dítě už možná samo dovede označit prázdný/plný předmět. Vybidneme ho, ať pojmenuje, co je obsahem naplněných předmětů.

(Podgórska, 2013)

### **Tvoje a moje ruce**

Cíl: osvojování vztahů mezi velikostmi, prostorem a obsahem

Provedení: Položíme si s dítětem ruce vedle sebe, můžeme je i obkreslit na papír a vystříhnout. Pokládáme mu otázky: Jsou naše ruce stejné nebo jiné? Jaká ruka je malá/velká? Tvoje nebo moje? Vejde se moje ruka do tvé?

(Bäcker-Braun, 2014)

## **4.2.2 Osvojování geometrických tvarů**

Stejně jako u počítání, je pro poznávání geometrických tvarů nezbytné, aby se dítě nejprve odpoutalo od barvy, materiálu a velikosti objektu (Lietavcová, Lišková, 2018). V počátečních letech života dítěte se do poznávání geometrických tvarů promítá jeho fantazie a dosavadní zkušenosti, tvar přirovnává ke tvarově shodným známým objektům (Lietavcová, Lišková, 2018). Např. žlutý kruh pojmenuje jako sluníčko, modrý jako rybník, podle toho, co mu daný tvar v danou chvíli evokuje. Nejdříve se dítě seznamujeme s trojrozměrnými kulatými objekty, tak, jak je vidí kolem sebe. Kruhový útvar se mu nejlépe kreslí a poměrně snadno se ho naučí rozpoznávat díky tomu, že na rozdíl

od ostatních tvarů nemá vrcholy a strany a po jakémkoli natočení vypadá stále stejně. Můžeme shromáždit různé kulaté předměty, které ve svém okolí nalezneme a položíme je před dítě. Sdělíme mu, že tyto věci jsou kulaté – jsou hezky hladké, nemají žádné ostré vrcholy (rohy). Poskytneme dítěti dostatek času na to, aby si předměty osahalo, seznámilo se s nimi a zkusilo je pojmenovat. Dalším krokem je převedení útvaru do roviny (do dvojrozměrné podoby), tím, že ho nakreslíme. Dítě si hranici tvaru obtáhne prstem nebo vyšlape. Když je dítě dodatečně seznámené s kruhovými útvary, poprosíme ho, aby zkusilo najít další kulaté předměty ve svém okolí.

#### **Dešťové kaluže** (viz Příloha A – Obrázek 6)

Cíl: objevování a poznávání kruhového útvaru v přírodě, rozvoj velikostních představ, rozvoj jemné motoriky

Provedení: Všimáme si kruhových vln (soustředných kružnic), které se vytvářejí na kaluži/rybníku po dopadu dešťových kapek. Můžeme si zkusit vhodit předmět jakéhokoli tvaru do nádoby s vodou a všimneme si toho samého jevu. Z papírového kruhu vymezeného soustřednými kružnicemi vystříháme tři různě velká mezikruží. Úkolem dítěte bude poskládat je do sebe. Doprostřed nejmenšího mezikruží můžeme pro lepší názornost umístit předmět, který jsme zkoušeli vhodit do nádoby s vodou.

(autorská pomůcka)

#### **Letokruhy** (viz Příloha A – Obrázek 7)

Cíl: objevování a poznávání kruhového útvaru v přírodě, osvojování techniky frotáže, rozvoj grafomotoriky

Provedení: Soustředné kružnice můžeme spatřit i na pařezu v podobě letokruhů. S dítětem si najdeme pařez, který má výrazné letokruhy, a vytvoříme jejich snímek technikou frotáže. Na pařez položíme list papíru. Přejíždíme po něm voskovými pastelkami a sledujeme, jak se na něm začíná objevovat struktura letokruhů.<sup>8</sup>

(autorská činnost)

---

<sup>8</sup> Dítě bude potřebovat naši pomoc při tlačení voskovky na papír, aby byly letokruhy viditelné.

### **Bábovičky**

Cíl: rozvoj paměti, dovednosti vnímat shodné a rozdílné útvary, rozvoj jemné motoriky

Provedení: Letní dny tráví snad každé malé dítě rádo na pískovišti děláním „báboviček“. Poté co dítě vyklopí bábovičku, vezmeme její formu a přidáme k ní ještě jinou výrazně odlišnou formu. Zeptáme se dítěte, z jaké formy bábovičku udělalo. Poté necháme dítě udělat dvě až tři různé bábovičky. Zamícháme jejich formy a necháme dítě, aby je přiřadilo k příslušné bábovičce.

(autorská činnost)

### **Puzzle** (viz Příloha A – Obrázek 8)

Cíl: osvojování základních geometrických rovinných útvarů, rozvoj zrakové analýzy a syntézy, uvědomování si vztahu části a celku

Provedení: Úkolem dítěte je poskládat puzzle základních rovinných geometrických tvarů ze dvou částí představují známé předměty. Jako oporu lze použít předlohy, kde dítě vidí celý obrázek. Zpočátku necháme dítě skládat obrázky vždy po jednom. Postupně můžeme přidávat více obrázků, až dítě dovede poskládat všechny rozstříhané obrázky, které má před sebou. Po doskládání můžeme dítě požádat, ať složené obrázky pojmenuje.

(autorská činnost)

### **Záplata** (viz Příloha A – Obrázek 9)

Cíl: osvojování základních geometrických rovinných útvarů, rozvoj dovednosti vnímat shodné a rozdílné tvary, rozvoj jemné motoriky

Provedení: Protože jsou malé děti hodně aktivní, stane se, že o něco zavadí a natrhnou si oblečení. Na natržené místo můžeme nažehlit záplatu. Dítěti můžeme umožnit „spolupodílet se“ na záplatování. Vystříhneme z látky kousek oblečení a prostříhneme v něm kulatý otvor. Dítě vybírá z nabídky tří geometrických tvarů (záplat), které vystříhneme taktéž z látky, ten, který tvarově odpovídá vyříznutému tvaru v košili. Do košile můžeme vyříznout otvory i pro zbylé „záplaty“. (autorská činnost)

### 4.3 Dětské metody řešení problémů

Do třetí oblasti předmatematické výchovy zařazujeme metody, které vedou dítě k pochopení přirozeného čísla (Blažková, 2010). Jedná se o metodu třídění (klasifikaci), řazení (uspořádání), párování, přiřazování, kombinování a porovnávání. Dále sem patří algoritmické činnosti – práce se vzory a rytmem, logické myšlení a práce s informacemi. Metodu třídění uplatňuje dítě nevědomky při mnoha běžných činnostech – od úklidu hraček po pomoc s vybalováním jídla a následného vyrovnávání do příslušných přihrádek. Metoda řazení se děje podle určitých kritérií – nejčastěji podle velikosti či chronologicky podle časové nebo dějové posloupnosti (serialita). U metody párování párujeme buď totožné objekty, nebo objekty, které k sobě patří, jsou ve vzájemném vztahu (pohádkové dvojice, mláďata a jejich rodiče). Metoda přiřazování zde již byla zmíněna, dělí se na přiřazování předmětu k předmětu a předmětu k osobám.

#### **Třídění podle barev**

Cíl: osvojování metody třídění, rozvoj zrakové diferenciacce, rozvoj jemné motoriky

Provedení: Před svačinou můžeme dítěte zaúkolovat, aby si roztřídilo podle barev barevné dětské krupky. Vyčleníme pouze dvě barvy, které začneme třídít do dvou příslušně barevných misek. Dítě v třídění pokračuje.

(autorská činnost)

#### **Třídění podle druhu**

Cíl: osvojování metody třídění, rozvoj zrakové diferenciacce, rozvoj jemné motoriky

Provedení: Metoda třídění se uplatňuje například při uklizení hraček. Dítěti připravíme dvě krabice. Do jedné začneme uklízet autíčka, do druhé kostky. Dítě v třídění pokračuje.

(autorská činnost)

#### **Párování**

Cíl: osvojování metody párování, rozvoj zrakové diferenciacce, rozvoj jemné motoriky



Provedení: Dítě můžeme zapojit do běžných činností v domácnosti, jako je například skládání a uklízení prádla. Vyčleníme jednu dětskou ponožku a vybidneme dítě, ať najde stejnou. Využijeme toho, že dětské ponožky jsou pro své potisky a velikost snadno odlišitelné od ostatních párů. Párování je založeno na principu porovnávání. Dítě musí nejprve předměty porovnat, než je spáruje.<sup>9</sup>

(autorská činnost)

### **Přiřazování předmětu k předmětům**

Cíl: osvojování metody přiřazování, rozvoj velikostních představ, rozvoj jemné motoriky

Provedení: Malé děti obecně moc rády zkoumávají obsah skříní a kredenců. Dítěti poskytneme různě velké hrnce s pokličkami. Úkolem dítěte je přiřadit pokličku na správný hrnec.

(autorská činnost)

### **Přiřazování předmětu k osobám**

Cíl: osvojování metody přiřazování, rozvoj prostorové paměti

Provedení: Dítě nám může být nápomocné při stolování. Poprosíme ho, aby na stůl nachystalo talířek mamince, tatínkovi a sobě. Po splnění úkolu přiřadí dítě ke každému talířku hrneček.

(autorská činnost)

## **4.3.1 Uvažování a usuzování**

Oblast Dětských metod řešení problémů zahrnuje logické myšlení a práci s informacemi, S tím souvisí proces uvažování a usuzování. Oba pojmy představují mentální procesy, které se rozvíjejí v rámci myšlení. Při uvažování jedinec hledá a váží nejlepší možnosti řešení. S uvažováním je často spojena spojka „nebo“ (Kaslová, 2010) – Chceš si obléknout červené nebo modré tričko?

Při usuzování vycházejí úsudky jedince z předem stanovených kritérií, podmínek a poskytnutých či průběžně poskytovaných informací. Proces usuzování se uplatňuje

---

<sup>9</sup> V tomto případě se jedná o tzv. přirozené porovnávání, které pracuje čistě s otázkou, zda jsou objekty shodné či ne (Kaslová, 2010).

například v dětských úlohách typu zebra, sudoku nebo ve hře Sova, určených pro předškolní děti.

### 4.3.2 Rytmus

S rytmem se setkáváme všude okolo nás, především v hudbě, ale také v přírodě – střídání ročního období, dne a noci, a v lidském těle – tlukot našeho srdce. Rytmičké cítění rozvíjíme u dítěte předškolního věku pomocí rytmizovaného slova – rytmické deklamace (básničky, říkadla, rozpočítadla, písničky) doprovázeného jednoduchým pohybem (ukazování na prstech, tleskání, pleskání, podupy, rytmická chůze – krokování) nebo hudebním nástrojem. Podle Kollárikové a Pupaly (2001) má rytmus zásadní význam při utváření číselných představ. Děti si při počítání často ukazují na prstech. Zpočátku ale ještě nemusí mít synchronizovaná slova a pohyb, a dochází tak k tomu, že prsty předbíhají slova. Právě různá říkadla s matematickou tematikou mohou dětem pomoci obě složky synchronizovat, a usnadnit jim tak proces počítání (Kolláriková, Pupala, 2001).

#### **Dešťové kapičky**

Cíl: rozvoj rytmického cítění a tvořivosti, pochopení příčiny a následku

Provedení: Zaposloucháme se s dítětem do rytmu dopadajících dešťových kapek, a poté zrytmizujeme říkanku Dešťové kapičky dostaly nožičky. Do říkadla můžeme zapojit prstovou motoriku (na každou slabiku se prsty střídavě dotýkají palce) nebo hru na tělo – střídáme tleskání, pleskání do stehů a podupy. Jde nám o soulad pohybu a zvuku. Rytmus vznikne slabikováním slov básničky:

*De-šťo-vé ka-pi-čky,*

*do-sta-ly no-ži-čky,*

*bě-ha-ly po ple-chu,*

*dě-la-ly ne-ple-chu.*

Říkadlo můžeme zhudebnit zapojením různých nástrojů. Nejčastěji používanými hudebními nástroji v mateřských školách jsou Orffovy nástroje (Orffovský instrumentář), které snadno zastoupí běžně používané předměty v domácnosti. Zvuk činelek nahradí cinkání lžiček či poklic, pákový louskáček nebo lis na česnek. Zvuk dřívěk nahradí vařečky nebo ořechové skořápky. Jako bubínek dobře poslouží plastové misky. Rytmičká vajíčka snadno vyrobíme z luštěnin a plastových obalů od čokoládových vajíček. Starší batolata hrají podle nás

do rytmu. Děti ve věku 18 měsíců necháme spontánně manipulovat s nástroji a objevovat jejich zvuk, který po úderu vydávají.

## II EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Cílem experimentálního šetření mé práce je porovnat úroveň raných matematických představ a dovedností dětí sledované věkové skupiny se čtyřletými dětmi.

Výzkumný problém mé bakalářské práce je následující:

*Jakými činnostmi je možné smysluplně a cíleně rozvíjet rané matematické představy a dovednosti dětí ve věku 18 měsíců až 3 roky?*

### 1 Výzkumné podotázky

V rámci experimentálního šetření jsem navrhla devět úkolů rozčleněných do tří oblastí předmatematické výchovy. K jednotlivým úkolům jsou stanoveny následující výzkumné podotázky:

- 1. Do jaké míry dovedou děti obou věkových skupin vyjádřit počet prostřednictvím různých modelů čísla?**
2. Do jaké míry má rozmístění objektů vliv na určování množství, případně počtu prvků?
3. Nakolik dovedou děti obou věkových vnímat stejné množství?
  
- 4. Do jaké míry dovedou děti obou věkových skupin stavět podle vzoru?**
5. Do jaké míry se děti obou věkových skupin orientují v polohových vztazích?
6. Jakými společnými charakteristikami se vyznačují stavby ze stavebnice u dvouletých dětí?
  
7. Do jaké míry dovedou děti obou věkových skupin vzájemně kombinovat dané prvky?
8. Do jaké míry dovedou děti obou věkových skupin pokračovat ve vzoru?
- 9. Do jaké míry jsou děti obou věkových skupin schopné na základě názorného modelování vstupní informace správně vyvodit informaci novou?**

Výzkumné podotázky byly stanoveny tak, aby pokrývaly a zastřešovaly složky jednotlivých oblastí předmatematické výchovy, a přinesly tak ucelené odpovědi na danou problematiku. Nicméně vzhledem ke kvalitativnímu charakteru mého výzkumného

projektu, který vyžaduje časově náročnější, hlubší, podrobnější a individuální zkoumání menšího výzkumného vzorku a vzhledem k rozsahu bakalářské práce, odpovídám prostřednictvím přímé práce s dětmi pouze na výzkumné podotázky č. 1, 4 a 9.

## 2 Popis výzkumného vzorku

Experimentální šetření probíhalo jeden týden v mateřské škole a v dětské skupině formou individuální práce. Vytvořila jsem dvě pětičlenné homogenní skupiny dvouletých a čtyřletých intaktních dětí, jejichž rodiče dali souhlas s účastí dětí ve výzkumném šetření a se zpracováním osobních údajů (viz Příloha B). K zachování anonymity byla dětská jména v práci změněna. K experimentálnímu šetření jsem vybírala děti až od dvou let, protože u mladších dětí bych obtížně volila úkoly na srovnání jejich dosažené úrovně se čtyřletými dětmi. Taktéž by bylo obtížné najít požadovaný počet dětí tohoto věku do výzkumu.

Tabulka 1 Charakteristika vybraných dvouletých dětí

<b>Jméno</b>	<b>Informace</b>
<b>Adéla</b>	2 roky, 11 měsíců milé, společenské a kontaktní dítě hůře nese, pokud jí někdo něco bere matka dokončila střední školu s maturitou, otec střední školu bez maturity
<b>Martin</b>	2 roky, 9 měsíců společenské, veselé a kontaktní dítě rád si hraje s ostatními dětmi oba rodiče mají vysokoškolské vzdělání
<b>Eliška</b>	2 roky, 6 měsíců společenské, usměvavé a kontaktní dítě nevydrží u činnosti matka dokončila střední školu s maturitou, otec střední školu bez maturity
<b>Filip</b>	2 roky, 10 měsíců tiché, klidné dítě rád si hraje sám, vyhledává přítomnost „tety“ matka dokončila střední školu s maturitou, otec střední školu bez maturity
<b>Jakub</b>	2 roky, 8 měsíců živé, aktivní a výřečné dítě

	<p>rád si hraje s ostatními</p> <p>nevydrží u činnosti</p> <p>matka má vysokoškolské vzdělání, otec střední školu s maturitou</p>
--	---

Tabulka 2 Charakteristika vybraných čtyřletých dětí

<b>Jméno</b>	<b>Informace</b>
<b>Nela</b>	<p>4 roky, 7 měsíců</p> <p>usměvavé, nekonfliktní a snaživé dítě (usiluje o splnění úkolu)</p> <p>ráda staví z lega</p> <p>oba rodiče dokončili střední školu s maturitou</p>
<b>Dana</b>	<p>4 roky, 9 měsíců</p> <p>klidné, nekonfliktní, méně komunikativní dítě</p> <p>často si hraje sama a straní se kolektivu</p> <p>vydrží u činnosti, dokončí zadanou práci</p> <p>ráda kreslí a pečlivě vybarvuje</p>
<b>Adam</b>	<p>4 roky, 1 měsíc</p> <p>tiché dítě, vychází dobře s ostatními</p> <p>často si hraje sám</p> <p>občas má problém dokončit zadanou práci</p>
<b>Matěj</b>	<p>4 roky, 8 měsíců</p> <p>zvědavé dítě</p> <p>rád kreslí a modeluje</p> <p>občas nevychází dobře s ostatními, má tendenci velet</p>
<b>Klára</b>	<p>4 roky, 9 měsíců</p> <p>šikovná ve výtvarných činnostech</p> <p>vydrží u činnosti, dokončí zadanou práci</p> <p>často nedodrží pravidla her</p>

### 3 Charakteristika úkolů

Do experimentální části byly vytvořeny gendrově neutrální úkoly, které doplňují či rozšiřují výše navržené činnosti a teoretické poznatky této práce a současně respektují

vývojová specifika dvouletých dětí. Úkoly jsou v případě potřeby diferencované pro dvouleté i čtyřleté děti.

V oblasti početních představ jsou úkoly orientované na určování a porovnávání kvantity. V oblasti geometrických představ se úkoly zaměřují na orientaci v prostorových vztazích a úroveň konstruktivních dovedností, které jsou právě v prvních letech života dítěte vlivem rozvoje jemné motoriky značně rozvíjeny (Conraud, Mehnana, 2018). V oblasti dětské metody řešení problémů se úkoly zaměřují na úroveň kombinatorického, algoritmického a logického myšlení.

Jak již bylo výše zmíněno, nejsou všechny navržené úkoly v experimentální části realizované v praxi. V teoretické části této práce se věnuji obecně všem oblastem předmatematické výchovy, proto jsem se rozhodla zrealizovat v rámci experimentálního šetření z každé oblasti jeden úkol. Zbylé úkoly jsou pouze teoreticky rozpracovány.

Dětské výsledky jsou zaznamenány s poznámkami do tabulek, podle kterých jsou analyzovány na úrovni jednotlivců i skupin, kde jsou hledány shodné znaky pro každou skupinu a shodné a rozdílné znaky mezi skupinami.

### 3.1 Početní představy

#### Úkol 1 – Úroveň představ o kvantitě

Cílem prvního úkolu je zjistit, do jaké míry dovedou děti obou věkových skupin vyjádřit počet prostřednictvím různých modelů čísla.

*Provedení:*

Pokládáme dítěti otázky vztahující se k základním počtům a všímáme si, jak dítě odpovídá a jak objekty počítá.

V první části se ptáme na počet hmotných objektů.

- určení počtu částí těla dítěte – *Kolik máš rukou? Kolik máš uší? Kolik máš hlav?*
- určení počtu částí těla jiné osoby – *Kolik mám nohou? Kolik mám nosů?*
- určení počtu částí těla dvou osob – *Kolik máme hlav my dva dohromady?*
- určení počtu různých objektů (hraček) – *Kolik je tady koníků? Kolik má kůň ocásků? Kolik mají ocásků dohromady oba dva koně?*

V druhé části se ptáme na věk dítěte.

- *Kolik je ti roků?*

V poslední části můžeme dítě nechat jeho věk znázornit na prstech.

- *Kolik je to prstů? Ukážeš to na prstech?*

Pokud i tento krok dítě zvládne, zkusí vyjádřit svůj věk i na více abstraktních objektech – ořeších.

- *Kolik je to ořechů? Ukážeš to na ořeších?*

Dítě může mít mechanicky naučené ukázat svůj věk na prstech, tedy má zafixovaný jen jeden model – model prstů. Proto využijeme i jiné modely (ořechy), kterými ověříme, zda jsou dětské představy o kvantitě zatím jen separované, tedy vyjádřené jen pomocí prstů, nebo již dokáže využít jiné nabídnuté zástupné předměty (v našem případě ořechy).

## **Výsledky dvouletých dětí (viz Příloha C – Tabulka 4)**

### **Analýza výsledků**

Nejrozvinutější početní představy vykazuje Martin a Filip. Z jejich odpovědí je znát, že si již dovedou představit hodnotu čísla „dva“.

V odpovědích Adély a Elišky vidíme, že některé děti raného věku na otázku zjišťující počet pouze ukážou (na) objekty, které mají spočítat. Chápou, že se ptáme na počet, a tak počítané předměty, nebo na počítané předměty ukazují. Pokročilejší stádium můžeme vidět ve dvou odpovědích Adély, kde počet vyjádřila tím, že ukázala na počítané předměty a doplnila to vhodným slovem (takhle), nebo u Filipa, který místo vyjádření konkrétního počtu použil slova určující kvantitu neurčitou (moc, hodně). Na základě Adéliných čtených odpovědí „tři“ k určení počtu dvou objektů se domnívám, že se jí zaměňují čísla „dva“ a „tři“.

Z odpovědí Elišky by se dalo vyčíst, že umí počítat do jedné. Dále již počítat neumí, ale rozlišuje „jedna“ a „mnoho“, přičemž představu „mnoho“ takto ještě nedokáže přímo pojmenovat, ale snaží se množství vyjádřit slovy (výseky číselné řady), o kterých tuší, že vyjadřují čísla (Kuřina, Cachová, 2009). Podobně tomu je v odpovědích Adély a Jakuba. Obdobně to platí například u barev, jak uvádí Kolláriková a Pupala (2001). Dítě zprvu tuší, že slova „modrá“ a „zelená“ označují barvy, ale ještě nedovede říct, která z nich je která.



V otázce č. 6 měly děti problém s porozuměním významu slova „dohromady“. Také to může poukazovat na to, že počty dětí v raném věku jsou zatím vázány na viditelné předměty (svou hlavu nevidí). Dosvědčují to dvě správné odpovědi na obdobnou devátou otázku, kde již právě byly oba počítané objekty viditelné.

Dětské výsledky odpovídají raným fázím vývoje početních představ. Děti se počítaných objektů dotýkaly, dovedly je pojmenovat, ale ne vždy správně spočítat. Již věděly, že se jich ptám na počet, protože i přesto, že neodpověděly správně, ukazovaly (na) počítané předměty, v jejich odpovědích zaznívala slova, pod kterými tušily čísla nebo výseky číselné řady (byť v nesprávné posloupnosti). Tvary číslovek byly často chybně použity. Z výsledků je zřejmé, že žádné ze zkoumaných dvouletých dětí ještě nebylo schopno vyjádřit svůj věk pomocí ořechů. V tomto období tedy u dětí ještě převažují separované představy o kvantitě. Adéla a Filip dovedli správně ukázat na prstech svůj věk. Na výzvu, aby jej znázornila na ořeších, začala Adéla ořechy počítat. Nevěděla, proč a jak by svůj věk měla znázornit. Svůj věk má tedy zafixovaný zatím pouze na jednom modelu.

### **Výsledky čtyřletých dětí (viz Příloha C – Tabulka 5)**

#### **Analýza výsledků**

Výsledky Dany a Nely jsou velmi podobné. Obě děvčata měla stejný problém v poslední otázce. Věděla, že jim jsou čtyři roky a správně nakonec na pokyn odpočítala čtyři oříšky, ale nerozuměla, že oříšky jsou zástupné předměty, že čtyři roky a čtyři oříšky označují stejné množství.

V odpovědích Dany, Adama a Kláry se ještě objevovaly některé číslovky v chybném (základním) tvaru. Adamovy odpovědi mají některé společné znaky s odpověďmi dvouletých dětí. Nutno podotknout, že je ze všech zkoumaných čtyřletých dětí nejmladší.

Z výsledné tabulky čtyřletých dětí lze vyčíst, že si jsou již v počtech jistější – již nemají takovou tendenci se počítaných předmětů dotýkat, jejich počet už dovedou častěji určit vhladem, dovedou správně určovat počty na svém i na cizím lidském těle. Většina zkoumaných čtyřletých dětí již má správně osvojené počátky číselné řady, číslo si již dovedou spojit s konkrétním počtem. Svůj věk dokázaly všechny děti správně ukázat na prstech, jen dvě z nich však již jsou schopné užívat zástupné předměty, a jejich představy o kvantitě se tedy stávají univerzálními.

## **Úkol 2 – Vliv polohy objektů na určování množství**

### *Provedení:*

V první fázi úkolu budeme pracovat s různými plyšovými hračkami. Před dítě umístíme dvě plyšové hračky a vybídneme jej, ať je pojmenuje, osahá a případně spočítá. Poté požádáme dítě, ať zavře oči a zakryje si je. K dvěma plyšovým hračkám přidáme třetí. Poté dítě vybídneme, ať otevře oči. Sledujeme, zda si dítě všimne, že jedna plyšová hračka přibyla. Ptáme se, zda je jich stále stejně, nebo něco přibýlo či ubylo. Následně proces opakujeme s tím, že jednu hračku ubereme a v dalším kole zaměníme za jinou. Následně můžeme plyšové hračky zaměnit za tři stejné objekty – ořechy, které budeme přemisťovat, oddalovat a skládat do různých konfigurací a opět pokládat otázky, zda se nějak změnilo jejich množství. Současně sledujeme, zda se dítě předmětů dotýká, nebo na ně pouze ukazuje.

## **Úkol 3 – Úroveň dovednosti porovnávat kvantitu**

### *Provedení:*

K tomuto úkolu budeme opět využívat ořechy. Pro dvouleté děti ořechy rozdělíme na dvě hromádky, přičemž na jednu hromádku umístíme jeden ořech a na druhou výrazně více ořechů. Pro čtyřleté děti necháme početní rozdíl mezi oběma hromádkami minimální (4 a 5 ořechů). Zeptáme se dítěte, na jaké hromádce je málo (méně) a kde hodně (více) ořechů. Pokud dítě dovede určit více x méně, pokračujeme do další fáze. Sobě i dítěti dáme stejný počet ořechů (2 a 2) a zeptáme se ho, kdo jich má více. Sledujeme, zda je dítě schopné vnímat stejné množství a jak na otázku odpoví.

## **3.2 Geometrické představy**

### **Úkol 4 – Úroveň analyticko-syntetického myšlení**

Tento úkol mapuje úroveň dovednosti dětí obou věkových skupin stavět podle vzoru.

### *Provedení:*

Úkolem dítěte je nejprve postavit z dřevěných kostek jednoduché stavby složené ze dvou až tří kostek podle vzoru (viz Příloha A – Obrázek 10). Při realizaci dbáme na to, aby dítě nevidělo, jak stavbu stavíme. Pokud dítě dovede postavit podle vzoru 3D stavby, můžeme zkusit přejít k další fázi, ve které dítě staví podle vzoru 2D stavby (viz Příloha A –

Obrázek 11). K dispozici má papírové základní geometrické rovinné útvary v základních barvách a vzorové kartičky s kompozicemi z daných útvarů. Postupujeme od nejsnazších kompozicí (domeček = čtverec + trojúhelník, strom = kruh + obdélník) po složitější (panáček = kruh + čtverec + 4 obdélníky), až po nejsložitější (abstraktní kompozice = kruh + čtverec + trojúhelník a čtverec = 2 trojúhelníky). Sledujeme, zda dítě dovede vybrat správné kostky/tvary příslušných barev podle kompozice a opět je do požadované kompozice poskládat.

### **Výsledky dvouletých dětí (viz Příloha C – Tabulka 6)**

#### **Analýza výsledků**

Z tabulky je na první pohled patrné, že v tomto úkolu byli nejúspěšnější Adéla a Martin. Oba měli problém s velikostmi kostek, měli tendenci zaměňovat malou krychli za větší. Spíše se více soustředili na výběr správné barvy dílku než na velikost. Oba dva také projeví tendenci vynechávat u stavby panáčka trup, a končetiny tak přikládat přímo k hlavě. Jedná se o běžný jev u dětí předškolním věku, jenž má příčinu v omezeném dětském vnímání tělového schématu. Objevuje se i kresbě předškolního dítěte – tzv. „stádium hlavonožců“.

Eliška správně postavila stavby složené ze dvou kostek. U těžších staveb jí činil problém soustředit se na barvy a tvary současně.

Jakub při stavění zachoval téma stavby, ale přizpůsobil si ho vlastní fantazii. Byl si jistější ve stavění s kostkami. Přejít na rovinné útvary mu činil potíže. Snažil se je stavět do prostoru stejně jako kostky.

Stavby dvouletých dětí jsou charakteristické vynecháváním, zaměňováním, přidáváním a chybným natočením jednotlivých dílů a barev. U tří z pěti zkoumaných dětí se ukázalo, že již jsou schopny stavět podle vzoru jednoduché 3D stavby a u dvou i 2D stavby konkrétních objektů, se kterými mají zkušenost. Mnohé z nich si jsou ale zatím jistější v přikládání tvarů přímo na vzor, které jim umožňuje snadnější a okamžitou kontrolu jejich činnosti. Jedná se vlastně o metodu párování. Největší tendence k přikládání na vzor vykazoval Filip, který se snažil přiložit na vzor i kostky.

### **Výsledky čtyřletých dětí (viz Příloha C – Tabulka 7)**

## **Analýza výsledků**

Tento úkol se nejvíce dařil Nele. Na její úspěšnost může mít vliv fakt, že velmi ráda staví z lega. Vidíme, že zatímco Adam v prvním početním úkolu trochu zaostával za ostatními dětmi, zde se jeho výsledky zásadně neliší od výsledků ostatních.

Čtyřleté děti již nevykazovaly tendence přikládat tvary přímo na vzor. Z tabulky je zjevné, že dovedou stavět podle vzoru i složitější abstraktní 2D stavby. U stavby panáčka již většinou nevykazovaly tendence vynechávat trup a vést končetiny od hlavy. Problémy se zaměňováním velikostí a pořadím kostek a správným natočením dílků stále přetrvávaly. Barvy dílků již čtyřleté děti nezaměňovaly.

## **Úkol 5 – Úroveň znalosti prostorových vztahů (Kouklíková, 2010)**

### *Provedení:*

V tomto úkolu si budeme si hrát se zvířátkem a jeho domečkem (krabička). U dvouletých dětí úkol provedeme více hravou formou. Nebudeme používat přímo prostorové předložky, ale i přesto dovedeme zjišťovat míru jejich porozumění prostorovým vztahům. Požádáme dítě, aby podle našich pokynů polohovalo zvířátko: „*Schovej zvířátko, aby nebylo vůbec vidět. Vyjdi se zvířátkem zase ven, abychom ho viděli. Ted' vylez se zvířátkem vysoko. A zase s ním slez. Ted' si se zvířátkem uděláme procházku a obejdeme domeček.*“

U čtyřletých dětí používáme prostorové předložky. Zkoumáme pasivní slovní zásobu („*Postav zvířátko před, za, vedle, nad/na, do/pod domeček*“) a aktivní slovní zásobu („*Kde je zvířátko?*“ – před, za, vedle, nad/na, pod/v).

## **Úkol 6 – Úroveň konstruktivních dovedností**

### *Provedení:*

Dítě dostane za úkol postavit domeček z dřevěné stavebnice v určitém časovém limitu.

Kritéria hodnocení složitosti staveb:

- výška (počet kostek nad sebou v nejvyšším místě)
- počet kostek (celkově)
- rozsáhlost (počet kostek, které tvoří půdorys)
- výskyt prvků přemostění
- vnitřní členitost (tvarová rozmanitost)

Všímáme si také, zda dítě splní zadání a postaví domeček, zda stavbu zboří a začne stavět znovu, zda preferuje určité kostky a barvy.

### 3.3 Dětské metody řešení problémů

#### Úkol 7 – Úroveň kombinatorického myšlení

*Provedení:*

S dvouletými dětmi pracujeme s 3D objekty. Připravíme plyšovou hračku (medvídek) a různě barevné papírové čepice, balóanky a případně další doplňky (např. mašle). Dítě má nejprve za úkol dát medvídkovi na hlavu libovolnou papírovou čepici, poté k němu položit libovolný balónek. Následně čepici i balónek odejmeme. Dítě má dále za úkol nasadit nejdříve medvídkovi opět libovolnou čepici a poté k němu umístit balónek, ale tentokrát v jiné barvě, než je čepice. Pokud dítě dovede kombinovat dva prvky, vybídeme ho, ať zkusí přidat i třetí prvek (mašle) v jiné barvě než první dva.

Čtyřleté děti oblékají 2D panáčka (viz Příloha A – Obrázek 12). Dítě opět kombinuje kousky oblečení podle našich pokynů. Začínáme kombinovat dva prvky – triko a kalhoty („Oblékni panáčka tak, aby mělo triko jinou barvu než kalhoty“), poté přidáme boty („Oblékni panáčka tak, aby měly triko, kalhoty a boty jinou barvu“) a nakonec čepici („Oblékni panáčka tak, aby měly triko, kalhoty, boty a čepice jinou barvu“).

#### Úkol 8 – Úroveň algoritmického myšlení

*Provedení:*

Dítě obdrží kostičky v pěti různých barvách. Vyzveme ho, aby si samo vybralo dvě barvy, ze kterých bude stavět barevný komín. Případně mu barvy vybereme my. Aby se dítě nemuselo soustředit na stavění, které by odvádělo jeho pozornost od vzoru, použijeme vysokou, průhlednou úzkou vázu jako stojan, do které začneme střídavě vkládat kostky v dítětem zvolených barvách podle vzoru AB. Dítě následně vybídeme, aby v námi započatém vzoru pokračovalo. Pokud to dítě dovede, zvolí si jinak barevné kostičky a zkusí začít stavět komín podle požadovaného vzoru samo. Čtyřleté děti si volí tři barvy, které střídají podle vzoru ABC. Zjistíme, do jaké míry dovedou děti pokračovat ve vzoru.

## Úkol 9 – Úroveň logického myšlení

### *Provedení:*

Před dítě nejprve umístíme dva rozdílné plyšové medvídky a požádáme ho, aby k jednomu položil dva balónky a k druhému jeden balónek (viz Příloha A – Obrázek 13). V případě potřeby pomáháme s rozestavením balónků. Poté medvídkům vymyslíme jména. Při pojmenovávání musíme dát pozor, aby již dítě nepřiradilo jméno ke konkrétnímu medvídkovi. V druhé části úkolu zaměřeném na tvorbu úsudku budeme pracovat s vymyšlenými jmény medvídků. Bez ukazování sdělíme dítěti zadání: „*Medvídek X má dva balónky, ukaž na medvídka Y.*“

Poté před dítě umístíme dva stejné plyšové koně a tentokrát s pomocí jablíček proces opakujeme (viz Příloha A – Obrázek 14).

V poslední fázi pracujeme s dvojrozměrným objektem – s ilustrací, na které jsou zobrazeny dvě slepice s dvěma a s jedním vejcem (viz Příloha A – Obrázek 15). První část úkolu spočívá v manipulaci s papírovými vajíčky, které dítě pokládá na vajíčka na ilustraci. Následně si slepice opět pojmenujeme a proces znovu opakujeme.

Sledujeme, do jaké míry má rozdílnost a dimenze objektů a názorná modelace vstupní informace vliv na správný úsudek dětí.

### **Výsledky dvouletých dětí** (viz Příloha C – Tabulka 8)

#### **Analýza výsledků**

Porovnáme-li výsledky tohoto a prvního úkolu, je zřejmé, že již většina dvouletých dětí určitým způsobem pasivně rozumí vyjádření čísla a počtu v oboru do tří, ale ještě je mnohdy neumí správně použít. Nejvíce je to zřejmé z výsledků Jakuba.

Domnívala jsem se, že tento poslední úkol bude pro dvouleté děti nejnáročnější. Mile mě proto překvapila relativně vysoká úspěšnost. Vyskytuje se zde pouze několik málo chyb. Většině dětí bylo potřeba říkat zadání pomalu a víckrát zopakovat. Pro dvouleté děti bylo obtížné vymýšlet jména pro zvířátka, vymýšleli jsme je proto společně. Také potřebovaly dopomoc s rozestavením předmětů. Z převažujících správných odpovědí je patrné, že na správný úsudek má názorná modelace vstupní informace vliv. To, že si děti mohly předměty osahat a manipulovat s nimi, pro ně bylo jak zábavné, tak jim to umožnilo lépe demonstrovat zadání. Nerozhoduje zde rozdílnost či dimenze objektů.

## **Výsledky čtyřletých dětí (viz Příloha C – Tabulka 9)**

### **Analýza výsledků**

Stejně jako u dvouletých dětí neměla u čtyřletých dětí rozdílnost či dimenze objektů vliv na správnost jejich úsudků. Většina čtyřletých dětí již dovedla vymýšlet jména pro zvířátka samotná. Čtyřleté děti se dokázaly lépe soustředit na zadání, které poté většinou nebylo potřeba opakovat, nicméně i tak se zde objevily dvě chybné odpovědi z nepozornosti u Kláry a Nely. Názorná modelace vstupní informace čtyřletým dětem taktéž pomáhala ve vyvození správného úsudku. Pro čtyřleté děti mohlo být zadání ztíženo přidáním třetího zvířátka.

## Závěr

V první části mé bakalářské práce jsem prostřednictvím navržených činností, aktivit a her předkládala možnosti pro správný rozvoj raných matematických představ a dovedností dětí od 18 měsíců do 3 let. Snažila jsem se, aby navržené hry respektovaly vývojová specifika dětí do tří let a současně umožňovaly jejich realizaci v domácnosti s pomocí běžně dostupných materiálů. Při přípravě činností pro děti do tří let bychom měli myslet na to, aby při nich byly co nejvíce zapojeny dětské smysly. Také bychom měli dbát na co největší názornost, upřednostňovat reálné, pro dítě známé předměty před obrázky. Důraz by se měl klást také na to, aby se dítě setkávalo a manipulovalo s různými modely čísla, abychom předešli tomu, že si počty zafixuje jen na některých modelech.

Druhá experimentální část se zaměřovala na hodnocení úrovně raných matematických představ a dovedností dětí sledované věkové skupiny a čtyřletých dětí na vybraných úkolech. Úkoly byly vytvořeny záměrně rozsáhlé, stupňované, tak, aby byly alespoň částečně řešitelné pro dvouleté děti a současně i výzvou pro děti čtyřleté. Z chování a hodnocení bylo zjevné, že děti obou věkových skupin nejvíce zaujalo stavění z kostek. Tento úkol byl pro ně nejsnáze uchopitelný, měly s ním většinou největší zkušenost. Ve všech třech úkolech ukázaly čtyřleté děti rozvinutější předmatematické představy. Nejvýraznější rozdíly ve výsledcích obou skupin byly znatelné především v prvním početním úkolu. Čtyřleté děti zde vykazovaly lepší představy o hodnotě čísla. Ve čtvrtém úkolu se ukázalo přikládání tvarů na vzor jako zatím vhodnější varianta pro dvouleté děti než stavění podle vzoru. Výsledky devátého úkolu potvrzují, že zapojením více smyslů dosáhneme lepších výsledků. Vždy je dobré, aby si děti mohly předměty či pomůcky při činnostech osahat.

Práce s dvouletými dětmi byla obtížná, jelikož pozornost udrží jen krátkou dobu, takže často odbíhaly od činností a pro jejich zatím nerozvinutou řeč byly některé jejich odpovědi hůře srozumitelné. Jsem si vědoma skutečnosti, že výsledky výzkumu nelze příliš zobecňovat vzhledem k menšímu vzorku zkoumaných dětí. I z takto malého výzkumného vzorku jsou ovšem patrné některé shodné znaky pro každou z věkových skupin a rozdílné znaky mezi skupinami. Jsem si vědoma faktorů, kterými je například aktuální rozpoložení dítěte (rozptýlení, únava), množství pokusů či předchozí zkušenost s činnostmi, které mohou mít vliv na dětské výsledky. Dále je potřeba si uvědomit, že i jeden měsíc může hrát ve vývoji dítěte raného věku důležitou roli. Tudíž výsledky tak mohou být odlišné u raně dvouletého dítěte a téměř tříletého. I přestože byly v praxi



realizovány jen některé z navržených úkolů, věřím, že byl výzkum přínosný, že přinesl orientační vhled do dané problematiky. Například ukázal, že oblast, na jejíž rozvoj by se měl již v raném věku klást větší důraz, je oblast početních představ.

Téma bakalářské práce jsem si vybrala především proto, abych lépe pronikla do myšlení dětí do tří let a našla způsoby, jak lze i u těchto nejmenších dětí zábavnou herní formou rozvíjet předmatematické představy a dovednosti. Toho jsem díky studiu odborných zdrojů a vlastní práce s dětmi, která pro mě byla velmi cennou zkušeností, dosáhla. Věřím, že nabyté znalosti a zkušenosti uplatním ve své budoucí učitelské praxi.

## Seznam použitých zdrojů

BÄCKER-BRAUN, Katharina. *Rozvoj inteligence u dětí od 3 do 6 let*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4798-9.

BÄCKER-BRAUN, Katharina. *100 her pro děti do tří let: v dětských skupinách a mateřských školách*. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0947-8.

BEDNÁŘOVÁ, Jiřina a ŠMARDOVÁ, Vlasta. *Školní zralost: co by mělo umět dítě před vstupem do školy*. Brno: Computer Press, 2010. Moderní metodika pro rodiče a učitele. ISBN 978-80-251-2569-4.

BLAŽKOVÁ, Růžena. *Rozvoj matematických pojmů a představ u dětí předškolního věku*. Brno: Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity, 2010.

CACHOVÁ, Jana. *Matematická gramotnost předškoláka*. In: LÁVIČKA, Miroslav a BASTL, Bohumír: *Setkání učitelů matematiky všech typů a stupňů škol*. 81-86. Plzeň: Vydavatelství servis, 2010. ISBN 978-80-86843-30-8.

CONRAUD, Véronique a MEHNANA, Christel. *100 aktivit pro nejmenší: 0-3 roky*. Praha: Svojtka & Co., 2018. ISBN 978-80-256-2351-0.

FUCHS, Eduard, LIŠKOVÁ Hana a ZELENDOVÁ, Eva, ed. *Rozvoj předmatematických představ dětí předškolního věku: metodický průvodce*. Praha: Jednota českých matematiků a fyziků, 2015. ISBN 978-80-7015-022-1.

HEJNÝ, Milan a STEHLÍKOVÁ, Nad'a. *Číselné představy dětí: [kapitoly z didaktiky matematiky]*. Praha: Univerzita Karlova, 1999. ISBN 80-86039-98-6.

*Jerome Bruner's Theory of Development: Discovery Learning & Representation* [online]. Study.com, 2014, April 15 [cit. 12.12.2020]. Retrieved from: <https://study.com/academy/lesson/jerome-bruners-theory-of-development-discovery-learning-representation.html>

KASLOVÁ, Michaela. *Předmatematické představy v mateřské škole* [online]. Clanky.rvp.cz, 2006 [cit. 21.10.2020]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/k/p/627/PREDMATEMATICKE-PREDSTAVY-V-MATERSKE-SKOLE.html/>

- KASLOVÁ, Michaela. *Předmatematické činnosti v předškolním vzdělávání*. Praha: Raabe, 2010. ISBN 978-80-86307-96-1.
- KOLLÁRIKOVÁ, Zuzana a PUPALA, Branislav, ed. *Předškolní a primární pedagogika*. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-585-7.
- KREJČOVÁ, Eva. *Rozvíjení matematických představ 3*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014. ISBN 978-80-7435-510-3.
- KROPÁČKOVÁ, Jana a SPLAVCOVÁ, Hana. *Dvouleté děti v předškolním vzdělávání: od jara do léta*. Praha: Raabe, 2017. ISBN 978-80-7496-270-7.
- KUŘINA, František a CACHOVÁ, Jana, ed. *Matematika a porozumění světu: setkání s matematikou po základní škole*. Praha: Academia, 2009. ISBN 978-80-200-1743-7.
- LANGMEIER, Josef a KREJČÍŘOVÁ, Dana. *Vývojová psychologie*. 2. aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1284-9.
- LIETAVCOVÁ, Martina a LIŠKOVÁ, Hana. *Rozvíjíme předmatematické myšlení dětí*. Praha: Raabe, 2018. ISBN 978-80-7496-388-9.
- LIŠKOVÁ, Hana. *Matematický trojlístek v mateřské škole*. In: STEHLÍKOVÁ, Nad'a a TEJKALOVÁ, Lenka, ed. *Dva dny s didaktikou matematiky: Sborník příspěvků*. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2011.
- MCLEOD, S. A. *Bruner – learning theory in education* [online]. Simply Psychology, 2019, July 11 [cit. 12.12.2020]. Retrieved from: <https://www.simplypsychology.org/bruner.html>
- MELICHNOVÁ, Radka. *Hry a činnosti na vyplňování prostoru s dětmi předškolního věku*. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2007. 68 s. Bakalářská práce.
- KOUKLÍKOVÁ, Jitka. *Vnímání prostoru dětmi předškolního věku*. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2010. 70 s. Bakalářská práce.
- NIKL, Jiří. *Metody projektování učebních úloh*. Hradec Králové: Gaudeamus, 1997. ISBN 80-7041-230-5.
- PETRŮ-KICKOVÁ, Pavla. *Poznáváme, hýbeme se a tvoříme: činnosti pro děti od 2 do 3 let*. Praha: Portál, 2017. ISBN 978-80-262-1182-2.

PODGÓRSKA, Anna. *Hrátky s mrňátky: didaktická knížka s nálepkami pro děti od 2 let I*. Ostrava: Aksjomat, 2013. ISBN 978-80-87641-72-9.

PRŮCHA, Jan a KOŤÁTKOVÁ, Soňa. *Předškolní pedagogika: učebnice pro střední a vyšší odborné školy*. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0495-4.

PRŮCHA, Jan, WALTEROVÁ, Eliška a MAREŠ, Jiří. *Pedagogický slovník*. 7., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0403-9.

*Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání* [online]. Praha: MŠMT, 2021 [cit. 12.12.2021]. ISBN 80-87000-00-5. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/56051/>

SLEZÁKOVÁ, Jana a ŠUBRTOVÁ, Eva. *Matematika všemi smysly aneb Hejného metoda v MŠ*. Praha, 2015.

SPLAVCOVÁ, Hana a KROPÁČKOVÁ, Jana. *Vzdělávání dětí od dvou let v MŠ*. Praha: Portál, 2016. ISBN 978-80-262-1042-9.

SPLAVCOVÁ, Hana. *Dvouleté děti v předškolním vzdělávání: aktivity a činnosti*. Praha: Raabe, 2019. ISBN 978-80-7496-406-0.

Sprouts. Piaget's Theory of Cognitive Development. In: You Tube [video]. 01.08.2018 [cit. 02.01.2020]. Retrieved from: [https://www.youtube.com/watch?v=IhcgYgx7aAA&ab\\_channel=Sprouts](https://www.youtube.com/watch?v=IhcgYgx7aAA&ab_channel=Sprouts)

SUCHÁNKOVÁ, Eliška. *Hra a její využití v předškolním vzdělávání*. Praha: Portál, 2014. ISBN 978-80-262-0698-9.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie: dětství, dospělost, stáří*. Praha: Portál, 2000. ISBN 80-7178-308-0.

*Velký slovník naučný: encyklopedie Diderot*. Praha: Diderot, 1999. ISBN 80-902723-1-2.

# Přílohy

## Příloha A – Obrázky



Obrázek 1 Montessori šuplíček



Obrázek 2 Oříšky pro veverku



Obrázek 3 Přišívání knoflíků



Obrázek 4 Kudy vede cesta



Obrázek 5 Stínohra



Obrázek 6 Dešťové kaluže



Obrázek 7 Letokruhy



Obrázek 8 Puzzle

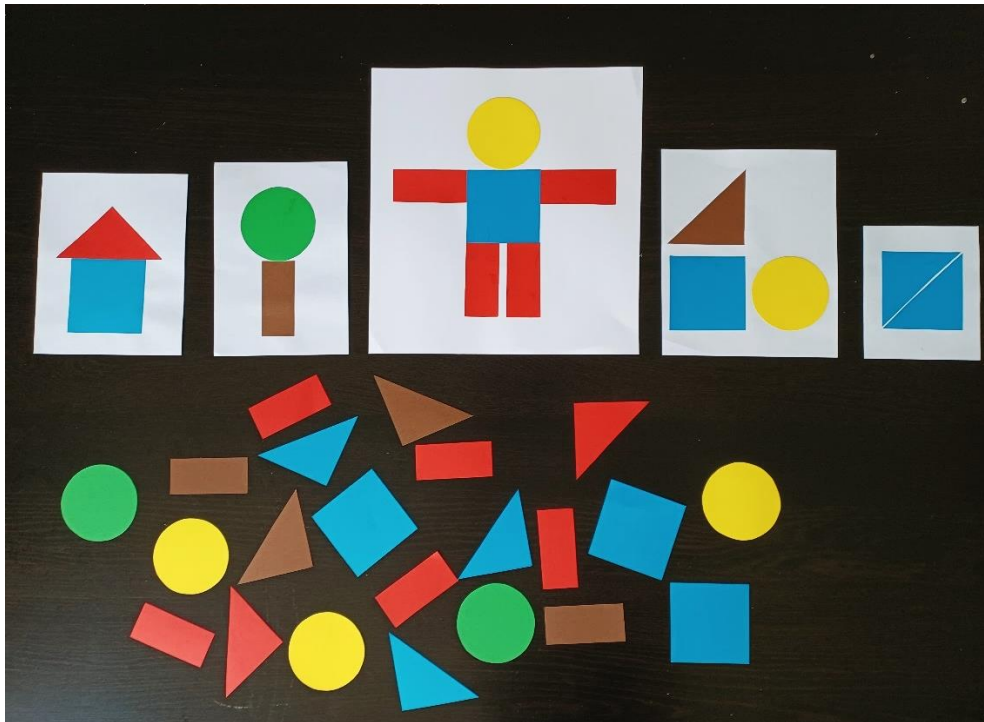




Obrázek 9 Zápata



Obrázek 6 3D stavby



Obrázek 7 2D stavby



Obrázek 8 Kombinování



Obrázek 9 Usuzování – medvědi



Obrázek 10 Usuzování – koně



Obrázek 11 Usuzování – slepice

## Příloha B – Souhlas zákonného zástupce s účastí dítěte ve výzkumu

### **Informovaný souhlas zákonného zástupce s účastí dítěte ve výzkumu a se zpracováním osobních údajů**

Jmenuji se Anna Bulušková a studuji Učitelství pro mateřské školy na Pedagogické fakultě Univerzity Hradec Králové. Zpracovávám bakalářskou práci, jejímž cílem je porovnat úroveň předmatematických představ dvouletých a čtyřletých dětí. Pro tyto účely bude Vaše dítě během dopoledního pobytu v mateřské škole/dětské skupině řešit krátké matematicky zaměřené úkoly. K zachování anonymity účastníků bude Vašemu dítěti v práci přiřazeno smyšlené jméno. Ke zvýšení kvality výsledků jsou vyžadovány osobní údaje o dítěti, které mi poskytne MŠ/DS, kterou Vaše dítě navštěvuje.

Já, Anna Bulušková, se zavazuji, že zprostředkované osobní údaje Vašeho dítěte využiji jen pro potřeby bakalářské práce a nebudu je poskytovat třetím stranám, ani jinak dále šířit.

\_\_\_\_\_  
Podpis studentky

Souhlasím s účastí mojí/mého dcery/syna.....ve výzkumu a s poskytnutím jejích/jeho osobních údajů v rozsahu [věk, zdravotní stav, projev/chování, vzdělání rodičů] studentce Anně Buluškové za účelem zpracování bakalářské práce.

V Horní Branné

2022

Jména rodičů, podpis

## Příloha C – Tabulky

Tabulka 3 Legenda

Správná odpověď	Špatná odpověď	Dítě úkol neřešilo (po předchozích neúspěších, nebo vlastní neochota)	Sporné
-----------------	----------------	---	--------

Tabulka 4 Výsledky úkolu č. 1 - dvouleté děti

	<b>Martin</b>	<b>Adéla</b>	<b>Filip</b>	<b>Eliška</b>	<b>Jakub</b>
<b>1. Kolik máš rukou?</b>	neukáže je, nic neodpoví	<b>Takhle</b> (ukáže je, po zopakování otázky si ukazuje na prsty)	<b>Pět</b> (ukáže je)	ukáže je, nic neodpoví	<b>Pět</b> (ukáže je)
<b>2. Kolik máš uší?</b>	<b>Dva</b> (dotkne se jich)	<b>Tři</b> (dotkne se jich)	<b>Dva</b> (ukáže je)	ukáže je, nic neodpoví	<b>Pět</b>
<b>3. Kolik máš hlav?</b>	<b>Jeden</b> (dotkne se jí)	<b>Tři, pět</b> (dotkne se jí)	<b>Hodně</b>	<b>Jednu</b> (zakýve s ní)	<b>Deset</b> (dotkne se jí)
<b>4. Kolik mám nohou?</b>	<b>Dva</b> (dotkne se svých)	<b>Tři</b> (dotkne se svých)	<b>Dva</b> (dotkne se svých)	<b>Šest, pět, sedm</b>	<b>Deset</b> (ukáže na své)
<b>5. Kolik mám nosů?</b>	<b>Jeden</b> (dotkne se svého)	<b>Tři</b> (nedotkne se ho)	<b>Jeden</b> (neukazuje)	podívá se na něj, nic neodpoví	<b>Pět</b> (ukáže na svůj)
<b>6. Kolik máme hlav my dva/dvě dohromady?</b>	<b>Jednu</b> (neukazuje)	<b>Tři</b> (neukazuje)	<b>Moc</b>	neukáže, nic neodpoví	
<b>7. Kolik je tady koníků?</b>	<b>Dvě</b> (dotkne se jich)	<b>Jedna, dva</b> (s dotekem je počítá)	<b>Dva</b> (neukazuje)	<b>Pět</b> (neukáže)	
<b>8. Kolik má kůň ocásků?</b>	<b>Jeden</b> (dotkne se ho)	dotkne se ho, nic neodpoví	<b>Jeden</b> (neukazuje)	<b>Pět</b> (dotkne se ho)	
<b>9. Kolik mají ocásků dohromady oba dva koně?</b>	<b>Dvě</b> (nedotkne se jich)	<b>Tři</b> (chytne ocásky)	<b>Dva</b> (odpoví správně poté, co dám ocásky k sobě)	<b>Pět, šest, sedm</b> (dotkne se jich)	
<b>10. Kolik ti je roků?</b>	<b>Dvě</b>	<b>Takhle</b> (rovnou ukáže na prstech)	<b>Pět</b>	<b>Pět, šest, sedm</b>	
<b>11. Kolik to je prstů? Ukážeš to na prstech?</b>	nesrozumitelně odpoví, neukáže				
<b>12. Kolik je to ořečů? Ukážeš to na ořeších?</b>		<b>Tři, sedm</b> (některých se dotkne)	<b>Hodně</b>		

Tabulka 5 Výsledky úkolu č. 1 - čtyřleté děti

	<b>Nela</b>	<b>Dana</b>	<b>Adam</b>	<b>Matěj</b>	<b>Klára</b>
<b>1. Kolik máš rukou?</b>	Dvě (počítá vhladem)	Dvě (počítá vhladem)	Dva (ukáže je)	Dvě (počítá vhladem)	Dva (počítá vhladem)
<b>2. Kolik máš uší?</b>	Dvě (počítá vhladem)	Dvě (počítá vhladem)	Dva (dotkne se jich)	Dvě (počítá vhladem)	Dva (ukáže na ně)
<b>3. Kolik máš hlav?</b>	Jednu (počítá vhladem)	Jeden (počítá vhladem)	Jednu (dotkne se jí)	Jednu (počítá vhladem)	Jeden (ukáže na ni)
<b>4. Kolik mám nohou?</b>	Dvě (počítá vhladem)	Dvě (počítá vhladem)	Dva (dotkne se jich)	Dvě (počítá vhladem)	Dva (počítá vhladem)
<b>5. Kolik mám nosů?</b>	Jeden (počítá vhladem)	Jeden (počítá vhladem)	Jednu (dotkne se ho)	Jeden (počítá vhladem)	Jeden (počítá vhladem)
<b>6. Kolik máme hlav my dva/dvě dohromady?</b>	Dvě (počítá vhladem)	Dvě (počítá vhladem)	Jednu (počítá vhladem)	Dvě (počítá vhladem)	Dva (počítá vhladem)
<b>7. Kolik je tady koniků?</b>	Dva (počítá vhladem)	Dvě (počítá vhladem)	Dva (ukazuje na ně)	Dva (počítá vhladem)	Dva (počítá vhladem)
<b>8. Kolik má kůň ocásků?</b>	Jeden (počítá vhladem)	Jeden (počítá vhladem)	Jeden (počítá vhladem)	Jeden (počítá vhladem)	Jeden (počítá vhladem)
<b>9. Kolik mají ocásků dohromady oba dva koně?</b>	Dva (počítá vhladem)	Dvě (počítá vhladem)	Dvě (počítá vhladem)	Dva (počítá vhladem)	Dva (počítá vhladem)
<b>10. Kolik ti je roků?</b>	Čtyři (po jednom odpočítává na prstech)	Čtyři (rovnou ukáže na prstech)	Jedna, dva, pět, sedm (rovnou ukáže správně na prstech)	Čtyři (rovnou ukáže na prstech)	Čtyři (rovnou ukáže na prstech)
<b>11. Kolik to je prstů? Ukážeš to na prstech?</b>					
<b>12. Kolik je to ořechů? Ukážeš to na ořeších?</b>	spočítá všechny ořechy, na pokyn vyčlení čtyři	spočítá všechny ořechy, na pokyn vyčlení čtyři	počítá všechny ořechy	vyčlení čtyři oříšky	každý ořech přiřadí k jednomu prstu

Tabulka 6 Výsledky úkolu č. 4 - dvouleté děti

	<b>Martin</b>	<b>Adéla</b>	<b>Filip</b>	<b>Eliška</b>	<b>Jakub</b>
<b>3D domeček</b>			střechu se snaží položit na střechu vzorového domečku, po zopakování zadání položí střechu na žlutý válec		skládá vyšší domeček z jiných kostek
<b>3D Stromeček</b>		nejprve vybere místo velké zelené krychle malou zelenou krychli, poté se opraví	vybere správnou zelenou krychli, ale opět ji umístí na korunu vzorového stromu	nejprve vybere modrou krychli, poté se opraví	stavbu postaví z bílého válce a žluté krychle
<b>3D domeček ze tří kostek</b>	nejprve vybere místo malé zelené krychle velkou zelenou krychli, poté se opraví	nejprve vybere místo malé zelené krychle velkou zelenou krychli, poté se opraví	umístí uje na stavbu úplně jiné kostky, začíná stavět něco svého	stavbu postaví ze žluté a zelené krychle a červené střechy	stavbu postaví ze žluté a zelené krychle
<b>3D věžička</b>	nejprve položí červený dílek na žlutý, poté se správně opraví	nejprve vybere místo žlutého mostu žlutou krychli, poté se opraví		stavbu postaví ze žluté a zelené krychle a modrého půlkruhu	použije žlutý spodní kvádr
<b>2D domeček</b>			pokládá správně na vzor + přidává další tvary	na vzor přiloží hnědý trojúhelník a modrý čtverec	na vzor přiloží modrý čtverec a červený obdélník
<b>2D Stromeček</b>		pokládá útvary i na vzor	pokládá správně na vzor + přidává další tvary	na vzor přiloží zelený kruh a červený kmen	snaží se tvary postavit do prostoru
<b>2D panáček</b>	končetiny vedou od hlavy	nejprve pokládá žlutý kruh, kolem kterého rozestaví obdélníky, poté mezi ně vloží čtverec	Vybere správné tvary ve správných barvách, ale špatně je uspořádá		snaží se tvary postavit do prostoru
<b>2D abstraktní kompozice</b>	vybere správné tvary ve správných barvách, ale chybně je rozmístí	hnědý trojúhelník je ve špatném natočení, žlutý kruh úplně chybí	pokládá správně pouze na vzor		přiloží správně pouze na vzor
<b>2D čtverec</b>		jiné natočení mezery mezi trojúhelníky	pokládá správně pouze na vzor		na vzor přiloží modrý čtverec namísto dvou trojúhelníků



Tabulka 7 Výsledky úkolu č. 4 - čtyřleté děti

	<b>Nela</b>	<b>Dana</b>	<b>Adam</b>	<b>Matěj</b>	<b>Klára</b>
<b>3D domeček</b>		vybere velkou červenou střechu	vybere velkou červenou střechu	vybere velkou červenou střechu	
<b>3D Stromeček</b>		nejprve vybere místo velké zelené krychle malou zelenou krychli, poté se opraví			
<b>3D domeček ze tří kostek</b>		otočí pořadí krychlí	otočí pořadí krychlí	otočí pořadí krychlí	vybere malou červenou střechu
<b>3D věžička</b>					
<b>2D domeček</b>					
<b>2D Stromeček</b>					
<b>2D panáček</b>	začne stavět od hlavy	nejprve přikládá končetiny k hlavě	začne stavět od hlavy	začne stavět od čtverce	začne stavět od nohou
<b>2D abstraktní kompozice</b>			hnědý trojúhelník jinak natočen	Komentuje to slovy: „Tady je slunce, nějaké okno a nějaká stříška.“, hnědý trojúhelník jinak natočen	
<b>2D čtverec</b>	Komentuje to slovy: „To jsou dvě modré slepené k sobě.“, jiné natočení mezery mezi trojúhelníky	jiné natočení mezery mezi trojúhelníky	jiné natočení mezery mezi trojúhelníky	jiné natočení mezery mezi trojúhelníky	jiné natočení mezery mezi trojúhelníky

Tabulka 8 Výsledky úkolu č. 9 - dvouleté děti

	<b>Martin</b>	<b>Adéla</b>	<b>Filip</b>	<b>Eliška</b>	<b>Jakub</b>
<b>Rozdílní medvídci</b>	balónky správně rozestaví	dopomoc s rozestavením, neukáže na žádného medvídka	dopomoc s rozestavením	dopomoc s rozestavením	dopomoc s rozestavením, špatně usoudí
<b>Stejní koně</b>	jablíčka správně rozestaví, špatně usoudí	dopomoc s rozestavením	jablíčka správně rozestaví, špatně usoudí	jablíčka správně rozestaví	jablíčka správně rozestaví
<b>2D slepice</b>	vajíčka správně položí na vzorová vajíčka, správně usoudí	vajíčka správně položí na vzorová vajíčka, správně usoudí	vajíčka správně položí na vzorová vajíčka, správně usoudí	vajíčka správně položí na vzorová vajíčka, špatně usoudí	vajíčka správně položí na vzorová vajíčka, správně usoudí

Tabulka 9 Výsledky úkolu č. 9 - čtyřleté děti

	<b>Nela</b>	<b>Dana</b>	<b>Adam</b>	<b>Matěj</b>	<b>Klára</b>
<b>Rozdílní medvídci</b>			dopomoc s rozestavením		vajíčka správně položí na vzorová vajíčka, špatně usoudí
<b>Stejní koně</b>			dopomoc s rozestavením		
<b>2D slepice</b>	vajíčka správně položí na vzorová vajíčka, špatně usoudí				