

Západočeská univerzita v Plzni

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA MATEMATIKY, FYZIKY A TECHNICKÉ VÝCHOVY

PŘEDSTAVY ČÍSLA U DĚTÍ PŘEDŠKOLNÍHO VĚKU
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Veronika Chalupová

Učitelství pro mateřské školy

Vedoucí práce: PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D.

Plzeň, 2015

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně
s použitím uvedené literatury a informačních zdrojů.

V Plzni, 9. dubna 2015

.....
vlastnoruční podpis

Chtěla bych velmi poděkovat vedoucí své práce

PhDr. Šárce Pěchoučkové, Ph.D. za cenné rady, pomoc a trpělivost.

Zadání bakalářské práce

Obsah

Úvod.....	7
1 Teoretická část	8
1.1 Historie matematiky	8
1.2 Význam matematiky	10
1.3 Matematika a číslo	11
1.3.1 Číselné obory	11
1.3.2 Význam přirozeného čísla	11
1.3.3 Zaznamenávání čísel.....	12
1.3.4 Číslo a číslice	13
1.4 Obsah předškolního vzdělávání	13
1.4.1 Předmatematická výchova	13
1.4.2 Číselné obory v mateřské škole	15
1.5 Charakteristika předškolního věku.....	15
1.6 Vytváření představ přirozeného čísla u dětí.....	16
1.7 Modely čísla	18
2 Metodologická část	21
2.1 Cíle experimentu	21
2.2 Použité metody.....	21
2.3 Podmínky experimentu	21
2.4 Terminologie	22
2.5 Příprava experimentu	22
2.5.1 Osnova scénáře experimentu	22
2.5.2 Pomůcky	22
2.5.3 Aktivity	22
2.6 Kritéria hodnocení.....	23
3 Experimentální část.....	25
3.1 Průběh experimentu	25

3.1.1	Pořadí úkolů.....	25
3.2	Výběr zkoumaného vzorku	25
3.2.1	Charakteristika mateřské školy.....	25
3.2.2	Charakteristika dětí	26
3.3	Scénář experimentu.....	28
3.3.1	Úkol č. 1.....	28
3.3.2	Úkol č. 2.....	29
3.3.3	Úkol č. 3.....	30
3.3.4	Úkol č. 4A a 4B	30
3.3.5	Úkol č. 5.....	31
3.3.6	Úkol č. 6.....	32
3.4	Vyhodnocení experimentu	32
3.4.1	Úkol č. 1.....	33
3.4.2	Úkol č. 2.....	36
3.4.3	Úkol č. 3.....	39
3.4.4	Úkol č. 4.....	42
3.4.5	Úkol č. 5.....	47
3.4.6	Úkol č. 6.....	51
3.4.7	Celkové zhodnocení experimentální části	53
4	Závěr	55
5	Resumé.....	56
6	Summary.....	56
7	Seznam literatury	57
8	Seznam příloh	59
9	Přílohy.....	I

Úvod

Každý z nás se jistě setkal s matematikou na základní, střední, popřípadě i na vysoké škole. Děti se s matematikou, tak jak ji všichni známe, poprvé setkávají hlavně v první třídě na základní škole. Základní předmatematické představy by si ale už měly vytvořit v mateřské škole.

Představy přirozeného čísla patří mezi základní kategorie předmatematické výchovy. Měly by být komplexně zařazovány do vzdělávání v mateřské škole tak, jako jiné části. Při seznamování dítěte s přirozeným číslem je nutné zvážit jeho vývoj, na dítě nespěchat a dát mu dostatek času k pochopení kvantity.

Studovala jsem na Západočeské univerzitě v Plzni, na Katedře pedagogiky obor Učitelství pro mateřské školy. V průběhu studia jsme byli seznamováni s různými vzdělávacími oblastmi v předškolním vzdělávání a jednou z nich byly i předmatematické představy.

Pro svou bakalářskou práci jsem si zvolila téma Představy čísla u dětí předškolního věku. Práce je tvořena teoretickou, metodologickou a experimentální částí. V teoretické části vymezuji pojem číslo, číslice, zaměřuji se na předškolní vzdělávání obecně a pak konkrétně na předmatematickou výchovu a představy čísla u dětí. Uvádím určování počtu předmětů dětmi a různé modely čísla, které můžeme využít v mateřské škole.

Metodologická část popisuje průběh a podmínky experimentu. Obsahuje sedm úkolů, které jsou zde popsány. Uvádím zde i kritéria hodnocení úspěšnosti úkolů. Experimentální část shrnuje průběh experimentu, vyhodnocení experimentu a jeho úspěšnost.

V bakalářské práci jsem chtěla shrnout teoretické poznatky týkající se představy čísla u dětí v předškolním věku a zjistit úroveň těchto znalostí pomocí vytvořených úkolů u dětí v mateřské škole.

1 Teoretická část

1.1 Historie matematiky

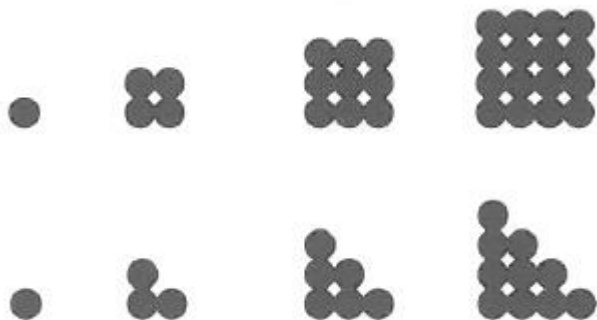
Přesnou dobu, kdy lidé začali užívat matematiku jako nástroj pro řešení určitých situací, určit nemůžeme. Z archeologických nálezů je známo, že už lidé v pravěku určitým způsobem s touto vědou pracovali. Jako důkaz může posloužit například nález kosti, do které jsou vyryty zářezy podle určitých pravidel. Její stáří bylo odhaleno na 25 až 28 tisíc let. Dalším poznatkem a důkazem, že lidé nezáměrně pracovali s číslem, je přiřazování klacíků k předmětům. Vědci toto zjistili pozorováním domorodců, kteří se svým způsobem života velmi podobají lidem v pravěku. Jedná se o způsob přiřazování klacíků k jednotlivým věcem. Množství klacíků poté vyjadřuje množství věcí. Je tedy zřejmé, že mezi první poznatky, které lidé v pravěku využívali, patřila kvantita věcí. (Mareš, 2008)

Větší rozvoj matematiky je datován do roku 5000 př. n. l. Je to období, ve kterém vznikly významné říše, Egypt, Babylónie a Indie. V Egyptě již kolem roku 3600-2700 př. n. l. si nechávali panovníci stavět hrobky, které měly tvar pyramid. Je to důkaz, že tehdejší lidé využívali matematiku. Další objev spojený s matematikou je užívání kalendáře. V Egyptě užívali kalendář od 4. tisíciletí př. n. l. Z toho plyne, že tehdejší lidé museli určitým způsobem zaznamenávat čísla. (Opava, 1989, Potůček, 2005)

Jak uvádí Opava (1989), Egypťané přinesli především poznatky z geometrie a počítání se zlomky, snažili se přijít na řešení aritmetických a geometrických úloh, počítali obsahy trojúhelníků a jednoduchých geometrických útvarů. Babylonští matematici řešili kvadratické rovnice a rovnice o dvou neznámých. Objevíli již vzorce pro výpočet objemů jednoduchých těles a dali dohromady tabulky druhých a třetích mocnin. Zkoušeli vyřešit rovnice třetího stupně. V Indii zavedli poziční desítkovou soustavu k zapisování čísel a používali již tzv. Ludolfovo číslo známé jako $\pi = 3,14$, jehož hodnota se tehdy lišila pouze o 1,7%. (Opava, 1989)

Za nejvýznamnější období matematiky je považováno období starověkého Řecka. Významným matematikem z této doby je Pythagoras ze Samu (asi 580-500 př. n. l.). Založil Pythagorejskou školu, žáci této školy zkoumali hlavně základní vlastnosti přirozených čísel a geometrii. Pythagoras a jeho žáci se také proslavili nám známou Pythagorovou větou. Zřejmě věděli, že již o této skutečnosti měli představu babylonští matematici. Navazovali na egyptské a babylonské znalosti a dále je rozšiřovali. „Číslo

znázorňovali jako body, které seskupovali do geometrických obrazců, a využívali tak souvislost mezi „číslly“ a „geometrickou prostorovostí“.“ (Potůček, 2005, s. 27) Vytvořili tak figurální čísla. (obr. 1), (Potůček, 2005)



Obr. 1 – Ukázka figurálních čísel (Kaslová, 2010, s. 136)

Nejvýznamnější období pro matematiku v Řecku je období od 4. do 3. st. př. n. l. V tomto období došlo k mnoha významným objevům, např.: **Theaitetos** je díky svým objevům považován za zakladatele stereometrie, **Archimedes** objevil vzorce pro výpočet obsahů rovinných obrazců a vzorce objemů těles – válce, kužele, koule aj., **Euklides z Alexandrie** vydal dílo *Základy*. Tvoří je 13 knih a shrnul v nich do té doby známé matematické poznatky. „*Sedmá až devátá kniha obsahuje teorii čísel.*“ (Potůček, 2005, s. 38) Euklides se proslavil tzv. Euklidovou větou. (Opava, 1989, Potůček, 2005)

Matematika se po této době, jak uvádí Zdeněk Opava (1989), „zlaté době řecké matematiky“, vyvíjela dál, ale především v Asii, nejvíce v Indii a Arábii. Národy v Evropě se matematikou začaly zabývat až ve 12. století. Evropští matematici byli úspěšnější ve svých objevech až v 15. století. (Opava, 1989)

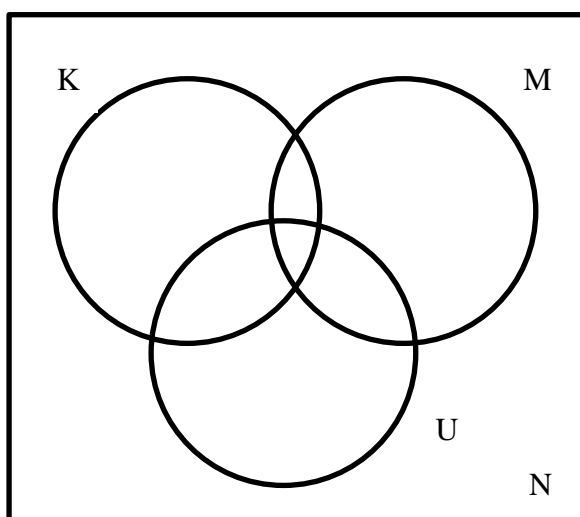
Změna ve vývoji matematiky byla až v 17. století. Mezi významné matematiky patří např.: **René Descartes**, přišel s pojmem funkce a proměnné veličiny, **Isaac Newton** a **Gottfried Wilhelm Leibniz**. Oba přišli na diferenciální a integrální počet. Nejsou to jediní významní matematici tohoto období, jedná se pouze o nejznámější. (Opava, 1989, Potůček, 2005)

Matematika se samozřejmě vyvíjela i nadále. Pro matematiku 19. století je typická její specializace. Matematik se nemůže zabývat všemi problémy dnešní matematiky, a proto vznikají specializace, které propojují matematiku s ostatními vědami a zabývají se danými tématy více do hloubky. (Potůček, 2005)

1.2 Význam matematiky

Naše společnost se nemůže bez matematiky obejít. František Kuřina ve své publikaci *Matematika a řešení úloh* uvádí výrok anglického matematika I. Stewarta: „*Náš svět spočívá na matematických základech a matematika je nevyhnutelně vnořena do naší globální kultury ... Kdyby matematika, včetně toho, co na ní spočívá, musela náhle z našeho světa zmizet, lidská společnost by se zhroutila.*“ (Kuřina, 2011, s. 16) Vyjadřuje tak podstatu této vědy jednoduše, přesto výstižně. K tématu, jaké části matematiky jsou pro člověka nejvíce užitečné, uvádí Kuřina názor anglického matematika G. H. Hardyho: „*... podstatná část školní matematiky, aritmetika, elementární algebra, elementární euklidovská geometrie, diferenciální a integrální počet.*“ (Kuřina, 2011, s. 16) Neopomeňme ani důležitost univerzitní matematiky, kdy se rozvíjí vědomosti z předchozího vzdělávání a aplikuje se matematika do praxe. (Kuřina, 2011)

Někdo matematiku potřebuje k výkonu svého povolání, někdo ne. K těm, kteří matematiku využívají v zaměstnání, můžeme zařadit techniky, fyziky, chemiky, ekonomy, finančníky, přírodovědce, lékaře. Kuřina tuto skupinu označuje jako konzumenty matematiky – K. Lidi, kteří produkují nové matematické poznatky, označuje jako producenty matematiky – M a lidi, kteří matematiku učí, jako distributory matematických idejí – D. Toto rozdělení je názorně zaznamenáno v obr. 2.



Obr. 2 – Využití matematiky

Z obrázku vidíme, že někdo, např. vysokoškolský učitel, může zároveň patřit do více skupin. Někoho bychom naopak nemohli zařadit ani do jedné skupiny – N (za aplikaci matematiky nepovažujeme přepočítání částky z nákupu). (Kuřina, 2011)

1.3 Matematika a číslo

„Číslo je matematická kategorie.“ (Kaslová, 2001, B 3.9, s. 3) Mezi číselné obory patří obor přirozených čísel, obor celých čísel, obor racionálních čísel, obor reálných čísel a obor komplexních čísel. Dítě se v předškolním věku seznamuje hlavně s přirozeným číslem, vytváří si jeho představu, může se setkat i s celými čísly a se zlomky. Další číselné obory jsou probírány až na druhém stupni základní školy. (Polák, 1991)

1.3.1 Číselné obory

Obor **přirozených čísel** označujeme písmenem **N**. Zařazujeme do něho čísla **1, 2, 3, ...**. Vyjadřujeme jím konečný počet prvků neprázdných množin a jejich pořadí. Obor **celých čísel** je označován písmenem **Z**. Patří sem přirozená čísla **1, 2, 3, ...**, **nula** a celá záporná čísla, např. **-1, -2, -3, ...**. Vyjadřujeme jimi nejen počty prvků konečných množin, ale i jejich přírůstky a úbytky (změny). Dalším oborem je obor **racionálních čísel**. Značíme ho písmenem **Q** a obsahuje kladná a záporná desetinná čísla a kladné a záporné zlomky, např. **2/3, 0,8**. Obor **reálných čísel** rozšiřuje obor racionálních čísel o odmocniny kladných čísel. Označujeme ho písmenem **R** a patří do něho např. $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$. (Polák, 1991)

1.3.2 Význam přirozeného čísla

Jak už jsem se zmínila, hovoříme-li o čísle ve vztahu k předškolním dětem, máme na mysli především přirozené číslo. Přirozené číslo může mít význam kvantity, identifikátoru nebo operátoru. Kvantita může být určitá nebo neurčitá.

Kvantita určitá se dělí na vyjádření počtu prvků a veličin. **Počet prvků** je určen číslem a vyjadřuje ho základní číslovka a podstatné jméno, např. 2 jablka, pět míčků. Je nezbytné znát číslo a počítaný objekt. Nemůžeme počet vyjádřit pouze číslem. **Veličina** vyjadřuje počet naměřených jednotek. Zaznamenáváme ji základní číslovkou a fyzikální jednotkou, např. 2 metry, 3 kilogramy. Fyzikální jednotky mohou být zapsány i zkratkami, 2 m, 3 kg. Dítě přímo neměří jevy a neužívá k vyjádření kvantity určité fyzikální jednotky, vnímá je ovšem, neboť je běžně používáme v životě, např. při nákupu (Vezmeme dva litry vody.), při vaření (Dáme na váhu 20 dkg mouky.). (Pěchoučková, 2013)

Kvantita neurčitá neboli množství je vyjádřena slovy, která vyjadřují množství. Patří sem např. spojení hodně, mnoho, příliš, akorát, trochu, málo, několik. Kvantita

neurčitá je také vyjádřena slovy citově zbarvenými, např. šíleně, strašně, děsně, příšerně, fůra, ažaž. Některé výrazy jako např. mnoho, málo můžeme vyjádřit spojením, sto chutí, tisíc nápadů, jen co by kamenem dohodil. (Pěchoučková, 2013)

Dalším významem přirozeného čísla je identifikátor. Nevyjadřuje kvantitu, ale určitým způsobem označuje prvek. Rozdělujeme ho na jméno a adresu. **Jméno** označuje individualitu prvku, např. člověka, předmětu. Jedná se o označení náhodné, není v něm žádná souvislost s ostatními prvky. Jako příklad můžeme uvést označení linek městské dopravy, označení závodníků v běhu, telefonní čísla, rodná čísla. **Adresa** je označení prvků, které mají mezi sebou určitou logickou souvislost. Přidělení čísel prvkům je vázáno předem danými pravidly, např. označení tříd ve škole, označení domů, označení sedadel v divadle. (Pěchoučková, 2013)

Přirozené číslo má i význam operátora. Jedná se o porovnávání, změnu a část. **Operátor porovnávání** vyjadřuje, že číslo je obsaženo v odpovědi na otázku „*o kolik více (méně), kolikrát více (méně)?*“. Jedná se o porovnání s určitým stavem, např. *Mám o dvě koruny více než ty., Byl jsem třikrát úspěšnější než ty.* **Operátor změny** představuje změnu oproti nějakému stavu. Například *Eva dnes snědla o dva bonbóny více než včera. Dnes chybí třikrát více dětí než včera.* **Operátor částí** vyjadřuje zlomek, např. jedna třetina, dvě poloviny. (Pěchoučková, 2013)

1.3.3 Zaznamenávání čísel

Číslo může být vyjádřeno buď slovem, nebo znakem. Číslo vyjádřené slovně se pojí buď s vjemem, nebo s konkrétní představou počtu předmětů. Počet předmětů se pojí s významem přirozeného čísla, kvantitou určitou. Číslo může být pro děti pouze slovo bez významu kvantity, tj. náhodné označení předmětů, např. pojmenování trasy, sjezdařské dráhy, tedy ve významu jména. (Kaslová, 2001)

Číslo může být zaznamenáno i znakem. Jde o vyjádření čísla číslicemi, pomocí čar a dalšími grafickými znázorněními, kdy znak má zástupnou funkci.

V mateřské škole jsou používány různé druhy znázorňování čísel (viz. kapitola Modely čísla). Pro to, aby děti později rozlišovaly číslice a písmena na základní škole, je vhodné v mateřské škole volit aktivity rozvíjející cestu ke znaku. (Pěchoučková, 2013)

1.3.4 Číslo a číslice

„Číslice je znak.“ (Pěchoučková, 2013, s. 1) Jak uvádí Kaslová (2010), má podobnou funkci jako písmena a má zástupnou funkci pro slovo. **Číslice** odlišujeme od čísel čtením (0 – nula, 1 – jednička, 2 – dvojka, ..., 9 – devítka). (Kaslová, 2010, 2001)

„Číslo je vždy ve vztahu k určení počtu.“ (Pěchoučková, 2013, s. 1) **Čísel** je velké množství a tvoříme je z číslic. Vždy záleží na pořadí číslic v čísle. Mohou vznikat jednociferná přirozená čísla, dvojciferná, trojciferná a víceciferná přirozená čísla. (Pěchoučková, 2013)

Každé místo číslice má svou roli. Nazýváme ji **řád**. Dítě předškolního věku chápe dvojciferná, trojciferná čísla jako obrázky – celek. Nechápe ovšem zatím jednotlivé role číslic – řády. (Kaslová, 2010)

1.4 Obsah předškolního vzdělávání

Závazným dokumentem, kterým se musí každá mateřská škola řídit, je *Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání*. Jedná se o veřejný dokument, podle kterého si mateřské školy zpracovávají své vlastní školní vzdělávací programy. Uvádí cíle i obsah předškolního vzdělávání. Vzdělávací **obsah** je rozdělen do pěti vzdělávacích oblastí: *Dítě a jeho tělo*, *Dítě a jeho psychika*, *Dítě a ten druhý*, *Dítě a společnost*, *Dítě a svět*. Pro každou oblast jsou uvedeny dílčí vzdělávací cíle, vzdělávací nabídka a očekávané výstupy. Najdeme zde i rizika vzdělávání v jednotlivých oblastech. (Smolíková, 2004)

1.4.1 Předmatematická výchova

Předmatematické představy nejsou odděleny od jiných částí aktivit v mateřské škole. Jsou propojeny skoro se všemi aktivitami, např. s běžným dnem dítěte, s jazykovými aktivitami, s pohybovými aktivitami. Je tedy zřejmé, že tak jako řada dalších odvětví, má předmatematická výchova v předškolním vzdělávání nezastupitelnou úlohu. Nabízí mnoho témat a aktivit, na které by se pedagogové mateřských škol měli zaměřit. Některé oblasti rozvíjíme automaticky během výuky každý den, i když si to zcela neuvědomujeme, např. odpovídání celou větou, třídění, přiřazování, práce se stavebnicemi, na jiné se ve výuce zaměříme cíleně, např. prvky kombinatoriky, orientace v čase, transformace prostor-rovina a rovina-prostor. (Kaslová, 2001)

Předmatematická výchova má mnoho **cílů**. Jak uvádí PhDr. Michaela Kaslová, s představou čísla se pojí tyto: (Kaslová, 2001, s. 6)

- *vytvářet představy (o tvarech, polohách, počtu ...) na základě poslechu a dále je uchovávat, umět si je na určitý podnět vybavovat, upravovat, zpracovávat*
- *chápat číslo (přirozené) ve všech jeho rolích (např. počet, jméno), chápat aspoň omezeně kontexty, v nichž se číslo může vyskytovat*
- *zaregistrovat vyjádření kvantity (určité i neurčité) v proudu řeči v různých jazykových podobách, umět porovnat množství i počet objektů vhodnými způsoby*
- *rozumět otázkám a umět odlišovat různé otázky*
- *odpovídat na vybrané otázky se snahou o co nejúplnější informaci*
- *zvládat výchozí metody řešení (... určení počtu objektů různými způsoby ...)*

Hana Lišková (2011) rozděluje předmatematické vzdělávání do tří základních oblastí, tzv. matematického trojlístku. Tyto oblasti by měly být vzájemně propojeny. První oblast se týká představy čísla. Jsou to mnohostní a číselné představy. Do této oblasti zařazuje rozvíjení početních představ. (Lišková, 2011)

Cíle předmatematické výchovy týkající se představy čísla u dětí předškolního věku jsou u Michaely Kaslové a Hany Liškové velmi podobné. Hana Lišková uvádí základ, na co by se měly učitelky mateřských škol v rámci představy čísla zaměřit, Michaela Kaslová představuje rozsáhlejší přehled, co všechno se s tímto tématem pojí.

Jedním z úkolů předmatematické výchovy dětí je příprava na rozlišování číslic v prvním ročníku základní školy. Důležité je, aby děti dokázaly odlišit podstatný znak od znaku nepodstatného. K tomu slouží např. tyto aktivity vedoucí k představě znaku:

- a) Z lana vytvoříme na koberci nějaký útvar. Děti chodí kolem lana a říkají, co za předmět jim útvar připomíná.
- b) Vybereme jeden tvar a několikrát ho nakreslíme na papír. Dítě dokreslí obrázky podle toho, co mu daný tvar připomíná.
- c) Vyprávíme dětem pohádku. Potom děti vymodelují předmět, který je v pohádce nejvíce zaujal. Dbáme na to, aby se děti držely podstatných znaků předmětu. Poté děti malují předmět na papír. Práce s modelínou v omezeném čase vede k tomu, že děti zaznamenají podstatné znaky a nezaměřují se na detaily. Předmět z modelíny poté nakreslí na papír. (Pěchoučková, 2013, Kaslová, 2010)

S předmatematickou výchovou je úzce spojena jazyková výchova. Především pro oblast slovních úloh, které tvoří základní náplň učiva ve všech ročnících základní školy.

Dítě potřebuje porozumět zadání, provést zápis, znázornit danou situaci. Dále musí dokázat vyjádřit daný problém pomocí příkladu (tzv. matematizace problému), příklad vyřešit, provést zkoušku a odpovědět na danou otázku. Aby tyto kroky dítě zvládlo co nejlépe, můžeme mu pomoci utvářet dané schopnosti, např. *schopnost naslouchat vyprávění, soustředit se a zapamatovat si příběh, následně daný příběh převyprávět, udělat k němu obrázek, vybrat z vyprávění informace a zjednodušit je, vyčíst informace také z obrázku, zaznamenat v textu čísla, odpovídat celými větami, porozumět otázce a správně na ni reagovat.* (Pěchoučková, 2013)

1.4.2 Číselné obory v mateřské škole

Dítě se v mateřské škole seznamuje hlavně s přirozeným číslem. Může se ale setkat i s celými čísly, např. při měření teploty na teploměru. Aby měření teploty na teploměru pochopilo, potřebuje chápat vztahy mezi čísly. Porovnává dvě hodnoty. Např. jsou čtyři stupně nad nulou. Může vyjadřovat, o kolik se teplota změnila. Teplota klesla o čtyři stupně. Musí tedy vnímat číslo a jednotku, slovesa a předložky. (Kaslová, 2010)

V předškolním věku se dítě setká i se zlomky. Především vnímá a používá tzv. kmenové zlomky, např. polovina, třetina, čtvrtina. Je důležité, aby dítě používání zlomků nejprve odposlouchalo. Musíme je tedy používat správně. Spojuje si totiž to, co vidí, s tím, co slyší. Zlomky se pojí s dělením objektů. Jestliže dělíme předmět, zdůrazňujeme slovo stejně. Dbáme na rozlišování dělení a půlení. (Kaslová, 2010)

Dítě se setká i se smíšenými čísly, např. při určování věku. Je ti šest a půl. Zcela nemá jasnou představu o významu smíšeného čísla, ale ví, že je mu více než šest, ale ještě mu není sedm. (Kaslová, 2010)

1.5 Charakteristika předškolního věku

Na předškolní období můžeme nahlížet v širším a užším smyslu slova. V širším smyslu slova takto označujeme celé období od narození po vstup do školy (někdy i prenatální období). V užším slova smyslu charakterizujeme toto období od 3 do 6, 7 let. (Langmeier, Krejčířová, 2006)

Langmeier a Krejčířová (2006) označují toto období za „věk mateřské školy“. Upozorňují ovšem na to, že se nesmí zapomínat na důležitou roli rodiny, která je v tomto období základem výchovy dítěte. Mateřská škola ji doplňuje a dále rozvíjí dovednosti a znalosti dítěte. (Langmeier, Krejčířová, 2006)

Na předškolní věk lze nahlížet z mnoha pohledů. Vzhledem k tématu své práce se zaměřím pouze na rozvoj motoriky, řeči a kognitivní vývoj dítěte, které jsou důležité pro vytváření číselných představ. Ve třech letech umí dítě chodit a běhat. V následujícím období se jeho motorika dále vyvíjí. Pokroky už nejsou tolik patrné jako dříve, ale jsou také důležité. Čtyřleté, pětileté dítě tedy navíc leze po žebříku, dokáže seskočit z nízké lavičky, udrží se déle na jedné noze, dokáže hodit míč. Jeho zručnost se stále vyvíjí. Dokáže se samo obléct. (Langmeier, Krejčířová, 2006)

Dále se zdokonaluje řeč. Výslovnost tříletého dítěte není příliš přesná, nevyslovuje všechny hlásky správně. Mohli bychom to označit za dětskou patlavost. Během čtvrtého a pátého roku se řeč velmi zlepší. Pokrok můžeme zaznamenat i v tvorbě vět. Malé děti tvoří věty zhruba o třech, čtyřech slovech, předškoláci jsou schopni vytvořit delší věty a i souvětí. Zvyšuje se schopnost soustředit se na mluvený projev, děti si lépe pamatují básničky a písničky. S tím souvisí zapamatování poznatků. Tříleté dítě dokáže říct své jméno a věk. Jak se dítě vyvíjí, dokáže pojmenovat barvy. Pětileté dítě zvládne říct název věci a její vlastnosti. V předškolním věku dítě dokáže odříkat číselnou řadu, přiřazuje názvy čísel k předmětům, které počítá. Před pátým rokem dokáže pochopit počet předmětů. Dokáže i určit počet předmětů. Nutné je pracovat vždy s pomůckami, aby dítě mělo názornou představu. (Langmeier, Krejčířová, 2006)

Vyvíjí se i kognitivní vývoj dítěte. Do čtyř let je inteligence dítěte na úrovni předpojmového neboli symbolického myšlení. Ve čtyřech letech se dostává na úroveň názorného neboli intuitivního myšlení. Jak uvádí Langmeier a Krejčířová (2006), když dítě uvažovalo na úrovni předpojmového myšlení, užívalo slov nebo jiných symbolů jako předpojmů – napůl je chápalo jako vázané na konkrétní předmět, napůl směřující k obecnosti. V dalším intuitivním myšlení uvažuje dítě v celostních pojmech. Vznikají na základě důležitých charakteristik. (Langmeier, Krejčířová, 2006)

1.6 Vytváření představ přirozeného čísla u dětí

Děti si utváří představy přirozeného čísla v průběhu předškolního věku. Tuto tvorbu nazýváme pojmotvorný proces. Můžeme ho rozdělit na několik etap.

1. Pasivní setkání s čísly

Jedná se o první etapu, kdy se dítě setkává s čísly. Začíná od narození a končí přibližně kolem druhého roku dítěte. Dítě se nejprve s čísly setkává pasivně, naslouchá jim v řeči dospělých. Dospělý člověk používá běžně v komunikaci čísla, dítě je v tomto období

bere jako běžná slova a nemusí si jejich význam vůbec uvědomovat. (Pěchoučková, 2013)

2. Zárodky číselných představ

Přibližně ve druhém roce života dítěte dochází k procesu vynořování světa čísel ze světa věcí, dítě si začíná čísla a číslovky uvědomovat. Tuto etapu můžeme nazvat jako období synkretických představ. (Pěchoučková, 2013)

3. Vytváření představy množství

V této etapě dítě užívá kvantitu neurčitou. Vyjadřuje množství předmětů. Může být ovlivněno i subjektivními pocity, např. 2 hračky jsou pro někoho hodně, pokud dítě dostane 2 bonbony, je to pro něho málo. Dítě nenutíme do užívání kvantity určité. Dítě může množství předmětů porovnávat. (Pěchoučková, 2013)

4. Etapa separovaných modelů

Děti se v této etapě nachází od předškolního období až do začátku školní docházky. Jedná se o etapu, kdy dítě užívá kvantity určité, neuvědomuje si ovšem mezi jednotlivým určováním množství předmětů souvislost. Dítě počítá 3 kytičky, potom počítá 3 kostičky. Neuvědomuje si souvislost mezi těmito dvěma skupinami. (Pěchoučková, 2013)

5. První abstrakční zdvih

Dítě si začíná uvědomovat, že záleží na počtu předmětů při určování jeho množství a ne na velikosti, barvě, tvaru. (Pěchoučková, 2013)

6. Etapa generických modelů

Dítě si uvědomuje, že pro představu čísla 3 jsou důležité 3 objekty a je jedno, zda to budou 3 kostky nebo 3 hračky. Dítě dokáže spočítat předměty po jedné, každému objektu přiřadí jedno číslo. Poslední slovo je počet objektů. Je důležité, aby dítě pracovalo s konkrétními předměty. Je v etapě konkrétních operací a potřebuje znázorňovat čísla vizuálně, manipulovat s předměty nebo kreslit. Tato etapa je typická pro mladší školní věk. (Pěchoučková, 2013)

7. Druhý abstrakční zdvih

Dítě si dokáže vytvořit konkrétní představu čísla a začíná se ocitát na úrovni abstrakce. Děti jsou v tomto období přibližně na konci páté třídy. (Pěchoučková, 2013)

8. Etapa abstrakce

Dítě pracuje s číslem a nevidí konkrétní předměty, jde o představu. Číslo můžeme nahradit symboly, například písmeny a jednat s nimi jako s čísly. Děti jsou na této úrovni se začátkem staršího školního věku. (Pěchoučková, 2013)

1.7 Modely čísla

1. Model chaos

U tohoto modelu jsou předměty uspořádány náhodně, jsou v podstatě „rozházené“.



Obr. 3 – Model chaos

2. Lineární model

Předměty jsou uspořádány „vedle sebe“. Existuje řádkový, sloupcový a obloukový lineární model.



Obr. 4 – Lineární model, řádkový



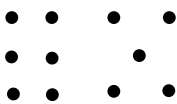
Obr. 5 – Lineární model, sloupcový



Obr. 6 – Lineární model, obloukový

3. Konfigurace

Jedná se o seskupení, které má určitou pravidelnost. Postavení předmětů je snadno rozpoznatelné a zapamatovatelné. Vnímáme ho jako určitý symbol. Některou konfiguraci poznáme ihned. Setkáme se s ní např. na hrací kostce, dominu.



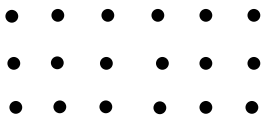
Obr. 7 – Příklad konfigurace

Mezi konfigurace patří také figurální čísla (viz. kapitola 1.1)

4. Smíšený model

Je tvořen několika lineárními modely. Děti se s ním setkají až na prvním stupni ZŠ. (Pěchoučková, 2013)





Obr. 8 – Příklad smíšeného modelu

Na základě výzkumů se zjistilo, že děti v předškolním věku mohou počítat počet předmětů umístěných v modelu chaos několika způsoby:

a) Počítání po jedné

Dítě ukazuje na objekty a zároveň říká číselnou řadu. Každému objektu tedy přiřazuje jedno číslo. Důležité je, aby každý objekt započítalo právě jednou. Dítě nesmí žádný objekt vynechat nebo ho započítat víckrát. Aby dítě zvládlo počítat po jedné, musí se nejprve seznámit s číselnou řadou. To se děje např. pomocí říkanek, kdy si řadu rychle zapamatuje. Zároveň je třeba vhodně číselnou řadu znázorňovat a vytvářet u dítěte konkrétní představu. (Kárová, 1996)

Dítě, které opouští mateřskou školu, by mělo být schopné určit počet předmětů 1 – 6. (Kárová, 1996)



Obr. 9 – Počítání po jedné

Dítě: „*Jedna, dva, tři, čtyři, pět, šest.*“

b) Součtové počítání

Dítě rozdělí počet objektů na několik částí. Části mohou být buď stejné, nebo různé. Určí počet jednotlivých částí. Neurčí konečný počet.



Obr. 10 – Součtové počítání

Dítě: „*Tři, tři, tři a dva.*“

c) Rozdílové počítání

Dítě přemístí předměty a porovnává počet objektů s konfigurací, kterou zná.

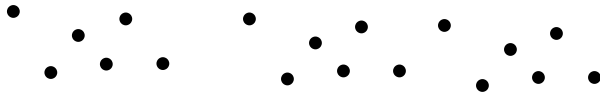


Obr. 11 – Rozdílové počítání

Dítě: „*Tady chybí 1, bylo by to 5.*“

d) Násobné počítání

Dítě rozdělí počet objektů na stejné části a vyjádří násobně počet objektů.

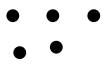


Obr. 12 – Násobné počítání

Dítě: „*Je to třikrát šest.*“

e) Podílové počítání

Dítě určí, že daný počet objektů je polovina z nějakého počtu objektů.

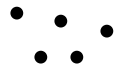


Obr. 13 – Podílové počítání

Dítě: „*To je půlka z deseti.*“

f) Neurčité vyjádření

Dítě nedokáže určit počet objektů číslem. Jeho počet vyjádří kvantitou neurčitou.



Obr. 14 – Neurčité vyjádření

Dítě: „*To je moc.*“

2 Metodologická část

2.1 Cíle experimentu

- Zjistit, zda je dítě schopné dokreslit stejný počet předmětů podle vzoru.
- Zjistit, zda je dítě schopné porovnat množství nebo počet předmětů.
- Zjistit, zda dítě dokáže umístit počet předmětů zadaný slovně.
- Zjistit, zda dítě dokáže k sobě přiřadit stejný počet předmětů zadaný jinou konfigurací.
- Zjistit, zda dítě dokáže vyjádřit a zaznamenat počet obrázků pomocí čárek.
- Zjistit, zda dítě dokáže vyjádřit počet tlesknutí počtem kostek.

2.2 Použité metody

Na základě studia odborné literatury jsem sestavila 6 úkolů, které budou součástí scénáře. Úkoly jsou zaměřené na představy přirozeného čísla u dětí předškolního věku, konkrétně děti budou dokreslovat příslušný počet předmětů, vyjadřovat počet předmětů tečkami, přiřazovat k sobě stejný počet předmětů zadaný různou konfigurací, plnit slovní pokyny o umístění počtu předmětů a vyjadřovat počet tlesknutí počtem kostek.

Úkoly budou dětem podávány zábavnou formou. Základní metodou bude pozorování. Výsledky a průběh plnění úkolů budu zaznamenávat do předem připravených tabulek spolu s doplňujícími poznámkami. Výsledky plnění úkolů zaznamenám také pomocí fotodokumentace a audio záznamu, který bude sloužit jako doplňující zdroj pro vyhodnocení experimentu.

2.3 Podmínky experimentu

Experiment proběhne na 50. MŠ v Plzni během třítydenní závěrečné praxe v termínu od 3. 11. do 21. 11. 2014. Úkoly bude plnit 8 dětí ve věku 5 – 7 let. Pracovat budu vždy s jedním dítětem v nerušené a dětem známé místnosti. Dětem budou úkoly zadávány buď každý den, nebo obden, podle časové náročnosti úkolů a zájmu dětí.

2.4 Terminologie

Pro experimentální část volím takový jazyk, kterému budou děti rozumět. Zadání jednotlivých úkolů bude vždy probíhat pro každé dítě stejně a budu vždy používat předem připravené pokyny, aby mělo každé dítě stejné podmínky.

2.5 Příprava experimentu

2.5.1 Osnova scénáře experimentu

1. Pozdrav s dítětem.
2. Podání základních informací dítěti o úkolu.
3. Zadání úkolu.
4. Řešení úkolu.
5. Zkontrolování úkolu.
6. Zakončení úkolu, pochvala.

2.5.2 Pomůcky

- Pracovní list s obrázky (úkol č. 1)
- Kartičky s předměty (úkol č. 2)
- Pracovní list – Dokreslení jablíček (úkol č. 3)
- Dvojice kartiček – počet předmětů zaznamenaný různou konfigurací (úkol č. 4)
- Předměty – kostky, díly stavebnice, plyšové hračky a pastelky – pět kusů od každého druhu (úkol č. 5)
- Malé kostky (úkol č. 6)

2.5.3 Aktivity

Úkol č. 1 – Zaznamenání počtu obrázků pomocí teček

Dítě dostane pracovní list, kde budou 4 okénka a v nich 4 různé druhy obrázků vždy o jiném počtu. Dítě vyjádří počet předmětů pomocí čárek.

Úkol č. 2 – Třídění kartiček s obrázky, určení, kterých je nejvíce a kterých nejméně

Dítě dostane hromádku kartiček. Na kartičkách budou různé druhy obrázků. Dítě dostane jednu kartičku s balónkem, tři kartičky s kloboukem a pět kartiček s hřebenem.

Dítě rozdělí kartičky podle obrázků tak, aby stejné obrázky byly na jedné hromádce. Určí, kde je kartiček nejvíce a kde nejméně.

Úkol č. 3 – Dokreslování počtu předmětů podle vzoru

Dítě dostane pracovní list, na kterém jsou 4 obrázky stromů. Na prvním obrázku je strom (vzor), na kterém roste 5 jablek. Na dalších třech stromech některá jablka chybí. Dítě dokreslí příslušný počet jablek tak, aby na každém stromě rostlo 5 jablek. Pokud dítě nebude počítat jablka na prvním stromě nahlas, bude mu položena doplňující otázka, zda dovede jablka na prvním stromě spočítat.

Úkol č. 4 – Tvoření dvojic

Dítě dostane kartičky, na kterých bude zobrazen počet teček od 1 do 6. Experimentátorka bude postupně dávat dítěti další kartičky, na kterých bude počet teček zaznamenán jinou konfigurací. Dítě vždy kartičku přiřadí k příslušné kartičce, na které je stejný počet teček. Úkol bude rozdělen na dvě části:

úkol 4A: Experimentátorka pracuje s kartičkami jiné konfigurace, dítě vyhledá příslušnou kartičku s konfigurací odpovídající hrací kostce a kartičku k ní přiřadí.

úkol 4B: Experimentátorka pracuje s kartičkami konfigurace hrací kostky, dítě vyhledá příslušnou kartičku s jinou konfigurací a kartičku k ní přiřadí (pozn. Kartičky s jinou konfigurací se neshodují s kartičkami z úkolu 4A).

Úkol č. 5 – Umístění počtu předmětů do skupin, porovnávání množství

Dítě umísťuje podle slovních pokynů experimentátorky daný počet předmětů. Po vytvoření 4 skupin dítě určí, ve které skupině je předmětů nejvíce a ve které nejméně. Poté dítě porovnává množství předmětů v daných dvojicích skupin.

Úkol č. 6 – Vyjadřování počtu tlesknutí počtem kostek

Dítě má před sebou kostky. Experimentátorka několikrát tleskne, dítě poslouchá. Poté vezme tolik kostek, kolikrát experimentátorka tleskla.

2.6 Kritéria hodnocení

Úkol č. 1 budu považovat za úspěšný, pokud alespoň 80% dětí dokáže zaznamenat počet předmětů pomocí čárek u všech skupin obrázků.

Úkol č. 2 budu považovat za úspěšný, pokud alespoň 80% dětí po roztřídění určí, na které hromádce je kartiček nejvíce a na které nejméně.

Úkol č. 3 budu považovat za úspěšný, pokud alespoň 75% dětí dokáže dokreslit správný počet jablek alespoň na dva další stromy.

Úkol č. 4 budu považovat za úspěšný, pokud alespoň 70% dětí dokáže v úkolu 4A nebo 4B správně přiřadit všechny kartičky k nabízeným kartičkám, na kterých je stejný počet teček zadaný jinou konfigurací.

Úkol č. 5 budu považovat za úspěšný, pokud alespoň 60% dětí dokáže umístit správný počet předmětů a dokáže správně odpovědět alespoň na jednu otázku o porovnávání množství.

Úkol č. 6 budu považovat za úspěšný, pokud alespoň 60% dětí dokáže alespoň třikrát vyjádřit správný počet tlesknutí počtem kostek z 5 možností.

3 Experimentální část

3.1 Průběh experimentu

Experiment jsem uskutečnila v listopadu 2014 na vzorku osmi dětí předškolního věku. Realizovala jsem ho na 50. MŠ, Družby 4, Plzeň v rámci souvislé praxe v ranních nebo odpoledních hodinách. Pracovala jsem vždy s jedním dítětem v přirozeném prostředí mateřské školy podle předem připraveného scénáře. Vzhledem k časové náročnosti úkolů a nemocnosti dětí jsem do mateřské školy docházela ještě další dny po praxi v ranních hodinách a realizovala experiment.

3.1.1 Pořadí úkolů

1. den – úkol č. 1
2. den – úkol č. 2
3. den – úkol č. 3
4. den – úkol č. 4A
5. den – úkol č. 5
6. den – úkol č. 4B
7. den – úkol č. 6

3.2 Výběr zkoumaného vzorku

3.2.1 Charakteristika mateřské školy

50. mateřská škola, Družby 4 se nachází na Doubravce, v klidné části Plzně. O děti pečují osm pedagogických pracovníků včetně ředitelky mateřské školy. Děti jsou rozdělovány do 4 tříd podle věku – Pohádka, Kytíčka, Písnička a Sluníčko.

Budova mateřské školy je dvoupatrová, jsou zde čtyři třídy. V přízemí jsou čtyři šatny dětí, ředitelna, kuchyně. V prvním a druhém patře se nachází třídy. Každá třída se skládá z místnosti, ve které děti jedí a hrají si u stolečků, z herny, hygienického zařízení a skladu, ve kterém jsou umístěna lehátka a pracovní pomůcky. Na každém patře se nachází kuchyň na výdej obědů a kabinet pro učitelky.

Součástí mateřské školy je i rozsáhlá zahrada. Najdeme zde čtyři pískoviště, skluzavky, průlezký, houpačky, kladinu, provazový most, lavičky, domečky, kolotoč. Dětem zahrada poskytuje pestré možnosti pohybu. Je využívána celoročně

v dopoledních i odpoledních hodinách. Součástí zahrady jsou i různé druhy dřevin a rostlin.

Interiér budovy je zútulněn nástěnnými malbami, které jsou vždy spojeny s nějakou písničkou. Každá třída je prostorná a dostatečně vybavená nábytkem. Nábytek a hygienické zařízení odpovídá ergonomickým podmínkám dětí. Ve třídách je dostatečné množství hraček, které je dle možností průběžně doplňováno. Děti se podílejí na výzdobách třídy a šatny svými výtvary.

50. MŠ pracuje se školním vzdělávacím programem nazvaným *Já s písničkou jdu jako ptáček, ptáčku vyleť až nad obláček, trala lalala lala...* . Již z názvu vyplývá, že se mateřská škola zaměřuje především na rozvoj hudebnosti dětí. Jednotlivými podtématy školního vzdělávacího programu jsou:

- *Dobrý den, dobrý den.*
- *Polámal se mraveneček.*
- *Dvanáct je měsíců.*
- *Kolik je na světě moří.*
- *Radujme se, veselme se.* (www.ms50.plzen.eu)

Mateřská škola chce dětem především předat základní zkušenosti a dovednosti, které jim umožňují orientovat se v životě. Má aktualizované webové stránky, kde poskytuje rodičům základní informace o mateřské škole, ale i o připravovaných akcích, např. divadlo, besídka. Pokud mají rodiče zájem, může se jejich dítě zúčastnit některého z nabízených kroužků. Pracovníci se snaží, aby každý den byl pro dítě příjemným zážitkem a odnášel si z něho nové dovednosti.

3.2.2 Charakteristika dětí

Rodiče dětí, se kterými jsem realizovala experiment, podepsaly potvrzení, že souhlasí se zapojením svého dítěte do experimentu.

Míša

Věk: 6 let

Národnost: česká

Lateralita: pravák

Vlastnosti: komunikativní, rád vypráví, hraje si s modelínou a zapojoval se do experimentu

schopnosti odpovídají věku dítěte

Monička

Věk: 6 let

Národnost: česká

Lateralita: pravák

Vlastnosti: slušná, kamarádká, komunikativní, ráda plní úkoly
schopnosti odpovídají věku dítěte

Lukáš

Věk: 7 let

Národnost: česká

Lateralita: pravák

Vlastnosti: příliš nekomunikuje, potřebuje delší dobu na vytvoření vztahu k druhým lidem, někdy vývojově nižší chování, odklad školní docházky
schopnosti neodpovídají věku dítěte, jsou podprůměrné

Kačenka

Věk: 5 let

Národnost: česká

Lateralita: pravák

Vlastnosti: komunikativní, společenská, ráda tancuje
schopnosti neodpovídají věku dítěte, jsou nadprůměrné, srovnatelné výsledky jako starší děti

Lili

Věk: 6 let

Národnost: slovenská

Lateralita: pravák

Vlastnosti: velmi šikovná, komunikativní, kamarádká, ráda plní úkoly, mluví československy
schopnosti odpovídají věku dítěte

Kubík

Věk: 6 let

Národnost: česká

Lateralita: pravák

Vlastnosti: velmi komunikativní, brzdí ho logopedické problémy, citlivý, chápavý, rád pracuje s knihou, obrázky a paní učitelkou
schopnosti odpovídají věku dítěte

Honzík

Věk: 5 let

Národnost: česká

Lateralita: pravák

Vlastnosti: komunikativní, dříve měl problémy se vztahy s vrstevníky, rád si hraje s legem, rád plní úkoly
schopnosti neodpovídají věku dítěte, jsou nadprůměrné

Deniska

Věk: 5 let

Národnost: česká

Lateralita: pravák

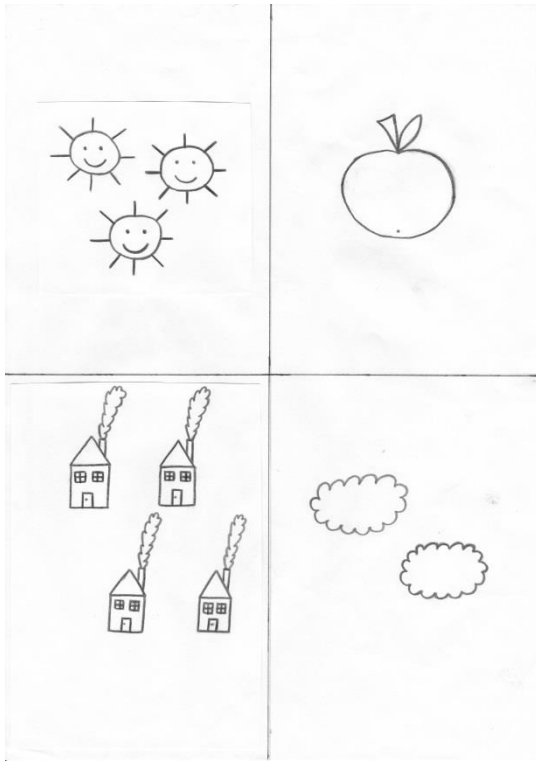
Vlastnosti: méně komunikativní, citlivá, chytrá, tišší, ráda si hraje se svými plyšovými hračkami
schopnosti odpovídají věku dítěte

3.3 Scénář experimentu

Jako motivaci ke všem úkolům bude použit dopis s úkoly. Skřítek Podzimníček, který našel tyto úkoly v knížce, si s nimi neví rady a poprosil mě o pomoc. Všechny úkoly bych ale sama vyřešit nezvládla, a protože menší děti z jiné třídy si s tím neví rady, přišla jsem poprosit o pomoc děti z jiné třídy.

3.3.1 Úkol č. 1

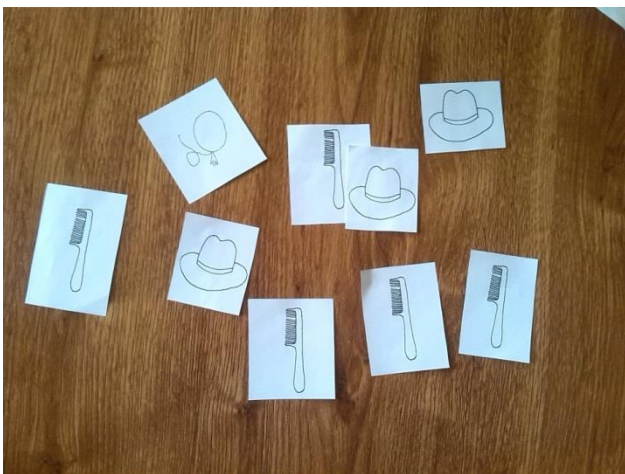
- *Prohlédni si obrázky. Řekneš mi, co na nich je?*
- *Vezmi si tužku a pod každou skupinu věcí udělej tolik čárek, kolik je na obrázku věcí. Rozumíš tomu?*
- *Například pokud tam budou dvě panenky, uděláš pod ně dvě čárky.*
- *Možná by ti pomohlo, kdyby sis jednou rukou ukazoval na obrázky a druhou dělal čárky.*
- *Děkuju, že jsi skřítkovi pomohl.*



Obr. 15 – Pracovní list k úkolu č. 1

3.3.2 Úkol č. 2

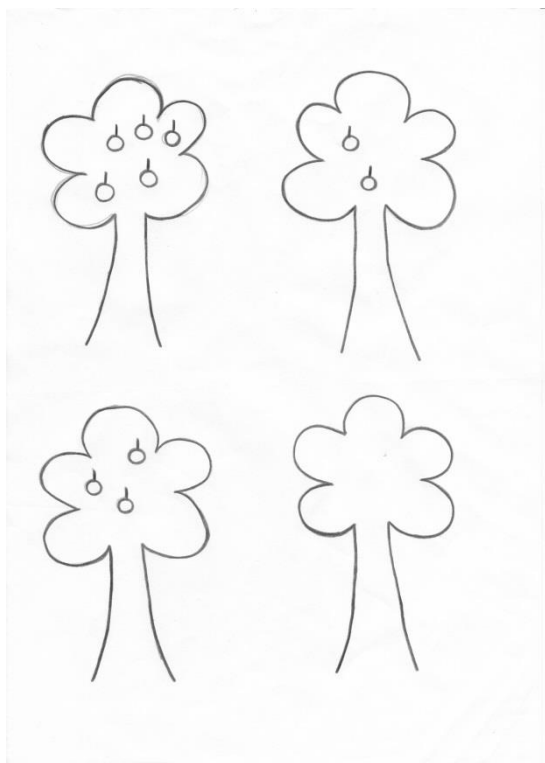
- *V dalším dopise byly tyto kartičky. Jsou na nich předměty. Poznáš, jaké jsou na obrázcích předměty? Roztříd' je tak, aby na jedné hromádce byly vždy stejné předměty.*
- *Kterých předmětů je nejvíce a kterých nejméně?*
- *pokud dítě neví: Možná by ti pomohlo, kdyby sis dal stejné obrázky vedle sebe do řady a potom se podíval, jak jsou jednotlivé řady dlouhé.*
- *Děkuju za pomoc.*



Obr. 16 – Obrázky k úkolu č. 2 [15, 16]

3.3.3 Úkol č. 3

- *Poznáš, co je nakresleno na obrázcích?*
- *Na prvním stromu jsou všechna jablíčka. Na dalších stromech některá jablíčka chybí. Pomůžeš mi dokreslit jablíčka na další stromy tak, aby jich bylo stejně jako na prvním stromě?*
- *Doplňující otázka: Kolik jablíček je na prvním stromě?*
- *Děkuju za pomoc.*



Obr. 17 – Pracovní list k úkolu č. 3

3.3.4 Úkol č. 4A a 4B

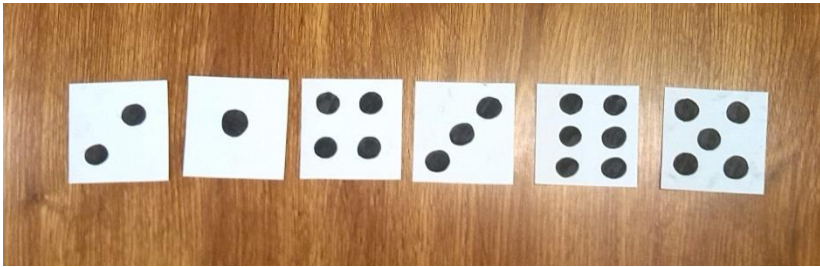
- *Mám několik kartiček, na kterých jsou puntíky.*
- *Já bych potřebovala pomoct přiřadit tyhle kartičky k těm, které ti budu ukazovat. Pomůžeš mi?*
- *Vždy ti ukáži jednu kartičku a ty ji přiřadíš ke kartičce, na které je stejný počet puntíků.*

úkol č. 4A: Experimentátorka rozmístí kartičky s číselnou konfigurací, která je na hrací kostce, na stůl v pořadí 2, 1, 4, 3, 6, 5 (obr. 22). Kartičky s jinou konfigurací postupně podává dítěti v pořadí 1, 3, 4, 2, 5, 6.

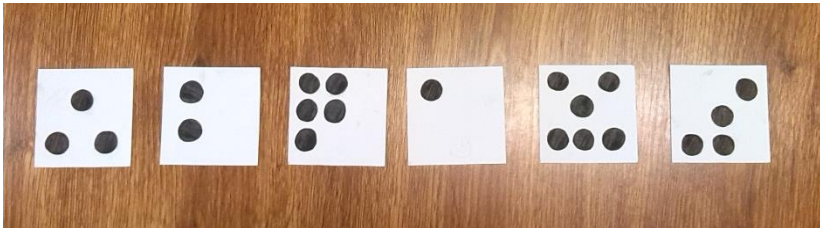
úkol č. 4B: Experimentátorka rozmístí kartičky s jinou konfigurací na stůl v pořadí 3, 2, 5, 1, 6, 4 (obr. 23). Kartičky s konfigurací, která je na

hrací kostce, podává dítěti v pořadí 2, 1, 5, 3, 6, 4. (Kartičky s jinou konfigurací jsou jiné než kartičky z úkolu 4A.)

- *Děkuju za pomoc.*



Obr. 18 – Zadání úkolu č. 4A



Obr. 19 – Zadání úkolu č. 4B

3.3.5 Úkol č. 5

- *Budeme umisťovat na jednotlivé hromádky věci, které tady máme.*
- *Na hromádku dej 3 kostky.*
- *Na hromádku dej 4 díly stavebnice.*
- *Na hromádku dej 2 plyšové hračky.*
- *Na hromádku dej 3 pastelky.*
- *Dokážeš mi říct, na které hromádce je předmětů nejvíce a na které nejméně?*
- *Řekneš mi, čeho je víc, kostiček nebo dílů stavebnice?*
- *Zjistíš, čeho je míň, kostiček nebo plyšových hraček?*
- *V téhle skupině hraček jsou 3 kostky. Najdeš další hromádku, ve které je stejně hraček?*



Obr. 20 – Pomůcky k úkolu č. 5

3.3.6 Úkol č. 6

- *Před sebou máš kostky. Já budu tleskat a ty vždy vezmeš stejný počet kostek, jako jsem tleskla, např. když tlesknu dvakrát, vezmeš dvě kostky. Rozumíš tomu?*
Experimentátorka tleskne 3x, 1x, 2x, 5x, 4x. Vždy čeká, aby mělo dítě dostatek času vzít počet kostek. Pokud dítě neví, experimentátorka může tlesknutí zopakovat, maximálně dvakrát.
- *Děkuju za pomoc.*



Obr. 21 – Pomůcky k úkolu č. 6

3.4 Vyhodnocení experimentu

Vysvětlivky k tabulkám:

ANO – Dítě úkol splnilo.

OPRAVA – Dítě se dopustilo v průběhu plnění úkolu chyby. Po upozornění na chybu se dokázalo opravit.

NE – Dítě se dopustilo v průběhu plnění úkolu chyby. Po upozornění na chybu se nedokázalo opravit a úkol mu byl dovysvětlen.

3.4.1 Úkol č. 1

V prvním úkolu jsem se zaměřovala na to, zda dítě pozná počet obrázků. Hlavním úkolem bylo udělat stejný počet čárek, jako je obrázků.

Míša

Dítě udělalo tři čárky pod tři sluníčka.	ANO
Dítě udělalo jednu čárku pod jedno jablíčko.	ANO
Dítě udělalo čtyři čárky pod čtyři domečky.	ANO
Dítě udělalo dvě čárky pod dva mráčky.	ANO
Strategie řešení	Rovnou určilo počet předmětů a pojmenovalo je. Udělalo počet čárek – horizontální, čárky pod obrázky.

Experimentátorka: *Prohlédni si obrázky. Řekneš mi, co na nich je?*

Dítě: *Čtyři domečky, dva mráčky, jedno jablíčko, čtyři sluníčka, hned se opravilo, tři sluníčka.*

Monička

Dítě udělalo tři čárky pod tři sluníčka.	ANO
Dítě udělalo jednu čárku pod jedno jablíčko.	ANO
Dítě udělalo čtyři čárky pod čtyři domečky.	ANO
Dítě udělalo dvě čárky pod dva mráčky.	ANO
Strategie řešení	Pojmenovalo obrázky, udělalo počet čárek – horizontální čárky, čárky pod obrázky.

Experimentátorka: *Prohlédni si obrázky. Řekneš mi, co na nich je?*

Dítě: *Domeček, mráček, jablíčko, sluníčko.*

Lukáš

Dítě udělalo tři čárky pod tři sluníčka.	OPRAVA – poprvé udělalo menší počet čárek, než mělo.
Dítě udělalo jednu čárku pod jedno jablíčko.	NE
Dítě udělalo čtyři čárky pod čtyři domečky.	ANO
Dítě udělalo dvě čárky pod dva mráčky.	ANO
Strategie řešení	Potřebovalo názornou ukázkou řešení úkolu. Experimentátorka udělala jednu čárku pod jablko jako vzor, poté začalo dělat čárky pod další obrázky – čárky vertikální, každá čárka k obrázku. Při opravě experimentátorka pomáhala ukazováním na obrázky.

Experimentátorka: *Prohlédni si obrázky. Řekneš mi, co na nich je?*

Dítě nechtělo odpovídat na otázky.

Experimentátorka: *Kde jsou sluníčka?*

Dítě ukázalo.

Experimentátorka: *Co je tohle?* (ukazuje na domečky)

Dítě: *Domečky.*

Experimentátorka: *Tady jsou mráčky a tady jablíčko.* (Dítě nechtělo komunikovat.)

Kačenka

Dítě udělalo tři čárky pod tři sluníčka.	ANO
Dítě udělalo jednu čárku pod jedno jablíčko.	ANO
Dítě udělalo čtyři čárky pod čtyři domečky.	ANO
Dítě udělalo dvě čárky pod dva mráčky.	ANO
Strategie řešení	Pojmenovalo obrázky, udělalo počet čárek – vertikální, čárky pod obrázky.

Experimentátorka: *Prohlédni si obrázky. Řekneš mi, co na nich je?*

Dítě: *Sluníčka, jablíčko, mráčky, domečky.*

Lili

Dítě udělalo tři čárky pod tři sluníčka.	ANO
Dítě udělalo jednu čárku pod jedno jablíčko.	ANO
Dítě udělalo čtyři čárky pod čtyři domečky.	ANO
Dítě udělalo dvě čárky pod dva mráčky.	ANO
Strategie řešení	Pojmenovalo obrázky, udělalo počet čárek – horizontální, každá čárka k obrázku.

Experimentátorka: *Prohlédni si obrázky. Řekneš mi, co na nich je?*

Dítě: *Sluníčko, jablíčko a mráčky a domečky.*

Kubík

Dítě udělalo tři čárky pod tři sluníčka.	ANO
Dítě udělalo jednu čárku pod jedno jablíčko.	ANO
Dítě udělalo čtyři čárky pod čtyři domečky.	ANO
Dítě udělalo dvě čárky pod dva mráčky.	ANO
Strategie řešení	Pojmenovalo obrázky, udělalo počet čárek – horizontální, každá čárka k obrázku.

Experimentátorka: *Prohlédni si obrázky. Řekneš mi, co na nich je?*

Dítě: *Jablíčko, sluníčko, domečky a mráčky.*

Honzík

Dítě udělalo tři čárky pod tři sluníčka.	ANO
Dítě udělalo jednu čárku pod jedno jablíčko.	ANO
Dítě udělalo čtyři čárky pod čtyři domečky.	ANO
Dítě udělalo dvě čárky pod dva mráčky.	ANO
Strategie řešení	Pojmenovalo obrázky, udělalo počet čárek – vertikální, čárky vedle obrázku.

Experimentátorka: *Prohlédni si obrázky. Řekneš mi, co na nich je?*

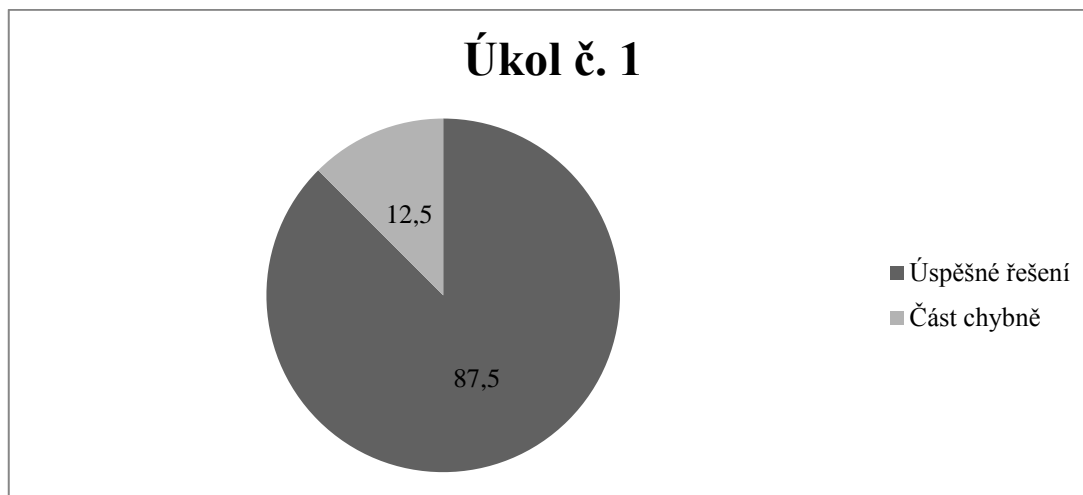
Dítě: *Sluníčka, domečky, jablíčko a mráčky.*

Deniska

Dítě udělalo tři čárky pod tři sluníčka.	ANO
Dítě udělalo jednu čárku pod jedno jablíčko.	ANO
Dítě udělalo čtyři čárky pod čtyři domečky.	ANO
Dítě udělalo dvě čárky pod dva mráčky.	ANO
Strategie řešení	Pojmenovalo obrázky, udělalo počet čárek – horizontální, čárky pod obrázky.

Experimentátorka: *Prohlédni si obrázky. Řekneš mi, co na nich je?*

Dítě: *Sluníčka, jablíčko, domečky a mráčky.*



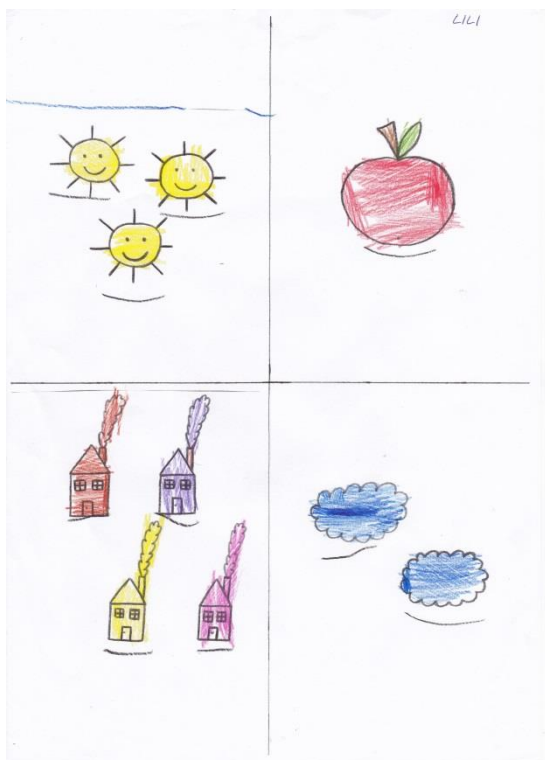
Graf č. 1

Úkol č. 1 vyřešilo správně sedm dětí. Jedno dítě mělo s řešením problému. Některé děti měly úkol vyřešený rychle a dokonce uváděly hned počet obrázků, i když na to nebyly dotázány. Celkově hodnotím tento úkol jako **úspěšný**, úspěšnost řešení byla 87,5 %. Šest dětí řešilo úkol tak, že nejprve pojmenovaly obrázky a poté udělaly počet čárek, jedno dítě pojmenovalo a nahlas spočítalo obrázky a poté udělalo počet čárek.

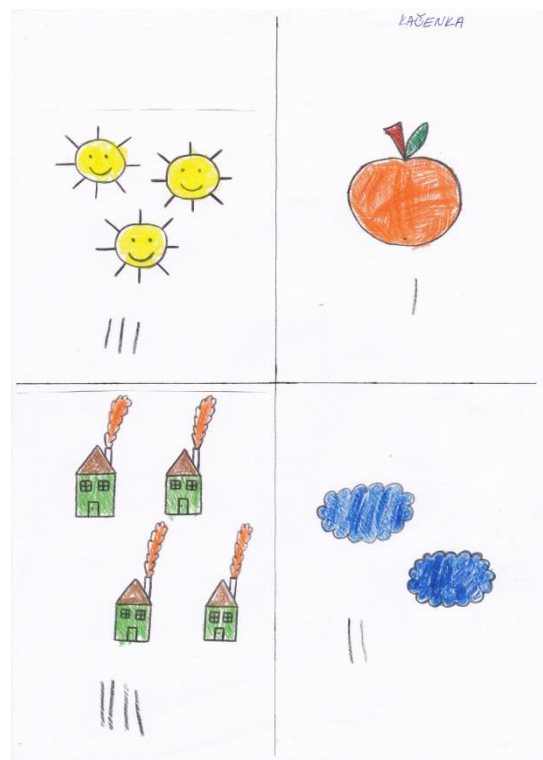
V řešení úkolu č. 1 se objevily dvě strategie řešení:

- 1) Dítě rovnou určilo počet předmětů a pojmenovalo je.
- 2) Dítě pojmenovalo předměty, udělalo počet čárek.

V řešení se vyskytly čárky horizontální a vertikální. Tři děti kreslily každou čárku vedle obrázku, jasně se zde projevilo přiřazení čárka – obrázek, pět dětí kreslilo čárky vedle sebe pod dané obrázky. (obr. 22, 23)



Obr. 22 – Ukázka řešení úkolu č. 1



Obr. 23 – Ukázka řešení úkolu č. 1

3.4.2 Úkol č. 2

V druhém úkolu mělo dítě roztřídit kartičky, aby na každé hromádce byly kartičky se stejnými obrázky. Hlavním úkolem bylo porovnat množství kartiček a určit, kde je kartiček nejvíce a kde nejméně.

Míša

Dítě pozná, co je na kartičkách za předměty.	ANO
Dítě roztřídí kartičky tak, aby na jedné hromádce byly kartičky se stejnými obrázky.	ANO
Dítě určí, kterých předmětů je nejvíce.	ANO
Dítě určí, kterých předmětů je nejméně.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů. Určilo počet předmětů a porovnálo čísla.

Dítě: „*Hřebeny jsou pět, tak je jich víc.*“

Monička

Dítě pozná, co je na kartičkách za předměty.	ANO
Dítě roztrídí kartičky tak, aby na jedné hromádce byly kartičky se stejnými obrázky.	ANO
Dítě určí, kterých předmětů je nejvíce.	ANO
Dítě určí, kterých předmětů je nejméně.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů. Dokázalo určit počet předmětů.

Lukáš

Dítě pozná, co je na kartičkách za předměty.	ANO (s dopomocí)
Dítě roztrídí kartičky tak, aby na jedné hromádce byly kartičky se stejnými obrázky.	ANO (s dopomocí)
Dítě určí, kterých předmětů je nejvíce.	ANO (dovysvětlení)
Dítě určí, kterých předmětů je nejméně.	ANO

Dítě nechtělo pojmenovávat předměty a tak se experimentátorka ptala, kde jsou, a dítě ukazovalo. Dítě potřebovalo pomoci s roztríděním obrázků. Potřebovalo dovysvětlit, co znamená nejvíce.

Kačenka

Dítě pozná, co je na kartičkách za předměty.	ANO
Dítě roztrídí kartičky tak, aby na jedné hromádce byly kartičky se stejnými obrázky.	ANO
Dítě určí, kterých předmětů je nejvíce.	ANO
Dítě určí, kterých předmětů je nejméně.	ANO

Dítě splnilo úkol bez problémů. Dokázalo určit počet předmětů.

Lili

Dítě pozná, co je na kartičkách za předměty.	ANO
Dítě roztrídí kartičky tak, aby na jedné hromádce byly kartičky se stejnými obrázky.	ANO
Dítě určí, kterých předmětů je nejvíce.	ANO
Dítě určí, kterých předmětů je nejméně.	OPRAVA – Původně určila klobouky.

Dítě zvládlo úkol bez problémů i přes chybnou odpověď na otázku, kde je předmětů nejméně. Dítě se po upozornění opravilo a na otázku proč je na této hromádce nejméně předmětů odpověď zdůvodnilo. Řešení úkolu považuji za úspěšné.

Kubík

Dítě pozná, co je na kartičkách za předměty.	ANO
Dítě roztrídí kartičky tak, aby na jedné hromádce byly kartičky se stejnými obrázky.	ANO

Dítě určí, kterých předmětů je nejvíce.	ANO
Dítě určí, kterých předmětů je nejméně.	ANO

Dítě splnilo úkol bez problémů. Dokázalo určit počet předmětů.

Honzík

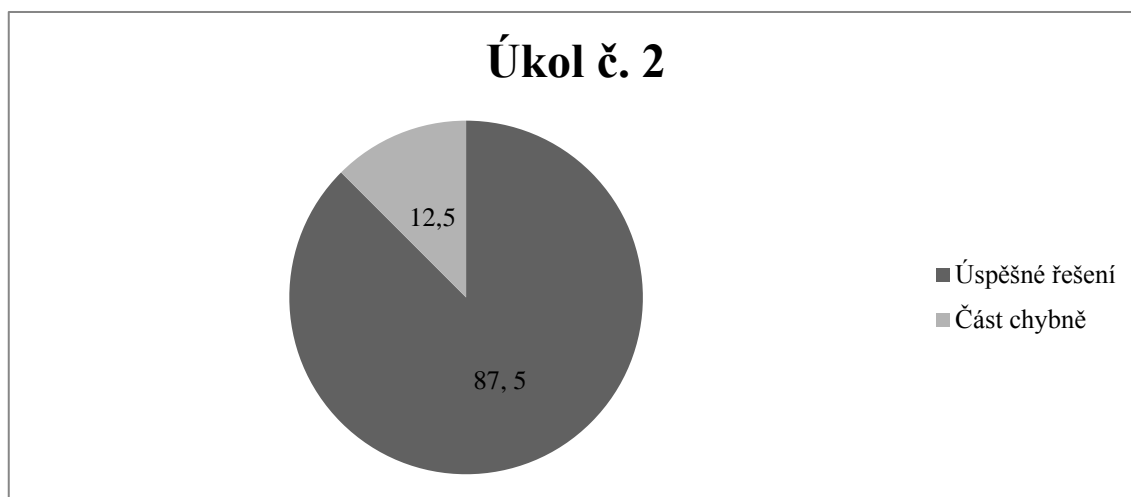
Dítě pozná, co je na kartičkách za předměty.	ANO
Dítě roztřídí kartičky tak, aby na jedné hromádce byly kartičky se stejnými obrázky.	ANO
Dítě určí, kterých předmětů je nejvíce.	ANO
Dítě určí, kterých předmětů je nejméně.	ANO

Dítě samo dokázalo určit počet hřebenů. Po položení doplňující otázky určilo, kolik je klobouků a balónků.

Deniska

Dítě pozná, co je na kartičkách za předměty.	ANO
Dítě roztřídí kartičky tak, aby na jedné hromádce byly kartičky se stejnými obrázky.	ANO (s dopomocí)
Dítě určí, kterých předmětů je nejvíce.	ANO
Dítě určí, kterých předmětů je nejméně.	ANO

Dítě při třídění potřebovalo trochu poradit. Začala jsem tedy s kartičkou s obrázkem hřebene, dítě přiřadilo další. Třídilo další kartičky samo.



Graf č. 2

Úkol č. 2 vyřešilo správně 7 dětí. Jedno dítě sice chybně určilo nejméně předmětů, ale po upozornění se hned opravilo a dokázalo svou odpověď zdůvodnit, proto to považuji za správnou odpověď. Jednalo se o chybu z nepozornosti. Jedno dítě mělo s řešením úkolu potíže a neporozumělo výrazu „nejvíce“. Snažila jsem se mu ho tedy objasnit. Při odpovídání na otázku „Jaké obrázky jsou na kartičkách?“ pět dětí vyjmenovalo druhy

předmětů: „Hřeben, klobouk a balónek“, dvě děti vyjmenovaly všechny předměty, které byly na kartičkách: „Klobouk, klobouk, klobouk, hřeben, hřeben, hřeben, hřeben, hřeben, balónek.“ V průběhu třídění obrázků se vyskytly dva způsoby, jak děti pracovaly. Šest dětí třídilo obrázky tak, že je dávalo vedle sebe, dvě děti je dávaly na sebe. Výhodnější pro plnění úkolu bylo dávat obrázky vedle sebe, aby děti viděly všechny kartičky. Když děti třídily obrázky na sebe, rozložily jsme je potom vedle sebe, aby viděly všechny kartičky. V průběhu řešení úkolu se objevily dvě strategie řešení:

- 1) Dítě určilo počet předmětů a porovnálo čísla, jedno dítě.
- 2) Dítě určilo počet předmětů, ale porovnávalo vizuálně, porovnávalo množství, sedm dětí.

Úkol správně vyřešilo 87, 5 % dětí, považují ho tedy za **úspěšný**.



Obr. 24 – Příklad řešení úkolu č. 2

3.4.3 Úkol č. 3

Úkolem bylo dokreslit jablka na stromy tak, aby jejich počet byl stejný jako na prvním stromu – vzoru.

Míša

Dítě pozná, co je nakresleno na obrázcích.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na druhý strom.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na třetí strom.	ANO, Dítě: „Musí být ještě dva.“
Dítě dokreslí jablíčka na čtvrtý strom.	ANO, Dítě: „Tam patří všechno. Tři jablíčka, ještě dvě.“
Dítě dokázalo odpovědět na doplňující otázku.	ANO

Monička

Dítě pozná, co je nakresleno na obrázcích.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na druhý strom.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na třetí strom.	OPRAVA – Původně nakreslila o jedno jablko více.
Dítě dokreslí jablíčka na čtvrtý strom.	ANO
Dítě dokázalo odpovědět na doplňující otázku.	ANO

Lukáš

Dítě pozná, co je nakresleno na obrázcích.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na druhý strom.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na třetí strom.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na čtvrtý strom.	ANO
Dítě dokázalo odpovědět na doplňující otázku.	ANO

Kačenka

Dítě pozná, co je nakresleno na obrázcích.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na druhý strom.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na třetí strom.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na čtvrtý strom.	ANO
Dítě dokázalo odpovědět na doplňující otázku.	ANO

Lili

Dítě pozná, co je nakresleno na obrázcích.	OPRAVA
Dítě dokreslí jablíčka na druhý strom.	OPRAVA – Původně nakreslila o tři jablka více.
Dítě dokreslí jablíčka na třetí strom.	OPRAVA – Původně nakreslila o tři jablka více.
Dítě dokreslí jablíčka na čtvrtý strom.	OPRAVA – Původně nakreslila o dvě jablka více.
Dítě dokázalo odpovědět na doplňující otázku.	ANO

Kubík

Dítě pozná, co je nakresleno na obrázcích.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na druhý strom.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na třetí strom.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na čtvrtý strom.	ANO
Dítě dokázalo odpovědět na doplňující otázku.	ANO

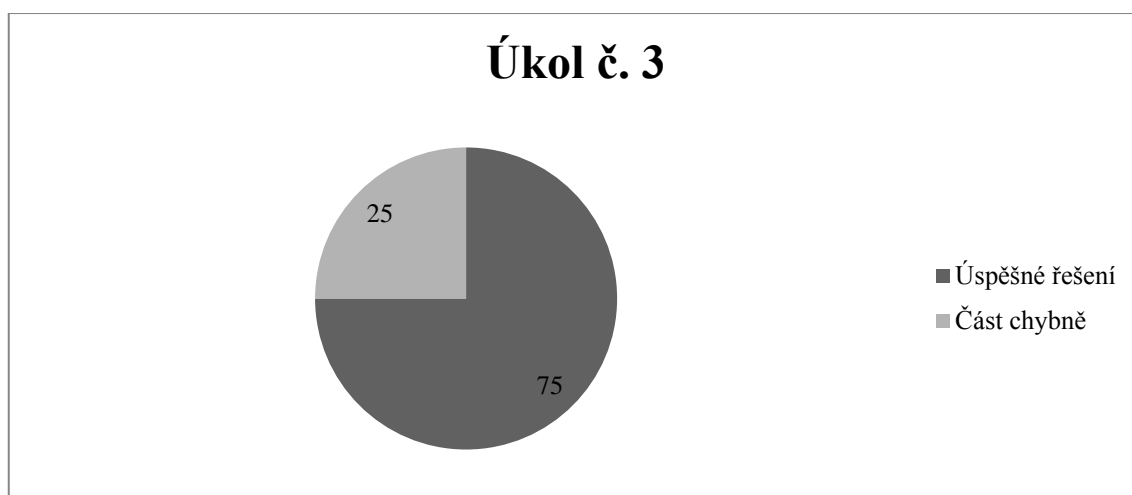
Honzík

Dítě pozná, co je nakresleno na obrázcích.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na druhý strom.	ANO

Dítě dokreslí jablíčka na třetí strom.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na čtvrtý strom.	ANO
Dítě dokázalo odpovědět na doplňující otázku.	ANO

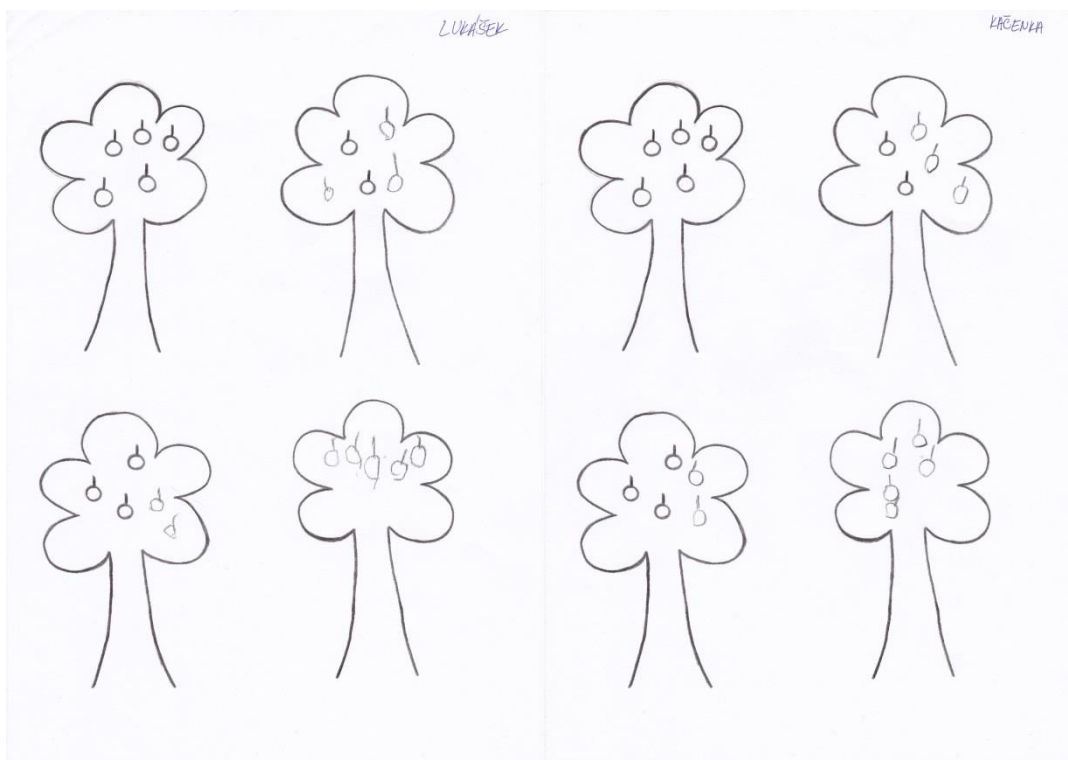
Deniska

Dítě pozná, co je nakresleno na obrázcích.	ANO
Dítě dokreslí jablíčka na druhý strom.	OPRAVA – Původně nakreslila méně jablek než je na prvním stromu.
Dítě dokreslí jablíčka na třetí strom.	OPRAVA – Původně nakreslila méně jablek než je na prvním stromu.
Dítě dokreslí jablíčka na čtvrtý strom.	OPRAVA – Původně nakreslila méně jablek než je na prvním stromu.
Dítě dokázalo odpovědět na doplňující otázku.	ANO



Graf č. 3

Úkol č. 3 splnilo správně 6 dětí. Děti, které v nějaké části chybovaly, se s pomocí dokázaly dobrat správného řešení úkolu. Dvě děti počítaly jablka nahlas a ukazovaly na ně na prvním stromu, než začaly úkol plnit. Jedno dítě se podívalo na první strom a podle něho dokreslilo počet jablek na další stromy. Jedno dítě dokreslovalo jablka na další stromy a říkalo, kolik jich tam chybí. U dalších dětí nebyla nápadná strategie řešení. Všechny děti dokázaly odpovědět na doplňující otázku, kolik jablek je na prvním stromu. Úkol hodnotím jako **úspěšný**, úspěšnost byla 75%.



Obr. 25 – Ukázka řešení úkolu č. 3

Obr. 26 – Ukázka řešení úkolu č. 3

3.4.4 Úkol č. 4

Hlavním cílem bylo zjistit, zda děti dokáží k sobě přiřadit kartičky, na kterých je stejný počet puntíků znázorněn jinou konfigurací. Úkol byl rozdělen na dvě části. Nejprve byly na stole rozloženy kartičky s číselnou konfigurací, která je na hrací kostce, a děti přiřazovaly kartičky s jinou konfigurací, poté byly na stole rozmístěny kartičky s jinou číselnou konfigurací a děti přiřazovaly kartičky s konfigurací, která je na kostce.

Úkol 4A

Míša

Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Monička

Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	OPRAVA

Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	OPRAVA
------------------------------------	--------

Dítě zvládlo úkol bez problémů, ke konci prohodilo kartičky s pěti a šesti puntíky, ale dokázalo puntíky spočítat a opravit kartičky.

Lukáš

Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO (s pomocí)
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů. Potřebovalo poradit pouze s prvním přiřazením kartičky, zřejmě aby pochopilo úkol.

Kačenka

Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Lili

Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO (s pomocí)
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	OPRAVA
Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	OPRAVA

Dítě zvládlo úkol bez problémů až na drobné zaváhání na konci, prohodilo kartičky s pěti a šesti puntíky.

Kubík

Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	OPRAVA
Dítě přiřadí kartičku se 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	OPRAVA
Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	OPRAVA

Dítě puntíky nepočítalo, ale hned přiřadilo. Mělo potíže při přiřazení kartičky se čtyřmi puntíky, s pěti puntíky a s šesti puntíky. Po upozornění umístění kartiček opravilo.

Honzík

Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	ANO (sám se opravil)

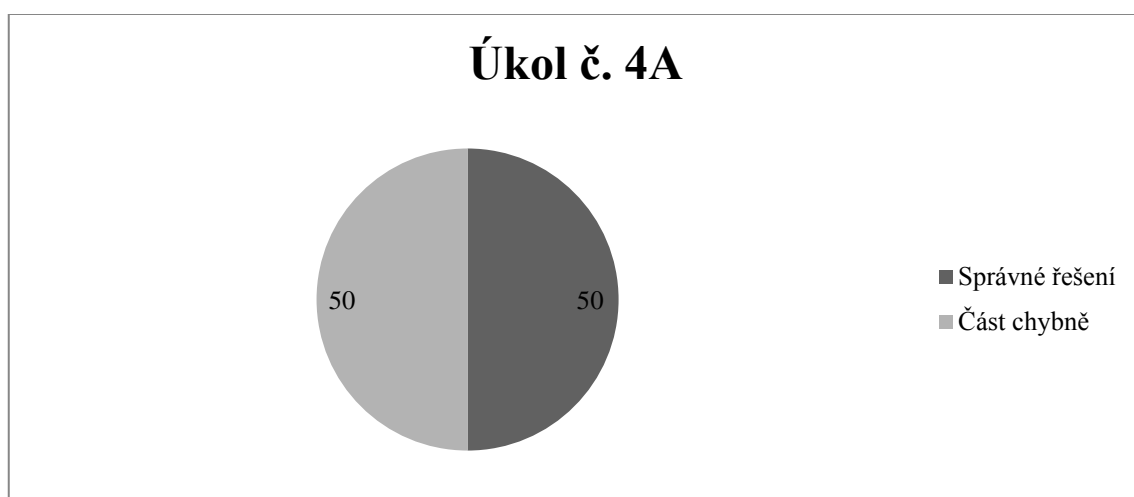
Dítě přiřadí kartičku se 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	ANO (sám se opravil)
Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů, samo se opravilo při přiřazení kartiček.

Deniska

Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	OPRAVA
Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	OPRAVA

Dítě zvládlo úkol bez problémů, prohodilo kartičky s pěti a šesti puntíky. Dokázalo puntíky spočítat a opravilo se.



Graf č. 4

V úkolu č. 4A byly rozmístěné kartičky s číselnou konfigurací, která je na hrací kostce, na stole v pořadí 2, 1, 4, 3, 6, 5 a děti přiřazovaly kartičky s jinou konfigurací v pořadí 1, 3, 4, 2, 5, 6. Úkol správně splnily 4 děti. Ostatní chybně přiřadily některé kartičky, nejvíce poslední dvě kartičky s pěti a šesti puntíky. Při zadávání úkolu jedno dítě poznalo smysl úkolu a chtělo seřadit kartičky, které byly na stole tak, jak jdou za sebou a jedno je seřadilo. Kartičky musely být rozmístěny podle zadání. To bylo dětem vysvětleno. Dvě děti potřebovaly pomoci s prvním přiřazením kartičky a poté již přiřazovaly samy. V průběhu řešení úkolu se objevilo několik strategií řešení. Šest dětí poznalo počet puntíků a přiřadilo kartičky, dvě děti při nižším počtu puntíků počet také poznaly, někdy si puntíky počítaly a ukazovaly na ně. Pokud děti udělaly při přiřazení chybu, upozornila jsem je na ni. Spočítali jsme počet puntíků a děti se opravily.

Úkol č. 4B

Míša

Dítě přiřadí kartičku s 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Monička

Dítě přiřadí kartičku s 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Lukáš

Dítě přiřadí kartičku s 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	ANO s pomocí
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Kačenka

Dítě přiřadí kartičku s 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Lili

Dítě přiřadí kartičku s 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Kubík

Dítě přiřadí kartičku s 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Honzík

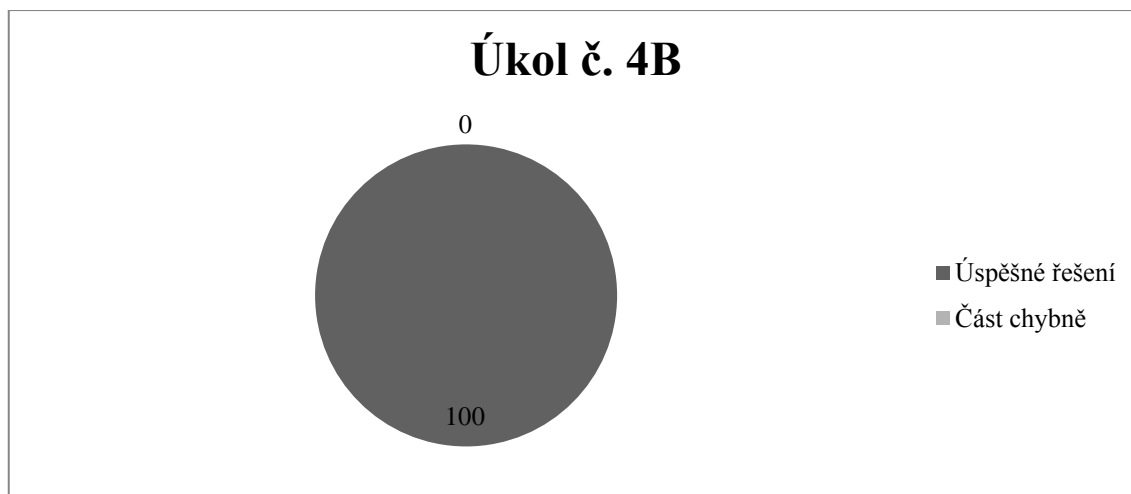
Dítě přiřadí kartičku s 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Deniska

Dítě přiřadí kartičku s 2 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 1 puntíkem.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 5 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 3 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku s 6 puntíky.	ANO
Dítě přiřadí kartičku se 4 puntíky.	ANO

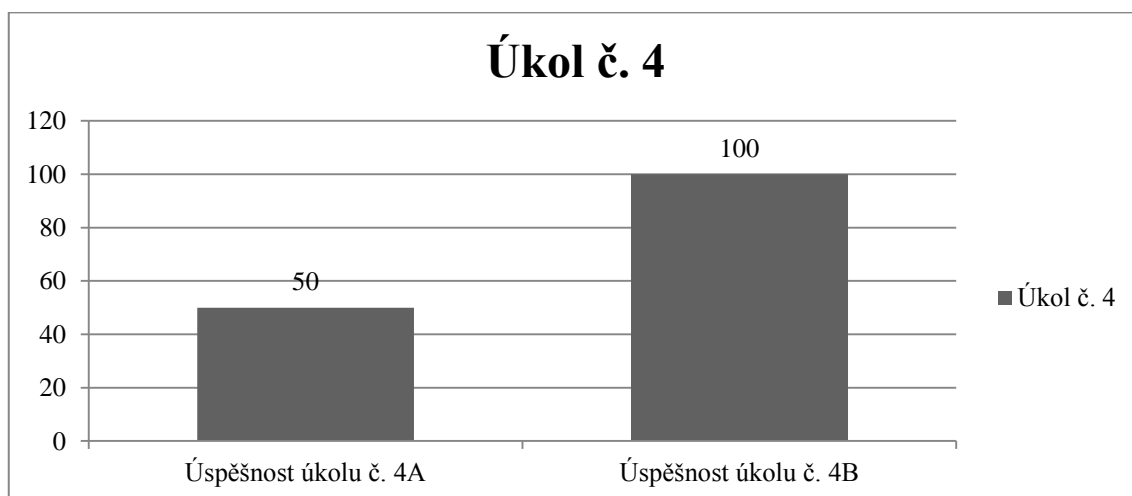
Dítě zvládlo úkol bez problémů.



Graf č. 5

Úkol č. 4B zvládly všechny děti. Při přiřazování kartiček se objevilo opět několik strategií řešení, které byly podobné jako v úkolu 4A, čtyři děti přiřadily kartičky hned bez počítání, tři děti si je počítaly pro sebe a ukazovaly na puntíky. Jedno dítě určilo počet puntíků u první kartičky.

Zhodnocení úkolu č. 4



Graf č. 6

Úkol č. 4 měl dvě části. V jedné měly děti před sebou kartičky s číselnou konfigurací, která je na hrací kostce, a přiřazovaly kartičky s jinou konfigurací. Ve druhé měly děti před sebou kartičky s jinou konfigurací a přiřazovaly kartičky s číselnou konfigurací, která je na hrací kostce. Děti byly úspěšnější v řešení úkolu 4B než 4A. Úspěšnost úkolu 4B mohla být způsobena tím, že děti již podobný úkol znaly. Věděly již princip, jakým mají úkol řešit a mohly se poučit z chyb, které byly v úkolu 4A. Úspěšnost úkolu č. 4A byla 50%, úkolu č. 4B 100%. Celkově hodnotím úkol č. 4 za **úspěšný**, celková úspěšnost byla 75%.

3.4.5 Úkol č. 5

V pátém úkolu byl počet předmětů dětem zadáván slovně. Zkoumala jsem, zda děti dokáží umístit počet předmětů zadaný slovně. Dále děti určovaly, kde je předmětů nejvíce a kde nejméně. Zaměřila jsem se i na porovnávání množství předmětů ve dvojicích. Volila jsem různé předměty a různě velké, abych ověřila, zda dítě posuzuje počet předmětů a ne materiál, velikost, barvu.

Míša

Dítě pozná, jaké předměty jsou na stole.	ANO
Dítě dá na hromádku tři kostky.	ANO
Dítě dá na hromádku čtyři díly stavebnice.	ANO
Dítě dá na hromádku dvě plyšové hračky.	ANO
Dítě dá na hromádku tři pastelky.	ANO
Dítě pozná, kde je předmětů nejvíce.	ANO
Dítě pozná, kde je předmětů nejméně.	ANO
Dítě pozná, čeho je více, kostiček nebo	ANO

dílů stavebnice.	
Dítě pozná, čeho je méně, kostiček nebo plyšových hraček.	ANO
Dámě před dítě tři kostky. Dítě pozná, kde jsou ještě tři předměty.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Monička

Dítě pozná, jaké předměty jsou na stole.	ANO
Dítě dá na hromádku tři kostky.	ANO
Dítě dá na hromádku čtyři díly stavebnice.	OPRAVA – Původně dala pět dílů stavebnice.
Dítě dá na hromádku dvě plyšové hračky.	ANO
Dítě dá na hromádku tři pastelky.	ANO
Dítě pozná, kde je předmětů nejvíce.	OPRAVA – Původně označila plyšové hračky.
Dítě pozná, kde je předmětů nejméně.	ANO
Dítě pozná, čeho je více, kostiček nebo dílů stavebnice.	ANO
Dítě pozná, čeho je méně, kostiček nebo plyšových hraček.	ANO
Dámě před dítě tři kostky. Dítě pozná, kde jsou ještě tři předměty.	ANO

Dítě mělo potíže s určováním hromádky, kde je nejvíce předmětů. Vysvětlila jsem mu, jak se to pozná. Jinak zvládlo úkol bez problémů.

Lukáš

Dítě pozná, jaké předměty jsou na stole.	ANO
Dítě dá na hromádku tři kostky.	ANO
Dítě dá na hromádku čtyři díly stavebnice.	ANO
Dítě dá na hromádku dvě plyšové hračky.	ANO
Dítě dá na hromádku tři pastelky.	ANO
Dítě pozná, kde je předmětů nejvíce.	ANO
Dítě pozná, kde je předmětů nejméně.	ANO
Dítě pozná, čeho je více, kostiček nebo dílů stavebnice.	ANO (s pomocí)
Dítě pozná, čeho je méně, kostiček nebo plyšových hraček.	ANO
Dámě před dítě tři kostky. Dítě pozná, kde jsou ještě tři předměty.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Kačenka

Dítě pozná, jaké předměty jsou na stole.	ANO
Dítě dá na hromádku tři kostky.	ANO
Dítě dá na hromádku čtyři díly stavebnice.	ANO
Dítě dá na hromádku dvě plyšové hračky.	ANO
Dítě dá na hromádku tři pastelky.	ANO
Dítě pozná, kde je předmětů nejvíce.	ANO

Dítě pozná, kde je předmětů nejméně.	ANO
Dítě pozná, čeho je více, kostiček nebo dílů stavebnice.	ANO
Dítě pozná, čeho je méně, kostiček nebo plyšových hraček.	ANO
Dámě před dítě tři kostky. Dítě pozná, kde jsou ještě tři předměty.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Lili

Dítě pozná, jaké předměty jsou na stole.	ANO
Dítě dá na hromádku tři kostky.	ANO
Dítě dá na hromádku čtyři díly stavebnice.	ANO
Dítě dá na hromádku dvě plyšové hračky.	ANO
Dítě dá na hromádku tři pastelky.	ANO
Dítě pozná, kde je předmětů nejvíce.	ANO
Dítě pozná, kde je předmětů nejméně.	ANO
Dítě pozná, čeho je více, kostiček nebo dílů stavebnice.	ANO
Dítě pozná, čeho je méně, kostiček nebo plyšových hraček.	ANO
Dámě před dítě tři kostky. Dítě pozná, kde jsou ještě tři předměty.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Kubík

Dítě pozná, jaké předměty jsou na stole.	ANO
Dítě dá na hromádku tři kostky.	ANO
Dítě dá na hromádku čtyři díly stavebnice.	ANO
Dítě dá na hromádku dvě plyšové hračky.	ANO
Dítě dá na hromádku tři pastelky.	ANO
Dítě pozná, kde je předmětů nejvíce.	ANO
Dítě pozná, kde je předmětů nejméně.	ANO
Dítě pozná, čeho je více, kostiček nebo dílů stavebnice.	ANO
Dítě pozná, čeho je méně, kostiček nebo plyšových hraček.	ANO
Dámě před dítě tři kostky. Dítě pozná, kde jsou ještě tři předměty.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Honzík

Dítě pozná, jaké předměty jsou na stole.	ANO
Dítě dá na hromádku tři kostky.	ANO (poprvé dal tři díly stavebnice, upozornění)
Dítě dá na hromádku čtyři díly stavebnice.	ANO
Dítě dá na hromádku dvě plyšové hračky.	ANO
Dítě dá na hromádku tři pastelky.	ANO

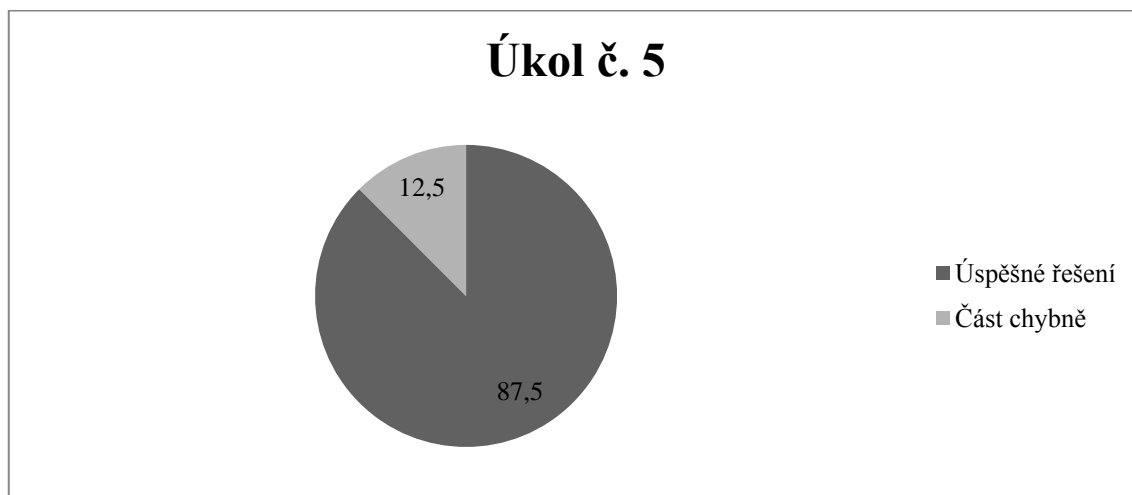
Dítě pozná, kde je předmětů nejvíce.	ANO
Dítě pozná, kde je předmětů nejméně.	ANO
Dítě pozná, čeho je více, kostiček nebo dílů stavebnice.	ANO
Dítě pozná, čeho je méně, kostiček nebo plyšových hraček.	ANO
Dámě před dítě tři kostky. Dítě pozná, kde jsou ještě tři předměty.	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Deniska

Dítě pozná, jaké předměty jsou na stole.	ANO
Dítě dá na hromádku tři kostky.	ANO
Dítě dá na hromádku čtyři díly stavebnice.	ANO
Dítě dá na hromádku dvě plyšové hračky.	ANO
Dítě dá na hromádku tři pastelky.	ANO
Dítě pozná, kde je předmětů nejvíce.	ANO
Dítě pozná, kde je předmětů nejméně.	ANO
Dítě pozná, čeho je více, kostiček nebo dílů stavebnice.	ANO
Dítě pozná, čeho je méně, kostiček nebo plyšových hraček.	NE
Dámě před dítě tři kostky. Dítě pozná, kde jsou ještě tři předměty.	ANO

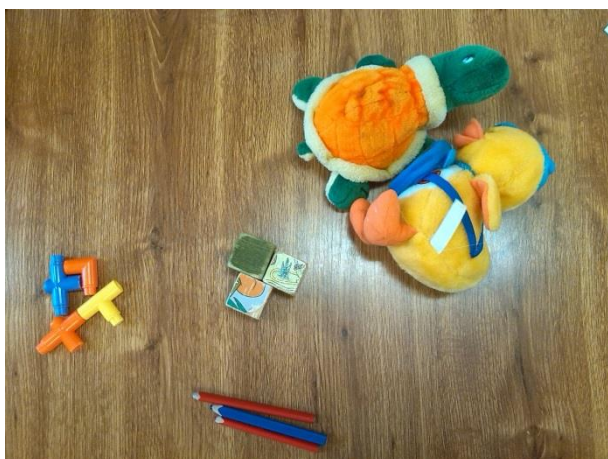
Dítě zvládlo úkol s jedním zaváháním, zřejmě došlo k poklesu pozornosti.



Graf č. 7

Úkol č. 5 zvládlo 7 dětí, jedno dítě mělo s řešením úkolu trochu problémy. Děti většinou rozuměly slovním pokynům a správně umístily daný počet předmětů. Šest dětí určovalo počet předmětů tak, že předměty dávaly na hromádky, počítaly si je „pro sebe“, při porovnávání převládalo vizuální porovnávání množství, děti ukazovaly na hromádky, někdy je pojmenovaly a někdy předměty spočítaly. Jedno dítě při zadávání úkolu začalo počítat kostky, určilo jejich počet a využilo součtové počítání: „Dva, dva

a jedna.“ Jedno dítě při porovnávání množství zdůvodňovalo odpověď použitím čísel. Pokud některé dítě chybně umístilo počet předmětů, upozornila jsem ho, aby si řešení zkontrolovalo. Při porovnávání dvojic jsem vždy dala dané dvojice blíže, aby dítě nepletly ostatní předměty. Pokud mělo dítě problémy s porovnáváním množství, pomohla jsem dítěti tak, že jsme předměty vyrovnaly do řad pod sebou. Dítě tak lépe vidělo počet prvků. Úspěšnost úkolu č. 5 byla 87,5 %, úkol byl **úspěšný**.



Obr. 27 – Ukázka správného řešení úkolu č. 5

3.4.6 Úkol č. 6

V úkolu č. 6 děti vyjadřovaly počet tlesknutí počtem kostek. Tleskala jsem 3x, 1x, 2x, 5x a 4x. Dítě bralo odpovídající počet kostek.

Míša

3 kostky	ANO
1 kostka	ANO
2 kostky	ANO
5 kostek	ANO
4 kostky	OPRAVA

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Monička

3 kostky	ANO
1 kostka	ANO
2 kostky	OPRAVA
5 kostek	ANO
4 kostky	OPRAVA

Dítě zvládalo úkol, mělo problém s některým počtem tlesknutí.

Lukáš

3 kostky	ANO
1 kostka	ANO

2 kostky	ANO
5 kostek	OPRAVA
4 kostky	OPRAVA

Dítě zvládlo úkol, problém mělo s vyšším počtem tlesknutí.

Kačenka

3 kostky	ANO
1 kostka	ANO
2 kostky	ANO
5 kostek	OPRAVA
4 kostky	OPRAVA

Dítě úkol zvládlo, problém mělo s vyšším počtem tlesknutí.

Lili

3 kostky	ANO
1 kostka	ANO
2 kostky	ANO
5 kostek	OPRAVA
4 kostky	OPRAVA

Dítě úkol zvládlo, problém mělo s vyšším počtem tlesknutí.

Kubík

3 kostky	OPRAVA
1 kostka	ANO
2 kostky	ANO
5 kostek	ANO
4 kostky	OPRAVA

Dítě úkol zvládlo, mělo problém s některým počtem tlesknutí.

Honzík

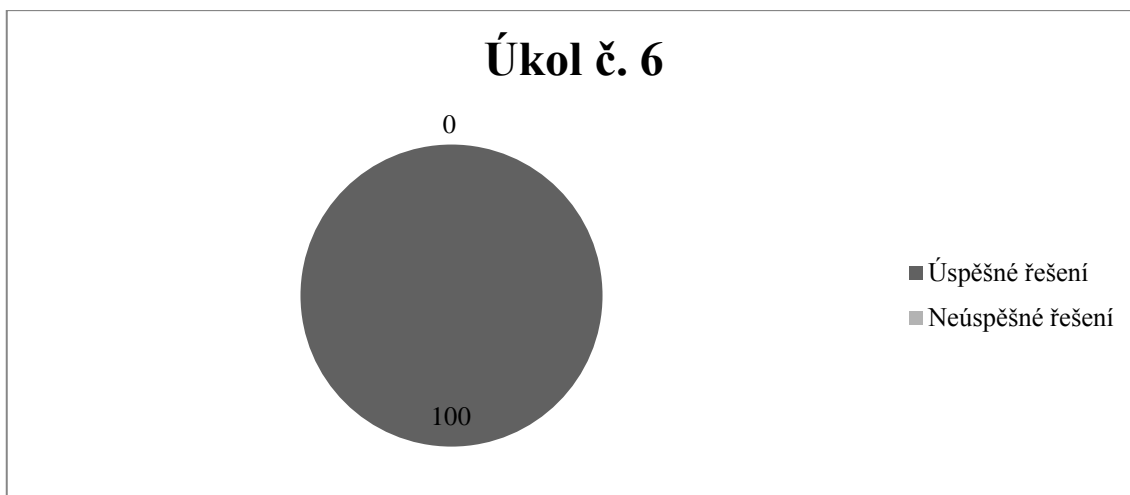
3 kostky	ANO
1 kostka	ANO
2 kostky	OPRAVA
5 kostek	ANO
4 kostky	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.

Deniska

3 kostky	OPRAVA
1 kostka	ANO
2 kostky	ANO
5 kostek	ANO
4 kostky	ANO

Dítě zvládlo úkol bez problémů.



Graf č. 8

Úkol č. 6 splnily úspěšně všechny děti. Každé dítě se dopustilo v průběhu plnění úkolu chyby. Chyby byly nejčastěji při vyšším počtu tlesknutí nebo byly děti unavené. Jedno dítě počítalo z paměti počet tlesknutí a poté počítalo počet kostek, jedno dítě si počítalo počet tlesknutí „pro sebe“ a poté vzalo počet kostek. Jedno dítě si ukazovalo počet tlesknutí na prstech a poté spočítalo počet kostek. Jedno dítě si při tleskání ukazovalo na kostky. Pokud děti chybovaly, poradila jsem jim toto řešení. Čtyři děti poslouchaly tleskání a pak vzaly počet kostek. Nejvíce děti chybovaly v posledních dvou tleskání. Bylo to pro ně zřejmě příliš náročné. Pokud děti určily chybně počet kostek, tleskání jsem zopakovala, poradila jsem jim, ať si dají kostky do řady a ukazují si na ně při tleskání. Úspěšnost byla 100%.



Obr. 28 – Zadání úkolu č. 6

3.4.7 Celkové zhodnocení experimentální části

V průběhu experimentu bylo realizováno celkem sedm úkolů osmi dětmi. Každé dítě plnilo všechny úkoly. Celkově hodnotím výsledky experimentu úspěšně, průměrná

úspěšnost úkolů byla kolem 80%. Pokud se v průběhu plnění úkolů vyskytly nějaké potíže, často se jednalo o snížení pozornosti dětí.

Na základě experimentu bylo zjištěno, že sedm z osmi dětí dokázalo znázornit počet předmětů pomocí počtu čárek. Všechny děti dokázaly porovnat množství kartiček. Šest dětí dokreslilo správný počet předmětů, jako bylo na prvním obrázku. Přiřazování kartiček s konfigurací kostky a číselnou konfigurací správně vyřešily nejprve čtyři děti, poté všichni. Sedm dětí správně umístilo počet předmětů zadaný slovně. Všechny děti vyjádřily počet tlesknutí počtem kostek.

Zkoumaný vzorek dětí lze charakterizovat jako úspěšně připravené a rozvinuté z hlediska číselných představ.

4 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo shrnout teorii týkající se číselných představ u dětí předškolního věku a tyto znalosti ověřit v praxi. V metodologické části jsem vytvořila soubor úkolů, které prověřily znalosti číselných představ. Volila jsem úkoly od nejjednoduššího, po nejsložitější. Připravila jsem práci s pracovním listem, manipulaci s předměty a práci s obrázky. V experimentální části jsem chtěla poskytnout co možná nejpřesnější výsledky experimentu. Vložené tabulky zaznamenávající výsledky experimentu doplňuji komentářem o řešení úkolu dítětem.

Děti mne mezi sebe bez problémů přijaly. Ještě před prvním úkolem, jsem zvolila pro seznámení s dětmi společnou aktivitu. Děti vybarvovaly obrázek, který jsem jim přinesla, a v průběhu toho jsem si s nimi povídala.

Očekávala jsem, že mladší děti (5 let) budou mít s náročnějšími úkoly trochu problém. Jejich výkony se vyrovnaly ostatním dětem o rok starším. Řešení úkolů bylo úspěšné, proto hodnotím dovednosti těchto dětí jako dostatečné.

5 Resumé

Cílem bakalářské práce bylo zjistit úroveň číselných představ u dětí předškolního věku. V teoretické části je uvedena teorie, která se vztahuje k tématu dané práce, v metodologické části jsou vytvořeny úkoly, které ověřují rozvoj číselných představ u dětí předškolního věku v praxi. V experimentální části jsou zaznamenány výsledky experimentu. Je zde popsána i jeho úspěšnost a celkové zhodnocení všech úkolů.

6 Summary

The aim of the undergraduate thesis is to determinate the level of number ideas in preschool education. The theoretical part is about the theory which relates with the theme of the treatise, the methodological part presents tasks which check the level of number ideas in preschool education in practice. The experimental part records the results of the experiment and describes its success rate and rating of it.

7 Seznam literatury

- 1 HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika*. 2. aktualizované vydání. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-397-0.
- 2 HEJNÝ, Milan. *Teória vyučovania matematiky* 2. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1990. ISBN 80-08-01344-3.
- 3 KÁROVÁ, Věra. *Počítání bez obav*. Praha: Portál, 1996. ISBN 80-7178-050-2.
- 4 KASLOVÁ, Michaela. *Předmatematické činnosti pro předškolní vzdělávání*. Praha: Raabe, 2010. ISBN 978-80-86307-96-1.
- 5 KUŘINA, František. *Matematika a řešení úloh*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, 2011. ISBN 978-80-7394-307-3.
- 6 LANGMEIER, Josef a Dana KREJČÍŘOVÁ. *Vývojová psychologie*. 2. aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1284-9.
- 7 MAREŠ, Milan. *Příběhy matematiky: stručná historie královny věd*. Příbram: Pistorius & Olšanská, 2008. ISBN 978-80-87053-16-4.
- 8 *Metodické listy pro předškolní vzdělávání*. Editor Jana Buriánová, Věra Jakoubková, Hana Nádvorníková. Praha: Raabe, c2002, 1 sv. (různé stránkování). ISBN 8086307034.
- 9 OPAVA, Zdeněk. *Matematika kolem nás*. Praha: Albatros, 1989.
- 10 PĚCHOUČKOVÁ, Šárka. *Přednášky z předmětu KMT/RMMŠI*. Plzeň, 14. 2. - 16. 5. 2013. Přednáška. ZČU Plzeň.
- 11 POLÁK, Josef. *Přehled středoškolské matematiky*. Dotisk 6. vydání. Olomouc: Prometheus, 1998. ISBN 80-85849-78-X.
- 12 POTŮČEK, Jiří. *Historie matematiky pro učitele*. Plzeň: Pedagogické centrum Plzeň, 2003. ISBN 80-7020-127-4.
- 13 SMOLÍKOVÁ, Kateřina. *Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2006. ISBN 80-87000-00-5.
- 14 STEHLÍKOVÁ, Nad'a a Lenka TEJKALOVÁ. *Dva dny s didaktikou matematiky 2011*. Plzeň: Vydavatelský servis, 2011. ISBN 978-80-86843-32-2.
- 15 ŠTANCLOVÁ, Eva a Renata FRANČÍKOVÁ. *Šimonovy pracovní listy 15*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-577-6.
- 16 ŠTANCLOVÁ, Eva a FRANČÍKOVÁ. *Šimonovy pracovní listy 13*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-517-2.

17 50. *mateřská škola Plzeň* [online]. 2015 [cit. 2015-03-26]. Dostupné z: <http://www.ms50.plzen.eu/>

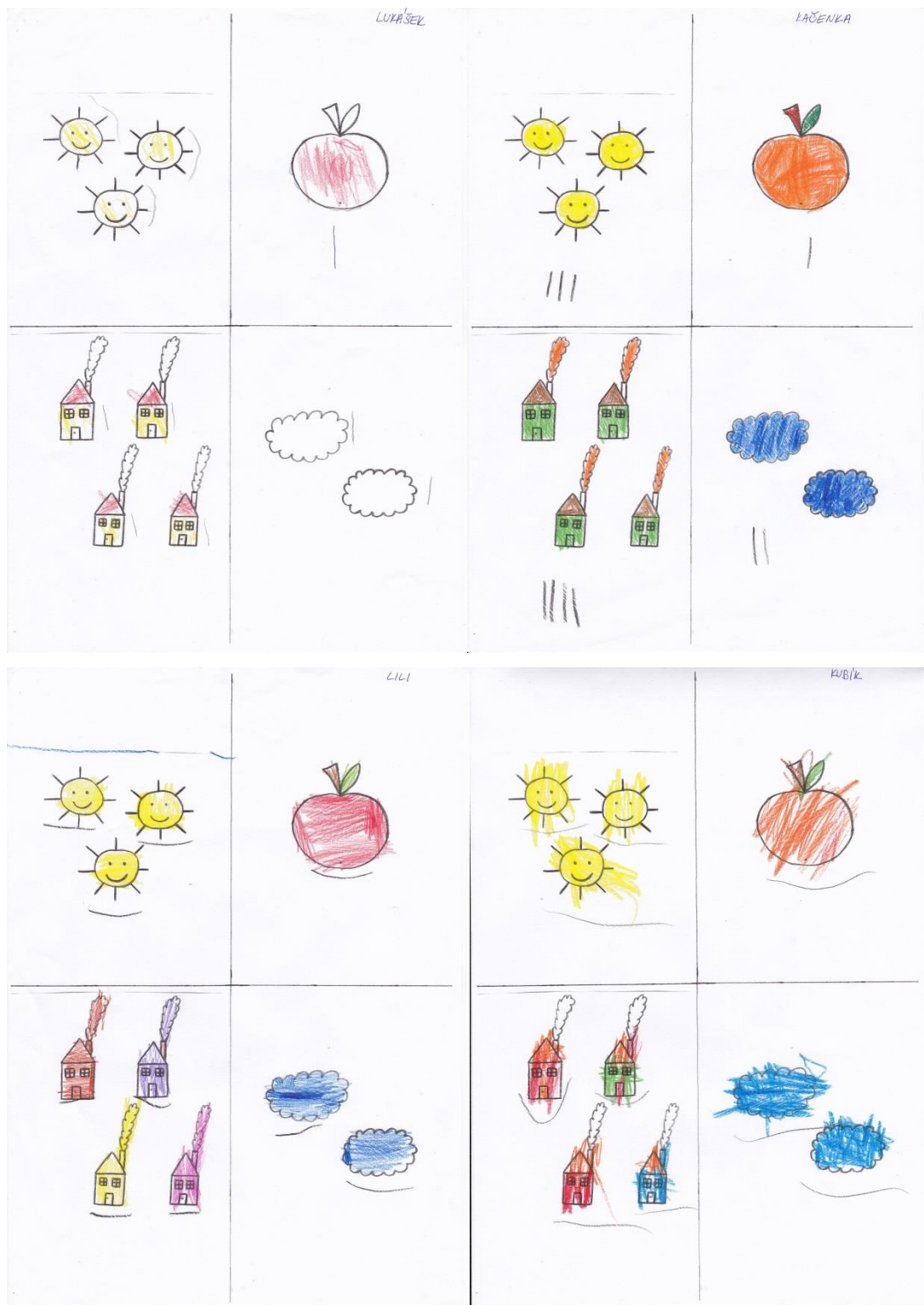
8 Seznam příloh

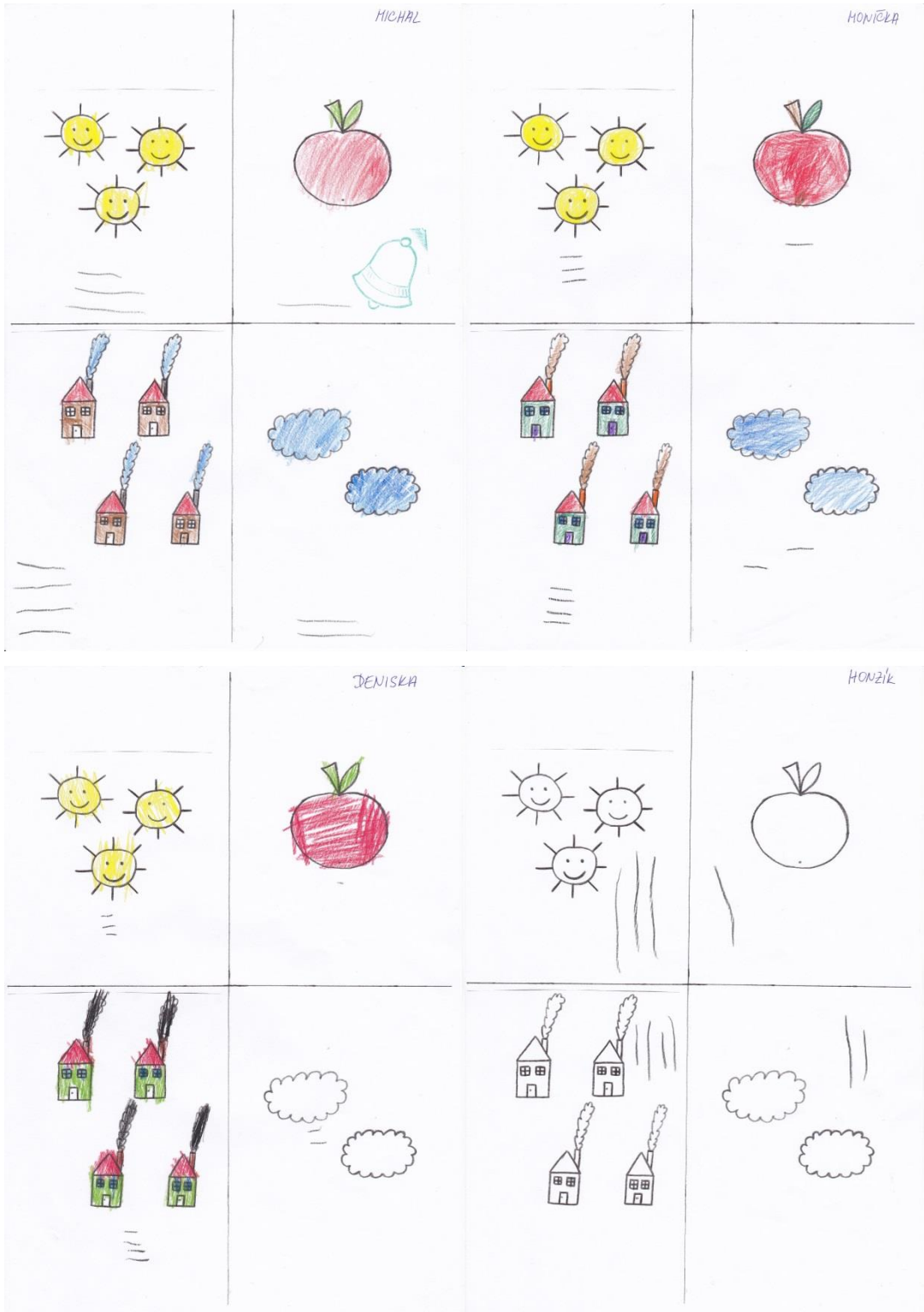
Příloha č. 1 – Vyřešené pracovní listy k úkolu č. 1

Příloha č. 2 – Vyřešené pracovní listy k úkolu č. 3

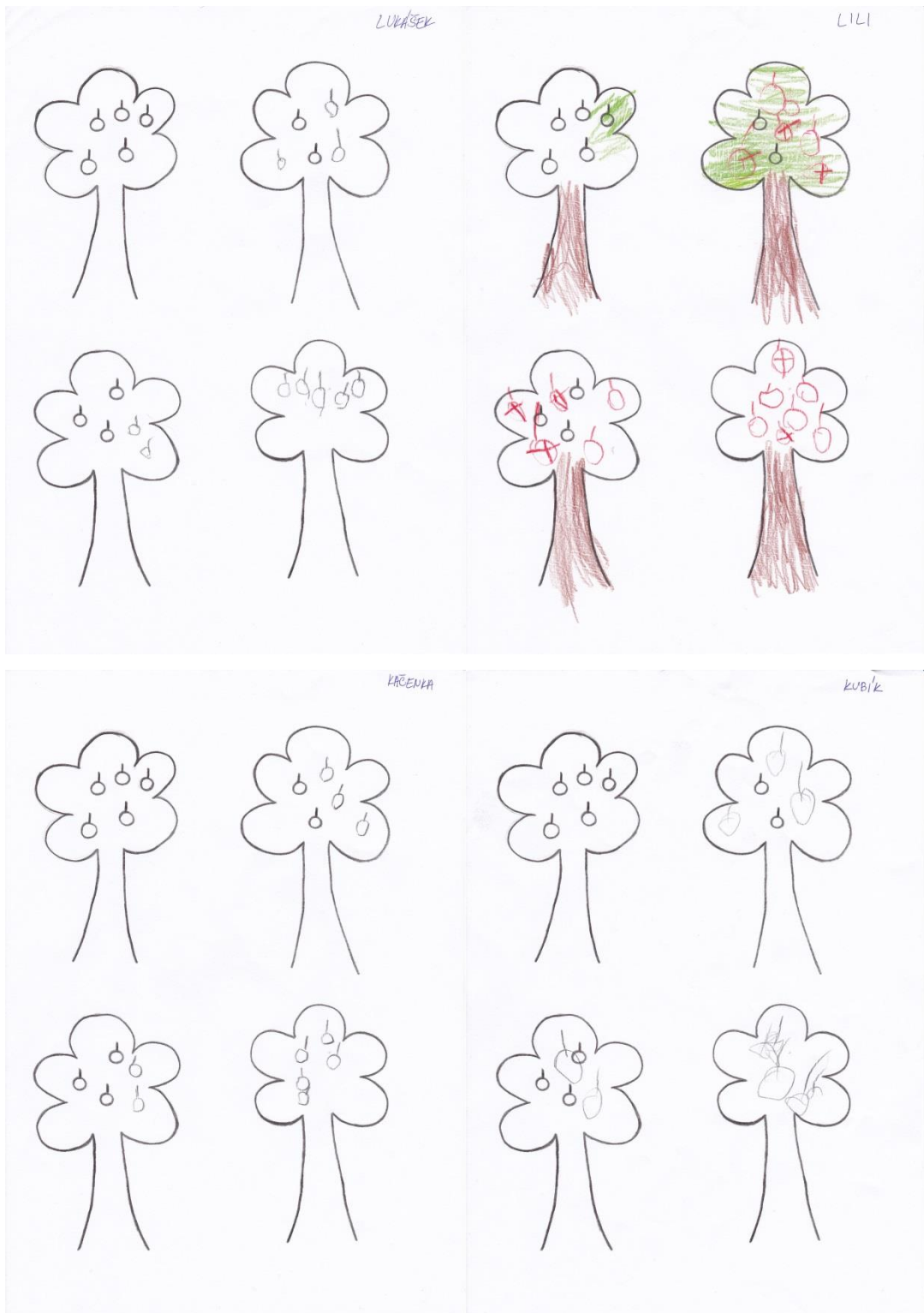
9 Přílohy

Úkol č. 1





Úkol č. 3



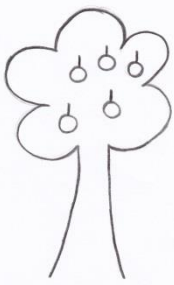
HONĚKA



HONZÍK



HÍŠA



DEVIŠKA

