

Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta
Ústav primární a preprimární edukace

Hry a činnosti s rovinnými tvary v předškolním věku dítěte

Bakalářská práce

Autor: Jana Hlavatá
Studijní program: Specializace v pedagogice (B7507)
Studijní obor: Učitelství pro mateřské školy (7531R001)
Vedoucí práce: PhDr. Jana Cachová, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedla všechny prameny, z nichž jsem vycházela.

V Hradci Králové

Jana Hlavatá

Poděkování:

Děkuji PhDr. Janě Cachové, Ph.D., za odborné vedení, podnětné konzultace a cennou zpětnou vazbu.

Anotace:

HLAVATÁ, J. *Hry a činnosti s rovinnými tvary v předškolním věku*. Hradec Králové, 2018. Bakalářská práce na Pedagogické fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí práce: PhDr. Jana Cachová, Ph.D. 69 s.

Bakalářská práce se zabývá rozvojem předmatematických představ u dětí předškolního věku s důrazem na rovinnou pregeometrii. Zkoumá, jaký význam v celém tomto procesu mají vhodně zvolené hračky a hry.

Cílem práce je porovnání dovedností a schopností dětí z experimentální skupiny se schopnostmi a dovednostmi dětí z kontrolní skupiny. Sledovány jsou zejména tři dílčí indikátory: identifikace geometrických tvarů, orientace v rovině a pokrývání roviny. Součástí práce je také katalog ověřených manipulačních didaktických činností s herními prvky, které jsou vhodné pro rozvoj předmatematických představ u dětí předškolního věku.

Klíčová slova: geometrické tvary, hry, hračky, předškolní věk, manipulační činnosti, rovina

Annotation:

HLAVATÁ, J. *Games and activities with planar geometric shapes at preschool age*. Hradec Králové, 2018. Bachelor Thesis at the Faculty of Education, University of Hradec Králové. Thesis Supervisor: PhDr. Jana Cachová, Ph.D. 69 p.

This bachelor thesis deals with the development of the pre-mathematic conceptions of preschool children with emphasis on plane pre-geometry. It searches the relevance of appropriately selected toys and plays within this entire process.

The aim of this thesis is to compare the skills of children from an experimental group with the skills of children from a comparison group. Mainly three sub-indicators are monitored: the identification of geometric shapes, the orientation in plane and covering the plane. Part of this thesis is also a catalogue of proved manipulating didactic activities with play elements, which are beneficial for the development of the pre-mathematic conceptions of preschool children.

Keywords: geometric shapes, games, toys, preschool age, manipulating activities, plane

Obsah

Obsah	6
Úvod	8
I Teoretická část	9
1 Předškolní věk	9
1.1 Charakteristika předškolního věku	9
1.1.1 Rozvoj v rozumové oblasti	9
1.1.2 Rozvoj v oblasti osobnostní a sociální	12
1.1.3 Rozvoj v oblasti esteticko-výchovné a tvořivé	13
1.1.4 Rozvoj v oblasti pohybové a zdravotní	14
1.2 Hra a učení	14
1.2.1 Hra v předškolním věku	15
1.2.2 Klasifikace hry	16
1.2.3 Didaktická herní činnost	17
1.3 Hračka	17
1.4 Didaktické pomůcky	20
2 Předmatematické představy	21
2.1 Předmatematické představy v předškolním věku	21
2.2 Rozvoj předmatematických představ v mateřské škole	23
2.2.1 Předmatematické představy v RVP PV	24
2.2.2 Cíle rozvoje předmatematických představ	26
3 Katalog činností a her pro rozvoj rovinné pregeometrie	29
3.1 Činnosti k rozvoji identifikace tvaru a názvosloví	29
3.1.1 Hledání prostého tvaru	29
3.1.2 Hledání předmětu konkrétního tvaru	30
3.1.3 Postřehová hra	31
3.1.4 Poznávání hmatem	31
3.1.5 Třídění podle tvaru	32
3.1.6 Manipulativní činnosti vhodné k seznámení s tvarem	33
3.2 Pokrývání roviny	34
3.3 Orientace v rovině	37
3.4 Stolní hry podporující rozvoj předmatematických představ	39
II Praktická část	43
1 Výzkumný soubor	43

1.1	Vytvoření experimentální skupiny	43
1.2	Vytvoření kontrolní skupiny.....	44
2	Vstupní test	45
2.1	Testovací úlohy	45
2.1.1	Názvosloví základních rovinných geometrických tvarů.....	45
2.1.2	Rovinný hlavolam	46
2.1.3	Parketáž.....	47
2.1.4	Mozaika	48
2.2	Výsledky vstupního testu.....	49
2.2.1	Výsledky vstupního testu experimentální skupiny.....	49
2.2.2	Výsledky vstupního testu kontrolní skupiny	51
2.2.3	Porovnání výchozí úrovně u obou skupin	52
2.3	Průběh speciálního vzdělávacího programu.....	53
3	Výstupní test	56
3.1	Testovací úlohy	56
3.1.1	Názvosloví základních geometrických tvarů	56
3.1.2	Rovinný hlavolam	56
3.1.3	Parketáž.....	57
3.1.4	Mozaika	57
3.2	Výsledky výstupního testu	58
3.2.1	Výsledky výstupního testu experimentální skupiny.....	58
3.2.2	Výsledky výstupního testu kontrolní skupiny.....	60
4	Porovnání výsledků vstupního a výstupního testu	62
	Závěr	65
	Seznam použité literatury	67

Úvod

Matematika provází člověka po celý život. První setkání probíhají nevědomky. Postupem času nám však zásadně usnadňuje orientaci v okolním světě.

Didaktici matematiky se shodují na tom, že prvotní základy matematiky si děti osvojují již od narození, ale to jsou znalosti nahodilé a nesystematické. Hlubšího vhledu do matematiky se dětem dostává v mateřské škole. V tomto kontextu se mluví o předmatematických dovednostech, nikoliv o matematice.

Rozvoj předmatematických představ je nedílnou součástí předškolního vzdělávání. V základním kurikulárním dokumentu českého předškolního vzdělávání však nemá předmatematická gramotnost jasně stanovené cíle. Rámcově vzdělávací program předškolního vzdělávání neobsahuje samostatnou kapitolu, která by se specializovala pouze na ně. Pedagogové proto musejí pečlivě projít všechny vzdělávací oblasti a samostatně si vyhledat dílčí cíle.

Cíle předmatematických dovedností se převážně zaměřují na předčíselné představy, pregeometrie zůstává v ústraní a omezuje se zejména na poznávání čtyř základních rovinných geometrických tvarů. Prostorové geometrii je pak věnována ještě menší pozornost. Zároveň, pokud nejsou učitelé v mateřské škole v dané oblasti proškoleni, zařazují úkoly s tímto zaměřením do výchovně-vzdělávacího procesu intuitivně. Proto jsem se rozhodla v rámci bakalářské práce zaměřit právě na rovinnou pregeometrii.

V rámci školního roku jsem pozorovala dvě na sobě zcela nezávislé skupiny dětí. Jedna ze skupin (experimentální) absolvovala speciální vzdělávací program určený k rozvoji předmatematických představ. Druhá skupina (kontrolní) prošla standardním výchovně-vzdělávacím procesem státní mateřské školy. Obě skupiny jsem testovala jak na začátku, tak na konci experimentu. Jednalo se vždy o stejné zadání. Výsledky obou skupin jsou podrobněji rozepsány v praktické části.

Můj kvalitativní experiment vychází z premisy, že děti z experimentální skupiny dosáhnou na konci sledovaného období lepších výsledků než děti ze skupiny kontrolní.

Zároveň v práci detailně představuji hry a manipulační činnosti, které jsem používala v rámci speciálního vzdělávacího programu.

I Teoretická část

1 Předškolní věk

Definice, která by jednoznačně určovala předškolní věk, neexistuje. Toto období lze vymezit hned několika způsoby. V nejširším slova smyslu se jedná o období počínající narozením a končící začátkem povinné školní docházky ve věku šesti nebo sedmi let. V užším slova smyslu je to období od tří do šesti až sedmi let věku, tedy období, kdy dítě navštěvuje mateřskou školu. A v nejužším smyslu slova se jedná o věk, kdy dítě navštěvuje poslední rok mateřské školy, tudíž je tzv. předškolákem.

Pro potřeby této práce budu vycházet z definice předškolního věku, kterou používají Jan Průcha a Soňa Kořátková ve své publikaci *Předškolní pedagogika*. Ti předškolní věk chápou v širším slova smyslu, jako období „(...) *od narození do počátků povinného základního vzdělávání na prvním stupni základní školy*“ (Průcha, Kořátková, 2013, s. 48). Zároveň však uplatňují víceúrovňové vnitřní členění. Rozlišují **mladší** a **starší předškolní věk**. Mladší předškolní věk dále rozdělují na **kojenecké** (od narození do jednoho roku) a **batolecí** období (od jednoho roku do tří let). Ve starším předškolním věku (od tří let) poté vyčleňují zvlášť **předškoláky**, tedy děti, které jsou v posledním ročníku mateřské školy, a **děti s odkladem povinné školní docházky** (Průcha, Kořátková, 2013).

Nadále se budu zabývat pouze charakteristikami typickými pro děti ve starším předškolním období, které jsou cílovou skupinou praktické části.

1.1 Charakteristika předškolního věku

V předškolním věku, který Vágnerová nazývá též věkem hry a přípravy na školu, dochází k výraznému rozvoji poznávacích procesů, exekutivních funkcí, autoregulačních mechanismů, verbálních schopností a také emočního prožívání.

1.1.1 Rozvoj v rozumové oblasti

Rozumová oblast zahrnuje základní kognitivní funkce, jako jsou **vnímání, paměť, myšlení, představy, vůle, emoční procesy a řečové dovednosti**.

Dětské **vnímání** světa kolem sebe je souhrn jednotlivostí, kterým přisuzují důležitost v závislosti na svých osobních preferencích. Často se plně soustředí na detail, jenž je nejvíce zaujme. Postupně se u dítěte rozvíjí a zdokonaluje zraková a sluchová percepce. Orientace v prostoru a času je zatím nepřesná.

Mezi třetím a pátým rokem mluvíme o tzv. **bezděčné paměti**. Pokud si dítě něco zapamatuje, stává se tak nezáměrně a bezděčně, čistě ze zájmu (Vágnerová, 2012). Teprve kolem pátého roku se začíná rozvíjet **paměť záměrná**. Děti si v tomto období lépe pamatují věci, s nimiž přicházejí do styku opakovaně. Jedná se o **paměť mechanickou**. Dále si snáze zapamatují konkrétní, prožitou situaci než její prostý popis, proto se v předškolní pedagogice uplatňují zásady prožitkové pedagogiky.

Pro **myšlení** předškolních dětí je typická „*útržkovitost, nekoordinovanost a nepropojenost*“ (Vágnerová, 2012, s. 185). Dítě přechází přibližně ve věku čtyř let z předpojmového (symbolického) myšlení k názorovému (intuitivnímu), přesto zatím nedokáže uvažovat skutečně logicky. Jean Piaget mluví o tzv. **předoperačním (prelogickém) stádiu**. To je charakteristické egocentrickým uvažováním, při kterém má dítě „*(...) tendenc[i] zkreslovat úsudky na základě vlastního postoje a preferencí*“ (Vágnerová, 2012, s. 178). Kromě toho dítě vše kolem sebe polidšťuje (**antropomorfismus**) a události v reálném světě interpretuje s pomocí vlastní fantazie (**magičnost**), což samozřejmě vede ke zkreslování poznání (Langmeier, Krejčířová, 2006). S tím úzce souvisejí **představy**, které dítěti pomáhají uchopit svět mimo jiné při spontánní hře.

Pro větší přehlednost proto uvádím **Piagetovu teorii kognitivního vývoje**, jež nám usnadní vhled do této problematiky, a zároveň ji synchronizují s terminologií zavedenou v úvodu práce.

Piaget rozčlenil dětský kognitivní vývoj do čtyř základních etap: **senzomotorická inteligence** (od narození do dvou let), **předoperační a prelogické myšlení** (od dvou do sedmi let), **konkrétní logické operace** (od sedmi do jedenácti let), **formální logické operace** (od jedenácti let).

V **etapě senzomotorické inteligence** dochází k primárnímu rozvoji poznávacích procesů. Toto poznání je závislé na smyslovém vnímání a motorických dovednostech jedince. K poznávání a učení dochází prostřednictvím přímého kontaktu s okolním světem a manipulací s předměty. V souladu se zavedenou terminologií periodizace lidského vývoje sem řadíme novorozenecké, kojenecké a polovinu batolecího období (Vágnerová, 2012).

Přibližně ve dvou letech se dítě dostává do **fáze předoperačního (prelogického) poznávání**. Tu lze rozdělit ještě do dvou dílčích etap. Od dvou do čtyř let se dítě nachází

ve fázi **symbolického a předpojmového myšlení**. Ta je charakteristická tím, že dítě si již nemusí vše ohmatat nebo vyzkoušet, aby si dokázalo nějaký předmět představit či pochopit děj. Poznávací procesy už mohou probíhat pouze v mysli (představy, slovní označení). Dítě rozumí, že symboly (obrázky) odkazují na nějaký objekt a činnost. Rozvíjí se také po řečové a jazykové stránce. Učí se přijímat informace verbální formou a stejným způsobem je i sdělovat. Toto období zahrnuje druhou polovinu batolecího období a první rok staršího předškolního období (Vágnerová, 2012).

Následuje druhá dílčí etapa, kterou Piaget označuje za etapu **názorného a intuitivního poznání** (od čtyř do sedmi let, zbytek staršího předškolního věku a prvopočátek mladšího školního věku). Dítě v tomto věku uvažuje nepřesně, částečně nelogicky. Pro dítě je určující ta podoba světa, kterou zná, jen obtížně přijímá změny v tomto pojetí. Zároveň už je schopno uvědomit si trvalost objektů, které ho obklopují, stále však přetrvává egocentrismus a ulpívání na detailech (Vágnerová, 2012).

Přibližně v sedmi letech, tedy na začátku mladšího školního věku, dítě dozraje do **fáze konkrétních logických operací**. V dětském uvažování a přemýšlení dochází k zásadním změnám. Právě zde se rodí logické myšlení, zatím jen ve vztahu ke konkrétní realitě. Dítě je schopno uvažovat o různých vlastnostech, rozvíjí schopnost nahlížet na problém z různých úhlů pohledu a při jeho řešení umí již osvojený postup obrátit či pozměnit (Vágnerová, 2012).

Na přelomu jedenáctého a dvanáctého roku, kdy dítě dospívá do období staršího školního věku, se projevuje další uvolnění poznávacích procesů. Jedná se o **fázi formálních logických operací**. Dospívající jsou schopni hypotetického uvažování, rozvíjí se schopnost abstrakce, proto dovedou přicházet i s řešeními, která reálně neexistují (Vágnerová, 2012).

Pro potřeby této práce je nejdůležitější fáze **předoperačního a prelogického myšlení**, včetně jejích dvou dílčích etap, jež bezesbytku pokrývají celé starší předškolní období. Je potřeba však počítat i s možností přesahu do navazující fáze konkrétních a logických operací.

Ve starším předškolním věku nabývají **volní vlastnosti** na významu, zejména u pětiletých dětí. Do té doby se dítě nechá počátečními nezdary či dílčími neúspěchy od činnosti odradit. Vše doprovází intenzivní emocionální projevy. Po pátém roce, je-li dítě „(...)

výrazně motivované, (...) dokáže se o to s velkým zaujetím snažit, překonávat překážky, své pokusy opakovat a pozměnit postup“ (Průcha, Kotátková, s. 99).

Komunikační kompetence dítěte se mezi třetím až šestým rokem výrazně rozvíjí. Řeč se stává totiž důležitým prostředkem jak k získávání nových poznatků, tak i k začleňování do společnosti (viz 1.1.2 Rozvoj v oblasti osobnostní a sociální). Převažují otázky „proč“ a „jak“. Odpovědi na ně jsou pro dítě nejen zdrojem nových znalostí z oblasti jeho aktuálního zájmu, ale navíc i prostředkem k rozšíření slovní zásoby a k osvojení si způsobů správného vyjadřování (Vágnerová, 2012). Dítě se zároveň musí naučit informace třídít, vyhodnotit a rozpoznat, které jsou podstatné a které nikoliv.

Důležitou roli hraje řeč později také v oblasti **školní matematiky**, konkrétně při řešení slovních úloh. Na řešení slovních úloh se ale dítě připravuje již v mateřské škole. *„Dítě (...) necvičíme v řešení slovních úloh, ale rozvíjíme pro to potřebné schopnosti“* (Kaslová, 2010, s. 4). Kaslová vymezuje tři stěžejní oblasti, v nichž se rozvoj řeči a komunikační kompetence prolínají s potřebami školní matematiky. V podmínkách mateřské školy lze tyto oblasti vystihnout následujícím způsobem (Kaslová, 2010): **zadání úkolu/položení otázky, volba řešení, prezentace výsledku/odpověď na otázku.**

„Emoční prožívání předškolních dětí je stabilnější a vyrovnanější, než bylo v batolecím věku“ (Vágnerová, 2012, s. 218). Děti prožívají **emoce** intenzivně, snadno přecházejí ze smíchu do pláče a naopak. Prožitky jsou často propojeny s momentálním uspokojením či neuspokojením aktuálních potřeb. Dochází k rozvoji **emoční paměti**, což znamená, že si dítě dokáže vybavit své dřívější pocity. Způsob projevu emocí závisí na zralosti centrální nervové soustavy a úrovni dalších kognitivních vlastností (Vágnerová, 2012). Nově se objevuje **pocit viny** a projevují se první známky **svědomí**.

1.1.2 Rozvoj v oblasti osobnostní a sociální

Po nástupu do mateřské školy prochází dítě novou životní etapou. Dostává se do další fáze **socializačního procesu**, který dosud probíhal v bezpečném rodinném prostředí. Nyní se postupně stává členem širší společnosti. Předškolní období je proto nutné chápat *„(...) jako období přípravy na život ve společnosti, a to z širšího hlediska, než je pouze bezprostředně navazující vstup do školy“* (Vágnerová, 2012, s. 223).

Dítě ve školce přichází do styku s vrstevníky, vstupuje do nových, dosud neznámých **sociálních interakcí**, které se musí naučit vyřešit v souladu s platnými pravidly. Vztahy

s vrstevníky jsou symetrické, oproti těm rodinným, ale poskytují dítěti mnohem menší jistotu. Zdeněk Matějček ve své stati *Chvála přátelství* zdůrazňuje, že děti předškolního věku si v kolektivu vrstevníků osvojují **nové sociální strategie**, jako je **sdílení, součinnost a spolupráce** (Matějček, 2004). Objevují se první náznaky **solidarity**, dokáží soucítit a nabídnout pomocnou ruku tomu, kdo je podle nich nějak znevýhodněn.

Řeší první závažnější **konflikty** prostřednictvím kompromisů tak, aby byly uspokojeny obě strany. Zároveň se učí **zvládat** své **emoce**, jako je vztek, lítost či zklamání z nepřijetí. Naučí se nést zodpovědnost za své chování a zvnitřňují si společensky uznávaná pravidla chování.

Interakce s vrstevníky ovlivňuje **sebepojetí** a **sebehodnocení** dítěte. Právě děti stejného či podobného věku, s nimiž děti staršího předškolního věku přicházejí do každodenního kontaktu, jsou jejich významnou referenční skupinou. Dítě se jim chce podobat „(...) *oblečením, vlastnictvím hraček (...), způsoby chování (...)*“ (Vágnerová, 2012, s. 246). Děti tak s velkým odhodláním přebírají **sociální role**, díky kterým si nacházejí či upevňují místo v daném sociálním prostředí. „*Tyto role potvrzují dosažení určitého postavení, které se odrazí i v sebepojetí*“ (Vágnerová, 2012, s. 246).

1.1.3 Rozvoj v oblasti esteticko-výchovné a tvořivé

Do esteticko-výchovné oblasti zařazujeme výtvarnou, hudební a dramatickou výchovu. Ty jsou nedílnou součástí komplexního rozvoje osobnosti dítěte, a proto mají významné místo ve všech integrovaných vzdělávacích oblastech rámcového vzdělávacího programu (Dítě a jeho psychika, Dítě a jeho tělo, Dítě a ten druhý, Dítě a společnost, Dítě a svět) a vzájemně na sebe navazují.

V předškolním věku se děti učí uspokojovat svoji potřebu „*prožívat esteticky působící předměty*“ (Průcha, Kořátková, 2013, s. 102). Samostatně, dle svého vkusu, si volí barevnost hraček a oblečení, vyhledávají oblíbenou hudbu, prohlíží si knihu s oblíbenými ilustracemi nebo se dožadují opakovaného čtení/vyprávění oblíbených příběhů a pohádek. „*Děti mají [totiž] tendenci uspokojivé prožitky opakovat*“ (Průcha, Kořátková, s. 102).

Děti se učí prostřednictvím hudby, výtvarné tvorby či dramatické improvizace vyjadřovat své pocity a názory, budují si a upevňují sebedůvěru. A především se „*[u]čí (...) využít svých zkušeností, představ a fantazie (...)*“ (Průcha, Kořátková, 2013, s. 103).

1.1.4 Rozvoj v oblasti pohybové a zdravotní

Mezi tříletým a šestiletým je v této oblasti významný rozdíl. Právě v předškolním věku totiž dítě prochází tzv. druhou změnou tvaru a jeho tělesné proporce se čím dál více začínají podobat proporcím dospělého člověka. Dochází k prodlužování dlouhých kostí, což ovlivňuje některé pohybové dovednosti dítěte a schopnost koordinace. „*Pohyb je důležitý pro rozvoj oběhové soustavy i plicní kapacity, správného držení těla (...)*“ (Průcha, Kořátková, 2013, s. 104).

Na začátku předškolního období mají děti nepřesné senzomotorické reakce, nezvládají například plynulou chůzi ze schodů, celkově vypadají nemotorně a nedaří se jim své pohyby plně koordinovat. O tři roky později už si děti zakládají na přesnosti, koordinovanosti a ladnosti svých pohybů a začínají projevovat zvýšený zájem o různé druhy sportů. S tím souvisí také zvýšený zájem o možnost poměřit své dovednosti s ostatními dětmi.

Dítě se nezdokonaluje pouze v **hrubé motorice** (běh, skoky, chůze), ale začíná postupně dozrávat i v oblasti **jemné motoriky**. Jemná motorika je „*(...) schopnost obratně kontrolovaně manipulovat malými předměty v malém prostoru*“ (Macháčková, Vyskotová, 2013, s. 10). Zahrnuje činnosti prováděné drobnými svalovými skupinami, například rukou, ústy či nohou. Jedná se o **manipulační aktivity, grafomotoriku, logomotoriku, oromotoriku, mimiku a vizuomotoriku** (Macháčková, Vyskotová, 2013).

1.2 Hra a učení

Hra a učení spolu v předškolním věku úzce souvisejí. „*Proces [hry], při kterém se obohacuje individuální zkušenost, tvoří základ přirozeného a nenásilného učení v nejširším slova smyslu*“ (Oprailová, 2016, s. 86).

Slovo hra má několik blízkých, avšak ne zcela shodných významů. Zaprvé je slovem hra myšlena „*(...)základní aktivit[a] dětské seberealizace (...)*“ (Kořátková, 2005, s. 14). Je to **přirozená, dobrovolná spontánní činnost**, která dítě rozvíjí v kognitivní, sociální i pohybové oblasti. V tomto významu budu slovo hra používat i já. Hře v předškolním věku a jejím vlastnostem se věnuje podrobněji oddíl 1.2.1 Hra v předškolním věku.

Zadruhé se slovo hra používá jako označení pro „*(...) činnost vycházejí[ci] z představ dospělých, [při kterých] děti (...) reagují na jejich, nikoliv na vlastní požadavky a potřeby*“ (Oprailová, 2016, s. 89). Tato činnost je často používána při výchovně-vzdělávací práci

jako výuková metoda. Vzhledem k tomu, že se nejedná o hru v pravém slova smyslu, budu v tomto kontextu používat označení **didaktická herní činnost** či **didaktická činnost s herními prvky**.

Třetím významem slova hra je míněna jednak hra jako **specifický druh hračky**, tedy stolní či společenská **hra s předem danými pravidly** (pexeso, šachy, prší, Člověče, nezlob se atd.), a jednak **pohybová aktivita** (hra) s **předem danými pravidly** (schovávaná, fotbal, slepá bába, honička). Hře jako specifickému druhu hračky je věnována kapitola 1.3 Hračka a následující kapitola 1.4 Didaktické pomůcky.

1.2.1 Hra v předškolním věku

Od dvou do sedmi let je dítě ve fázi tzv. **symbolické hry**, jež na úrovni intelektu a myšlení koresponduje se stádiem předoperačního myšlení. Jedná se o **zlatý věk dětské hry**. Dítě při hře používá různé rekvizity a pomůcky a nedožaduje se již konkrétních, reálně přesných předmětů. Dítě staršího předškolního věku si hraje již soustředěněji, hrou je plně pohlceno a nachází v ní prostor pro seberealizaci. Už Jan Amos Komenský si uvědomoval důležitost hry a hraní pro rozvoj dítěte. „*Hrou si mají děti cvičit mysl k jemnosti, pohyby k obratnosti a tělo ku zdraví*“ (In: Mišurcová, 1989, s. 7).

Dětská hra se vyznačuje několika charakteristickými vlastnostmi, které, pokud je průběžně monitorujeme, mají mimo jiné významnou diagnostickou funkci. Mezi základní znaky dětské hry podle Soni Kořátkové (2005) patří: **spontánnost, zaujetí, radost, tvořivost, fantazie, opakování a přijetí role**.

Intencí dětských her není touha po vzdělávání se, ale potřeba přirozeného prožívání okolního světa. Děti by proto měly mít od narození dostatek prostoru pro volnou a spontánní hru, která odpovídá úrovni jejich vývoje, zájmům, zkušenostem a schopnostem.

Volná (spontánní) hra vzniká z niterné potřeby dítěte a silným spouštěčem je radost z činnosti (Kořátková, 2005). „*Neocenitelnou předností je, že přitom může postupovat svým vlastním tempem, bez předem určeného konkrétního cíle (...). Cíl se může podle přání rozvíjet a měnit, důležitá je hlavně cesta*“ (Opravilová, 2016, s. 86). „*Dítě hru nerealizuje vědomě proto, aby se něco naučilo, aby si zkoušelo určité role, ale činí to, protože ho to zajímá, těší a chce něco konkrétního prozkoumat (...)*“ (s. 19, Kořátková).

Forma hry je vždy ryze **individuální** a odpovídá aktuálnímu stupni kognitivního, emocionálního a sociálního vývoje dítěte. Podoba hry se tak logicky mění v závislosti na věku dítěte.

Koťátková dále vymezuje několik potřeb, k jejichž naplnění dítě spontánní hru používá: potřeba **konstruovat**, potřeba **zvládat svoje tělo a prostor**, potřeba **vyrovnat se s okolním světem**, potřeba **ztvárnit náměty z literatury a médií**, potřeba **měnit skutečnost**, potřeba **herního partnera** či potřeba **soupeřit a spolupracovat**.

Opravilová upozorňuje, že děti pravděpodobně rozlišují mezi **hrou volnou** a **hrou motivovanou zvnějšku** (Opravilová, 2004). Pouze při spontánní hře dle vlastní volby může dítě prožívat nejrůznější emoce, aktualizovat stávající sebepojetí a sebehodnocení. V mateřské škole je proto důležité, aby byla zachována „(...)rovnováha mezi hrou dětí podle vlastní volby a [herní činností], ve které je didaktický záměr učitelky“ (s. 20).

1.2.2 Klasifikace hry

Jednotná a všeobecně přijímaná klasifikace her a didaktických herních činností neexistuje. Každý z autorů, kteří se daným tématem zabývají, klade důraz na jiný aspekt, proto se setkáváme s rozdílnými pojetími. Na základě výše zmíněných argumentů se však domnívám, že tyto klasifikace se týkají především didaktických herních činností, respektive didaktických her (tento termín se používá v dostupné literatuře).

Přirozená **spontánní hra** je natolik **komplexní fenomén**, na který není možné pohlížet jen z jednoho konkrétního úhlu. Jednotlivé **kategorie se vzájemně prolínají**, vlastnosti hry vyplývají z osobnosti, fantazie, tvořivosti a potřeb konkrétního dítěte, proto se domnívám, že jakákoli klasifikace spontánní hry je zjednodušující a neúplná.

V odborné literatuře se přesto můžeme setkat s různými klasifikačními kritérii her a herních činností. Nejčastěji se zmiňují následující kritéria (Opravilová, 2017): **rozvíjené schopnosti** (smyslové, pohybové, intelektuální a speciální), **typ činností** (napodobovací, námětové, konstruktivní, dramatizující, fiktivní), **místo konání** (interiér, exteriér), **počet zúčastněných hráčů** (jednotlivec, párové, skupiny), **věk dítěte** (kojenecké, batolecí, předškolní), **pohlaví** (dívčí, chlapecké), **roční období** (jarní, letní, podzimní a zimní). Soňa Koťátková doplňuje výše zmíněnou klasifikaci ještě o členění her **podle míry uplatněných pravidel** a **podle míry zapojení pedagoga**.

Některá z výše uvedených kritérií jsou navíc velmi vágní, ba dokonce zavádějící. To se týká zejména dělení podle pohlaví, místa konání a ročního období. Nejpřehlednější a nejsrozumitelnější mi proto připadá členění her a didaktických herních činností podle míry uplatněných pravidel. Ty Věra Mišurcová (1980) rozděluje na **hry tvořivé** (s tvořivými pravidly) a **hry s** (předem danými) **pravidly**.

Při hře s tvořivými pravidly si pravidla utvářejí děti samostatně, na základě vzájemné dohody, v průběhu hry se pravidla mohou navíc modifikovat. Do této kategorie řadíme **hry předmětové** (manipulace s předmětem, poznávání jeho vlastností a funkcí), **hry námětové** (hra na něco nebo někoho), **hry dramatizující** (tvořivá reprodukce, snový svět) a **hry konstruktivní** (stavění, sestrojování, hra s realisticky vyhlížejícími předměty).

Mezi **hry s předem danými pravidly** patří **hry pohybové** (rozvoj koordinace) a **hry didaktické** (spontánní činnost a učení) neboli hračky či různé didaktické činnosti s herními prvky. Pedagog může ve hře dětí zaujímat tři rozličné pozice: **komentátor** (radí, povzbuzuje), **partner** (vzor chování), nebo **zprostředkovatel** (usměrňuje komunikaci). Doplnila bych ještě roli **pozorovatele**, jenž do hry nijak nezasahuje.

1.2.3 Didaktická herní činnost

Kontraproduktivně proto mnohdy působí snaha vychovatelů (rodič, pedagog) využít hru k didaktickým účelům. „*Hra je činnost dobrovolná a dítě by při ní mělo vycházet z vlastních představ a samo si určovat pravidla*“ (Opravilová, 2016, s. 89). Proto namísto sousloví didaktické hry či hry s didaktickým záměrem budu v rámci této práce používat termín **didaktická herní činnost**, **herní činnost s didaktickým záměrem**, což je činnost, kterou pro děti připravili dospělí a která obsahuje výchovně-vzdělávací záměr.

Volná spontánní hra totiž rozvíjí celou osobnost dítěte, včetně jeho emocionálních prožitků, zatímco didaktická herní činnost se redukuje na nácvik a rozvoj dílčích (mj. kognitivních, pohybových...) schopností a dovedností. S didaktickou herní činností úzce souvisejí hračky a didaktické pomůcky, kterým jsou věnovány následující oddíly 1.3 a 1.4.

1.3 Hračka

Na základě archeologických vykopávek vědci předpokládají, že hračky jsou součástí lidské civilizace od jejích prvopočátků. „*Nevíme, kdy [přesně] vznikla hračka, ale všude tam, kde žil člověk s dětmi, vznikaly i hračky. První člověk měl primitivní nástroje a také jeho děti si*

hrály s primitivními hračkami“ (Elmanová, 1964, s. 10). V některých kulturách se však hračky nepoužívají dodnes.

Původně byly hračky nejspíš zmenšeninou předmětů každodenní potřeby či pracovního náčiní, živočišné a zvířecí říše, „(...) které dětem sloužily k napodobování dospělých a potažmo i ke spoluúčasti na pracovní činnosti rodiny a rodinného klanu“ (Opravilová, 2016, s. 91). Všechny tyto hrací předměty měly primárně praktickou funkci (výpomoc, učení se činností a práci), teprve postupně se z nich stávaly volnočasové předměty pro zábavu, tedy jacísi prapředci dnešních hraček. Ty dnes vnímáme „(...) jako předměty určené k nezávaznému hraní (...)“ (Opravilová, 2016, s. 91).

V současné době je na trhu velké množství hraček. Různí se nejen materiálem, z něhož jsou vyrobeny, ale i funkcí či věkem dětí, pro které je ta která konkrétní hračka určena. Najít jednotné třídící kritérium není jednoduché, liší se autor od autora.

Borecký (1982) stanovuje několik dílčích kritérií, které se spíše týkají vzhledu a původu hračky, než jeho funkce, ta je pouze jedním z kritérií. Borecký třídí hračky podle následujících vlastností: **výrobce, tvar, obsah, doba a místo vzniku, použitý materiál, estetičnost, pedagogický význam, cena.**

Dalším kritériem pro **třídění hraček** může být jejich původ: **průmyslově vyrobené, etnické, amatérské, lidové, umělecké** (Borecký, 1982).

Fixl a Opravilová (1979) pracují s **členěním hraček podle věku dítěte**, pro které je hračka určena: **kojenecké** (od narození do jednoho roku), **batolecí** (od jednoho roku do tří let), **mladší předškolní věk** (od tří do čtyř let), **starší předškolní věk** (od čtyř do šesti let), **školní věk** (od sedmi do deseti let). Někteří autoři rozšiřují toto dělení ještě o skupinu **hraček určenou pro děti starší deseti let.**

Třídění hraček dle věku dítěte, pro které jsou určeny, považuji za nejpřehlednější, proto jej budu používat ve své bakalářské práci.

V závislosti na cílové skupině praktické části se budu podrobněji zabývat pouze hračkami pro kojence, batolata a předškolní věk (souhrnná kategorie hraček pro mladší a starší předškolní věk, aby se shodovalo s již zavedenou periodizací vývoje člověka).

První hračky (od narození do jednoho roku) jsou zaměřené na celkový **senzomotorický vývoj dítěte** a dítě je obvykle dostává hned po narození (kolotoče, hrazdíčky, chrastítka, mantinely na postýlku atp.). Tyto hračky si kladou za cíl rozvoj sluchu, hmatu, zraku, hrubé motoriky, citového a estetického vnímání. Dítě se učí prostřednictvím manipulace s těmito předměty.

S ohledem na vývojová a fyziologická specifika kojenců, musí hračky pro tento věk splňovat určité podmínky: bezpečný a zdravotně nezávadný materiál (hlazené dřevo, přírodní textil, pryž a jen výjimečně plast), dobrá uchopitelnost. Opravilová se domnívá, že první hračky jsou „[č]asto spíš výzdobou dětské postýlky nebo kočárku než hračkou hodnou pozornosti dítěte“ (Opravilová, 2016, s. 96).

Hračky určené batolatům, tedy pro děti od jednoho roku do tří let, se taktéž zaměřují na senzomotorický vývoj osobnosti dítěte, ale již jsou náročnější na manipulaci. Dítě si při hře procvičuje držení ruky, koordinaci oka a ruky, rozvíjí jemnou motoriku a posiluje svaly prstů. Řadíme sem „*vkládací tubusy s otvory, hračky na točení a šroubování, zatloukání, stavební kostky, obrázkové kostky, první skládačky, navlékací tvary, (...) hračky procvičující (...) zapínání, šněrování, provlékání*“ (Opravilová, 2016, s. 96).

Hrubou motoriku děti rozvíjejí pomocí **sportovního náčiní** či **hraček simulujících pohyb**: tříkolka, odrážedlo, koloběžka, míč, sezónní venkovní hračky do vody či do sněhu apod. V batolecím období jsou dítěti častěji nabízeny hračky „*(...) podporující rozvoj inteligence a ty stránky osobnosti dítěte, v nichž se uplatní fantazie a tvořivost*“ (Opravilová, 2016, s. 96). Jedná se o hračky **konstruktivní** (stavebnice větších rozměrů), hračky pro **námětové** hry (panenky, vybavení dílen, domácností, dopravní prostředky, převleky, různé figurky). Děti se setkávají s novými materiály a hmotami: hlína, modelína, papír, malířské potřeby, vosk.

Hračky pro předškoláky od tří do šesti let navazují na předcházející vývojové stupně, jsou však „*(...) mnohem složitější, obohacené zkušenostmi a diverzifikované*“ (Opravilová, 2016, s. 96). Děti staršího předškolního věku jsou již manuálně zručnější a současně dokážou lépe vyjádřit a následně prohloubit citové a estetické prožívání. Hrají si soustředěněji, nevyžadují již reálně předměty. Naopak narůstá potřeba po začlenění do skupiny vrstevníků, což se vyznačuje například tím, že dítě touží po hračkách, které vlastní jeho vrstevníci.

Mezi oblíbené hračky pak v tomto věku patří různé seriálové a filmové figurky, reklamní předměty, počítačové hry, drahé sportovní náčiní či elektronika. *„U této kategorie bychom měli být zvláště obezřetní, protože z hlediska rozvoje ostatních důležitých složek osobnosti nemají tyto předměty zvláštní význam a spíše než kladné citové ladění posilují některé nežádoucí vlastnosti (sklon k hromadění majetku, sobectví, nadřazenost), případně prohlubují sociální rozdíly“* (Opravilová, 2016, s. 97).

Hračky jsou také výborným a zcela přirozeným mostem mezi dětskou spontánní hrou a didaktickou činností s herními prvky. Ty dětskou hru dotvářejí a rozvíjejí (Opravilová, 2016). Navíc *„(...) dítěti usnadňují pochopit význam, popřípadě princip lidských činností“* (Opravilová, 2016, s. 90). *„V připravených podmínkách a promyšlených situacích mají zajistit, aby se u všech dětí dostavily žádoucí výsledky“* (Opravilová, 2016, s. 97).

1.4 Didaktické pomůcky

Hranice mezi hračkou a didaktickou pomůckou je tenká a oboustranně prostupná. Běžná hračka se tak na základě správně zvoleného pedagogického záměru může stát didaktickou pomůckou a didaktická pomůcka se při spontánním využití dítětem může stát pro změnu hračkou.

Často do této kategorie řadíme různé stolní či společenské hry s předem danými pravidly. Základní funkcí těchto her není však spontánní hra, nýbrž záměrné vzdělávání dítěte. Abych předešla terminologické nepřesnosti, volím pro ně označení **didaktická pomůcka**. *„[To] jsou takové materiální (...) prostředky, které k účinnějšímu dosahování cílů výuky přispívají svými didaktickými funkcemi“* (Rambousek, 2014, s. 13). Na dítě působí didaktické pomůcky přímo a ve *„shodě se stanovenými cíli a v těsném vztahu k metodě a formě práce“* (Rambousek, 2014, s. 14).

2 Předmatematické představy

Dítě v předškolním období uvažuje zcela jinak než dospělý. Nachází se v tzv. předoperačním období. **Pojmotvorný proces** je teprve v zárodku a dětskému myšlení stále dominuje **prezentismus** (vnímání světa v konkrétním okamžiku, bez vazeb k minulosti či budoucnosti), **topismus** (vnímání prostoru skrze svůj akční rádius) a **konkrétní myšlení** (Šimíčková-Čížková, 2005). Děti ještě nerozumí zástupné roli grafických znaků, omezená je také jejich schopnost abstrakce, proto ještě nelze mluvit o matematice v pravém slova smyslu. Právě z těchto důvodů Kaslová mluví o tzv. **předmatematických představách** či **předmatematické gramotnosti** (Kaslová, 2010).

Můžeme se setkat také s termínem **předčíselné představy**, který je někdy mylně používán jako synonymum k předmatematickým představám. Předčíselné představy považují vedle **geometrické propedeutiky** a **množinové propedeutiky** jen za jednu ze součástí předmatematických představ. Ve své práci se proto budu striktně držet zavedené terminologie a budu používat termíny **předmatematické představy**, respektive **předmatematická gramotnost**.

2.1 Předmatematické představy v předškolním věku

Se světem matematiky se člověk seznamuje již od narození. Dítě pomalu začíná vnímat svět kolem sebe, poznává svět smysly. Snaží se orientovat v prostoru: Kde je matka? Na co dosáhnou? Díky hračkám a předmětům každodenní potřeby se seznamuje s tvarem. „*Poznávání je v tomto věku zaměřeno na nejbližší svět, a to na pochopení pravidel, která v něm platí*“ (Vágnerová, 2012, s. 177). Nejedná se však o systematické vzdělávání, nýbrž o náhodný, avšak přirozený všestranný rozvoj osobnosti.

V mladším předškolním věku (kojenecké a batolecí období) **poznává** dítě **svět prostřednictvím** svých **smyslů**. V rané fázi jsou dominantní **čich** a **zrak**. Postupně nabývá na významu také **hmat** (ruce, ústa). Dítě předměty ve svém bezprostředním okolí zkoumá. Seznamuje se s jejich tvarem, materiálem a jeho vlastnostmi. Může jimi libovolně manipulovat a opakovaně si ověřovat své dosavadní zkušenosti.

Významný vývojový zlom v životě dítěte přichází se samostatnou **lokomocí**, která dítě osvobozuje od vázanosti na prostředí. „*Expanze do okolního světa [však] není pro dítě jen záležitostí rozvoje pohybových schopností*“ (Vágnerová, 2012, s. 124), je to také důležitý nástroj ke zdokonalení **prvotní orientace v rovině a prostoru**.

Díky nově nabyté motorické samostatnosti má dítě před sebou celý svět doslova nadosah. Předměty, které dosud pouze pozorovalo, nebo byly umístěné mimo jeho dosah, jsou pro něj nyní snadněji dostupné. Dítě řeší první problémy. Zkouší přijít na to, jak se k danému předmětu dostat, jak úspěšně zdolat první překážky. Rozvíjí se jeho schopnost orientace v primárním prostoru (doma, později na dalších známých místech jako hřiště apod.). Dítě se tak od raného dětství postupně setkává s různými matematickými propedeutikami. Ty jsou totiž každodenní součástí jeho života a současně „(...) *prostředkem, ale i výrazem rozvoje myšlení, logického uvažování*“ (Fuchs, Lišková, Zelendová, 2015 s. 16).

Pokud se dítě málo pohybuje nebo je jeho volný pohyb omezován, může docházet dokonce k „[o]poždování či spíše zpomalování celkového vývoje (...),[což] jasně svědčí pro komplexnější význam samostatné lokomoce (ale i motoriky rukou, umožňující manipulaci s různými předměty)“ (Vágnerová, 2012, s. 123).

Dítě začíná vidět svět v souvislostech. Postupně zjišťuje, jaká pravidla vládou ve světě kolem něj. Chápe, že se věci mění, přesto je schopno porozumět tomu, že určité věci zůstávají neměnné. Uvědomuje si, že i to, co nevidí, stále někde existuje (matka), zvládne si představit vlastnosti předmětu jen na základě toho, že ho vidí. Dotyk a manipulace s ním již není jediným způsobem poznání. Postupně se u dítěte projevují první známky myšlenkové abstrakce.

K dosažení zobecnění a schopnosti abstrakce, tedy k překonání fáze konkrétního myšlení, vede proces „*porovnávání, hodnocení a třídění dosavadních zkušeností, hledání společných znaků a to vše předpokládá dobrou paměť, vybavování představ, schopnost porovnávat zkušenosti získané v různém kontextu, času, prostoru* [a analyticko-syntetické uvažování]“ (Kaslová, 2010, s. 5).

Zdokonalování a zpřesňování předmatematických představ je, jak vyplývá z výše uvedeného, podmíněno zralostí některých psychických funkcí: **zraková a sluchová percepce, pravolevá a prostorová orientace, řeč, paměť, myšlení a rozumové schopnosti, vnímání tělesného schématu** a v neposlední řadě **motorika** (O. Zelinková, 2007). Tempo pro osvojování předmatematických představ je pro každé dítě ryze individuální.

2.2 Rozvoj předmatematických představ v mateřské škole

Rozvoj předmatematických dovedností v předškolním věku se může neinformovanému pozorovateli zdát jako předčasný. Ukazuje se však, že včasná motivace dětem později usnadňuje přechod na školskou matematiku. „*Předškolní období je z hlediska dalšího matematického vývoje dítěte důležité. Dobrý učitel může v tomto období dětské představy a jejich utváření výrazně ovlivnit, náležitě je podporovat*“ (Cachová, 2009, s. 70).

Navíc se potvrzuje, že pokud není předmatematická výchova v mateřské škole vedena správně, „*[n]ěkteré z těchto raných informací (...) mohou negativně ovlivnit budoucí pochopení (...)*“ (Budínová, s. 12), proto je důležité věnovat předmatematické gramotnosti náležitou pozornost už od počátku.

Předmatematické představy lze definovat tzv. **matematickým trojlístkem**, „*(...) soubor[*u*] tří nosných oblastí, které se do předškolního vzdělávání nutně promítají*“ (Fuchs, Lišková, Zelendová, 2015, s. 16). Jedná se o tyto tři konkrétní oblasti: **mnohostní představy**, **množinové představy** a **geometrické představy** (Fuchs, Lišková, Zelendová, 2015).

Z Hejného metody, která využívá více než 25 tzv. matematických didaktických prostředí, lze k předškolnímu vzdělávání vztáhnout dvě základní prostředí (**aritmetické** a **geometrické**), přičemž každé z nich můžeme rozdělit do dvou subsystémů. Prostředí aritmetické obsahuje prostředí **sémantické** a **strukturální**. **Geometrické prostředí**, které je analogické k výše zmíněné oblasti geometrických představ, se skládá z prostředí **rovinné geometrie** (dvourozměrné, 2D) a **prostorové geometrie** (třírozměrná, 3D) (Slezáková, Šubrtová, 2015).

Nelze proto připustit, aby se rozvoj předmatematických představ redukoval jen na jednu z těchto oblastí, například jen na mechanické odříkání číselné řady, psaní číslic nebo automatizované pojmenování geometrických tvarů bez hlubšího přemýšlení. „*Předškolní dítě potřebuje rozvinout mnoho schopností a dovedností (...)*“ (Šmardová, Bednářová, 2010, s. 47), proto ani v mateřské škole nevydělujeme předmatematickou gramotnost z ostatních běžných aktivit. Je dokonce žádoucí, aby osvojování předmatematických představ bylo pravidelnou a nedílnou součástí vzdělávací nabídky, která je dětem předkládána.

Stejně jako se dítě musí nejprve naučit uchopit míč, než se přejde k házení, tak i v předmatematické výchově by měl existovat určitý řád. To například znamená, že nemůžeme učit dítě sčítat, když dosud ještě nerozumí významu čísel. Je proto vhodné, aby dítě získalo nejprve základní povědomí o světě kolem sebe. Nahodilost a nesystematičnost je v tomto ohledu kontraproduktivní a může do budoucna způsobit dítěti vážné potíže při získávání hlubších matematických poznatků.

Největší díl odpovědnosti za předmatematickou gramotnost náleží učitelkám a učitelům v mateřských školách, které mají oporu pro přípravu vzdělávací nabídky v Rámcově vzdělávacím programu pro předškolní vzdělávání.

2.2.1 Předmatematické představy v RVP PV

Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání (zkráceně RVP PV) je závazně platný kurikulární dokument pro mateřské školy. Vydán byl v roce 2004 s účinností od 1. září 2007. Drobných změn doznal k 1. lednu 2017. Podle RVP PV si jednotlivé mateřské školy vytvářejí a následně i realizují vlastní školní vzdělávací programy (ŠVP), které lépe odpovídají jejich provozním podmínkám.

Rámcový vzdělávací program si klade za cíl vytvářet kvalitní předpoklady pro další vzdělávání. *„Záměrem předškolního vzdělávání je rozvíjet každé dítě po stránce fyzické, psychické i sociální a vést je tak, aby na konci svého předškolního období bylo jedinečnou a relativně samostatnou osobností, schopnou (kompetentní, způsobilou) zvládat, pokud možno aktivně a s osobním uspokojením, takové nároky života, které jsou na ně běžně kladeny (zejména v prostředí jemu blízkém, tj. v prostředí rodiny a školy), a zároveň i ty, které ho v budoucnu nevyhnutelně očekávají“* (Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání [online] 2016, s. 11).

Rozvoji předmatematických představ v předškolním vzdělávání není v RVP PV věnován samostatný oddíl. Nejblíže je předmatematickým představám blok **Dítě a jeho psychika**, zejména podoblast **Poznávací schopnosti a funkce, představivost a fantazie, myšlenkové operace**.

Dílčí vzdělávací cíle této oblasti jsou:

- rozvoj, zpřesňování a kultivace smyslového vnímání,
- rozvoj a kultivace představivosti a fantazie,

- přechod od názorného (konkrétního) myšlení k myšlení pojmovému (slovně-logickému),
- rozvoj paměti a pozornosti,
- přechod od bezděčných forem těchto funkcí k úmyslným,
- rozvoj tvořivého myšlení a sebevyjádření, řešení problémů,
- budování pozitivního vztahu k intelektuálním činnostem a k učení, podpora a rozvoj zájmu o učení,
- osvojení si elementárních poznatků o znakových systémech (abeceda, čísla) a jejich funkci,
- základy práce s informacemi (Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání [online] 2017).

Očekávané výstupy týkající se **předmatických představ** shrnují následující body:

- pochopení základních číselných a matematických pojmů,
- znalost základních matematických souvislostí a schopnost je prakticky využívat, tzn. porovnávat, uspořádat a třídit soubory předmětů podle určitého pravidla,
- schopnost orientovat se v elementárním počtu cca do šesti,
- pochopení číselné řady v rozsahu první desítky,
- umět určit čeho je více, stejně nebo méně,
- rozpoznat pořadí (první, poslední, uprostřed),
- zdokonalení pravolevé orientace (vpravo, vlevo),
- osvojení si základů orientace v prostoru i rovině (nahore, dole, vedle, před, za, mezi),
- rozvoj časové orientace (včera, dnes, zítra, teď, potom, ráno, roční období) (Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání [online] 2017).

Vzdělávací nabídka, kterou může pedagog použít **k rozvoji předmatických představ** a k dosažení výše zmíněných dílčích cílů, se podle doporučení RVP PV skládá z následujících činností a aktivit:

- manipulace s předměty, zkoumání jejich vlastností,
- třídění, přiřazování, uspořádání, odhad, porovnávání apod. skutečných předmětů,
- spontánní hra, volné hry a experimenty s materiálem a předměty,
- hry a činnosti zaměřené na rozvoj různé paměti (mechanické a logické, obrazné a pojmové),

- činnosti vedoucí k chápání pojmů a osvojování poznatků (vysvětlování, objasňování, odpovědi na otázky, práce s knihou, s obrazovým materiálem, s médií apod.),
- poznávání jednoduchých obrazně znakových systémů (písmena, číslice, piktogramy, značky, symboly, obrazce),
- hry a činnosti na procvičení orientace v prostoru i v rovině,
- seznamování se základními číselnými a matematickými pojmy a jejich symbolikou (číselná řada, číslice, základní geometrické tvary, množství apod.) (Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání [online] 2017).

Vzdělávací nabídka v mateřské škole by měla být pestrá a motivovaná, zaměřená na manipulaci s konkrétními předměty, s důrazem na činnosti, s jasně daným didaktickým záměrem a obsahující herní prvky.

RVP PV však nenabízí konkrétní návod na to, jak při rozvoji a kultivaci předmatematických představ postupovat. Učitelky a učitelé v mateřské škole čelí proto velké výzvě: Mají děti systematicky vzdělávat v oblasti (nejen) předmatematických představ, ale zároveň musí dbát na to, aby tyto činnosti a aktivity na sebe logicky navazovaly a byly součástí celku a aby osobnost dítěte byla rozvíjena všestranně. *„Důležité je přetvářet informace na znalosti a způsobilosti, což obsahuje aspekt kvality. Vyžaduje to pro učení hledat komplexní situace“* (Kořátková, 2014, s. 103).

2.2.2 Cíle rozvoje předmatematických představ

Předmatematické představy jsou sice základem školní matematiky, ale jejich cíle jsou mnohem komplexnější než jen příprava na ni. Předmatematická gramotnost je příprava na život. *„Matematika pomáhá předpovědět, zda most udrží určité zatížení, zda se letadlo konstruované určitým způsobem nezřítí, (...) zda si můžeme dovolit jet na dovolenou do Afriky nebo zda přijdeme včas do práce“* (Kuřina a kol., 2009, s. 17).

Z pohledu předškolního dítěte můžeme předchozí citaci upravit a přiblížit ji zájmům a potřebám daného vývojového období: Matematika pomáhá předpovědět, jestli se ta větev pod ním nezlomí, jestli takto složená papírová vlaštovka dobře poleťte, kolik kopečků zmrzliny si může koupit za peníze od babičky a jestli mu stihne maminka před spaním přečíst jednu nebo dvě pohádky.

Cíle předmatematické výchovy však musí být konkrétněji formulované, aby jasně vymezovaly, čeho by mělo dítě na konci předškolního období dosáhnout.

Michaela **Kaslová** (2010) stanovuje **cíle předmatematické gramotnosti komplexněji**. Vybírám však pouze cíle, jež se vztahují k oblasti rovinné geometrie:

- **vytváření představ o tvaru, počtu, poloze** na základě sluchového vjemu, schopnost tuto představu uchovat, na podnět si ji opakovaně vybavit, případně ji jinak upravovat a dle potřeby zpracovávat,
- **vnímání souvislostí a následností v ději, orientace v prostoru**, ve kterém se děj odehrává, pochopení s tím souvisejících prostorových vztahů i vztahů mezi objekty,
- rozlišení **podstatné a nepodstatné informace** s ohledem na zvažovanou podmínku, pochopení rozdílu ve významu mezi **jistý a možný**, schopnost vyhodnocovat **pravdivost a správnost** a pochopení **negací** elementárních výroků,
- schopnost hledat u pozorovaného či popisovaného společné vlastnosti, závislosti a pravidelnosti,
- schopnost **vnímat dva objekty současně a umět popsat vztah mezi nimi**, mít povědomí o vztahu mezi celkem a jeho částí, zájem objevovat uspořádání celku a funkci částí,
- **zvládnutí základních metod řešení** (přiřazování, porovnávání, hierarchizace, třídění, metoda výběru, vyučovací metoda, lineární uspořádání vztahů, uvažování, usuzování, určení počtu objektů různými způsoby).

Dítě si v předškolním věku buduje základy budoucích matematických poznatků. Pokud si dítě už v tomto prvopočátečním období osvojí zavádějící, ba dokonce chybné informace, může tím být ohrožen další matematický rozvoj.

Již na konci předškolního období, u zápisu k povinné školní docházce, se zjišťuje, zda si dítě osvojilo základní předmatematické představy. **Desatero pro rodiče dětí předškolního věku** je doporučující dokument, který „(...) vytvořila pracovní skupina, z řad odborníků na předškolní vzdělávání a pedagogů z praxe, která vytvářela materiál pro pedagogy mateřských škol s názvem *Konkretizované očekávané výstupy*“ (MŠMT, 2013).

V tomto dokumentu se dočteme, co by na konci předškolního období mělo dítě z předmatematických dovedností ovládat. Patří sem například schopnost graficky

napodobit a tvarově rozeznat základní geometrické obrazce a tvary (čtverec, kruh, trojúhelník, obdélník), pravolevá orientace apod.

Kuřina a kolektiv vymezují čtyři základní principy, díky kterým dochází u dítěte k rozvoji geometrických představ: **Dělení prostoru** (dětskou postýlkou, pokojem, domem), **vyplňování prostoru** (hračky, nábytek apod.), **pohyb v prostoru** (převrácení na břicho, plazení, lezení, chůze), **dimenze prostoru** (dvourozměrný obrázek jablka na talíři nelze uchopit) (Kuřina a kolektiv, 2009).

Postupně se naučí dítě vnímat proporce a rozměry objektů kolem sebe a perspektivu. *„Na obrázcích vnímají intuitivně shodnost úseček, rovnoběžnost a kolmost přímek, symetrie. Shodnosti geometrických útvarů vnímají např. při vykrajování různých tvarů pečiva. (...) Také se připravují na chápání měření délek úseček, určení vzdálenosti pomocí odhadu. Vhodné je např. svislé umístění měřidla – metru – a měření výšky dětí“* (Blažková, 2010).

Než však děti plně proniknou do prostorové dimenze, je důležité, aby se správně zorientovaly v rovině. Propedeutika rovinné geometrie v předškolním věku není však v mateřských školách cíleně rozvíjena. Obvykle se omezí pouze na **poznávání geometrických tvarů** a jejich pojmenování. Ačkoliv i toto je součástí rovinných předmatematických představ, nemělo by se zapomínat ani na další schopnosti a dovednosti. Předškolní rovinná geometrie by proto *„neměla by být limitována na pojmenovávání základních rovinných útvarů (...)“* (Budínová, 2015, s. 11), ale měla by přinášet komplexní zkušenost a poznání.

Analogicky k základním principům, jež definuje Kuřina a kolektiv pro prostorové geometrické představy, můžeme stanovit principy i pro prostředí rovinné geometrie: **orientace v rovině** (rovinná bludiště, čtvercové sítě, puzzle, dřívka apod.), **pokrývání roviny** (mozaiky, parketaže, rovinné hlavolamy).

3 Katalog činností a her pro rozvoj rovinné pregeometrie

Geometrie je součástí každodenního života dítěte, setkává se s ní již od raného dětství prostřednictvím předmětů, které ho obklopují. Učí se odlišovat také mezi prostorem a rovinou, k čemuž napomáhá například prohlížení dětských knih. (Blažková, 2010).

3.1 Činnosti k rozvoji identifikace tvaru a názvosloví

Poznávání geometrických tvarů je však jedním z očekávaných výstupů vyplývajících z RVP PV, proto je i této schopnosti v mateřské škole věnována pozornost. Diferenciací jednotlivých geometrických tvarů je myšleno, že se dítě naučí postupně rozeznávat základní rovinné geometrické tvary (kruh, trojúhelník, čtverec a obdélník) a správně je pojmenovávat. Nejsnáze děti rozpoznávají kruh, největší obtíže mají naopak s obdélníkem. Často také dochází k záměně čtverce a obdélníku (Blažková, 2010).

Už zde je nutné, aby si děti vytvořily správné představy, proto by „(...) měly útvary vidět vždy jako části roviny, tedy vystřižené např. z papíru nebo barevné fólie a teprve potom nakreslené na papíře nebo tabuli pomocí jejich hranice“ (Blažková, 2010).

V poslední předškolní třídě by děti měly nejen správně rozpoznávat základní geometrické tvary, ale měly by je umět i kresebně napodobit. To ověřuje schopnost, zda dítě má již vytvořenou správnou představu daného tvaru.

3.1.1 Hledání prostého tvaru

Činnost má více variant. Cílem hry je propojení vizuální stránky tvaru s jeho pojmenováním. Děti sedí v kroužku. Uprostřed leží hromádka různých rovinných geometrických tvarů.

V nejjednodušší **variantě č. 1** začínáme se čtyřmi základními (kruh, čtverec, trojúhelník, obdélník), postupně v průběhu programu přidáváme další tvary. Dítě, které je na řadě, dostane zadání buď od lektorky, například „Najdi obdélník...“, nebo si tvar určí hodem kostkou. Používá se běžná hrací kostka, namísto čísel jsou na ni obrázky použitých geometrických tvarů. Varianta s kostkou je snadnější, je založena na vizuálním vnímání, lépe si poradí i mladší děti, které hledají „stejný obrázek“.

Pokud tvar určuje ústně lektorka, jedná se o náročnější **variantu č. 2**, jež pracuje částečně již s abstrakcí. Aby dítě vyřešilo problémovou situaci, musí si propojit pojem s obrazem ve své paměti (mysli).

U této hry je vhodné podporovat zároveň i představivost a kreativitu, například otázkou: „Co ti ten tvar připomíná?“ Nejvíce variant napadá děti u kruhu (*kolo, sluníčko, pizza, koláč, prostírání, hodiny, míč, talíř, meloun, DVD, značka apod.*), zatím si plně neuvědomují rozdíl mezi 2D a 3D prostorem. Zde je vhodná příležitost ukázat například rozdíl mezi koulí a kruhem. Trojúhelník dětem často připomíná „*kousek pizzy, dopravní značku, stromeček, dort, praporek, střechu, stan, zobák, ucho*“, čtverec pro změnu dětem připomíná „*kapesník, šachy, dům, okno, vlajku* (upřesněno, že chlapec myslí „*tu červenou s křížem*“), *dlaždička, knížka* apod.“, obdélník vidí děti jako „*dveře, nohavice, panelák, fotku, stůl, okno, komín, hranatou věž, penál, ručník, autobus* apod.“.

Tento typ hry zvládají i menší děti. Vztah mezi pojmem a obrazem si osvojí stejným způsobem, jakým si od dětství osvojují slovní zásobu. Zatím si však nejsou vědomy matematického přesahu.

3.1.2 Hledání předmětu konkrétního tvaru

Zadání je jednoduché: „*Přineste předmět ve tvaru...*“ (místo teček je pojmenování konkrétního geometrického tvaru).

Děti vyhledávají předmět v podobě zadaného tvaru v prostorách herny. Opět lze buď využít slovního zadání lektorky, nebo kostky. Předmět, který podle nich vyhovuje zadání, přinesou zpět do kroužku, kde ho ostatní děti posoudí. Nakonec děti společnými silami určí, které předměty vyhovují zadání a které ne. Děti řeší vlastními silami problémovou situaci, rozvíjí se u nich kritické myšlení a učí se na svět kolem sebe nahlížet soustředěněji.

Doporučuji vyzkoušet i variantu, že každé dítě může zadat ostatním nějaký tvar. Je třeba počítat s tím, že tvary se budou opakovat, proto je vhodné v tomto případě přistoupit na to, že přinesené předměty zůstávají u lektorky, a děti tak musejí opět využít fantazie a přinést jiný předmět. Stává se však, že děti nosí předměty, které dříve přinesl někdo jiný, tomu lze předejít například upřesněním zadání: „*Přineste předmět, který má tvar obdélníku a ještě ho nemáme tady na hromádce.*“

Hru dobře zvládají i menší děti, potřebují však více času a větší motivaci.

3.1.3 Postřehová hra

Tato hra je již pro pokročilejší. Děti sedí v kroužku, ruce mají na kolenou. Uvnitř kroužku je hromádka různých geometrických tvarů. Poté vyučující zadá tvar a každé dítě si má z hromádky vybrat co nejrychleji právě tento konkrétní tvar.

Je možné dát od každého tvaru o jeden méně, než je dětí ve skupině. Ale to pouze v případě, chceme-li trénovat rychlost reakcí a ověřit si úroveň sluchové a vizuální percepce. Hrozí zde však riziko, že děti, kterým tato soutěžní atmosféra nevyhovuje, se po prvním neúspěchu zablokují a odmítnou se hry nadále účastnit.

3.1.4 Poznávání hmatem

Do neprůhledného papírového nebo látkového sáčku vložíme například dřevěné (pěnové, plastové) geometrické tvary. Tvary by měly být dostatečně velké, alespoň o velikosti tenisového míčku, aby si je děti mohly pořádně ohmatat. Pro pobavení lze do sáčku přidat další předměty (autíčko, jablko, vláček). Velmi obtížná hra. Zvládaly především starší děti.

Prstové dráhy jsou vyrobené z tvrdého kartonu a samolepicí moosgummi. Děti si prstem opakovaně projíždí dráhu, jež odpovídá obrysu rovinných geometrických tvarů. Při této činnosti zapojujeme kromě zraku i hmat.

Obrázek č. 1



Psaní do mouky následuje hned po prstových drahách. Tvar, který dítě před tím poznávalo prostřednictvím hmatu, se pokusí překreslit do mouky. Opět zapojujeme hmat.

Silnice pro auta, které mají tvar geometrických tvarů, vytvoříme buď ze čtvrtky, kterou pomalujeme jako silnici, nebo nalepíme na podlahu samolepicí pásku. Děti každou trasu objedou autíčkem. Motivujeme je, aby si dráhu objely vícekrát. Následují otázky: „*Po které cestě se ti nejlépe jelo? A proč? Která silnice byla pro tvou projížďku nejnáročnější?*“

Cesta je na podlaze vyznačená samolepicí páskou (provázkem). Děti si sundají bačkory a naboso (v ponožkách) dráhu obcházejí. Nejlépe se osvědčil tzv. slepičí krok, kdy děti dávají jedno chodidlo těsně před druhé. Cestu lze vytvořit případně i z vlnité lepenky, švihadel a jiného povrchově výraznějšího materiálu. Důležitou složkou této činnosti je prožitek.

3.1.5 Třídění podle tvaru

Ve třídě jsou poschovávány různé geometrické tvary, například lichoběžníky, rovnoběžníky, čtverce, obdélníky. Počet může být u všech tvarů shodný, případně různý. Je dobré, pokud děti vědí, kolik kusů od každého tvaru mají najít. Samostatně si to kontrolují a jsou poté více motivované ve snaze najít je všechny. Na vhodném místě v místnosti jsou umístěné čtyři truhlice (například krabice od bot s obrázkem konkrétního geometrického tvaru, nebo místa vyhrazená lepicí páskou na podlaze). Děti každý nalezený drahokam umisťují do správné truhlice. Vždy mohou nést jen jeden drahokam.

Obrázek č. 2



Hledat můžeme ve třídě také předměty a přiřazovat je k odpovídajícímu geometrickému tvaru. Vhodné je omezit zadání tak, že každé dítě najde a přinese od každého tvaru pouze jeden předmět. Roztříděné drahokamy můžeme poté použít pro další činnost, například pro tvorbu mozaiky (dle zadání, i fantazie), parketáž atd.

Hru zvládají i menší děti. Obecně je však dobré sledovat, jak si každé z dětí s úkolem poradí. Některé mívají tendenci nosit předměty, jež vidí už na hromádce. V takovém případě je dobré se dítěti věnovat individuálně a pomoci mu, například prostřednictvím návodných otázek, najít nový předmět v daném tvaru.

3.1.6 Manipulativní činnosti vhodné k seznámení s tvarem

Do těchto činností je vhodné zapojit co nejvíce smyslů. Vhodný je pohyb a manipulace s předměty. Nedílnou složkou je motivace.

Hradby nebo též **ohrada** je činnost, při níž dítě kostkami, figurkami, přírodninami, hračkami nebo jinými předměty opisuje konturu rovinného geometrického tvaru. Vyděluje tímto způsobem tvar z roviny, a lépe si tak uvědomuje, že geometrický tvar je jeho součástí. Zadání může znít následovně: „*Postav hradby, které mají tvar trojúhelníku.*“ Na koberci jsou opět samolepicí páskou vyznačené obrysy geometrických tvarů. Vhodné též jako skupinová práce či jako činnost ve dvojicích.

Hadi z modelíny baví zejména nejmenší. Děti z modelíny vyválí „hady“ a jimi poté obtáhnou obrys geometrického tvaru. Šablonu lze vytvořit vytištěním tvaru na papír a jeho následnou laminací.

Obrázek č. 3



Rozpoznávání geometrického tvaru a kolíčkování výsledku na kartičce patří také k oblíbeným činnostem. Příprava tohoto úkolu mi ukázala, jak je důležité dbát na detail. Některé obrázky totiž nabízely více možností řešení, které jsem si při přípravě neuvědomila. Děti při práci s kartičkami však přišly se spoustou podnětných připomínek a tím prokázaly, že již samostatně rozeznávají geometrické tvary a dokážou je vnímat v rámci celku. Některé ze zavádějících kartiček jsou zachyceny níže na obrázku, včetně návrhů řešení, s nimiž přišly děti. Například u potravinové pyramidy (zcela vpravo) neměly v nabídce lichoběžník, což mi několikrát zdůraznily.

Obrázek č. 4



3.2 Pokrývání roviny

Zatímco v souvislosti s prostorem se používá spojení **vyplňování prostoru** v prostředí 2D geometrie se mluví o tzv. **pokrývání roviny**, někdy též parketáži či mozaice. V rámci této práce budu však v kontextu rovinné teselace používat terminologické spojení pokrývání roviny, neboť **parketáž** a **mozaika** jsou dle mého názoru dvě rozdílné manipulační činnosti, které slouží k nácviku pokrývání roviny. Další činnosti, v níž se využívá pokrývání roviny, jsou také **rovinný hlavolam**, **koláž**, **puzzle**, **geopuzzle**.

Parketáž je technika, při níž dítě pomocí geometrických tvarů pokrývá ohraničený rovinný útvar. Jde pouze o pokrytí bez jakýchkoli doplňujících zadání. Můžeme se setkat také

s názvem **Tetris**, jenž se však převážně využívá pro počítačovou hru. Funguje ale na stejném principu. Při prvním setkáním s tímto typem úloh děti nejčastěji postupují metodou pokus-omyl. Teprve s přibývajícím zkušenostmi si začínají vytvářet vlastní systém práce (Slezáková, Šubrtová, 2015).

V rámci kroužku jsme používaly sadu certifikovanou Hejného metodou a určenou pro předškoláky, 1. a 2. třídu. Sadu tvoří šest čtverců, šest elek, šest růžků, šest duo dílků a čtyři monodílků. Kromě toho jsme pracovaly s tematicky motivovanými parketážemi.

Obrázek č. 5



Ze začátku, když jsem děti s parketáží seznamovala, mohly děti pokrývat desku libovolným způsobem. Postupně jsem jim práci ztěžovala doplňujícími omezeními: „*Nesmí být všechny čtverce v jedné řadě, více než tři stejné tvary vedle sebe/pod sebou atd.*“

Mozaika oproti parketáži představuje techniku, při níž dítě pokrývá ohraničený rovinný útvar dle konkrétního zadání. Snaží se například postavit ornament, mandaly, rovinný objekt apod. za dodržení pravidel týkajících se umístění konkrétních barev či

Obrázek č. 6

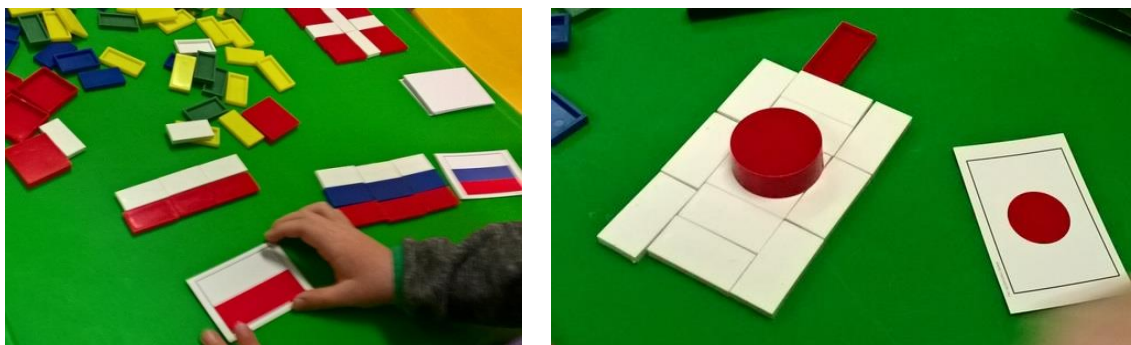


geometrických tvarů. Tvary se skládají pouze vedle sebe. Používaly jsme jednak dřevěnou mozaiku Playtive Junior (šestiúhelník, lichoběžník, kosočtverec, čtverec, trojúhelník), ale i kostky Duplo, plastovou mozaiku (obdélníky, trojúhelníky), dále dominové kostky.

Kombinovala jsem činnosti na rozvoj dětské fantazie a kreativity s činnostmi vyžadující soustředění a pečlivost (podle předlohy). Předlohy byly dvojího druhu. Buď abstraktní (například tvar geometrického tvaru), konkrétní (auto, letadlo, květina apod.), nebo se vzorem.

Osvědčily se také státní vlajky, kdy děti podle vzoru tvořily vlajky. Zde doporučuji udělat předvýběr vlajek, aby je bylo možné realizovat. Děti přicházely s nápaditými řešeními.

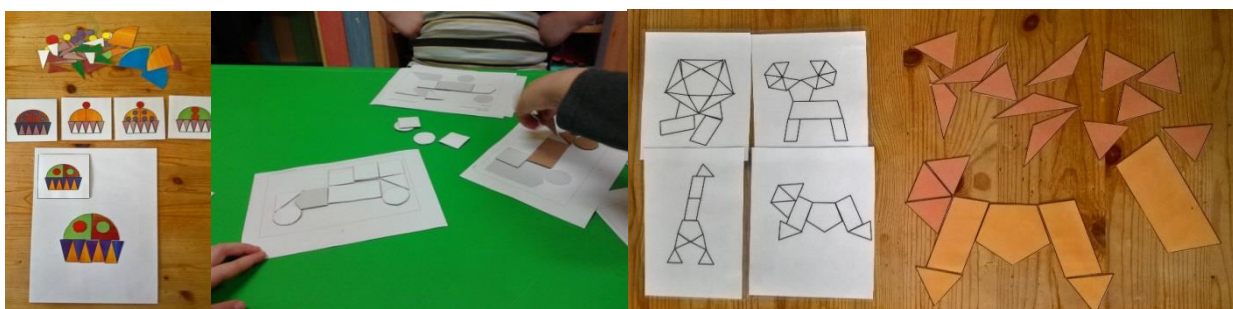
Obrázek č. 7



Volně přecházely od mozaiky ke koláži, tak například složily japonskou vlajku. Bílé pozadí postavily z bílých obdélníků, červený kruh vyřešily tak, že položily červený kruh svrchu na obdélník.

Kromě vlajek jsme pracovaly také s autorskými mozaikami. První z nich „Muffiny“ byla zaměřena na děvčata ve skupině. Dobře se dětem pracovalo i s mozaikou zvířat (lev, gorila, žirafa a muflon) a dopravních prostředků. Každý dopravní prostředek se skládá vždy ze stejného počtu dílů (dva kruhy, jeden obdélník, jeden pětiúhelník, dva trojúhelníky, tři čtverce). Jedná se však původně o rovinný hlavolam, který lze využít také jako stolní hru.

Obrázek č. 8



Koláž je založena na podobném principu jako mozaika, ale je možné klást geometrické tvary vzájemně na sebe či přes sebe. Koláž lze tvořit dle předlohy, ale také podle fantazie.

Rovinný hlavolam je speciální kombinací mozaiky a parketáže. Nejznámějším představitelem je tangram. Rozdíl mezi mozaikou a rovinným hlavolamem je, že u mozaiky známe přesné umístění každého geometrického tvaru, zatímco u hlavolamu je dán přesně obrys rovinného obrazce, který má dítě zaplnit předem daným počtem geometrických tvarů. Často existuje pouze jedno řešení. Využívala jsem tangramu, ale i předloh dopravních prostředků z výše zmíněné hry.

Obrázek č. 9



Puzzle se pohybuje na rozhraní mezi mozaikou a parketáží. Nejznámější formou je obrázkové puzzle, kdy je obrázek rozdělen na několik menších dílků a ty má dítě sestavit tak, aby vznikl obrázek. Jednotlivé dílky jsou speciálně vykrojené, což znamená, že každý dílek patří pouze na jedno určité místo. Jinou variantou puzzle je skládačka složená z více dílků, které se mohou na sebe libovolně napojovat, žádný dílek nemá jen jedno konkrétní umístění, ale může mít omezený počet možností (například podlahové puzzle). Do výuky jsem zařadila jak standardní puzzle (dílky s výstupky), tak puzzle s řezy. Několik druhů puzzle jsem vytvořila z obrázků ze starého kalendáře. V průběhu roku jsem zvyšovala obtížnost, tzn., že narůstal zejména počet dílků.

Geopuzzle je manipulativní činnost, která slouží k rozvoji předmatematických představ. Jedná se o zkrácený název od spojení geometrické puzzle. Geometrické tvary jsou po obvodu označeny symboly (1 strana = 1 symbol). Princip spočívá v tom, že dítě má řadit dílky k sobě tak, aby byly vedle sebe pouze strany se stejnými symboly (hodnotami), a tak sestavit nějaký obrazec.

3.3 Orientace v rovině

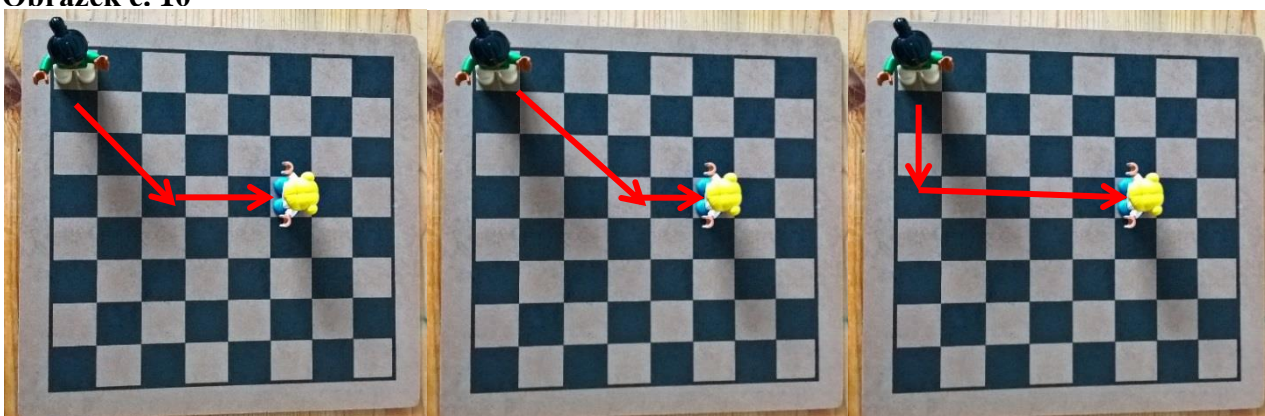
Orientace v rovině vyžaduje od dítěte zapojení různých schopností a dovedností. Propojuje vlastně obě výše uvedené oblasti: identifikace geometrických tvarů a pokrývání roviny.

Orientaci v rovině si dítě rozvíjí prostřednictvím manipulace předmětů. V úvodní fázi, kdy se to dítě teprve učí, jsou vhodnější méně náročné úkoly. Například přemísťování figurek na šachovnici (čtvercová síť).

Dítě postupně porozumí výrazům dopředu, dozadu, vlevo, vpravo a v souladu s nimi se pohybuje na desce. Může tak vytvářet různé cesty, které zaznamenává na papír. Tato verze **orientace ve čtvercové síti** je jednodušší (názornější) právě v reálné manipulační podobě než pouze na papíře.

Dětem jsem připravila v rámci tématu zvířata problémovou situaci. **Holčička se ztratila mamince v ZOO. Zadání** znělo: „Najděte pro maminku nejkratší cestu k holčičce.“ Žádné další indicie ode mě děti nedostaly. Bylo na nich, jak si s úkolem poradí. Na **Obrázku č. 10** jsou znázorněna tři nejlepší řešení, která děti vymyslely.

Obrázek č. 10



Vhodné jsou také různé hry a činnosti, kdy dítě **umísťuje předměty/obrázky do čtvercové sítě**, buď podle nápovědy spoluhráče, nebo podle vzoru.

Obrázek č. 11

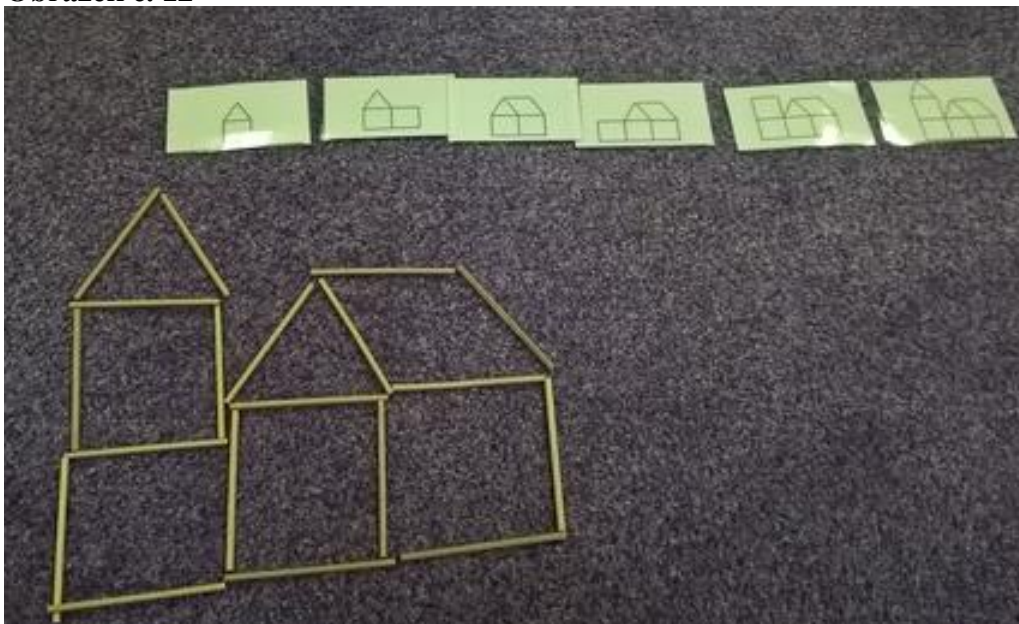


Rozstříhnutí stávající **geometrického tvaru** vzniknou tvary nové. Děti tato činnost motivuje k přemýšlení, zároveň je kreativní a dítěti umožňuje experimentovat. Je vhodné připravit více papírových geometrických tvarů: různé velikosti, různé rozměry. Zadání se

volí podle cíle, k němuž má činnost vést. Uvádím několik možných zadání: „Vyber si jeden tvar a rozstříhni ho na dvě části. Jaké tvary jsi vytvořil?“ nebo „Tady máš trojúhelník. Vytvoř z něj lichoběžník?“, „Dokážeš vytvořit z obdélníku dva čtverce?“ Tento úkol děti velmi zaujal, zejména možnost experimentovat ve smyslu, co se stane, když...? Při této činnosti je však podstatné dbát na bezpečnost práce, proto je vhodnější ji zařadit ke stolečkům.

Dřívka a provázek jsou nezbytné pomůcky k vytvoření rovinných geometrických tvarů. Provázek (tkanička) slouží ke konstrukci oblých tvarů (kruh, půlkruh). Lze stavět podle předloh, respektive konkrétního návodu. Například „Postav obdélník.“

Obrázek č. 12



Další variantou použití je stolní hra, kdy dítě hází kostkou. Číslo mu určí, kolik částí (dřívek, provázků) může použít k tomu, aby postavil rovinný geometrický tvar. Když padla jednička, měly děti tendenci stavět „čárku“, jejich označení pro úsečku, některé použily provázek a z něj aranžovaly čtverce apod. Tato činnost dává opět možnost fantazii. Rozvíjí logiku.

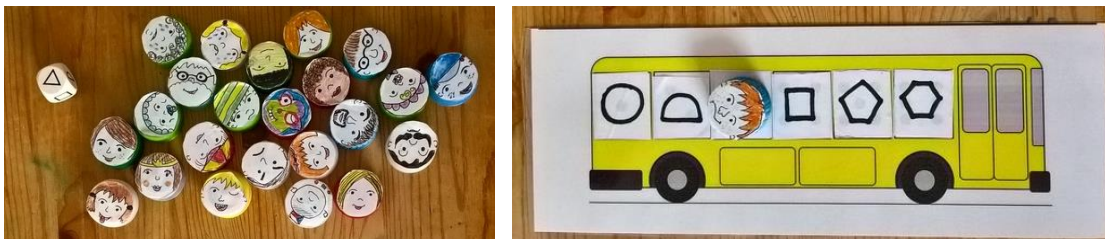
3.4 Stolní hry podporující rozvoj předmatematických představ

Autobus je stolní hra pro jednoho a více hráčů. Každý hráč má zalaminovanou hrací kartu ve tvaru autobusu a na ní šest políček (sedadel) označených geometrickými tvary. Lze

případně nahradit čísly, která určují počet dřívěk nebo provázků, které dítě využije k sestavení daného geometrického tvaru.

V rámci kroužku jsme používaly zejména verzi s tvary. Hráč, který je na řadě, hází kostkou. Tvar, který padne na kostce, určuje sedadlo, jež má být v autobuse obsazeno. Pokud už je toto sedadlo obsazené, je na řadě další hráč. Pokud je sedadlo volné, hráč si vybere jednoho z pasažérů a usadí ho na sedadlo. Pasažéři jsou vyrobeni z PET víček.

Obrázek č. 13



Poznámka: Tato hra byla oblíbená i u mladších dětí, zvládaly ji bez problémů. Některé děti však špatně nesly „prohru“, ale postupně jsme se naučily společnými silami s těmito pocity lépe pracovat.

Pizza je další stolní hra založená na rovinných geometrických tvarech. Je určena pro dva

Obrázek č. 14



a více hráčů. Každý z hráčů má svou pizzu (zalamovaná hrací karta), na níž jsou znázorněny obrysy jedenácti geometrických tvarů: dva trojúhelníky, dva šestiúhelníky, tři kruhy, čtyři obdélníky.

Možné jsou dvě varianty hry. Ve **variantě č. 1** se hází kostkou s čísly. Číslo určuje, kolik kousků ingrediencí si může hráč na pizzu umístit. Hráč musí vybrané suroviny umístit na správné a tvarově odpovídající místo na pizze. Pokud hráči padne na kostce číslo větší, než má volných míst na pizze, je na řadě další hráč. U **varianty č. 2** se používá kostka s geometrickými tvary (kruh, trojúhelník, obdélník, šestiúhelník) a dvěma speciálními

pokyny: X (musíš si odebrat jednu ingredienci ze své pizzy), ✎ (vezmi si jednu ingredienci z pizzy některého ze spoluhráčů). U větších dětí je možné obě varianty kombinovat.

V další stolní hře si hrají děti „**Na číšníka**“. Hra je určena pro jednoho až dva hráče. Ve **variantě č. 1**, která je určena pro dva hráče, se jedno z dětí ujme role číšníka, druhý je ředitel restaurace. Ten číšníkovi dává pokyny, např. „*Dones jablko ke stolu s bílým ubrusem, který stojí v řadě uprostřed.*“

Obrázek č. 15



Při této hře se děti učí vzájemně komunikovat, a navíc si zlepšují orientaci v rovině. Vhodné i pro nácvik pravolevé orientace.

Varianta č. 2 je určena pro jednoho hráče. Ten obdrží kartičky, na nichž jsou znázorněny stoly a jídlo, jež si hosté od tohoto stolu objednali. Hráč buď používá kartičku jako plánec, dívá se na něj a umísťuje pokrmy ke správným stolům, nebo je možné procvičit i paměť (doporučuji pouze u kartiček s menším počtem pokrmů k rozmístění). Dítě má určitý časový limit na to, aby si zapamatovalo, jaké jídlo kam patří. Teprve po skončení limitu se pokusí roznést jídlo přesně podle návodu.

U menších dětí stačilo, pokud na správné stoly umístily jakýkoli pokrm, nemusel být shodný s tím na obrázku.

Hrad je stolní hra pro jednoho a více hráčů. Opět ji lze hrát ve více variantách. Používaly jsme ji nejen jako stolní hru, ale i jako úvodní hru či hlavolam. Každý hrad se skládá z jiného počtu a druhu tvarů (například trojúhelník rovnoramenný, ostrý, tupý, rovnostranný atd.). Děti procvičují orientaci v rovině a osvojují si vzhled jednotlivých tvarů. Každé dítě si vybere jednu ze šablon a jeho cílem je, aby svůj hrad co nejrychleji (a správně) postavilo. Geometrické tvary buď vybírá z velké skupiny tvarů, nebo může házet kostkou v úpravě pro hru Cesta do garáže.

Obrázek č. 16



Cesta do garáže je hra, která rozvíjí nejen orientaci v rovině, ale i logické a strategické myšlení. Snadnější **varianta č. 1** je určena pro menší děti. Ty mají za úkol dostat své autíčko do garáže se stejnobarevnou střechou. Vybírají si dílky, jaké potřebují. Ale musejí spolupracovat, aby nezablokovaly při výstavbě své cesty i kamarády.

Obrázek č. 17



Pro starší děti je vhodnější **varianta č. 2**. Při ní se již hází kostkou, která určuje, kolik dílků si v tomto kole dítě vezme (1,2), nebo odebere (1,2). Odebrat lze i dílky spoluhráčům. Dále jsou na kostce dvě speciální hodnoty: v tomto kole stojíš (tzn., že si žádnou kartičku nebereš, ale ani žádnou neodebíráš), volba libovolného z pokynů na kostce.

II Praktická část

Cílem projektu je ověření hypotézy, že děti předškolního věku, které podstoupí speciální půlroční vzdělávací program zaměřený na rozvoj předmatematických představ v oblasti rovinné geometrie (**experimentální skupina**), dosáhnou na konci sledovaného období prokazatelně lepších výsledků než skupina dětí (**kontrolní skupina**), která tento program neabsolvuje. Cílovou skupinou jsou děti od pěti do šesti (v případě odkladu povinné školní docházky) až sedmi let.

Stěžejním výzkumným nástrojem je **kvalitativní formující (didaktický) experiment**. Dále používám pozorování.

Při vstupním i výstupním testu sleduji tyto tři indikátory: znalost **názvosloví geometrických rovinných tvarů, s tím související identifikace tvarů a úroveň orientace v rovině** (parketáž, mozaika, rovinný hlavolam).

1 Výzkumný soubor

Experiment je metodologicky náročný výzkumný nástroj. V přípravné fázi projektu jsem si proto sestavila dvě skupiny: experimentální a kontrolní. Obě skupiny vznikly nezávisle na sobě, děti se vzájemně neznají, a přesto jsem měla po celou dobu přehled o tom, jak je která skupina vzdělávána.

1.1 Vytvoření experimentální skupiny

Výzkumnou skupinu tvoří členové kroužku Chytrolín. Kroužek lektoruji jednou za dva týdny v Rodinném centru Žirafa v Hradci Králové. Kroužek je určen všem zvědavým dětem od čtyř let do nástupu do první třídy. Maximální kapacita kroužku je osm dětí. Jedna lekce trvá 45 minut.

Do vzdělávacího kroužku bylo pro školní rok 2017/2018 přijato osm dětí, z toho se do projektu zapojilo pět z nich. Dvě děti byly na začátku školního roku mladší čtyř let. Další dítě nebylo do projektu zařazeno z důvodu časté nemocnosti a plánovanému pobytu v ozdravovně. Nemohlo by totiž absolvovat celý speciální vzdělávací program, a výsledky testování by tak mohly být zkreslené.

Do experimentální skupiny jsem zařadila dvě dívky a tři chlapce, přičemž jedna z dívek měla odklad povinné školní docházky na rok 2017/2018 a jeden chlapec zvažovaný odklad na rok 2018/2019.

Tabulka č. 1: Složení experimentální skupiny

skupina E (experimentální)			
Informace o dítěti (vstupní test)			
Kód	Pohlaví	Věk	odklad 2017/2018
E1	Ž	6l 5m	ano
E2	M	6l	ne
E3	M	5l 11m	ne
E4	M	5l 5m	ne
E5	Ž	5l 4m	ne

1.2 Vytvoření kontrolní skupiny

Kontrolní skupinu tvoří děti z předškolní třídy z Mateřské školy Petrovice, kde jsem v tomto školním roce pracovala. Měla jsem tak po celý školní rok dobrý přehled o tom, jakými formami a způsoby jsou děti v dané třídě vzdělávány.

Mým původním záměrem bylo sestavit kontrolní skupinu odpovídající charakteristikám dětí z experimentální skupiny. Vzhledem k tomu, že tuto třídu pravidelně navštěvují pouze tři dívky a žádná z nich neměla odklad povinné školní docházky na rok 2017/2018, začlenila jsem do kontrolní skupiny namísto dívky bez odkladu chlapce s odkladem. Ten byl vybrán losem ze dvou možných kandidátů. Domnívám se, že pro lepší porovnání výsledků je vhodnější zařadit do kontrolní skupiny dítě s odkladem bez ohledu na pohlaví. Druhou dívku jsem vybrala losem.

Do skupiny bylo třeba zařadit také chlapce se zvažovaným odkladem pro školní rok 2018/2019. Ve třídě byli dva kandidáti. Výběr proběhl losem.

Zbývající dva chlapci do kontrolní skupiny vzešli z losování. To probíhalo ze skupiny šesti chlapců, kteří byli věkově nejbliže chlapcům z experimentální skupiny.

Tabulka č. 2: Složení kontrolní skupiny

skupina K (kontrolní)			
Informace o dítěti (vstupní test)			
Kód	Pohlaví	Věk	odklad 2017/2018
K1	M	6l 6m	ano
K2	M	5l 11m	ne
K3	Ž	5l 8m	ne
K4	M	5l 6m	ne
K5	M	5l 4m	ne

2 Vstupní test

Vstupní test se skládá ze čtyř úloh, které u jednotlivých účastníků experimentu zjistí výchozí úroveň znalostí a dovedností z požadovaných oblastí. Sleduji tři základní identifikátory: **názvosloví a identifikace základních rovinných geometrických tvarů** (úkol č. 1) a **úroveň orientace v rovině** (úkoly č. 2, 3, 4).

S každým dítětem jsem pracovala individuálně bez přítomnosti rodičů. Ostatní děti ve třídě samostatně pracovaly. Děti byly hned v úvodu testu informovány, že některé úkoly budou mít časový limit, který budu měřit na stopkách.

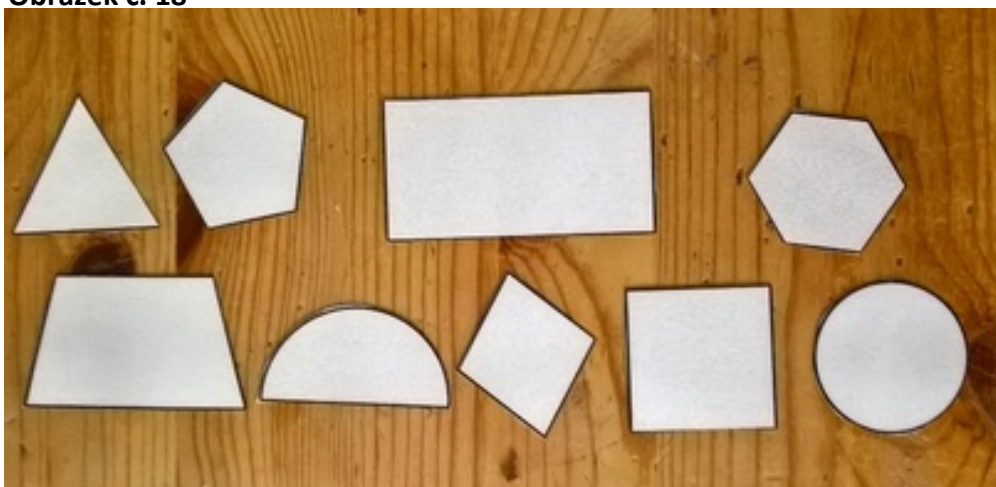
Experimentální skupina byla testována v pondělí 2. října 2017, kontrolní skupina v úterý 3. října 2017.

2.1 Testovací úlohy

2.1.1 Názvosloví základních rovinných geometrických tvarů

Rozpoznávání čtyř základních rovinných geometrických tvarů (kruh, trojúhelník, čtverec, obdélník) má dítě předškolního věku zvládat již v mateřské škole (viz RVP PV). Tyto tvary jsou tak (měly by být) procvičovány v rámci standardní výchovně-vzdělávací práce v každé mateřské škole. Proto jsem se rozhodla, že pro potřeby experimentu rozšířím portfolio základních rovinných geometrických tvarů o dalších pět rovinných geometrických tvarů: půlkruh, kosočtverec, lichoběžník, pětiúhelník a šestiúhelník. Z trojúhelníků jsem při vstupním testování zvolila trojúhelník rovnostranný (lze i rovnoramenný), protože se s ním děti setkávají nejčastěji, a u kosočtverce jsem ze stejného důvodu použila polohu nakoso, „postavený na jeden ze svých vrcholů“.

Obrázek č. 18



Zadání

Před dítě jsem předložila devět geometrických tvarů vystřižených z tvrdého kartónu (trojúhelník, kruh, čtverec, obdélník, půlkruh, kosočtverec, lichoběžník, pětiúhelník a šestiúhelník). Následně jsem dítě poprosila, aby mi ukázalo a pojmenovalo tvary, které zná. Každé dítě mělo k dispozici dvě minuty. Následně jsem dítěti dávala otázky, které mu měly pomoci identifikovat tvary, která samostatně nepoznalo. Například: „Ukaž mi lichoběžník.“ Pokud dítě ukázalo jiný tvar nebo se během patnácti sekund pro žádný nerozhodlo, odebrala jsem dva tvary a zopakovala svou otázku. Odebírala jsem vždy ten tvar, které dítě před tím mylně označilo za tvar ze zadání. Pokud ani s dopomocí (tzn. po dvou odebráních) neidentifikovalo dítě správný tvar, byl jeho výkon hodnocen „nezvládl/a“.

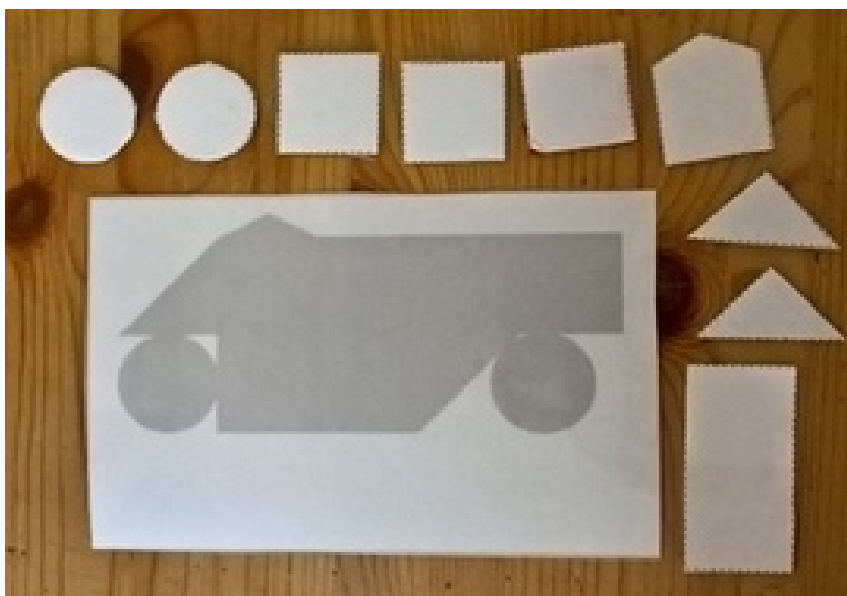
Kritéria hodnocení

Hodnocení	Popis
Samostatně	dítě ukázalo na tvar a samostatně ho pojmenovalo v limitu jedné minuty
S dopomocí	dítě zvolilo požadovaný tvar v limitu s odebráním (max. 2 odebrání)
Nezvládl/a	dítě nedokázalo identifikovat požadovaný tvar

2.1.2 Rovinný hlavolam

Tento typ úloh ověřuje orientaci v rovině a schopnost manipulovat s geometrickými tvary. Pro vstupní test jsem použila autorský hlavolam na bázi tangramu. Dítě má k dispozici devět tvarů (jeden pětiúhelník, jeden obdélník, dva trojúhelníky, dva kruhy, tři čtverce) a šablonu.

Obrázek č. 19



Zadání

Úlohu jsem zahájila slovní instrukcí: „Sestav auto, které vidíš na obrázku, z těchto tvarů. Žádný ti nesmí zbyť.“ Dítě mělo před sebou na stolečku šablonu rovinného hlavolamu (viz **Obrázek č. 19**) a omezený počet žetonů. Časový limit pro tento úkol byly dvě minuty. Pokud dítě hlavolam nevyřešilo do konce základního limitu, ale bylo vidět, že stále pracuje, prodloužila jsem mu časový limit o dalších 30 sekund. V případě, že dítě nestihlo hlavolam vyřešit ani v prodlouženém čase, byl jeho výkon hodnocen „nezvládl/a“.

Kritéria hodnocení

Hodnocení	Popis
Samostatně	dítě vyřešilo hlavolam v limitu (2 min)
S dopomocí	dítě vyřešilo hlavolam v prodlouženém limitu (2 min 30 s)
Nezvládl/a	dítě hlavolam nevyřešilo

2.1.3 Parketáž

Tento typ úloh ověřuje orientaci v rovině a schopnost manipulovat s geometrickými tvary. Jedná se o parketáž bez dodatečných podmínek. Cílem je, aby byla vyznačená plocha zaplněna příslušnými geometrickými tvary. Pro potřeby vstupního testu jsem použila čtvercovou síť v podobě cestovního kufru a tvary představující oblečení a další příslušenství.

Obrázek č. 20



Zadání

V úvodu jsem dítěti poskytla tuto verbální instrukci: „Zabal princezně kufr tak, aby se jí do kufru vešly všechny potřebné věci. Nikde nesmí zůstat prázdné místo a ani z kufru nesmí nic vyčnívat.“ Dítě následně pracovalo se čtvercovou sítí. Do té mělo umístit všechny tvary tak, aby byla plocha šablony beze zbytku zaplněna (viz **Obrázek č. 20**). Časový limit byl i tentokrát 2 minuty. Pokud dítě úkol nedokončilo v limitu, ale bylo vidět, že stále pracuje, prodloužila jsem mu časový limit o dalších 30 vteřin. Pokud dítě parketáž nevyřešilo ani v prodlouženém limitu, byl jeho výkon hodnocen „nezvládl/a“.

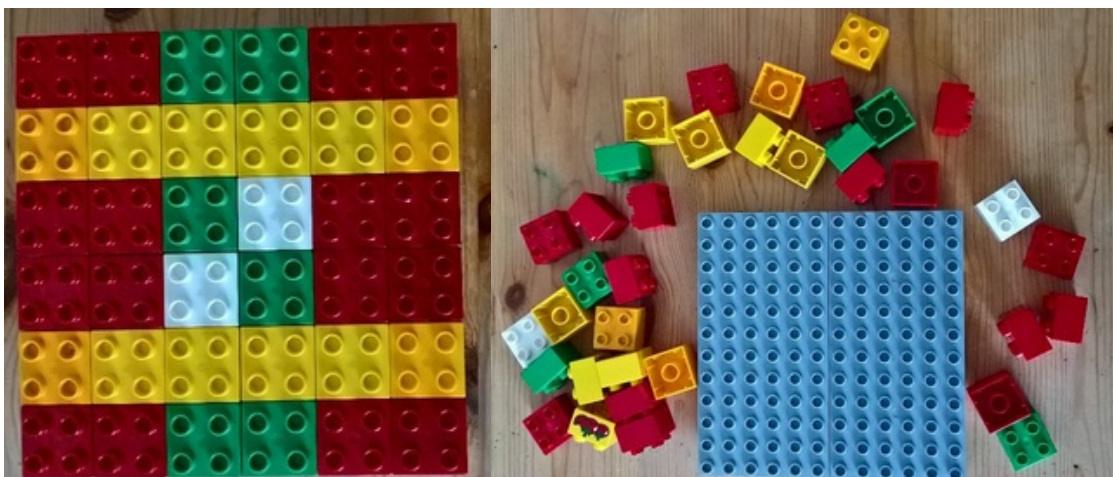
Kritéria hodnocení

Hodnocení	Popis
Samostatně	dítě sestavilo parketáž v limitu (2 min)
S dopomocí	dítě sestavilo parketáž v prodlouženém limitu (2 min 30 s)
Nezvládl/a	dítě parketáž nesestavilo

2.1.4 Mozaika

Tento typ úloh ověřuje orientaci v rovině dle jasně stanovených pravidel. Dítě zapojuje také vizuální percepci.

Obrázek č. 21



Zadání

Na začátku ode mě dítě dostalo verbální instrukci: „Před sebou máš vzácnou mozaiku. Vytvoř její přesnou kopii.“ Dítě obdrželo předlohu a čtvercovou síť, do které mělo v limitu 3 minut zanést obrázek z předlohy (viz **Obrázek č. 21**). Pokud dítě mozaiku nedokončilo v limitu, ale bylo vidět, že stále pracuje, prodloužila jsem mu časový limit o dalších 30 vteřin. Nesestavilo-li dítě mozaiku ani v delším časovém limitu, bylo hodnoceno „nezvládl/a“.

Kritéria hodnocení

Hodnocení	Popis
Samostatně	dítě správně sestavilo mozaiku v limitu (3 min)
S dopomocí	dítě správně sestavilo mozaiku v prodlouženém limitu (3 min 30 s) dítě sestavilo mozaiku v limitu nesprávně (záměna žetonů), po upozornění se opravilo ještě v rámci prodlouženého limitu (3 min 30 s)
Nezvládl/a	dítě mozaiku nesestavilo

2.2 Výsledky vstupního testu

V této kapitole se podrobněji seznámíme s výsledky vstupních testů u experimentální a kontrolní skupiny. Upozorním na některá specifika a zajímavosti.

2.2.1 Výsledky vstupního testu experimentální skupiny

Tabulka č. 3: Výsledky vstupního testu experimentální skupiny

skupina	úroveň	kruh	trojúhelník	čtverec	obdélník	půlkruh	kosotčverec	lichoběžník	pětúhelník	šestiúhelník	rovinný hlavolam	parketáž	mozaika
E1	samostatně	1	1	1	1						1:15	1:59	2:29
	s dopomocí					1	1		1	1			
	nezvládl/a							1					
E2	samostatně	1	1	1	1	1					0:43	0:39	1:19
	s dopomocí						1	1	1	1			
	nezvládl/a												
E3	samostatně	1	1	1		1	1				0:41		2:25
	s dopomocí				1			1	1	1		2:28	
	nezvládl/a												
E4	samostatně											1:59	2:26
	s dopomocí	1	1			1	1				2:28		
	nezvládl/a			1	1			1	1	1			
E5	samostatně	1	1		1							1:49	2:29
	s dopomocí			1		1			1		2:19		
	nezvládl/a						1	1		1			

Výsledky vstupního testu experimentální skupiny jsou zapsány **Tabulce č. 3**. U všech úkolů sleduji úroveň samostatnosti při plnění úkolů (samostatně, s dopomocí, nezvládl/a) a u praktických činností (parketáž, mozaika a hlavolam) měřím také čas.

Průměrné výsledky experimentální skupiny v testovacích úkolech shrnuje **Tabulka č. 4**.

Nejsnadněji si děti poradily s **identifikací kruhu, trojúhelníku, čtverce a obdélníku**, což jsou čtyři základní rovinné geometrické tvary, jejichž podobu a názvosloví by si děti měly dle RVP PV osvojit v předškolním věku. Přesto jedno z dětí nebylo schopno rozpoznat čtverec a obdélník ani s dopomocí.

Tabulka č. 4: Souhrnné hodnocení vstupního testu experimentální skupiny

skupina	úroveň	kruh	trojúhelník	čtverec	obdélník	půlkruh	kosobčverec	lichoběžník	pětúhelník	šestiúhelník	rovinný hlavolam	parketáž	mozaika
E/a	samostatně	4	4	3	3	2	1	-	-		3	4	5
	s dopomocí	1	1	1	1	3	3	2	4	3	2	1	-
	nezvládl/a	-		1	1	-	1	3	1	2	-	-	-
	průměrný čas	nehodnoceno									1:29	1:47	2:14

Největší obtíže dětem činil, dle očekávání, **lichoběžník**. Ten ani s dopomocí nerozpoznaly tři děti, dvě ho dokázaly identifikovat s dopomocí. Obě děti, kterým se to podařilo, postupovaly vylučovací metodou. Pětúhelník a šestiúhelník dokázaly děti s dopomocí vesměs mezi ostatními tvary najít. Opět využily vylučovací metody.

S rovinným hlavolamem si děti poradily poměrně rychle. Tři to zvládly samostatně v limitu dvou minut, zbývající dvě v prodlouženém limitu, tudíž s dopomocí. Průměrný čas všech dětí dohromady je 1 min 29 s.

Parketáž byla pro děti náročnější. Dítě s označením E2 ji zvládlo sestavit během 39 s, což byl nejrychlejší čas v experimentální skupině. Všechny ostatní děti si s tímto úkolem nakonec také poradily, pouze jedno překročilo základní limit dvou minut. Tento chlapec totiž velmi citlivě zareagoval na skutečnost, že měřím rychlost, přestože jsem je o tom předem informovala. Časomíra ho rozptylovala a znervózňovala. Přibližně půl minut nebyl schopen plně soustředěné práce. Neustále zjišťoval, jaký má čas a vyjadřoval pochybnosti, že to v limitu nestihne. Pokoušela jsem se ho slovně uklidnit, že rychlost není rozhodující.

Mozaiku zvládly samostatně sestavit všechny děti. Čtyři děti potřebovaly k jejímu vyřešení necelé dvě a půl minuty. Nejrychlejší mozaiku sestavil, stejně jako u parketáže, chlapec s označením E2. Průměrný čas pro sestavení mozaiky má hodnotu 2 min 14s.

2.2.2 Výsledky vstupního testu kontrolní skupiny

Výsledky vstupního testu kontrolní skupiny jsou zapsány v **Tabulce č. 5**.

Tabulka č. 5: Výsledky vstupního testu kontrolní skupiny

skupina	úroveň	kruh	trojúhelník	čtverec	obdélník	půlkruh	kosochtverec	lichoběžník	pětúhelník	šestiúhelník	rovinný hlavolam	parketáž	mozaika
K1	samostatně	1	1								0:54	0:33	2:02
	s dopomocí			1	1	1	1						
	nezvládl/a							1	1	1			
K2	samostatně	1	1								0:56		
	s dopomocí			1	1	1	1			1		2:17	3:15
	nezvládl/a							1	1				
K3	samostatně	1	1								1:59		
	s dopomocí			1	1	1	1			1		2:29	2:59
	nezvládl/a							1	1				
K4	samostatně	1									1:22		
	s dopomocí		1	1		1			1	1			
	nezvládl/a				1		1	1				1	1
K5	samostatně												
	s dopomocí	1	1			1	1			1	2:24		
	nezvládl/a			1	1			1	1			1	1

Souhrnné výsledky vstupního testu kontrolní skupiny zachycuje **Tabulka č. 6**.

Tabulka č. 6: Souhrnné výsledky vstupního testu kontrolní skupiny

skupina	úroveň	kruh	trojúhelník	čtverec	obdélník	půlkruh	kosochtverec	lichoběžník	pětúhelník	šestiúhelník	rovinný hlavolam	parketáž	mozaika
K/a	samostatně	4	3	-	-	-	-	-	-	-	4	1	1
	s dopomocí	1	2	4	3	5	4	-	1	4	1	2	2
	nezvládl/a	-	-	1	2	-	1	5	4	1	-	2	2
	průměrný čas	nehodnoceno										1:31	1:46

Stejně jako u experimentální skupiny testované děti ze skupiny kontrolní nejspíše **identifikovaly a pojmenovaly kruh a trojúhelník**. Jedno z dětí kruh označilo za kolo, tuto odpověď jsem neuznala. Nejobtížnější bylo, stejně jako u experimentální skupiny, rozpoznání a pojmenování lichoběžníku. Žádné z testovaných dětí tento rovinný geometrický tvar nepojmenovalo ani s dopomocí.

S rovinným hlavolamem si poradily všechny děti. Průměrný čas kontrolní skupiny je 1 min 31 s.

Parketáž dokončily v limitu tři děti z pěti. Průměrný čas je 1 min 46 s. Nejrychleji si vedlo dítě s označením K1, které parketáž sestavilo za 33 s, což je úplně nejrychlejší čas nejen v kontrolní, ale i v experimentální skupině.

Mozaiku vyřešily v limitu tři děti, dvě ji nedokončily. Průměrný čas, který potřebovala kontrolní skupina k sestavení mozaiky, je 2 min 45 s.

2.2.3 Porovnání výchozí úrovně u obou skupin

Lepších výsledků ve vstupním testu dosáhla experimentální skupina. Vedla si lépe při **identifikaci a pojmenovávání téměř u všech rovinných geometrických tvarů**, s výjimkou kruhu, kde obě skupiny dosáhly stejného výsledku.

Tabulka č. 7: Souhrnné výsledky vstupního testu kontrolní a experimentální skupiny

skupina	úroveň	kruh	trojúhelník	čtverec	obdélník	půlkruh	kosočtverec	lichoběžník	pětúhelník	šestiúhelník	rovinný hlavolam	parketáž	mozaika
E/a	samostatně	4	4	3	3	2	1	-	-		3	4	5
	s dopomocí	1	1	1	1	3	3	2	4	3	2	1	-
	nezvládl/a	-		1	1	-	1	3	1	2	-	-	-
		nehodnoceno									1:29	1:47	2:14
K/a	samostatně	4	3	-	-	-	-	-	-	-	4	1	1
	s dopomocí	1	2	4	3	5	4	-	1	4	1	2	2
	nezvládl/a	-	-	1	2	-	1	5	4	1	-	2	2
	průměrný čas	nehodnoceno									1:31	1:46	2:45

Vysvětlivky: lepší výsledek, shodný výsledek

Výsledky **parketáže** jsou nejednoznačné. V experimentální skupině vyřešilo úkol na pokrývání roviny totiž všech pět dětí, potřebovaly k tomu však o jednu sekundu delší časový limit. V kontrolní skupině si s parketáží poradily tři děti. Jejich průměrný čas je 1 min 46 s. Dvě děti úkol nedokončily. Lepší výsledek připisují experimentální skupině z toho důvodu, že úkol vyřešilo všech pět dětí a rozdíl v rychlosti je minimální.

U **mozaiky** dosáhla lepších výsledků experimentální skupina. Všechny děti ze skupiny samostatně sestavily mozaiku v daném časovém limitu, a dokonce v rychlejším průměrném čase než skupina kontrolní, ve které dvě děti nezvládly úkol vyřešit.

S rovinným hlavolamem si poradilo všech deset testovaných dětí. Lepší průměrný čas má jen o 2 s experimentální skupina.

Experimentální skupina má podle vstupního testu lepší výsledky než skupina kontrolní ve třech ze čtyř úkolů.

U dětí, jež jsou členy experimentální skupiny, očekávám zlepšení ve většině oblastí. U dětí z kontrolní skupiny předpokládám, že jejich výsledky zůstanou převážně stejné, nebo se případně zhorší (budou-li mít testovací úkoly ze závěrečného testu vyšší obtížnost než ty ve vstupním testu). Neočekávám výrazné zlepšení.

2.3 Průběh speciálního vzdělávacího programu

Experimentální skupina po vstupních testech podstoupila v rámci projektu, v období od října 2017 do března 2018, speciální šestiměsíční vzdělávací program, který byl zaměřen na rozvoj předmatematických dovedností v oblasti rovinných geometrických tvarů u dětí předškolního věku. Uskutečnilo se celkem dvanáct lekcí (1 lekce = 45 min). První a poslední lekce byly vyhrazeny vstupnímu a výstupnímu testu.

Vždy dvě lekce spojovalo jedno zastřešující téma. Během roku jsme probraly těchto pět témat: **restaurace, olympijské hry, hrad, zvířata, dopravní prostředky**. Všechny činnosti a úlohy se držely zadaného tématu. Her, činností a aktivit se účastnily všechny děti, které kroužek navštěvovaly, nejen děti zapojené do projektu.

V úvodu každé lekce jsme si s dětmi zahrály drobnou hru na osvojení názvosloví a rozvoj identifikace rovinných geometrických tvarů. Při těchto, maximálně pětiminutových, hrách jsme procvičovaly například názvosloví, tvary, ale také postřeh, sluchovou a vizuální percepci. Podrobnější popis her je v **Kapitole 3 Oddílu 3.1** (str. 29).

Po úvodní hře jsem měla pro děti připravena vždy dvě až čtyři centra. Děti se proto rozdělily do odpovídajícího počtu skupin a v průběhu hodiny postupně prošly všemi stanovišti. Já jsem plnila roli pozorovatele, případně rádce a mediátora. V některých centrech pracovaly děti samostatně. Jedno z center bylo vždy zaměřeno na stolní hru k danému tématu. Náměty stolních her jsou k nahlédnutí v **Kapitole 3 Oddíl 3.4** (str. 39).

Všechny hry a pomůcky, které jsme v kroužku používaly, si děti mohly po domluvě zapůjčit domů. Tuto možnost často a rády využívaly. Největší zájem byl o stolní hry, rovinné hlavolamy nebo hry na rozvoj orientace v rovině.

Snazila jsem se dát dětem jednak prostor pro využití vlastní fantazie a jednak je vést k soustředěnější práci. Používaly jsme různorodé **didaktické pomůcky, didaktické hry a didaktické činnosti s herními prvky**, současně jsem však zařazovala **grafomotorické aktivity** (prstové dráhy, psaní do mouky, pracovní listy), **pohybové hry** (dráhy), aby se děti mohly v průběhu jedné lekce rozvíjet všestranně.

Vzdělávací činnosti byly vždy sjednoceny s probíraným tématem, které posloužilo zároveň jako motivace. Pro jednotlivé lekce jsem vytvářela autorské hry a pomůcky, zařazovala jsem do výuky i ty běžně dostupné. Využívaly jsme například: rovinné hlavolamy SmartGames (AutoBlock a Dinosauři), Magformers, dominové kostky, různé plastové či dřevěné mozaiky, Duplo, dřívka či dřevěné špachtle, modelínu, stolní hru LogIQ (Trefl), puzzle, dřevěný tangram, pexeso s dopravními značkami, sadu kartiček s vlajkami, hrací kostku v různých variantách apod.

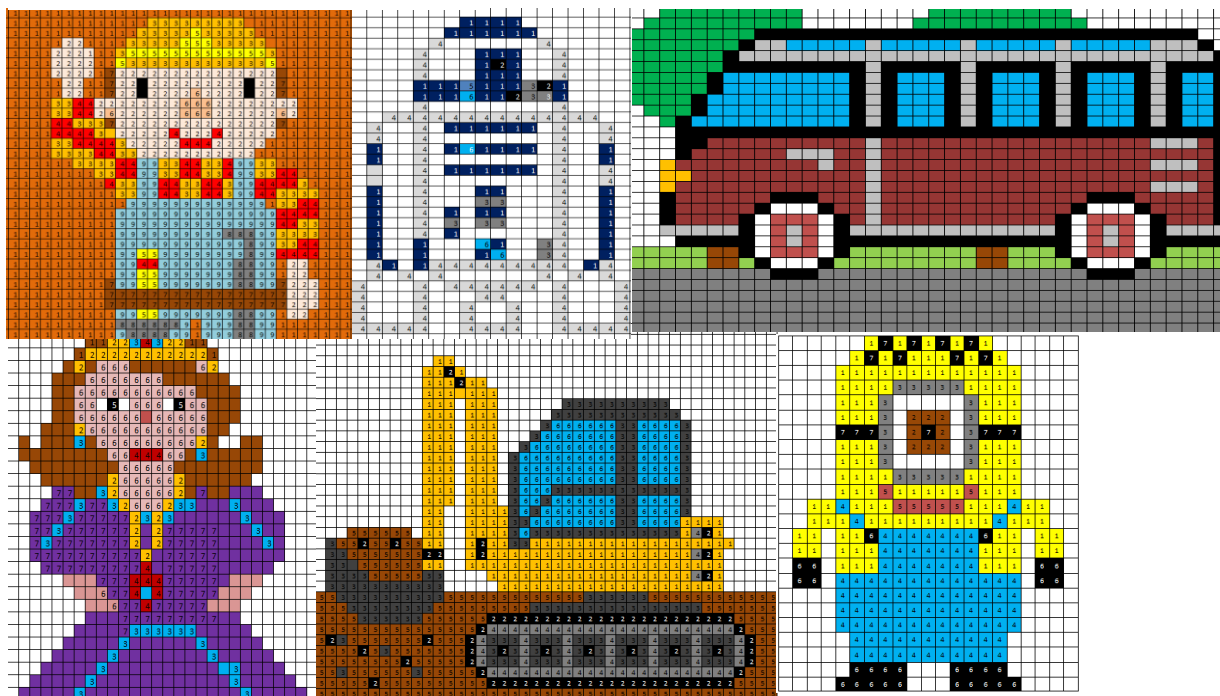
Důraz jsem kladla zejména na **pestrost a různorodost podnětů**. Pravidelně jsem střídala činnosti, jež vyžadovaly větší míru soustředění, s hrami a činnostmi, při kterých se děti rozhýbaly, protáhly.

Osvědčila se mi také **kombinace individuálních a skupinových činností**. Při hrách a činnostech určených pro jednoho pracovaly děti vlastním tempem, vytvářely si vlastní strategie a postupy řešení. U skupinových činností si zase osvojovaly základy spolupráce. Brzy pochopily, že je vhodné se nejprve domluvit, jak se bude při řešení úkolu/při hře s didaktickými prvky postupovat, protože tak dosáhnou lepších výsledků. Zároveň si mohly vyzkoušet i jiné postupy, než na které přišlo dítě samo v rámci individuální činnosti.

Princip některých činností zůstával stejný. Lišila se pouze motivace a provedení. To se týká mimo jiné parketáže. Děti mě na tuto skutečnost upozorňovaly: „*Paní učitelko, tenhle úkol s vařením je podobný jako ta princezna, co si balí do kufru...*“

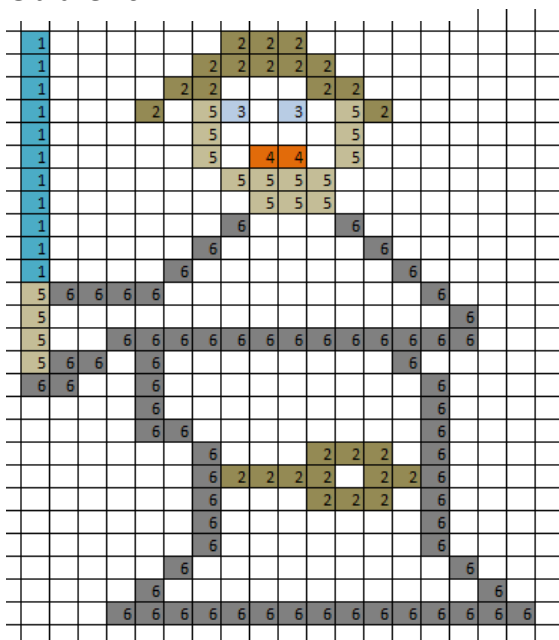
Na konci každé lekce dostaly všechny děti odměnu. A to buď nálepky s dětskými motivy, nebo **omalovánky ve čtvercové síti**, tzv. **pixels**. Omalovánky jsem vytvářela podle přání dětí. Postupně tak vznikly omalovánky robota R2D2 z filmové série Star Wars, Mimoň z filmové série Já padouch, Bořek Stavitel a Princezna Sofie z dětských animovaných seriálů, autobus či bagr. Omalovánky posloužily i jako předloha pro mozaiku z Lega.

Obrázek č. 21



Tyto omalovánky si děti velmi oblíbily, a dokonce začaly přinášet i vlastní výtvyry. Jeden z chlapců se začal kvůli tomu dokonce učit pracovat v Excelu. Vytvořil omalovánku Luka Skywalker ze Star Wars.

Obrázek č. 22



3 Výstupní test

Výstupní test podstoupily děti na konci dubna. Experimentální skupina absolvovala výstupní test 23. dubna 2018. Kontrolní skupina o den později, tedy v úterý 24. dubna 2018. Stejně jako test vstupní se i ten výstupní skládal ze čtyř úkolů. Princip úkolů zůstal stejný, pouze u úkolů testující orientaci v rovině jsem zvýšila obtížnost.

3.1 Testovací úlohy

3.1.1 Názvosloví základních geometrických tvarů

Zadání, princip testovací úlohy i kritéria hodnocení zůstávají shodné se vstupním testem. Namísto rovnostranného či rovnoramenného trojúhelníku je použit tupoúhlý trojúhelník. Kosočtverec je znázorněn v podobě, s níž se děti setkávají méně často, tzn. položený na stranu.

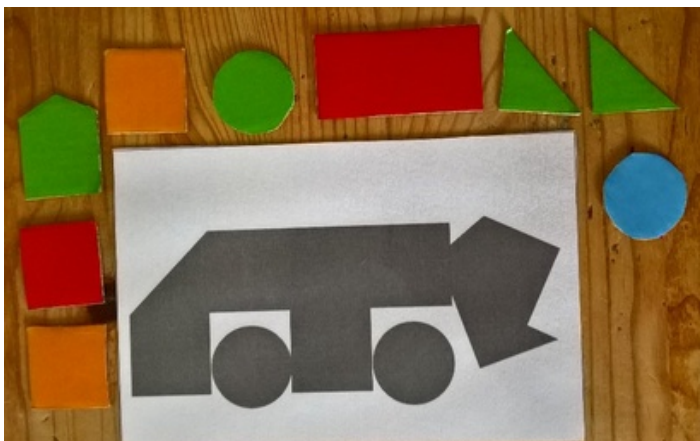
Obrázek č. 23



3.1.2 Rovinný hlavolam

Zadání, princip testovací úlohy i kritéria hodnocení zůstávají shodné se vstupním testem. Opět se pracuje s novým, dosud neznámým obrázkem dopravního prostředku. Jedná se o popelářské auto.

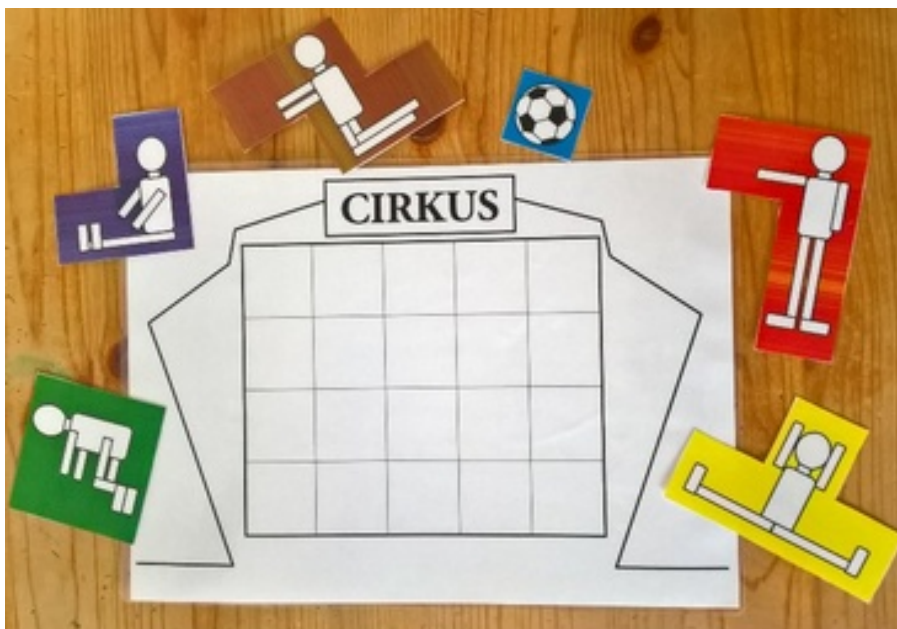
Obrázek č. 24



3.1.3 Parketáž

Zadání, princip testovací úlohy i kritéria hodnocení zůstávají shodné se vstupním testem. Úkol má však oproti vstupnímu testu vyšší obtížnost. Existuje méně variant správného řešení a jsou použity i specifitější tvary.

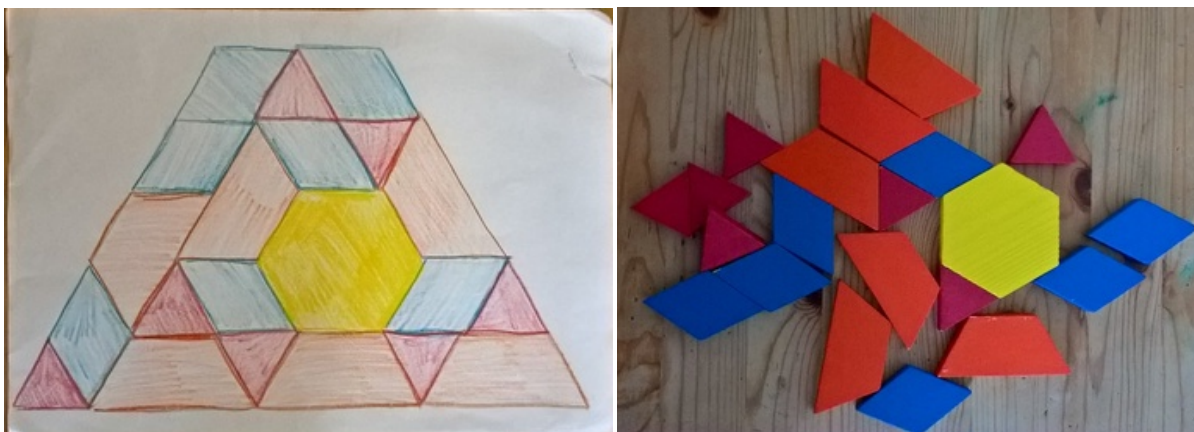
Obrázek č. 25



3.1.4 Mozaika

Zadání, princip testovací úlohy i kritéria hodnocení zůstávají shodné se vstupním testem. I tato úloha je oproti vstupnímu testu náročnější. Pracuje se s dílky různých tvarů, výsledkem je navíc nepravoúhlý tvar. Děti nemají k dispozici ani čtvercovou síť.

Obrázek č. 26



3.2 Výsledky výstupního testu

V této kapitole se podrobněji seznámíme s výsledky výstupních testů u experimentální a kontrolní skupiny. Upozorním na některá specifika a zajímavosti.

3.2.1 Výsledky výstupního testu experimentální skupiny

Po speciálním půlročním programu podstoupila experimentální skupina výstupní test. Ten ukázal, že ve všech sledovaných ukazatelích došlo u dětí ke zlepšení. Horší průměrný čas zaznamenala experimentální skupina pouze u mozaiky. Podrobné výsledky jednotlivých dětí v závěrečném testu znázorňuje **Tabulka č. 8**, v níž jsou pro přehlednost a snadnější porovnání zaznamenány i výsledky vstupních testů. Zároveň jsou zde barevně odlišena zlepšení, zhoršení i stagnace u jednotlivých ukazatelů.

Jak jsem předesílala v předchozí kapitole, týkající se testovacích úloh, navýšila jsem v závěrečném testu obtížnost. Náročnější zadání měly **mozaika** i **parketáž**. Mozaiku vyřešily nakonec všechny děti, ale v horším průměrném čase než při vstupním testu. Nejvíce se děti potýkaly s **parketáží**, kterou jedno z dětí v limitu nevyřešilo.

Tabulka č. 8: Souhrnné hodnocení vstupní a výstupní test experimentální skupiny

skupina	úroveň	kruh	trojúhelník	čtverec	obdélník	půlkruh	kosodélník	lichoběžník	pětúhelník	šestúhelník	rovinný hlavolam	parketáž	mozaika
E/a	samostatně	4	4	3	3	2	1	-	-	-	3	4	5
	s dopomocí	1	1	1	1	3	3	2	4	3	2	1	-
	nevládl/a	-		1	1	-	1	3	1	2	-	-	-
	průměrný čas	nehodnoceno										1:29	1:47
E/b	samostatně	5	4	4	4	4	3	1	2	3	5	3	4
	s dopomocí	-	1	1	1	1	2	3	3	2	-	1	1
	nevládl/a	-		-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
	průměrný čas	nehodnoceno										1:00	1:40

Při identifikaci jednotlivých rovinných geometrických tvarů si byly děti o poznání jistější než při úvodním testu. U všech rovinných geometrických tvarů, vyjma trojúhelníku, se zlepšil poměr dětí, jež identifikovaly konkrétní rovinný geometrický tvar samostatně či s dopomocí. Pouze lichoběžník nedokázalo jedno s dětí rozpoznat ani s dopomocí.

Výrazného zlepšení času dosáhly děti také při řešení rovinného hlavolamu a parketáže. K vyřešení **hlavolamu** dětem stačila průměrně jedna minuta, k dokončení **parketáže** potom 1 min 40 s. K sestavení **mozaiky** děti potřebovaly v průměru 2 min 28 s.

Tabulka č. 9: Výsledky vstupních a výstupních testů experimentální skupiny

skupina	úroveň	kruh	trojúhelník	čtverec	obdélník	půlkruh	kosodélník	lichoběžník	pětúhelník	šestiúhelník	rovninný hlavolam	parketaž	mozaika
E1/a	samostatně	1	1	1	1						1:15	1:59	2:29
	s dopomocí					1	1		1	1			
	nezvládl/a							1					
E1/b	samostatně	1	1	1	1	1				1	0:59		1:59
	s dopomocí						1	1	1				
	nezvládl/a											1	
E2/a	samostatně	1	1	1	1	1					0:43	0:39	1:19
	s dopomocí						1	1	1	1			
	nezvládl/a												
E2/b	samostatně	1	1	1	1	1	1			1	0:26	1:32	2:05
	s dopomocí							1	1				
	nezvládl/a												
E3/a	samostatně	1	1	1		1	1				0:41		2:25
	s dopomocí				1			1	1	1		2:28	
	nezvládl/a												
E3/b	samostatně	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0:32	1:43	2:49
	s dopomocí												
	nezvládl/a												
E4/a	samostatně											1:59	2:26
	s dopomocí	1	1			1	1				2:28		
	nezvládl/a			1	1			1	1	1			
E4/b	samostatně	1									1:44	0:55	
	s dopomocí		1	1	1	1	1		1	1			3:30
	nezvládl/a							1					
E5/a	samostatně	1	1		1							1:49	2:29
	s dopomocí			1		1			1		2:19		
	nezvládl/a						1	1		1			
E5/b	samostatně	1	1	1	1	1	1		1		1:17		1:59
	s dopomocí							1		1		2:29	
	nezvládl/a												

Vysvětlivky:

E1-5/a – výsledek člena experimentální skupiny ve vstupním testu

E1-5/b – výsledky člena experimentální skupiny ve výstupním testu

lepší výsledek, stejný výsledek, horší výsledek

Nejrychleji hlavolam vyřešilo dítě E2, kterému stačilo pouhých 26 s. **Parketáž** poskládalo nejrychleji dítě s kódovým označením E4, které bylo s úkolem hotový za 55 s. **S názvoslovím** si nejlépe poradilo dítě E3, které v limitu dvou minut sebejistě identifikovalo všechny rovinné geometrické tvary. Nejlepší čas při řešení **mozaiky** zaznamenaly dvě děti (E1, E5), které k dokončení mozaiky potřebovaly shodně 1 min 59 s.

3.2.2 Výsledky výstupního testu kontrolní skupiny

Kontrolní skupina si ve výstupním testu vedla hůře než skupina experimentální. V první testovací úloze, což je identifikace a pojmenování rovinných geometrických tvarů, došlo ke zlepšení pouze u tří tvarů (čtverec, obdélník, půlkruh).

Největší pokrok byl markantní u identifikace **čtverce**, který ve vstupním testu nepojmenovalo samostatně žádné z dětí. U výstupního testu již tři, zbylé dvě děti ho rozpoznaly s dopomocí. **Obdélník** však stále žádné z dětí nedokázalo identifikovat samostatně, čtyři z pěti tento úkol zvládly s dopomocí. Stejný počet dětí s dopomocí určil také **půlkruh**, jedno jej identifikovalo samostatně. Lichoběžník opět nerozpoznalo žádné z dětí ani s dopomocí. Jedno z dětí navíc stále místo termínu kruh používá označení kolo.

Nejvíce tvarů samostatně identifikovaly děti K3 a K4, obě po třech. Lépe si však nakonec vedlo dítě s označením K3, které nerozpoznalo vůbec pouze dva tvary. Při řešení rovinného hlavolamu si nejlépe vedlo dítě K4, které potřebovalo k dokončení 58 s.

Tabulka č. 10: Souhrnné hodnocení vstupní a výstupní test kontrolní skupiny

skupina	úroveň	kruh	trojúhelník	čtverec	obdélník	půlkruh	kosočtverec	lichoběžník	pětúhelník	šestiúhelník	rovinný hlavolam	parketáž	mozaika
K/a	samostatně	4	3	-	-	-	-	-	-	-	4	1	1
	s dopomocí	1	2	4	3	5	4	-	1	4	1	2	2
	nezvládl/a	-	-	1	2	-	1	5	4	1	-	2	2
	průměrný čas	nehodnoceno										1:31	1:46
K/b	samostatně	4	2	3	-	1	-	-	-	-	5	-	-
	s dopomocí	1	3	2	4	4	2	-	-	3	-	-	1
	nezvládl/a	-	-	-	1	-	3	5	5	2	-	5	4
	průměrný čas	nehodnoceno										1:25	

Nejhorších výsledků dosáhla kontrolní skupina v **parketáži**, kterou se ve stanoveném limitu nepodařilo vyřešit žádnému z pěti dětí. **Mozaiku** sestavilo v limitu pouze jedno jediné dítě, a to těsně v časovém limitu. S rovinným hlavolamem si poradily všechny děti, dokonce si zlepšily průměrný čas o 16 s.

Tabulka č. 11: Výsledky vstupních a výstupních testů kontrolní skupiny

skupina	úroveň	kruh	trojúhelník	čtverec	obdélník	půlkruh	košičtverec	lichoběžník	pětúhelník	šestiúhelník	rovinný hlavolam	parketáz	mozaika
K1/a	samostatně	1	1								0:54	0:33	2:02
	s dopomocí			1	1	1	1						
	nezvládl/a							1	1	1			
K1/b	samostatně	1									1:05		
	s dopomocí		1	1	1	1							
	nezvládl/a						1	1	1	1		1	1
K2/a	samostatně	1	1								0:56		
	s dopomocí			1	1	1	1			1		2:17	3:15
	nezvládl/a							1	1				
K2/b	samostatně	1		1							1:45		
	s dopomocí		1		1	1				1			
	nezvládl/a						1	1	1			1	1
K3/a	samostatně	1	1								1:59		
	s dopomocí			1	1	1	1			1		2:29	2:59
	nezvládl/a							1	1				
K3/b	samostatně	1	1			1					1:58		
	s dopomocí			1	1		1			1			
	nezvládl/a							1	1			1	1
K4/a	samostatně	1									1:22		
	s dopomocí		1	1		1			1	1			
	nezvládl/a				1		1	1				1	1
K4/b	samostatně	1		1							0:58		
	s dopomocí		1		1	1							3:29
	nezvládl/a						1	1	1	1		1	
K5/a	samostatně												
	s dopomocí	1	1			1	1			1	2:24		
	nezvládl/a			1	1			1	1			1	1
K5/b	samostatně		1	1							1:17		
	s dopomocí	1				1	1			1			
	nezvládl/a				1			1	1			1	1

Vysvětlivky:

K1-5/a – výsledek člena kontrolní skupiny ve vstupním testu

K1-5/b – výsledky člena kontrolní skupiny ve výstupním testu

lepší výsledek, stejný výsledek, horší výsledek

4 Porovnání výsledků vstupního a výstupního testu

V níže uvedené **Tabulce č. 12** je souhrn výsledků ze vstupního i výstupního testu obou skupin. Při bližším zkoumání zjistíme, že **experimentální skupina (E/b)** se dle výsledků výstupního testu zlepšila v deseti ukazatelích, hodnoty jednoho beze změny a v jednom ukazateli se skupina zhoršila. **Kontrolní skupina (K/b)** se zlepšila pouze ve čtyřech ukazatelích, jeden ukazatel zůstal beze změny a v sedmi ukazatelích dosáhla skupina horších výsledků než ve vstupním testu.

Rozdíly v úspěšnosti řešení jsou vidět na první pohled, vyplývají totiž z prostého porovnání v tabulce zanesených výsledků. **Zásadní rozdíly** jsem však pozorovala i **při práci** na zadaných úkolech.

Děti z **kontrolní skupiny** působily nejistě, očividně neměly s úlohami podobného typu žádné, nebo jen minimální zkušenosti. Což jsem si ověřila i při následném rozhovoru. Zároveň pro ně byla **náročnější koordinace oka a ruky**, která je nezbytná pro správné řešení mozaiky. Obtíže se projevovaly nejnápadněji při umístování tvarů. Často je zrcadlově převracely. Potřebovaly si vícekrát ověřovat konkrétní umístění tvaru, přesto jej nezdědky umístily nepřesně.

Neměly nacvičené/zažité ani žádné postupy a strategie řešení. **Mozaiku** začínaly řešit od středu, pokud se spletly, čtyři z pěti dětí zbořily celé své dosavadní dílo a začaly se stavbou od začátku. Právě tato „strategie“ je stála mnoho cenných vteřin, které jim ke konci chyběly. To samé se dělo i při **parketáži**, kde však k úspěšnému dokončení úkolu zbývalo například jednoduché pootočení tvaru nebo prohození dvou tvarů, ale řešitelé bez delšího zvažování smetly celý obrazec, a začaly opět od začátku.

Zaujalo mě také to, že většinou po druhém neúspěchu, tzn. po druhém rozboření, už se děti **nedokázaly** znovu **dostatečně namotivovat**. Ztrácely o řešení úkolu zájem. Pracovaly pomaleji a nechaly se snadněji rozptýlit okolními ruchy. Popřípadě se začaly vyptávat, jestli daný úkol musí dořešit. Po skončení testování se nezajímaly o to, jak by šlo daný úkol vyřešit.

Po testu jsem s každým jednotlivým dítětem z kontrolní skupiny vedla malý rozhovor. Zjišťovala jsem, jak se jim úkoly líbily, jak se jim pracovalo apod. Všechny děti se shodly na tom, že úkoly byly zajímavé, možná až příliš náročné, a že nic podobného ve školce ještě nedělaly. Nejvíce je bavil rovinný hlavolam.

Tři z dětí si také vzpomněly, že na geometrické tvary se jich ptaly u zápisu do 1. třídy. Ale už si nepamatovaly na které.

Tabulka č. 12: Souhrnné porovnání výsledků vstupního a výstupního testu u obou skupin

skupina	úroveň	kruh	trojúhelník	čtverec	obdélník	půlkruh	kosobřec	lichoběžník	pětúhelník	šestiúhelník	rovinný hlavolam	parketáž	mозaika
E/a	samostatně	4	4	3	3	2	1	-	-	-	3	4	5
	s dopomocí	1	1	1	1	3	3	2	4	3	2	1	-
	nezvládl/a	-	-	1	1	-	1	3	1	2	-	-	-
	průměrný čas	nehodnoceno										1:29	1:47
E/b	samostatně	5	4	4	4	4	3	1	2	3	5	3	4
	s dopomocí	-	1	1	1	1	2	3	3	2	-	1	1
	nezvládl/a	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
	průměrný čas	nehodnoceno										1:00	1:40
K/a	samostatně	4	3	-	-	-	-	-	-	-	4	1	1
	s dopomocí	1	2	4	3	5	4	-	1	4	1	2	2
	nezvládl/a	-	-	1	2	-	1	5	4	1	-	2	2
	průměrný čas	nehodnoceno										1:31	1:46
K/b	samostatně	4	2	3	-	1	-	-	-	-	5	-	-
	s dopomocí	1	3	2	4	4	2	-	-	3	-	-	1
	nezvládl/a	-	-	-	1	-	3	5	5	2	-	5	4
	průměrný čas	nehodnoceno										1:25	-

Vysvětlivky:

a – výsledky ve vstupním testu

b – výsledky ve výstupním testu

E1 až E5 – kódové označení dětí z experimentální skupiny

K1 až K5 – kódové označení dětí z kontrolní skupiny

lepší výsledek, stejný výsledek, horší výsledek

Děti z **experimentální skupiny** přistupovaly k řešení úkolů odlišně. Jednotlivé úkoly pro ně byly spíše hrou, zábavou. Při samostatném pojmenovávání tvarů mi čtyři z pěti dětí zároveň oznamovaly, co jim konkrétní tvar připomíná. „...to je lichoběžník, vypadá jako květináč, to je obdélník...jako tyhle dveře, kruh je vlastně pizza a trojúhelník nosí Večerníček na hlavě...“

Rovinný hlavolam všem připadal snadný a jeden z chlapců mě upozorňoval, že hodně podobný úkol jsme měly už ve vstupním testu. To se však jednalo o jiný obrázek.

Parketáž se nepodařilo vyřešit pouze jednomu dítěti. Dívka však po dokončení celého testu prosila, jestli si může ten úkol zkusit ještě jednou: „*Paní učitelko, už asi vím, jak jsem to měla udělat správně.*“ Úkol napodruhé vyřešila v čase 1 min 12 s.

Také při řešení **parketáže** postupovaly děti systematicky. Nejprve se snažily umístit největší tvary (elko, esíčko, čtverec), teprve poté je doplňovaly jednoduššími tvary. Pokud jim to nevycházelo, nesmetly všechny kostičky najednou, ale důkladně si prohlédly svůj dosavadní návrh. Většinou stačilo některým tvarem mírně pootočit nebo ho posunout o pár políček vedle.

Mozaiku začaly stavět buď od spodní, či svrchní základny. Jedno z dětí si postavilo nejprve obrys.

Také s dětmi z **experimentální skupiny** jsem po testování vedla rozhovory. Děti byly s úkoly spokojené a shodly se, že byly jednoduché, že už jsme v kroužku společně řešily těžší. Jeden z chlapců mi poté líčil, že se ho při zápisu do 1. třídy ptala paní učitelka na geometrické tvary: „*Měla tam jenom čtverec, kruh, obdélník a trojúhelník, tak jsem jí řekl, že jim tam chybí třeba lichoběžník. Ona mi pak ukázala další tvary a chtěla, ať ho najdu, tak jsem ho ukázal. Měla tam ještě nějaký mnohoúhelníky. Na ty se mě taky ptala. Si myslela, že je nepoznám. Tak jsem jí řekl, ať počká, že to spočítám.*“

Jeden z rozdílů mezi experimentální a kontrolní skupinou mě překvapil nejvíce. A to **původ motivace**. Děti z výzkumné skupiny našly v hrách a činnostech určených k rozvoji předmatematických představ v oblasti rovinné geometrie zalíbení. **Úkoly (nejen při testu) braly jako hru, ne jako učení. Byla u nich velká vnitřní motivace.** Chtěly samy sobě dokázat, že to zvládnou. Zatímco děti z kontrolní skupiny k tomu přistupovaly jako **k povinnosti**. Jejich motivace byla pouze vnější, chtěly to splnit, protože jsem to po nich žádala.

Závěr

Výsledky kvalitativního experimentu na první pohled prokazují jasnou souvislost mezi absolvováním speciálního vzdělávacího programu se zaměřením na rovinnou geometrii a zlepšením se ve všech sledovaných ukazatelích. Na pozadí výzkumu však vyvstávají další proměnné, jež mohou mít na výsledky vliv a jež nejsou na první pohled patrné.

V průběhu roku jsem si díky intenzivní individuální práci s dětmi ze svého vzdělávacího kroužku uvědomila, že se nejedná o typickou skupinu předškoláků. Všech pět dětí pochází z výrazně nadstandardně podnětného prostředí a rodiče u dětí od raného dětství pozorují známky zrychleného rozumového vývoje. Jednomu z dětí byla navíc v průběhu školního roku diagnostikována porucha autistického spektra. Čtyři z pěti rodin žijí ve městě, kde je větší nabídka vzdělávacích a jiných volnočasových aktivit. Pátá rodina žije na vesnici v dojezdové vzdálenosti do deseti minut od Hradce Králové.

Děti z kontrolní skupiny žijí se svými rodiči v malých obcích, kde není vůbec žádná, nebo naprosto minimální nabídka vzdělávacích a volnočasových kroužků. Rodinné zázemí, dle mých poznatků, je dobré, průměrně podnětné.

U dětí z experimentální skupiny mají rodiče minimálně středoškolské vzdělání s maturitou, popřípadě vysokoškolské. U dětí z kontrolní skupiny není žádný z rodičů vysokoškolsky vzdělaný, naopak je tu určitý podíl rodičů pouze se středním odborným vzděláním (výuční list).

Vzhledem k tomu, že tato kritéria (místo bydliště, vzdělání rodičů, podnětnost prostředí apod.) jsem při sestavování experimentální a kontrolní skupiny nebrala v potaz, výsledky vzájemné komparace nejsou a nemohou být plně průkazné. Přesto se domnívám, že byl experiment úspěšný.

Výsledky experimentální a kontrolní skupiny jsou, vezmeme-li v potaz doplňující charakteristiky, sice neporovnatelné, můžeme však porovnávat děti v rámci skupiny, tzn. s důrazem na porovnávání vstupních a výstupních výsledků skupiny. Tyto údaje potvrzují, že u dětí z experimentální skupiny došlo v průběhu roku k výraznému zlepšení, tudíž absolvování speciálního vzdělávacího programu na ně mělo pozitivní vliv.

Navíc se děti seznámily se základy rovinné pregeometrie formou vzdělávacích činností s herními prvky, naučily se pracovat s chybou, což vedlo k prohloubení klíčových kompetencí k učení a k řešení problémů.

Tento kvalitativní experiment může být východiskem pro další hlubší výzkum. Doporučuji však provést experiment s větším počtem dětí a zajistit, aby obě skupiny byly porovnatelné nejen na základě věku a pohlaví, ale i s ohledem na charakteristiky rodinných poměrů (vzdělání rodičů, místo bydliště apod.).

Zároveň by mě zajímalo, jak si děti ze stávající experimentální skupiny, které dnes vykazují vlohy pro matematiku, povedou na základní škole. Zda se bude jejich talent rozvíjet a prohlubovat, nebo dojde v průběhu školní docházky ke „srovnání“ se spolužáky.

Z praktické části práce vzešel též ověřený soubor didaktických herních činností, které je možné využívat v předškolním vzdělávání k rozvoji předmatematických představ v oblasti rovinné pregeometrie. Jedná se zejména o manipulační aktivity, které jsou v souladu s požadavky moderní pedagogiky.

Vzhledem k tomu, že jsem velkou zastánkyní sdílení dobré praxe, budu ráda, pokud činnosti z katalogu využijí ve své výchovně-vzdělávací práci také další mateřské školy či vzdělávací kroužky. Sama se k těmto činnostem budu vracet a i nadále je využívat ve své pedagogické praxi.

Seznam použité literatury

- BEDNÁŘOVÁ, Jiřina a Vlasta ŠMARDOVÁ. *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: Geometrické představy. *Masarykova univerzita: Pedagogická fakulta* [online]. 2010 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pepf/js10/rozvoj/web/pages/geometricke-predstavy.html>.
- BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, Ivana. *Kapitoly z předškolní pedagogiky III*. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2007. ISBN 978-80-7044-941-7.
- BORECKÝ, Vladimír PhDr. *Světy hraček*. Praha: Český svaz žen MONA, 1982.
- BUDÍNOVÁ, Irena. Možnosti rozvoje geometrických pojmů u matematicky nadaných žáků na 1. stupni ZŠ. *Svět nadání: Časopis o nadání a nadaných* [online]. 2015, IV.(2), 11-37 [cit. 2018-03-03]. ISSN 1805-7217.
- CACHOVÁ, Jana (2009). Podnětné matematické činnosti v práci učitelky MŠ. In: *Dítě předškolního věku a jeho Paidagogos: sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference*. Hradec Králové: Gaudeamus. ISBN 978-80-7041-647-1.
- Desatero pro rodiče dětí předškolního věku. *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy* [online]. Praha, 15. 1. 2013 [cit. 2018-04-27]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/desatero-pro-rodice-deti-predskolniho-veku?highlightWords=desatero+pro+rodi%C4%8De+d%C4%9Bt%C3%AD+p%C5%99ed%C5%A1koln%C3%ADho+v%C4%9Bku>
- ELMANOVÁ, Olga. *Dítě a hračka*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1964.
- FIXL, Viktor; OPRAVILOVÁ, Eva. *Současná hračka*. Praha: Odeon, 1979.
- FUCHS, Eduard, Hana LIŠKOVÁ a Eva ZELENDOVÁ, ed. *Rozvoj předmatematických představ dětí předškolního věku: metodický průvodce*. Praha: Jednota českých matematiků a fyziků, 2015. ISBN 9788070150221.

- HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. Třetí vydání. Praha: Portál, 2015. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 978-80-262-0901-0.
- KASLOVÁ, Michaela. *Předmatematické činnosti v předškolním vzdělávání*. Praha: Raabe, 2010. ISBN 978-80-86307-96-1.
- KOŤÁTKOVÁ, Soňa. *Dítě a mateřská škola: co by měli rodiče znát, učitelé respektovat a rozvíjet*. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2014. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4435-3.
- KOŤÁTKOVÁ, Soňa. *Hry v mateřské škole v teorii a praxi*. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-6836-6.
- KUŘINA, František a kol. *Matematika a porozumění světu: setkání s matematikou po základní škole*. Praha: Academia, 2009. ISBN 978-80-200-1743-7.
- LANGMEIER, Josef a Dana KREJČÍŘOVÁ. *Vývojová psychologie*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2006. Psyché (Grada). ISBN 80-247-1284-9.
- MATĚJČEK, Zdeněk. *Psychologické eseje: (z konce kariéry)*. V Praze: Univ. Karlova, Nakl. Karolinum, 2004. ISBN 9788024608921.
- MIŠURCOVÁ, Věra. *Hra a hračka v životě dítěte*. 2. vydání. Státní pedagogické nakladatelství, 1989.
- OPRAVILOVÁ, Eva. *Předškolní pedagogika*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004. ISBN 80-7083-786-1.
- PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. Vyd. 4. Praha: Portál, 2006. ISBN 80-7367-172-7.
- PRŮCHA, Jan a Soňa KOŤÁTKOVÁ. *Předškolní pedagogika: učebnice pro střední a vyšší odborné školy*. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0495-4.
- RAMBOUSEK, Vladimír. *Materiální didaktické prostředky*. V Praze: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7290-664-2.
- Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání. 1. vydání. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2006. 48 s. [cit. 2017-06-05]. ISBN 80-87000-00-5.

Dostupné z WWW: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVP_PV-2004.pdf>.

- SLEZÁKOVÁ, Jana a Eva ŠUBRTOVÁ. *Matematika všemi smysly aneb Hejného metoda v MŠ: Pokus o malou příručku pro kreativní pedagogy aneb* [online]. Praha: Step by Step ČR, 2015 [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/sites/default/files/kestazeni/Brozura_Hejneho_metoda-web.pdf
- VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Vyd. 2., dopl. a přeprac. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2153-1.
- VYSKOTOVÁ, Jana a Kateřina MACHÁČKOVÁ. *Jemná motorika: vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4698-2.
- ZELINKOVÁ, O. *Pedagogická diagnostika a individuální vzdělávací program: [nástroje pro prevenci, nápravu a integraci]*. 2. vyd. Praha: Portál, 2007. ISBN 9788073673260.