

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy

Schopnost dětí řešit různé typy Sudoku

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LUCIE BEDNAŘÍKOVÁ

Obor Předškolní pedagogika

Vedoucí práce: PhDr. Šárka Pěchoučková Ph.D.

Plzeň 2021

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

V Plzni, 21. dubna 2021

.....
vlastnoruční podpis

Obrovské poděkování patří vedoucí mé bakalářské práce PhDr. Šárce Pěchoučkové, Ph. D. za její odborné vedení, cenné rady a trpělivost. Děkuji také za vstřícný přístup a zodpovězení veškerých mých dotazů. Velký dík také patří mateřské škole kardinála Berana v Plzni a třídním učitelkám Motýlků a Berušek, které mi poskytly možnost realizace celého experimentu.

OBSAH

ÚVOD.....	1
1 TEORETICKÁ ČÁST	2
1.1 ORIENTACE V PROSTORU A V ROVINĚ U PŘEDŠKOLNÍCH DĚTÍ	2
1.2 HRA SUDOKU.....	7
1.3 SUDOKU V MATEŘSKÉ ŠKOLE	10
ŽIVÉ SUDOKU	10
SUDOKU V ROVINĚ	11
SUDOKU S PŘEDMĚTY	13
2 METODOLOGICKÁ ČÁST.....	16
CÍLE EXPERIMENTU	16
PODMÍNKY EXPERIMENTU.....	16
POUŽITÉ METODY	16
TERMINOLOGIE	16
SCÉNÁŘ EXPERIMENTU.....	17
ZADÁNÍ EXPERIMENTU	17
Úkol číslo 1. – Řada s víčky.....	17
Úkol číslo 2. – Živé SUDOKU.....	19
Úkol číslo 3. – Smyslové SUDOKU	21
Úkol číslo 4. – Barevné SUDOKU	22
Úkol číslo 5. – SUDOKU s předměty	23
Úkol číslo 6. – Obrázkové SUDOKU	24
KRITÉRIA HODNOCENÍ.....	25
3 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	26
3.1 CHARAKTERISTIKA MATEŘSKÉ ŠKOLY	26
3.2 CHARAKTERISTIKA TŘÍD	26
Motýlci	26
Berušky	27
3.3 CHARAKTERISTIKA DĚTÍ	27
Motýlci	27
Berušky	28
3.4 SCÉNÁŘ EXPERIMENTU.....	29
Úkol č. 1	29
Úkol č. 2	29
Úkol č. 3	29
Úkol č. 4	30
Úkol č. 5	30
Úkol č. 6	31
3.5 VYHODNOCENÍ EXPERIMENTU	32
3.5.1 Úkol číslo 1	32
3.5.2 Úkol číslo 2	34
3.5.3 Úkol číslo 3	35
3.5.4 Úkol číslo 4	37

3.5.5 Úkol číslo 5	38
3.5.5 Úkol číslo 6	40
3.6 CELKOVÉ VYHODNOCENÍ EXPERIMENTU	43
ZÁVĚR	44
RESUMÉ	45
SEZNAM LITERATURY	46
KNIŽNÍ ZDROJE	46
INTERNETOVÉ ZDROJE	46
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ	48
SEZNAM OBRÁZKŮ	48
SEZNAM TABULEK	49
SEZNAM GRAFŮ	49

ÚVOD

Jelikož pro mě již od dětství byla matematika obrovskou výzvou, věděla jsem od začátku, že se téma mé bakalářské práce bude týkat tohoto předmětu. Vždy jsem chtěla zjistit, z čeho by tento problém mohl pramenit a zda to, že mi matematika na základní škole dělala potíže, mohlo mít počátek již v předškolním věku. Také z tohoto důvodu, se v mé budoucí učitelské praxi budu snažit o to, aby mé pedagogické působení mělo co nejlepší vliv na předmatematický rozvoj dětí v předškolním věku.

V této práci se budu zabývat matematickou hrou s čísly, která se jmenuje SUDOKU a konkrétně tím, jak děti tuto hru zvládají v předškolním věku.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 ORIENTACE V PROSTORU A V ROVINĚ U PŘEDŠKOLNÍCH DĚTÍ

Předškolní věk lze chápat dvěma způsoby. V širším pojetí se jedná o „věk před školou“ (tedy od narození po začátek školní docházky), v užším psychologickém pojetí, o věk od tří do šesti let, kdy je dítě záměrně vzděláváno a vychováváno ve všech oblastech tak, aby bylo v 6 letech připraveno nastoupit do školy na povinnou školní docházku. (Fuchs, Lišková, Zelendová, 2015) V této práci se budeme držet užšího psychologického pojetí.

Vnímání v předškolním věku je globální, to znamená, že dítě vnímá celek jako souhrn jednotlivostí. Podle Howarda Gardnera (2018), je prostorová inteligence schopnost správně vnímat vizuální předměty a přetvářet je do podoby myšlenek. Proto je prostorové vnímání úzce spjata se zrakovým vnímáním a je to jeho základní předpoklad. Dítě je schopné zaregistrovat nějaký detail např. na obrázku, pokud jde o něco, co dítě zajímá (např. děvče zaujme pejsek na velkém obrázku se spoustou dalších věcí, protože má rádo psy). Jelikož zrakem přijímáme asi 80 % informací z našeho okolí, je nutné u dětí rozvíjet zrakové vnímání, aby dítě mohlo nezkresleně poznávat svět, bez jakýchkoliv negativních důsledků (např. negativní vliv na myšlení, obtížné chápání abstraktních symbolů jako číslice a písmena). Dále je samozřejmě také důležité sluchové vnímání (sluchová analýza a syntéza apod.) a hmatové vnímání (poskytovat dostatek příležitostí k manipulativním činnostem).

Podle Gardnera (2018) je prostorová inteligence také schopnost manipulovat s mentálními představami a zaznamenávat prostorové informace. Vyvíjí se postupně ve dvou fázích. První je fáze senzomotorická. Je to období, kdy se dítě učí orientovat se v blízkém okolí a vytvářet si určité mentální představy na základě zkušeností. Dítě má statickou představivost, což znamená, že si danou situaci nedokáže představit z pohledu jiné osoby. Nebo si nedokáže představit co je za rohem domu, dokud tam nedojde, i přesto, že touto cestou chodí každý den. Později nastává stádium konkrétních operací, které je spojeno s pojmem dynamické představivosti. Dítě už dokáže chápat, jak situaci vidí někdo jiný nebo jak vypadá dům z druhé strany. Stejně jako se děti postupně vyvíjí v prostorové inteligenci, učí se chápat a používat pojmy prostorových směrů. Děti nejdříve chápou a potom i používají pojmy „nahoru, dolů“ a poté „dopředu, dozadu“. Stejně jako si malé batole nejprve zkoumá své prstíky na nohou a na ruce, tak se předškolní děti prostorové orientaci učí pomocí svého těla (polohy těla, odhad vzdálenosti různých předmětů od těla).

Proto je dobré tělesné schéma důležitým předpokladem pro rozvoj znalosti všech prostorových pojmů. (Bäcker – Braun, 2014) Později děti rozeznávají směr „šikmo“ a nakonec „vpravo a vlevo“. Jelikož je znalost těchto pojmů posledním stádiem vývoje, v kontextu prostorových směrů, měli bychom si dávat pozor na používání pojmů „vpravo, vlevo“ u menších dětí a rozhodně po dětech zpočátku nevyžadovat perfektní znalost.

Pátý a šestý rok dítěte je nevhodnější období pro rozvoj prostorového vnímání, pozdějším takovým obdobím je jedenáctý až dvanáctý rok života. (Hejný, 1990). Zde je velmi důležitá nabídka pedagoga, tedy abychom v mateřské škole dávali dostatek příležitostí a aktivit, které přispívají k prostorové inteligenci (např. práci s kostkami apod.). Děti jako první začínají chápat orientaci na přímce. Co to znamená, pokud je prvek x před prvkem y a také pojmenování „je před, je za“ (korálky na šňůrce, vagóny vlaku). Pokud jsou děti schopné chápat orientaci na přímce, můžeme se přesunout k orientaci v prostoru. To znamená, že pracujeme s pojmenováními jako „nad“, „pod“, „vlevo“, „vpravo“, „výš“, „níž“. V tomto případě je nutné pracovat s trojrozměrnými pomůckami a zásadně v reálných situacích (pracujeme s hračkami, nebo vytváříme různé scénky, kde jsou hlavními aktéry děti). (Divíšek, 1987)

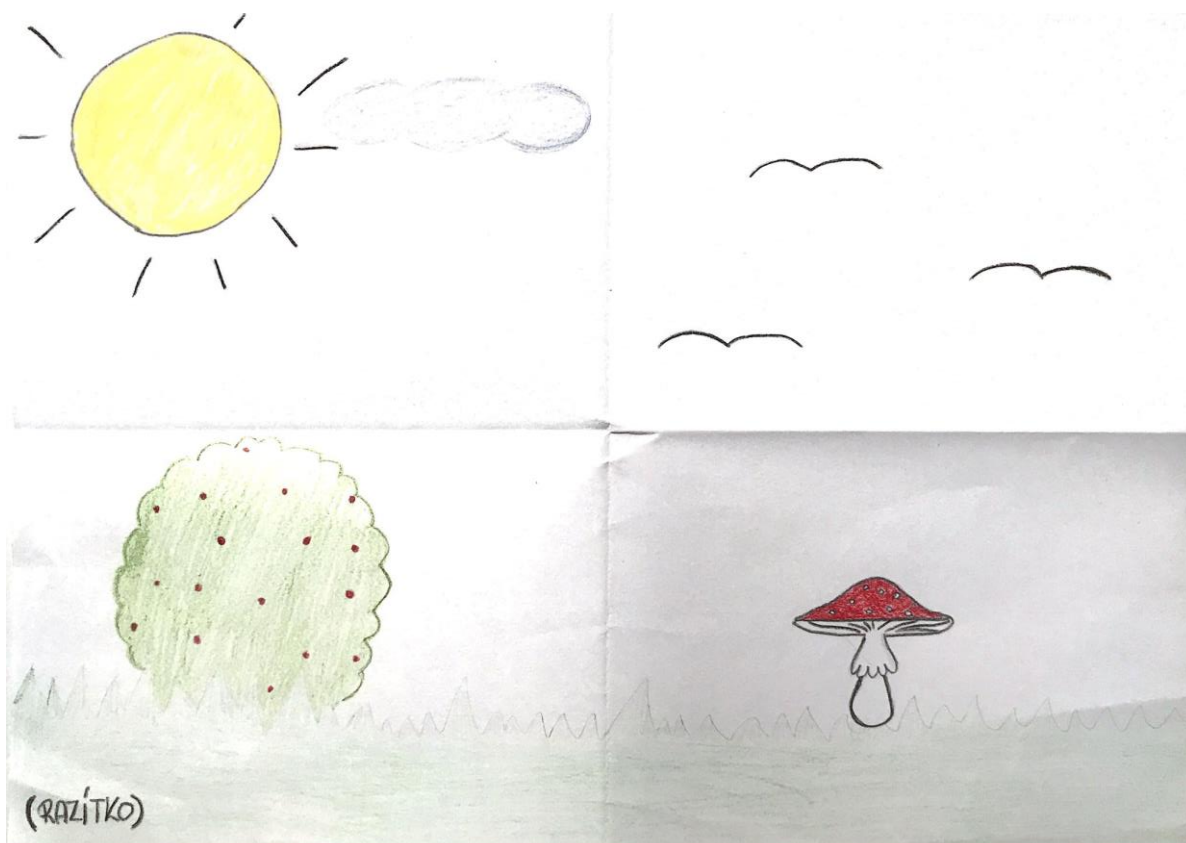
Orientace v rovině znamená, že pracujeme s papírem, tedy pracovním listem. V mateřské škole je běžná práce s obrázky. Rozhovor o obrázku (nakreslený dítětem, vytištěným obrázkem, obrázkem od puzzlí, obrázkem pro rozvoj zrakové diferenciacce atd.), bychom měli obohatit otázkami, které mu pomáhají se v rovině orientovat a kromě toho, se učí novým pojmům (nahore, dole, vpravo, pod, ...). Rozhovor, který s dětmi vedeme o obrázku, by mohl vypadat například takto: „Co na tomto obrázku vidíš? Dokážeš mi říct, co je pod autem? V jaké části papíru je panenka? Co je vedle pejska? Co je nad kostkami?“ (obr. č. 1) Touto aktivitou je podle mého názoru vhodné začít a většina z nás to dělá automaticky. Děti se často v mateřské škole přichází za paní učitelkou pochlubit s nakresleným obrázkem, proto je pro nás velmi jednoduché dětem pomáhat k lepší orientaci v rovině, a to velmi přirozeným a nenásilným způsobem.

Kreslení obrázku na papír, který je rozdělen na čtyři části, je další aktivita, která pro nás není příliš náročná na přípravu. Stačí, když si např. při ranních činnostech děti malují pastelkami a my jim pouze papír přeložíme na čtyři části a dáváme pokyny, co mají kreslit do určitých částí. Pokyny, které dáváme, můžeme navázat na právě probírané téma a aktivitu využít i při řízené činnosti. Pokud je probírané téma například les, říkáme:

„Nakresli do pravého dolního rohu houby. Nakresli do levého horního rohu slunce a mrak. Nakresli do levého dolního rohu keř. Nakresli do pravého horního rohu ptáky.“ (obr. č. 2) Jako doplňující aktivitu na procvičení těchto pojmů můžeme zavést pravidlo, že děti si na každý svůj obrázek dávají razítka (místo podpisu) pokaždé na stejnou část papíru, například do levého dolního rohu. Děti si tak procvičují pojem levá pokaždé, když společně vyrábíme nebo když něco nakreslí.

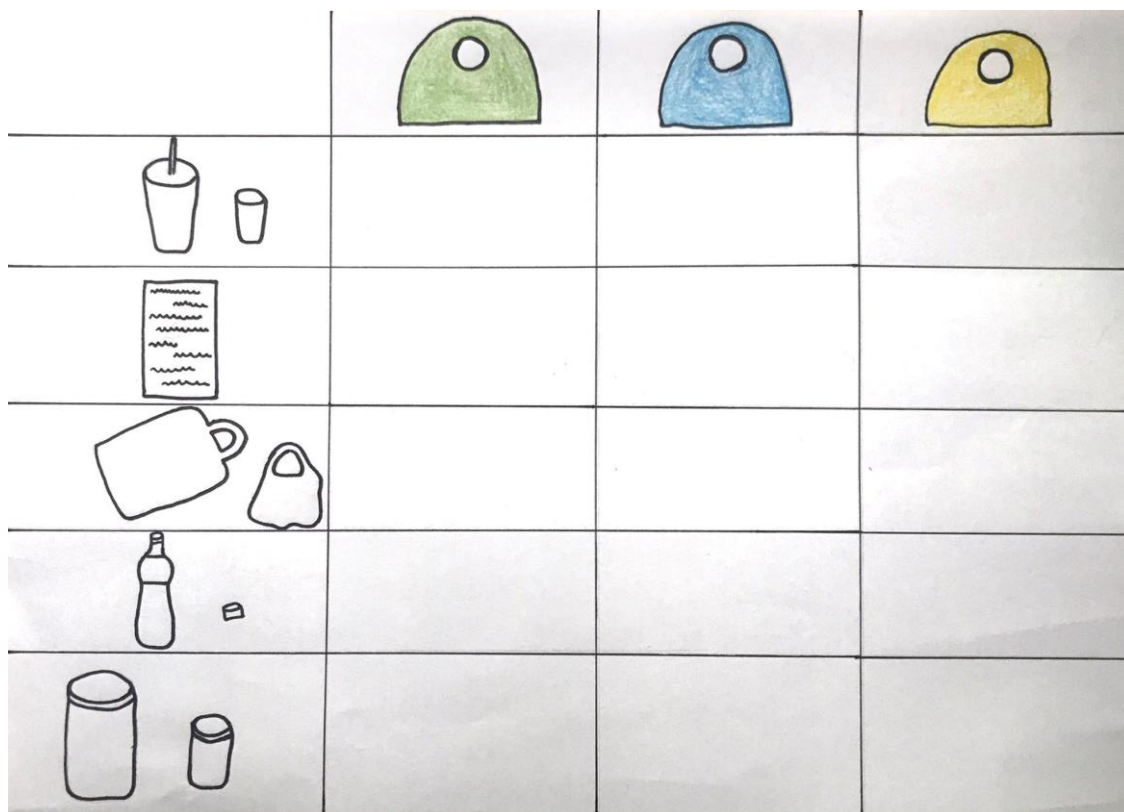


obr. č. 1: Pracovní karta na procvičení orientace v rovině



obr. č. 2: Kreslení do různých částí listu papíru

Jako poslední aktivitu na procvičení orientace v rovině zde popíšeme práci s tabulkou. Paní učitelka si šablonu připraví předem. Opět přizpůsobujeme tématu, na obrázku č. 3. a 4. se jedná o téma třídění odpadu. V horní části tabulky se nachází barvy jednotlivých kontejnerů na třídění odpadu a svisle jednotlivé odpadky. Paní učitelka může pokyny zadávat pomocí příběhu a dítě vybarvuje políčka podle toho, do jakého kontejneru jednotlivý odpad patří (papír – modrý kontejner, plastová lahev – žlutý kontejner, skleněná lahev – zelený kontejner).



obr. č. 3: Nevyplněný pracovní list na procvičení orientace v rovině



obr. č. 4: Vyplněný pracovní list na orientaci v rovině

Mezi další aktivity na procvičení orientace v rovině patří různé labyrinty, jednotažky nebo pexeso. Při práci s předškolními dětmi lze orientaci v rovině a prostoru zkombinovat do jedné aktivity, jakou je hra „Člověče, nezlob se!“, při které děti pohybují s figurkami, ale zároveň se také musí orientovat v herním poli, které je vytištěné na herní desce. (Kaslová, 2010)

Orientaci v rovině a orientaci v prostoru si děti mohou rozvíjet i při řešení SUDOKU.

1.2 HRA SUDOKU

Tato logická hra s čísly vznikla v minulém století, konkrétně v roce 1979. Magický čtverec, se jako první uchytil v Japonsku a později v Americe, odkud se vrátil pod názvem, který všichni známe, tedy SUDOKU, neboli „Number place“. Autorem hry byl americký architekt Howard Garns, který poskytoval rébusy americkému časopisu „Math puzzles“. V Japonsku potom o něco později lidé mohli dohledat rébus v deníku s názvem „Nikoli“. Wayne Gould (soudce, který vymyslel počítačovou aplikaci na řešení SUDOKU) pomohl SUDOKU rozšířit i k nám do Evropy a díky němu se začalo tisknout v anglickém deníku „The Times“ (rok 2004). V České republice se začalo objevovat v novinách již před 16 lety, o pár měsíců později než ve Velké Británii. Jako první jsme si mohli hlavolam zkusit vyluštit v Lidových novinách, které později následovaly noviny MF Dnes, noviny Blesk a spousta dalších.

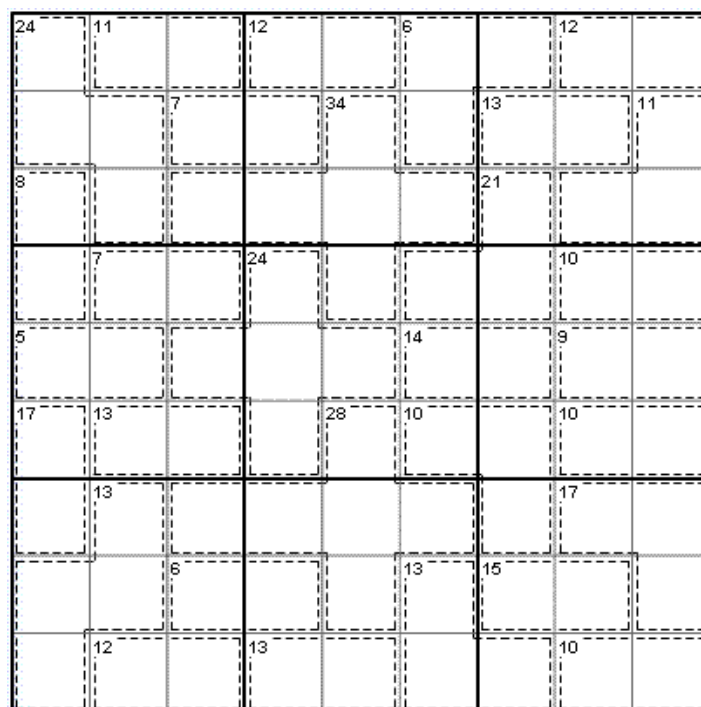
(<http://www.sudokuonline.wz.cz/historie.php> ; <https://sudokuonline.cz/info/>)

Princip této hry je jednoduchý. Cílem je doplnit chybějící čísla v tabulce, která je tvořena devíti čtverci, každý s devíti políčky, v co nejkratším čase. To, kolik je v tabulce předvyplněno čísel, určuje náročnost hry. Pravidla jsou taková, že v každé řadě a v každém sloupci po devíti políčkách musí být každé číslo (od jedné do devíti) pouze jednou.

(<https://sudokuonline.cz/info/>)

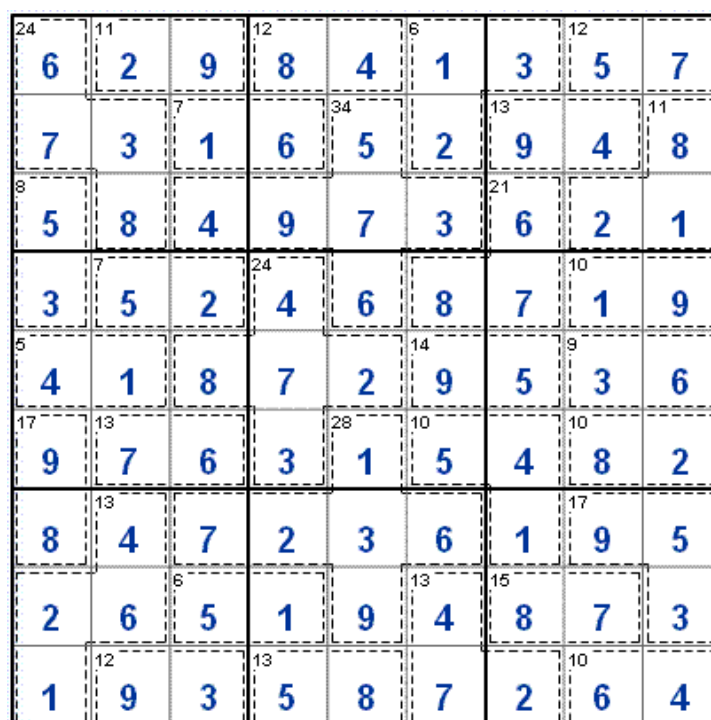
Zajímavostí je, že existuje ještě náročnější typ SUDOKU, který se nazývá „Killer SUDOKU“, z anglického slova „kill“, což znamená zabíjet. V políčkách se totiž nenacházejí jednociferná čísla, ale dvojciferná. Platí zde stejná pravidla jako u klasického SUDOKU, navíc se hráč musí soustředit na součty čísel v ohraničených oblastech (obr. č. 5, obr. č. 6). Na internetu je k nalezení spousta různých úloh, které nalezneme na stránkách jako je www.killersudokuonline.com nebo www.dailykillersudoku.com a další.

(<http://sudokualogika.cz/node/152>)



obr. č. 5: Příklad zadání killer SUDOKU

(<http://sudokualogika.cz/node/152>)



obr. č. 6: Příklad řešení killer SUDOKU

(<http://sudokualogika.cz/node/152>)

Klasické SUDOKU, které všichni známe, je hra s čísly pro dospělé, která vyžaduje zejména logické myšlení, usuzování a inteligenci (obr. č. 7). Proto, abychom tuto hru mohli hrát, je potřeba nejen jistá úroveň myšlení, ale také trpělivost. Pro někoho magický čtverec může být často velmi uklidňující, stejně jako například křížovky nebo různé hlavolamy. SUDOKU můžeme nalézt v různých provedeních, ať už na internetu, nebo v tištěných novinách. Mezi ně patří například Lidové noviny, Blesk, Hospodářské noviny, Mladá fronta dnes, Rokycanský deník, AHA deník a další. Na internetových stránkách jako je www.sudokuonline.cz naleznete různé obtížnosti SUDOKU, od jednoduchých až po velmi obtížné.

			1		7		8	
2					6	9		
		1		4	9			3
	4					2	6	
9			4		2			8
	2	3					9	
8			6	2		3		
		2	7					5
	5		3		4			

obr. č. 7: Příklad zadání klasického SUDOKU

(<https://sudokuonline.cz/stredni.html>)

1.3 SUDOKU V MATEŘSKÉ ŠKOLE

V mateřské škole můžeme využít několik typů SUDOKU, které popíšeme v následujícím textu.

ŽIVÉ SUDOKU

Dle mého názoru je nejdříve vhodné do činností v MŠ zařadit živé SUDOKU. Je to aktivita, při které se děti orientují v prostoru a pohybují vlastním tělem. Proto bych ji zařadila jako první, tedy dříve, než děti posadíme ke stolu a dáme jim do rukou papír a tužku. Pro člověka je pohyb přirozenou aktivitou a pro předškolní děti obzvlášť. Proto si myslím, že je vhodné, aby se děti seznámily se SUDOKU touto cestou jako první (3 až 4 roky). Důležitou roli zde hraje zásada aktivity a zásada posloupnosti. Zásada aktivity, podle které se ve své výchovné praxi řídil Jan Amos Komenský říká, že by děti měly získávat zkušenosti zejména praxí a vlastním počínáním, což v tomto případě platí, stejně jako zásada posloupnosti, tudíž postupovat od nejjednoduššího ke složitějšímu. (Komenský, 1930)

Pro živé SUDOKU bychom pro začátek zvolili tvoření řad a zástupů. Při tomto děti používají zejména usuzování a je potřeba, aby znaly pojmy jako „před, za, vedle“ apod., jelikož bez toho by nebyly schopné řadu nebo zástup samy utvořit. Tím, že začneme s dětmi postupně, nejprve tvořit řady a zástupy, se děti naučí, že se mají řídit podle daného algoritmu, který zrovna zadáme. Dětem můžeme zadat úkol, ať utvoří řadu, ve které se střídají chlapci a děvčata (tzn. chlapec – děvče – chlapec – děvče, ...). Stejným způsobem můžeme vytvořit i zástup a zkusit obměňovat pravidla (střídání podle barvy oblečení, barvy bot, barvy vlasů atd.). Toto je pro děti zásadní, jelikož si uvědomí, že se nesmí ve stejné řadě opakovat (například děvčata se stejnou barvou vlasů), a že zde platí určitý rytmus, stejně tak, jako to funguje u SUDOKU. Často se stává, že menší děti v předškolním věku ani neví, co to řada nebo zástup je. Proto bychom měli nejprve děti s těmito pojmy seznámit a procvičit při provádění pohybových aktivit nebo při denních aktivitách, které patří do běžného režimu dne v mateřské škole (utvoření zástupu při čekání na oběd, utvoření řady při rozdávání bonbónů apod.). Když děti tyto úkoly zvládají, můžeme začít tvořit čtverce a sítě různými kreativními způsoby. Lze využít různé nástroje a pomůcky, kterými budeme děti motivovat a aktivitu tím uděláme zábavnější a lákavější. Utvoříme pomocí lana na zemi síť se čtyřmi políčky. Děti mají za úkol se do sítě postavit tak, aby

v jednotlivých okénkách stálo jedno děvče se světlými vlasy, jedno děvče s tmavými vlasy, jeden chlapec se světlými vlasy a jeden chlapec s tmavými vlasy. Nejdříve dětem pomáháme a vyvoláváme jednotlivé děti, pro které tato „pravidla“ platí. Když děti pochopí smysl hry, zkouší se střídat a hru několikrát opakují. Dalším námětem může být aktivita velmi podobná. Vytvoříme po třídě několik čtvercových sítí (každá má čtyři čtverce) a dětem rozdáme šátky různých barev (je potřeba, abychom měli barev několik a stejné počty u každé). Děti si šátky mohou zavázat kolem pasu, nebo je jen držet v ruce. Také je možnost přidat hudební doprovod, na který se děti budou pohybovat po prostoru (piano, kytara, rádio). Na předem určený signál, mají děti za úkol se rozestavět do sítí tak, aby se v žádné z nich neopakovaly barvy. Je důležité, abychom si předem rozpočítali šátky podle barev, a samozřejmě také musí vycházet sudý počet dětí. Takto je možné různými způsoby obměňovat hru, přizpůsobovat probíraným tématům, nebo zkoušet různé motivace (pomocí barev, plyšáka, nebo jiných předmětů).

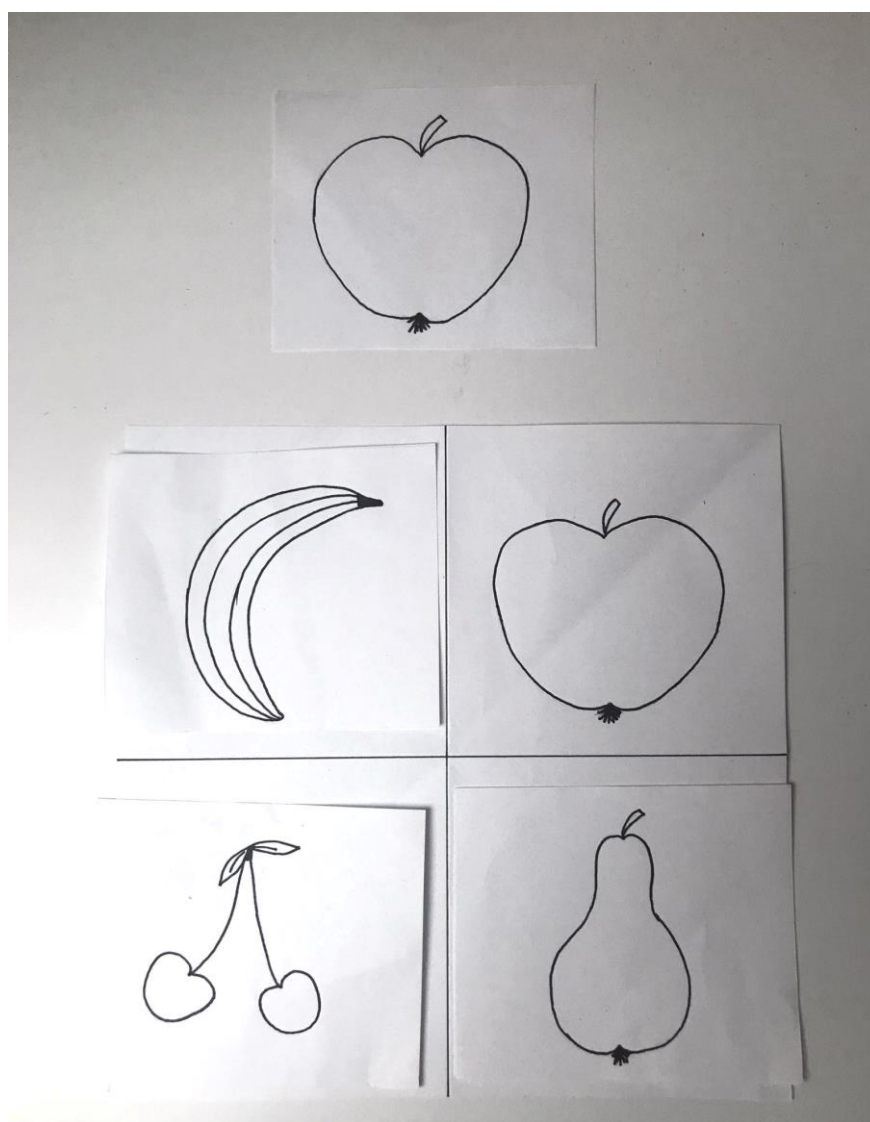
(zdroj vlastní)

SUDOKU V ROVINĚ

Proto, abychom s předškolními dětmi mohli hrát SUDOKU a podobné aktivity, je potřeba, aby se nejprve uměly orientovat v rovině, tedy na papíře. Je dobré začínat aktivitami, díky kterým si to děti procvičují. Například u menších dětí můžeme nejprve zařadit aktivitu, která slouží pouze k tomu, aby se děti uměly orientovat v rovině a uměly užívat pojmy jako „vedle, nad, pod, nahoře, dole“. Samozřejmě aktivitu přizpůsobíme podle tématu, které je zrovna pro děti aktuální (ovoce, dopravní prostředky, roční období, ...).

Dětem rozdáme papíry a podle pokynů paní učitelky, děti kreslí různé předměty, do různých částí papíru: „Nakresli jablko na horní část papíru. Vedle něj nakresli hrušku. Pod hrušku nakresli pomeranč.“ Když děti toto zvládají a orientují se na papíře, můžeme papír rozdělit do několika částí. U menších dětí nejprve papír rozdělíme na dvě poloviny a později, u o něco starších dětí, papír rozdělíme na čtyři části, což už nám připomíná „mřížku“ SUDOKU. S námětem této aktivity se dá dále pracovat, pokud aktivitu provádíme s dětmi, které už jsou seznámeny s pojmy „vpravo, vlevo“ a tímto si je mohou procvičovat a lépe zapamatovat. Děti se tímto způsobem seznámí s vizuálním vzhledem SUDOKU a budou potom lépe chápat celkový smysl hry. (Kaslová, 2010)

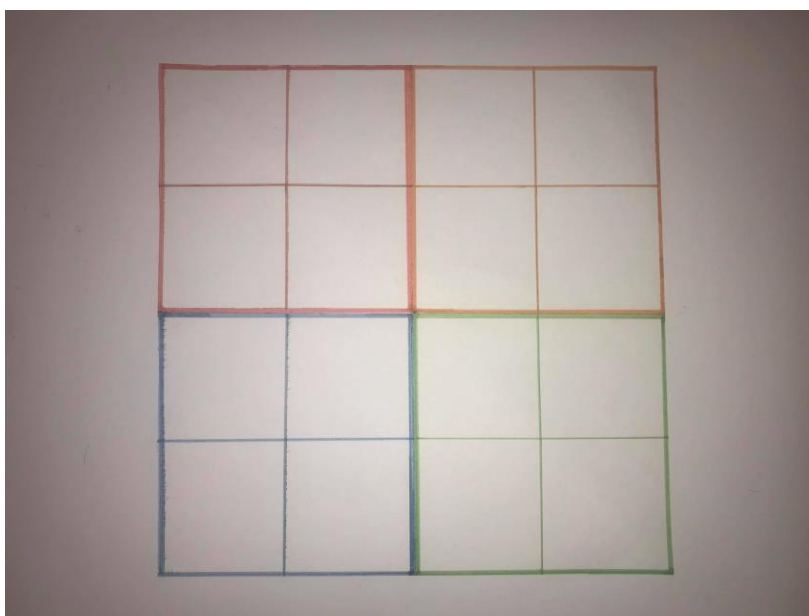
Když jsou děti seznámeny s výše uvedenými pojmy a není pro ně „mřížka na papíře“ žádnou novinkou, můžeme začít s opravdovým SUDOKU. Začneme nejprve s přesouváním kartiček, což je zpočátku vhodnější, jelikož se děti nemusí soustředit na kreslení obrázku, ale zaměří se pouze na to, kam jednotlivé obrázky patří. Nejprve dětem rozdáme papíry s mřížkou, která má čtyři okénka a v jednom z nich je nakreslený obrázek (například jablko). K mřížce také dětem poskytneme kartičky (počet kartiček je stejný, jako počet okének v mřížce, to znamená čtyři kartičky). Poskytnuté kartičky tedy mohou být například: kartička s hruškou, kartička s třešní, kartička s banánem a kartička s jablkem. Na jedné z kartiček je obrázek, který je již v mřížce nakreslený (kartička s jablkem), což znamená, že dítě by si mělo uvědomit, že tato kartička již do mřížky nepatří (obr. č. 8).



obr. č. 8: SUDOKU s ovocem – správné řešení

Když jsou děti o něco starší, můžeme provádět SUDOKU v rovině, do kterého děti budou všechny obrázky kreslit. Rozdáme dětem papíry s již nakreslenými obrázky v některých políčkách a vysvětlíme jim, jak dále postupovat, a co je vlastně smyslem. Řekneme tedy: „Děti, na papíře máte v jednom okénku nakreslenou jahodu. Zkuste do ostatních políček nakreslit další ovoce tak, aby žádné okénko nemělo stejný druh ovoce.“ Děti si tak uvědomí, že se v SUDOKU nesmí žádný obrázek opakovat. Hru několikrát opakujeme, měníme obrázky a jejich umístění, nebo přidáváme více obrázků do okének, nebo zařazujeme SUDOKU s více políčky. Pokud s dětmi provádíme SUDOKU klasické velikosti (tzn. minimálně 16 okének), může být tolik čtverců pro děti velmi matoucí. Proto můžeme dětem lehce práci usnadnit tím, že síť rozdělíme podle různých barev tak, aby se lépe orientovaly a zvýrazníme silnou čarou čtyři hlavní čtverce (obr. č. 9).

(zdroj vlastní)



obr. č. 9: Barevná mřížka SUDOKU

SUDOKU S PŘEDMĚTY

Jako poslední typ můžeme dětem připravit SUDOKU s předměty. Jeho základní náplní je manipulace s různými předměty. Nejen, že děti při této aktivitě přesouvají různé předměty z místa na místo, ale opět používají usuzování a logické myšlení, aniž by si to uvědomovaly. Tento typ SUDOKU je o něco klidnější než předchozí, ale to neznamená, že nemůžeme aktivitu pro děti udělat kreativnější a zajímavější. Vhodné je, když s dětmi provádíme aktivitu po klidné činnosti, nebo před zahájením pohybové aktivity. Je to

důležité kvůli tomu, aby děti byly uklidněné a dobře se soustředily. Lze zařadit do řízené činnosti, nebo také po obědě, či do ranních činností. Děti si mohou samovolně při ranních činnostech zvolit s čím si mohou hrát, což často zahrnuje klidné aktivity jako je kreslení, nebo vybarvování omalováněk. Pokud paní učitelka přidá do „ranního výběru“ SUDOKU s předměty, děti si samovolně budou moci hru vyzkoušet. Aktivitu budou dělat proto, že chtějí, a ne proto, že musí, a tím budou nevědomky rozvíjet předmatematické myšlení. Můžeme vymýšlet různé způsoby toho, jak hru provádět a kreativně obměňovat předměty a okolnosti. Jde o manipulativní činnost. Proto je důležité nezanedbat hmatové vnímání, ale spíše naopak se snažit na něj dát co největší důraz. Snažíme se vybírat předměty, které jsou hmatově co nejvíce pestré, například různé přírodniny jako jsou šišky, kameny, klacíky a jiné. Dále předměty z různých látek, předměty různě měkké nebo tvrdší. Opět si můžeme hrát s barvami a zařadit co největší barevnou škálu předmětů. Také je důležité, jako u všech aktivit, které s předškolními dětmi provádíme, předem a srozumitelně vysvětlit pravidla hry. Připravíme zmiňované předměty podle svého výběru. Mohou to být například malované oblázky. Při přípravě čtvercové sítě se vracíme k předchozím typům a z nich si můžeme vybrat, jakou síť využít (nakreslenou na papíře, nebo z provázků, či modelíny). Když máme síť připravenou, můžeme začít. Pokud pracujeme například s obrázkovými kamínky, do výběru jich dá paní učitelka ze začátku jen tolik, kolik jich je potřeba a později přidává. Děti mají tedy k dispozici síť se čtyřmi okénky a čtyřmi oblázky – se sluníčkem, s mráčkem, s kapkami deště a se sněhovými vločkami. Pro menší děti je toto vhodné, jelikož mají přesný počet předmětů, které budou potřebovat. Děti si nejprve vyzkouší kamínky v síti různě přesouvat bez jakýchkoliv pravidel. Když si děti kamínky „osahají“, můžeme jich přidat víc. Ovšem síť zůstává stále stejná. Přidané kamínky jsou například – s duhou, se sluncem a mrakem a čistě modrý. Zde už můžeme začít pracovat s pravidly. Paní učitelka říká: „Děti dejte do sítě pouze kamínky, na kterých je nakreslené hezké počasí“. Děti tedy dají do sítě kamínek s duhou, sluncem, sluncem a mrakem a modrý kamínek. Děti zde pracují s usuzováním, je totiž důležité zvolit správně z volného výběru. Tento krok je velmi důležitý, jelikož děti musí správně zvolit předmět, který se do mřížky hodí, a který ne. Jak už víme z předchozích příkladů u SUDOKU v rovině a u SUDOKU živého, opět síť postupně zvětšujeme a pracujeme s více pravidly (síť se šestnácti okénky a šestnácti kamínky, po čtyřech stejných – do každého čtverce se čtyřmi okénky patří pouze jeden stejný kamínek). Je důležité pracovat postupně a využívat různých pomůcek, aby se děti v mřížce dobře

orientovaly (již zmiňované dělení čtverců podle barev v kapitole 3.2). Postupně děti chápou, že se nesmí kamínky opakovat ani ve stejné řadě, ani ve stejném sloupci, ani ve stejném čtyřokénkovém čtverci.

2 METODOLOGICKÁ ČÁST

CÍLE EXPERIMENTU

Cílem experimentu je zjistit, zda děti ve věku 5-6 let zvládnou doplnit řady a vyřešit různé typy SUDOKU:

- doplnit tři řady s víčky typu AB, ABC, ABBA
- vyřešit živé SUDOKU (2 řady po 3 políčkách)
- vyřešit smyslové SUDOKU (3 řady po 3 políčkách)
- vyřešit barevné SUDOKU (4 řady po 4 políčkách)
- vyřešit SUDOKU s předměty (4 řady po 4 políčkách)
- vyřešit obrázkové SUDOKU (4 řady po 4 políčkách)

PODMÍNKY EXPERIMENTU

Tohoto experimentu se zúčastní 10 dětí ve věku od 5 do 6 let (4 chlapci, 6 děvčat). Experiment bude probíhat na dobrovolné praxi v mateřské škole v průběhu dvou týdnů. Činnosti budou realizovány během ranních činností, nebo po poledním odpočinku. Jednotlivé aktivity budou prováděny individuálně v odděleném prostoru s každým zúčastněným dítětem.

POUŽITÉ METODY

Prováděný experiment bude obsahovat činnosti, které se zaměřují na SUDOKU, tedy orientace nejen v rovině, ale i v prostoru. Předem vypracovaný scénář bude sloužit při provádění aktivit jako příprava. Zdroje námětů na činnosti jsou zejména vlastní, nebo čerpané z podkladů k předmětům KMT/RMMŠ1 a KMT/RMMŠ2 a dalších odborných zdrojů. Všechny činnosti budou dokumentovány pomocí fotografií, které potom podrobněji popíšeme v experimentální části.

TERMINOLOGIE

Při komunikaci s dětmi a zadávání pokynů k úkolům budeme používat jednoduchý popisný jazyk. Pokyny budou jasné a stručné, tak abychom dětem usnadnili plnění úkolů, a aby snadno pochopily zadání. Slova, která volíme, budou přiměřené věku dětí (spisovný, neironický a nevulgární popisný jazyk).

SCÉNÁŘ EXPERIMENTU

Osnova pro scénář:

- Seznámení s dětmi/dítětem
- Vysvětlení principu daného úkolu a vysvětlení pokynů k činnosti
- Zadání úkolu
- Řešení úkolu
- Kontrola úkolu
- Společné zhodnocení a diskuse k činnosti a jejímu provedení
- Zakončení úkolu pochvalou a reflexí

ZADÁNÍ EXPERIMENTU

ÚKOL ČÍSLO 1. – ŘADA S VÍČKY

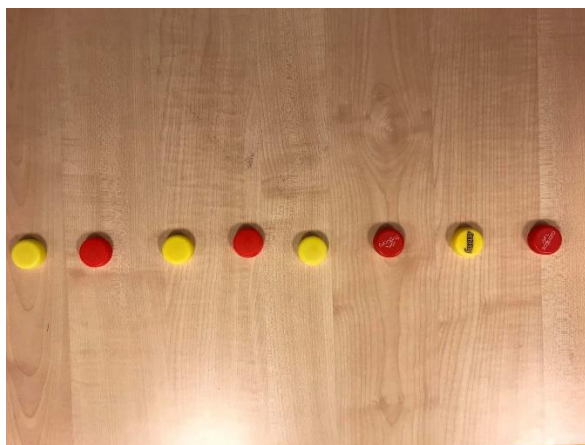
Pomůcky: barevná víčka (žluté, zelené, červené)

V tomto úkolu se zaměřujeme zejména na doplňování řady. Jelikož je hra SUDOKU náročná na pochopení, s dětmi začínáme jednoduššími činnostmi.

Úkol č. 1a) – Před dítětem vytvoříme začátek řady: žluté víčko – červené víčko – žluté víčko – červené víčko. Dítě má za úkol vytvořit dlouhou cestu, při které toto pravidlo nebude porušeno. Zadání nejdříve vysvětlíme a ukážeme, potom má dítě za úkol v řadě pokračovat. (obr. č. 10, 11)



obr. č. 10: Řada s víčky, nejjednodušší obtížnost – zadání



obr. č. 11: Řada s víčky, nejjednodušší obtížnost – řešení

Úkol č. 1b) – Pokud dítě zvládne předchozí aktivitu bude další řadu doplňovat takto: zelené víčko – červené víčko – žluté víčko – zelené víčko – červené víčko – žluté víčko. (obr. č. 12, 13)

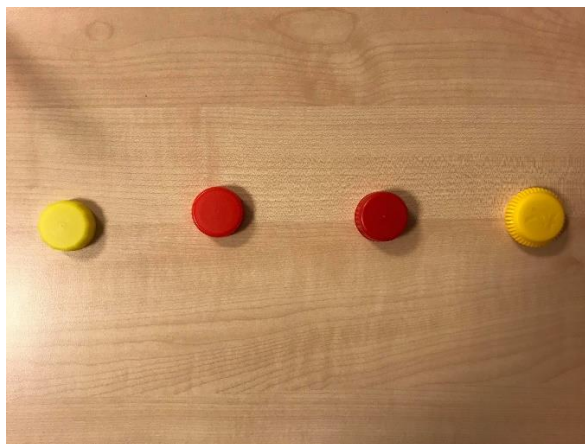


obr. č. 12: Řada s víčky, střední obtížnost – zadání



obr. č. 13: Řada s víčky, střední obtížnost – řešení

Úkol č. 1c) – Poslední řada je nejobtížnější. Je vytvořena takto: žluté víčko – červené víčko – červené víčko – žluté víčko. Dítě opět doplňuje řadu. (obr. č. 14, 15)



obr. č. 14: Řada s víčky, nejtěžší obtížnost – zadání



obr. č. 15: Řada s víčky, nejtěžší obtížnost – řešení

ÚKOL ČÍSLO 2. – ŽIVÉ SUDOKU

Pomůcky: šátky, barevné papíry

Na zemi vytvoříme síť z šátků. Síť se bude skládat z šesti políček. V síti budou tři políčka nevyplněná a tři políčka vyplněná – zelený papír, modrý papír a žlutý papír. Na zem mimo síť položíme barevné papíry – růžový papír, oranžový papír, žlutý papír, modrý papír, zelený papír, černý papír. Vedle sítě stojí tři děti, které se neúčastní experimentu. Úkolem dítěte, které se účastní experimentu, je rozdat papíry a postavit tři děti stojící mimo síť s barevnými papíry do mřížky tak, aby se žádná barva v celé síti neopakovala. (obr. č. 16, 17)



obr. č. 16: Živé SUDOKU – zadání



obr. č. 17: Živé SUDOKU – řešení

ÚKOL ČÍSLO 3. – SMYSLOVÉ SUDOKU

Pomůcky: tabulka z kartonu s devíti políčky (tři jsou v tabulce již předvyplněná, kartou z látky, kartou z pěnového papíru a kartou z vroubkovaného papíru) a se šesti volnými kartami (dvě karty z látky, dvě karty z pěnového papíru, dvě karty z vroubkovaného papíru) (obr. č. 18)

Při této činnosti se zaměřujeme hlavně na smyslové vnímání – konkrétně hmat. Do předem vytvořené tabulky s devíti políčky, dítě vkládá smyslové karty podle toho, jaký mají povrch a barvu. V každé řadě vždy chybí dvě karty, které dítě do tabulky vkládá (jedno políčko je předvyplněné v každé řadě). Dítě musí dodržet pravidlo, že v řadě a ve sloupci nesmí být dvě karty stejné. (obr. č. 19)



obr. č. 18: Smyslové SUDOKU – zadání

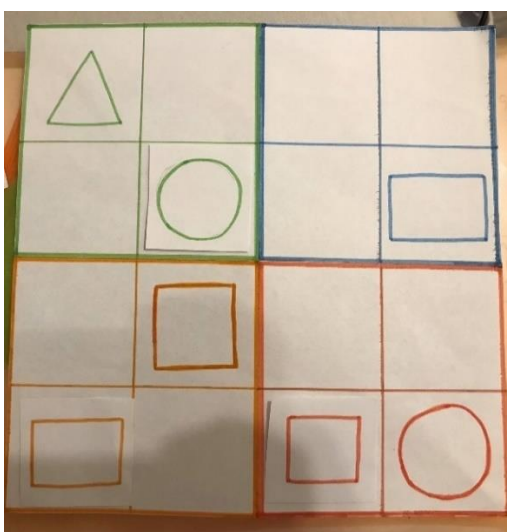


obr. č. 19: Smyslové SUDOKU – řešení

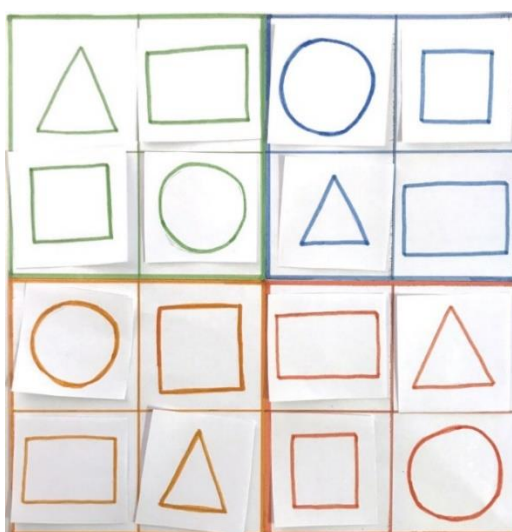
ÚKOL ČÍSLO 4. – BAREVNÉ SUDOKU

Pomůcky: předem připravený pracovní list s obrázky geometrických tvarů, kartičky s geometrickými tvary

Úkolem dítěte je doplnit správně pracovní list s geometrickými tvary. Dítě pracuje s klasickou mřížkou SUDOKU (tedy 16 políček). Aby úkol byl o něco snadnější, orientuje se podle barev. Kam vkládat obrázky s geometrickými tvary, dítě pozná podle toho, že každý čtyř-okénkový čtverec obsahuje čtyři různé obrázky stejné barvy. Dítě tedy ví, do jaké části sítě obrázků patří podle např. zelené barvy. Dále musí přijít na to, zda obrázek již daná řada a sloupec obsahuje, či ne. (obr. č. 20, 21)



obr. č. 20: Barevné SUDOKU – zadání



obr. č. 21: Barevné SUDOKU – řešení

ÚKOL ČÍSLO 5. – SUDOKU S PŘEDMĚTY

Pomůcky: pomalované kamínky (celkem šestnáct kamínků – 4x švestka, 4x banán, 4x jablko, 4x hruška), předkreslená síť na papíře se šestnácti políčky

Nejprve do sítě vložíme několik kamínků (obr. č. 22). Dítě pracuje se 3D SUDOKU tak, že do sítě vkládá zbylé kamínky s obrázky čtyř druhů ovoce tak, aby se neopakovaly v řadě a sloupci. (obr. č. 23)



obr. č. 22: SUDOKU s předměty – zadání

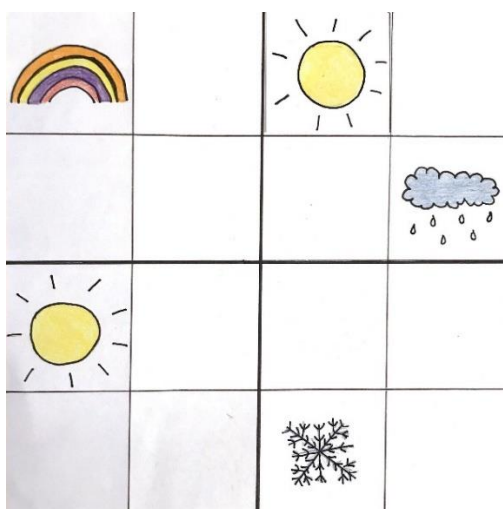


obr. č. 23: SUDOKU s předměty – řešení

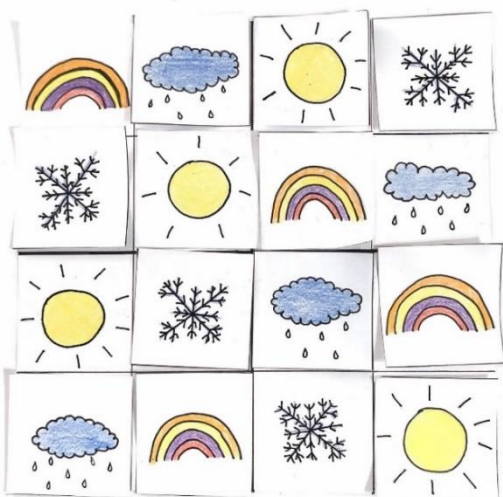
ÚKOL ČÍSLO 6. – OBRÁZKOVÉ SUDOKU

Pomůcky: pracovní list SUDOKU s pěti vyplněnými políčky (2x slunce, 1x duha, 1x mrak, 1x sněhová vločka), kartičky s obrázky (jedenáct kartiček s obrázky počasí – 3x mrak, 2x slunce, 3x duha, 3x sněhová vločka)

Dítě pracuje pouze se sítí s předkreslenými obrázky (2x slunce, 1x duha, 1x mrak, 1x sněhová vločka) a s kartičkami se zbylými obrázky počasí (3x mrak, 2x slunce, 3x duha, 3x sněhová vločka). Úkolem je vložit kartičky s obrázky do správných okének, tak aby se neopakovaly v řadě, sloupci a v každém větším čtverci. (obr. č. 24, 25)



obr. č. 24: Obrázkové SUDOKU – zadání



obr. č. 25: Obrázkové SUDOKU – řešení

KRITÉRIA HODNOCENÍ

Za splněný úkol budeme považovat:

- ➔ Úkol č. 1a, 1b, 1c: Pokud dítě samostatně správně doplní řadu s maximálně dvěma chybami;
- ➔ Úkol č. 2: Pokud dítě dokáže samo umístit děti s barevnými papíry do sítě, tak aby se žádná barva neopakovala v síti s maximálně dvěma chybami;
- ➔ Úkol č. 3: Pokud dítě samostatně dokáže doplnit smyslové karty do správných okének tak, aby se neopakovaly v řadě, ani sloupci s maximálně dvěma chybami;
- ➔ Úkol č. 4: Pokud dítě dokáže doplnit všechny geometrické tvary do správných okének, podle jednotlivých barev tak, aby se neopakovaly v řadě, sloupci a v každém barevném čtverci s maximálně dvěma chybami;
- ➔ Úkol č. 5: Pokud dítě dokáže předměty do sítě umístit tak, aby se neopakovaly v řadě, sloupci a v každém větším čtverci s maximálně dvěma chybami;
- ➔ Úkol č. 6: Pokud dítě dokáže správně doplnit chybějící obrázky do sítě tak, aby se neopakovaly v řadě, sloupci a v každém větším čtverci s maximálně dvěma chybami;

Úkol můžeme považovat za lehký, pokud ho splní alespoň 80 % dětí.

Úkol můžeme považovat za obtížný, pokud ho nesplní více než 40 % dětí.

3 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

3.1 CHARAKTERISTIKA MATEŘSKÉ ŠKOLY

Celý experiment byl proveden v církevní mateřské škole kardinála Berana v Plzni. Tato škola má dvě pracoviště. Na Košutce v ulici Žlutická, kde se nachází třída Oveček (křesťanská třída), která byla otevřena v roce 2011, zřízena biskupstvím plzeňským. Na Borech v ulici Baarová, slavnostně otevřena v roce 2017 ve spolupráci se ZČU Plzeň, kde se nachází tři třídy. Pobočka školy na Košutce má kapacitu 24 dětí a pobočka na Borech 62 dětí. Mateřská škola kardinála Berana (dále již MŠkB) spolupracuje s křesťanskou pedagogicko-psychologickou poradnou, která je k dispozici pro rodiny z křesťanských i nekřesťanských rodin.

V mateřské škole na Borech se nachází třída s názvem Včelky (univerzitní třída). Dále třída Berušek (univerzitní humanitní třída) a Motýlků (křesťanská třída), ve kterých se experiment uskutečnil. Pobočka se nachází v přízemí budovy vysokoškolských kolejí a je zabezpečena alarmovým systémem. MŠkB má k dispozici zahradu s různými prolézačkami, kde se děti mohou volně pohybovat v oploceném a bezpečném prostoru. Nedaleko je Borský park, což umožňuje navštěvovat přírodu a různá místa v parku každý den a hřiště, kam paní učitelky s dětmi mohou také zavítat při dopolední vycházce. Kromě komplexního rozvoje dětí při řízených činnostech, mohou děti navštěvovat kroužek flétny nebo tanečků, které probíhají v ranních nebo odpoledních hodinách.

(<http://www.mskb.cz/o-nas/historie-skolky/>)

3.2 CHARAKTERISTIKA TŘÍD

MOTÝLCI

První ze dvou tříd, ve které byl experiment uskutečněn se nazývá „Motýlci“ a její kapacita je 24 dětí ve věku 2–6 let. Stejně jako celá mateřská škola, je třída Motýlků založena na vzájemné pokoře a úctě nejen k dospělým, ale zejména k dětem. Třída Motýlků je křesťanská a vede děti ke křesťanským hodnotám a tradicím. Třídní vzdělávací plán s názvem „Pohádkové dobrodružství s motýlkem“ klade důraz na citovou a mravní výchovu, která se odráží ve všech činnostech, které s dětmi paní učitelky provádí, ať už se jedná o činnosti hudební, instrumentální, výtvarné či jiné. Předškolní děti ještě navíc během dne

plní různé úkoly pro rozvoj jemné motoriky, koordinace ruky a oka, nebo úkoly na předmatematický rozvoj či logické myšlení.

(<http://www.mskb.cz/tridy/motylici/>)

BERUŠKY

Třída s názvem „Berušky“ je heterogenní třída a dochází do ní celkem 20 dětí. Třídní vzdělávací plán s názvem „Klíč(ení)“ je zaměřen na vedení dětí k poctivosti, samostatnosti, komunikativnosti a pomocí různých technik tvořivé dramatiky také k tvořivosti. Berušky jsou vedeny zejména k vzájemnému respektu, čestnosti, zodpovědnosti, lásce a solidaritě.

(<http://www.mskb.cz/tridy/berusky/>)

3.3 CHARAKTERISTIKA DĚTÍ

MOTÝLCI

Eliška (6 let, 5 měsíců), je velmi komunikativní, empatické a veselé děvče. Schopnosti v oblasti hrubé i jemné motoriky a v předmatematickém rozvoji jsou přiměřené věku. Děvče se vždy snaží vše splnit dle pokynů a je velmi pečlivá. Ráda si hraje s kamarádkami a nedělá ji problém začlenit se do jakéhokoliv kolektivu. Do třídy Motýlků dochází se svým čtyřletým bratrem.

Barbora (5 let, 10 měsíců), je komunikativní, citlivé a hravé dítě. Často je netrpělivá a pokud ji úkol připadá náročný, rovnou odchází, aniž by se pokusila o splnění. Všechny její schopnosti odpovídají předškolnímu věku (jemná a hrubá motorika, předmatematický rozvoj). Ráda se pohybuje v kolektivu děvčat, ve kterém se snaží být vždy dominantní a rozhodující osobou.

Alena (5 let, 10 měsíců), je spíše tišší, ale přátelské děvče, není příliš komunikativní. Schopnosti jsou přiměřené jejímu věku, jak v oblasti jemné, tak i hrubé motoriky. Úkoly na rozvoj logického myšlení jsou pro Alenu občas výzvou, ovšem dokáže si poradit, pokud má dostatek času a není rušena okolními vjemy. Má ráda klidné i pohybové aktivity, dokáže se zapojit do kolektivu, ale raději si hraje sama.

Johana (6 let, 2 měsíce), je velmi nadané, komunikativní a bystré děvče. V oblasti hrubé a jemné motoriky jsou její schopnosti přiměřené předškolnímu věku, stejně tak i v oblasti

předmatematického myšlení. Děvče si rádo maluje nebo vytváří různé výrobky, také si ráda hraje v kolektivu ostatních děvčat.

Matyáš (5 let), je komunikativní a velmi aktivní chlapec s vysoce rozvinutým logickým a předmatematickým myšlením. V oblasti hrubé motoriky a koordinace těla jsou jeho schopnosti podprůměrné. V jemné motorice jsou schopnosti mírně podprůměrné. Chlapec je neustále v pohybu, proto je pro něj těžké udržet delší dobu pozornost. U klidných aktivit u stolu vydrží pouze pokud je v klidném režimu (po odpočinku či ráno po příchodu do třídy).

BERUŠKY

Vít (6 let, 2 měsíce), velmi komunikativní a pohybově zdatný chlapec. Dovednosti odpovídají věku předškolního dítěte v hrubé a jemné motorice a předmatematickém myšlení. Ve skupině dětí je spíše dominantní a má vysoce rozvinuté prosociální citění. Má raději spíše pohybové aktivity, než klidné.

Filip (6 let, 2 měsíce), má vysoce rozvinuté rozumové schopnosti, rád se zajímá o různá fakta a dozvídá se nové informace. Je komunikativní a jeho dovednosti jsou přiměřené věku v oblasti předmatematického myšlení, jemné motoriky a hrubé motoriky. Občas bývá nepozorný, má rád pohybové i klidnější aktivity.

Gabriela (5 let, 6 měsíců), je přátelské, komunikativní a veselé děvče. Je velmi pečlivá, proto její pracovní tempo bývá občas pomalejší. Její dovednosti, ať už v hrubé motorice, jemné motorice, nebo předmatematickém myšlení odpovídají věku. Ráda si hraje v menším počtu dětí, zejména děvčat.

Rozálie (5 let, 10 měsíců), je komunikativní dívka. Její dovednosti odpovídají předškolnímu věku, velmi ráda tvoří a vyrábí z papíru a různých materiálů. Je trpělivá a dokáže se soustředit na klidnou aktivitu i delší dobu. Kromě toho, má ráda i pohybové aktivity, hrubá a jemná motorika a předmatematické dovednosti jsou na úrovni šestiletého dítěte.

Štěpán (6 let, 3 měsíce), je velmi pohybově zdatný chlapec, který je ve skupině dětí spíše dominantní. Má bohatou slovní zásobu a jeho morální úroveň je vysoká. Je obratný a hbitý, jeho hrubá motorika odpovídá věku, stejně jako jemná motorika. V oblasti předmatematického myšlení se také pohybuje kolem průměru.

3.4 SCÉNÁŘ EXPERIMENTU

ÚKOL Č. 1

„Mám tady pro tebe takový úkol, zkusíme společně vytvořit dlouhé hady z barevných víček.“

Úkol č. 1a): „Nejdříve zkus pokračovat v této řadě tak, aby se žlutá a červená víčka střídaly. Řadu víček začnu a zkusíš v ní pokračovat, aby byla co nejdelší.“

Úkol č. 1b): „Zkus pokračovat v této řadě tak, abys neporušil/a pořadí těchto třech barevných víček a pokus se vytvořit co nejdelšího hada.“

Úkol č. 1c): „Na řadě je před tebou další úkol. V tomto pořadí, které jsem před tebou sestavila, musíš pokračovat tak, aby se barevná víčka střídaly ve stejném pořadí.“

Pochvala: „To se ti moc povedlo.“

Reflexe: „Nevadí, zjistíme, kde jsi se spletl a zkusíme to spolu znovu.“

ÚKOL Č. 2

„Tento úkol bude o něco jiný než předchozí, nebudeš totiž pracovat s věcmi. Tady na zemi jsem připravila čtvercovou síť. Tvým úkolem bude přesouvat jednotlivé barvy do sítě tak, aby se žádná barva v síti neopakovala. Tví kamarádi ti budou pomáhat s barevnými papíry. Proto nebudeš přesouvat papíry, ale ostatní děti, kterým jednotlivé barvy podáš. Nejprve se podívej, jaké barvy již v síti jsou a jaké barvy máš na výběr. Zkus se zamyslet, které barvy by mohly do sítě patřit.“

Pochvala: „Dokázal/a jsi to! Super!“

Reflexe: „Splést se může každý. Zkusíme to spolu znovu.“

ÚKOL Č. 3

„Připravila jsem si pro tebe velmi zajímavý úkol, při kterém budeš muset zapojit i hmat. Víš, co je to SUDOKU?“

„To je taková čtvercová síť, do které se doplňují různé předměty, barvy, nebo čísla. V tomto úkolu budeš do sítě doplňovat podle hmatu tyto obdélníky tak, aby se žádný materiál neopakoval v řadě, ani v sloupci. To znamená, že v každém sloupci a v každé řadě bude každý materiál pouze jednou. Zkus si nejprve osahat jednotlivé materiály. Jaký je tento zelený materiál na dotek, je jemný nebo hrubý?“

„A co tento oranžový, myslíš, že je spíše měkký nebo tvrdý?“

„Nakonec tento modrý materiál, cítíš mezi modrým a oranžovým rozdíl?“

„Zkus tyto zbylé materiály doplnit do prázdných okének.“

Pochvala: „No vidíš, jak se ti to podařilo!“

Reflexe: „To vůbec nevádí, zkusíme to znovu.“

ÚKOL Č. 4

„**Jméno dítěte**, znáš geometrické tvary na těchto kartičkách a víš jakou mají barvu? Nejprve si všechny tvary zkusíme společně pojmenovat. Podívej na tuto čtvercovou síť, která má spoustu políček. Některé jsou zaplněné a některé prázdné, co myslíš, že je potřeba udělat?“

„Doplníme jednotlivé geometrické tvary do sítě. Protože je to hra SUDOKU, nesmí se žádný tvar opakovat v řadě, ani ve sloupci, ani v každém větším barevném čtverci. Každá část sítě je jinak barevná. Díky tomu víme, které kartičky do jednotlivých čtverců patří. Zkus si nejprve roztřídit kartičky podle barev. Až to budeš mít hotové, zkus je podle těchto barev roztřídit do jednotlivých čtverců a prázdných políček v síti. Nezapomeň, že se nesmí opakovat stejný tvar v řadě ani sloupci (názorně ukážeme dítěti, kde se nachází řada a sloupec).“

Pochvala: „Jsi opravdu šikovný/á. Dokončil/a jsi úkol správně.“

Reflexe: „Alespoň jsi si to vyzkoušel/a. Teď víš, jak se to dělá a můžeš to zkusit ještě jednou.“

ÚKOL Č. 5

„Předposlední úkol, který tu pro tebe mám je velmi zábavný, protože nebudeme používat papírové kartičky, ale kamínky pomalované různými druhy ovoce. Zde jsem připravila čtvercovou síť, do které jednotlivé kamínky budeš dávat. Nejprve si řekneme nějaká pravidla. Nejdřív do sítě takto poskládám některé z kamínků. Ostatní, které zde máš na výběr, do sítě poskládej tak, aby se kamínky se stejnými obrázky neopakovaly v řadě, sloupci, ani ve větším čtverci, který je označený tlustou čarou (ukážu na síti).“

Pochvala: „Paráda, máš hotovo.“

Reflexe: „To nevádí, důležité je, že jsi se snažil/a. Zkus to znovu.“

ÚKOL Č. 6

„V tomto úkolu budeš pracovat s obrázky. Úkol je o něco jiný než ty předchozí, protože už nemáš na pomoc barvy, ani předměty, ale pouze černou síť SUDOKU a různé obrázky počasí. Co vidíš na obrázcích?“

„Co myslíš, že představují?“

„Jak vidíš, síť je tlustou čarou rozdělena na čtyři části. V každém větším čtverci jsou některé obrázky již nakreslené, ostatní políčka jsou prázdná. Zde máš na výběr několik kartiček, které zkusíš do sítě doplnit tak, aby se v žádném větším čtverci obrázky počasí neopakovaly. Máš na výběr několik stejných obrázků, a protože zde platí pravidla jako při hře SUDOKU, nesmí se obrázky opakovat ani v řadě, ani ve sloupci, ani ve větším čtverci.“

Pochvala: „Výborně, zvládl/a jsi dokončit všechny úkoly!“

Reflexe: „To nevádí, zkusíme to společně znovu.“

3.5 VYHODNOCENÍ EXPERIMENTU

Shrnutí každého úkolu bude obsahovat kromě stručného popisu průběhu také tabulku s výsledky a dalšími podrobnostmi (splnění úkolu, počet chyb, a zda byla činnost dětí doprovázena komentářem) a graf úspěšnosti řešení jednotlivých úkolů.

Seznam zkratk

Ano – A

Ne – N

3.5.1 ÚKOL ČÍSLO 1

První úkol, byl na doplňování řad. Děti pracovaly s plastovými víčky. Úkol měl tři úrovně. Všechny tři úrovně plnily děti, které zvládly předchozí úroveň úkolu. Pokud dítě nezvládlo první či druhou úroveň úkolu, další úroveň nebyla zadána, což se v tomto případě nestalo, protože všechny děti zvládly splnit všechny tři úrovně úkolu. Z výsledků tohoto úkolu je patrné, že děti byly s podobnými úkoly již seznámeny, protože to pro ně nebylo nic nového a téměř všichni úkol zvládly bez problému a bez chyby. Filip nepochopil zadání a „hada“ nenavázal tam, kde měl, ale pod připravenou řadu víček, začal skládat novou. Po vysvětlení: „Zkus to udělat tak, abys pokračoval v řadě, kterou jsem zde začala, místo toho, abys začínal novou.“, Filip hned pochopil a první úroveň úkolu splnil bez chyby, stejně jako zbylé dvě úrovně. U tohoto úkolu byly téměř všechny děti potichu (Eliška, Barbora, Alena, Johana, Rozálie, Filip, Gabriela, Vít), kromě Matyáše a Filipa, kteří při plnění komentovali obtížnost úkolů. Všechny tři úrovně zvládly splnit všechny děti, proto je úspěšnost řešení úkolu 100 % (graf č. 1). Úkol lze tedy považovat za lehký. (tabulka č. 1)

	Splnění úkolu	Počet chyb	Komentář při plnění úkolu
Eliška	1a) A	1a) 0	N
	1b) A	1b) 0	
	1c) A	1c) 0	
Barbora	1a) A	1a) 0	N
	1b) A	1b) 0	
	1c) A	1c) 0	
Alena	1a) A	1a) 0	N
	1b) A	1b) 0	
	1c) A	1c) 0	

	Splnění úkolu	Počet chyb	Komentář při plnění úkolu
Matyáš	1a) A	1a) 0	A
	1b) A	1b) 0	
	1c) A	1c) 0	
Johana	1a) A	1a) 0	N
	1b) A	1b) 0	
	1c) A	1c) 0	
Rozálie	1a) A	1a) 0	N
	1b) A	1b) 0	
	1c) A	1c) 0	
Filip	1a) A	1a) 0	N
	1b) A	1b) 0	
	1c) A	1c) 0	
Gabriela	1a) A	1a) 0	N
	1b) A	1b) 0	
	1c) A	1c) 0	
Štěpán	1a) A	1a) 0	A
	1b) A	1b) 0	
	1c) A	1c) 0	
Vít	1a) A	1a) 0	N
	1b) A	1b) 0	
	1c) A	1c) 0	

tabulka č. 1: Vyhodnocení úkolu číslo 1



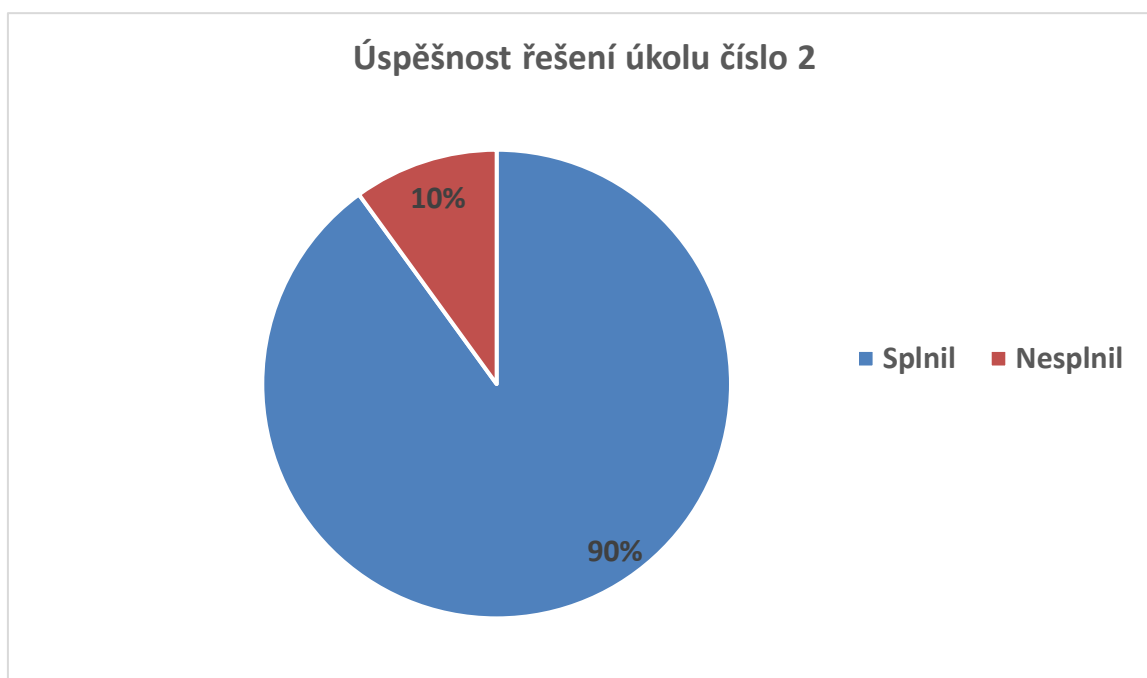
graf č. 1: Úspěšnost řešení úkolu číslo 1

3.5.2 ÚKOL ČÍSLO 2

Princip toho, že se v celé síti nesmí opakovat barevné papíry, které se tam již vyskytují, téměř všechny děti pochopily okamžitě a bez problému. Jedno z dětí (Rozálie) potřebovalo znovu vysvětlit pravidla a postup. Po zopakování úkol Rozálie již správně dokončila. Vzhledem k tomu, že ji byla na rozdíl od ostatních dětí poskytnuta dopomoc, nepovažuji tento úkol za splněný samostatně. Matyáše, který velmi spěchal na splnění úkolu a začal ho plnit dříve, než mu byla zcela vysvětlena pravidla (do sítě začal dávat stejné barvy vedle sebe – modrá, modrá), jsem musela zastavit, papíry vrátit mimo síť a pravidla znovu zopakovat. Toto jsem ale za dopomoc nepovažovala, protože Matyáš je zbrklý. Tento úkol byl náročný na realizaci, jelikož v něm figurovaly i další děti, které nebyly součástí experimentu. Osm dětí při plnění neudělalo žádnou chybu, jedna chyba se vyskytla u Matyáše, který položil do sítě barvu, která se tam již vyskytovala. U všech dětí bylo komentování při plnění úkolu velmi podobné. Každé dítě, které bylo součástí experimentu, při plnění říkalo dětem, které nebyly součástí experimentu, kam se mají s barevnými papíry do sítě postavit. Úspěšnost řešení úkolu byla 90 %, proto ho lze považovat za lehký (graf č. 2). (tabulka č. 2)

	Splnění úkolu	Počet chyb	Komentář při plnění úkolu
Eliška	A	0	A
Barbora	A	0	A
Alena	A	0	A
Matyáš	A	1	A
Johana	A	0	A
Rozálie	N	0	A
Filip	A	0	A
Gabriela	A	0	A
Štěpán	A	0	A
Vít	A	0	A

tabulka č. 2: Vyhodnocení úkolu číslo 2



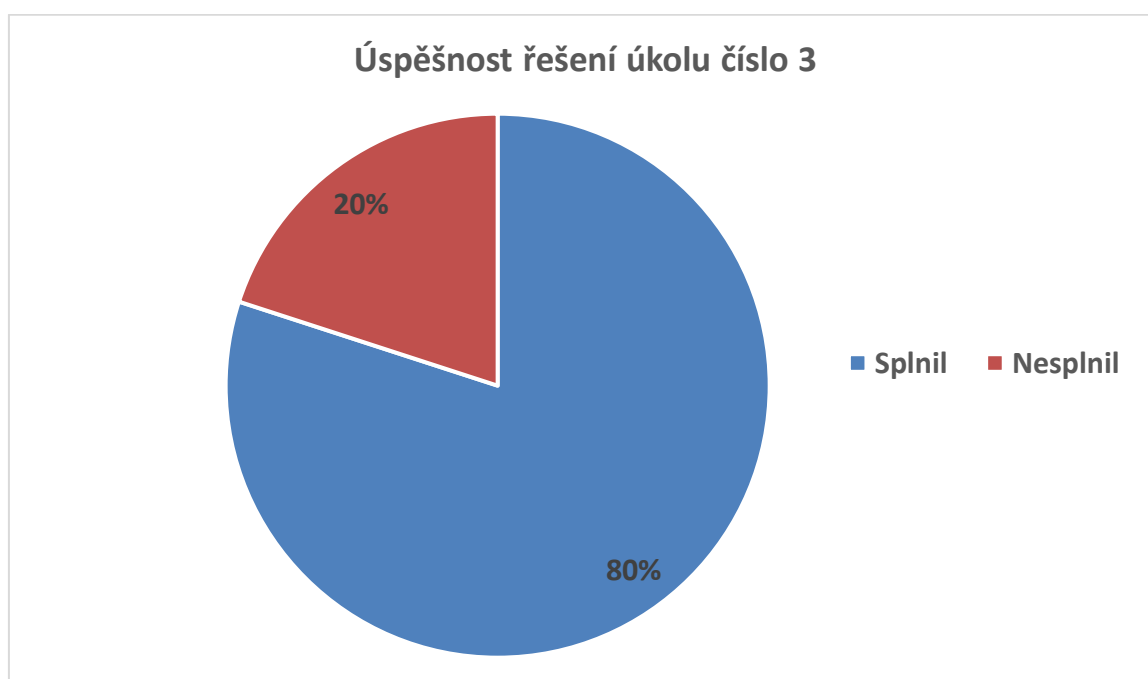
graf č. 2: Úspěšnost řešení úkolu číslo 2

3.5.3 ÚKOL ČÍSLO 3

V úkolu číslo tři už děti pracovaly s větším počtem okének v síti, proto také stoupla i náročnost úkolu. Děti podle hmatu a barev doplňovaly karty různých barev a povrchů. Tyto karty se dětem velmi líbily, neboť pro ně bylo zajímavé to, že se karty neliší pouze barvami ale i povrchem. Mohly je rozeznávat nejen zrakem, ale i hmatem. Eliška, Johana, Rozálie a Vít při úkolu udělaly jednu chybu. Alena udělala dvě chyby, Štěpán tři chyby a Filip čtyři chyby. Chyby při plnění úkolu byly u všech téměř totožné, děti často dávaly karty stejného povrchu a barvy do stejného sloupce či řádku (většinou dvě stejné karty vedle sebe nebo pod sebe). Eliška, Matyáš, Vít a Filip při plnění komentovaly svou aktivitu tak, že popisovaly, kam lze danou kartu umístit či naopak, kam nelze danou kartu umístit („Sem oranžovou dát nemohu, protože už v řadě je“). Kromě toho, že děti komentováním popisovaly, kam zrovna danou kartu do sítě vloží, také popisovaly jednotlivé povrchy karet, například Rozálie („Tuhle měkkou dám tady, vedle té vroubkované“ apod.). Úkol splnilo osm dětí z deseti, úspěšnost řešení úkolu je 80 %, proto ho můžeme považovat za lehký (graf č. 3). (tabulka č. 3)

	Splnění úkolu	Počet chyb	Komentář při plnění úkolu
Eliška	A	1	A
Barbora	A	0	N
Alena	A	2	N
Matyáš	A	0	A
Johana	A	1	N
Rozálie	A	1	A
Filip	N	4	A
Gabriela	A	0	N
Štěpán	N	3	N
Vít	A	1	A

tabulka č. 3: Vyhodnocení úkolu číslo 3



graf č. 3: Úspěšnost řešení úkolu číslo 3

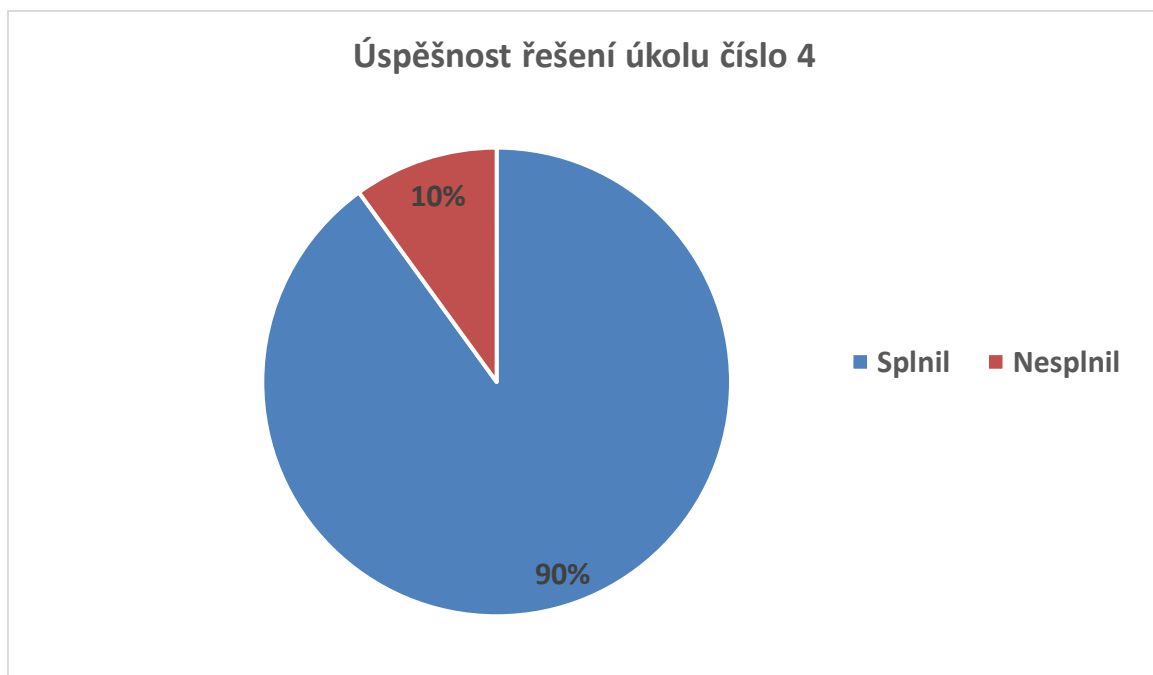
3.5.4 ÚKOL ČÍSLO 4

Velkým pomocníkem pro děti bylo rozdělení čtvercové sítě podle barev, což dětem usnadnilo pochopení pravidel SUDOKU a orientaci v síti. To by pro ně mohlo být zpočátku obtížné, pokud by měly při prvním luštění SUDOKU pracovat pouze s jednobarevnou sítí, jelikož je více pravidel, které je nutné si během doplňování SUDOKU zapamatovat (neopakování znaků v řádku, neopakování znaků ve sloupci, neopakování znaků v každém větším čtverci). Dvě děti úkol splnily bezchybně (Rozálie, Štěpán), u pěti dětí se vyskytla jedna chyba při plnění (Eliška, Alena, Matyáš, Gabriela, Vít), u Filipa a Barbory dvě chyby a u Johany, která úkol nesplnila, tři chyby. I přesto, že dětem práci usnadňovalo rozdělení sítě podle barev, často dělaly velmi podobné chyby. Většina dětí pochopila, že jsou větší čtverce rozdělené podle barev, dle kterých se musí geometrické tvary třídit. Také to, že se v každém větším barevném čtverci nesmí opakovat stejné tvary, a že např. modrý obdélník nepatří do červeného většího čtverce. Nejčastěji ale chyby vznikaly tak, že se tvary opakovaly ve stejném řádku, nebo ve stejném sloupci. Tato chyba se vyskytovala zejména kvůli tomu, že si děti nekontrolovaly řádky a sloupce a spoléhaly se na to, že je výsledek správný, jelikož jsou geometrické tvary správně rozdělené podle barev do větších čtverců. Při plnění úkolu komentovala své konání větší část dětí než u předchozího úkolu, zejména ty děti, které jsou více komunikativní (Eliška, Barbora, Matyáš, Filip, Štěpán, Vít). Komentáře při plnění byly velmi podobné u všech dětí. Například u chlapce jménem Vít zněl komentář takto: „Zelený čtverec dám sem, červený trojúhelník dám sem. Ale tady být nemůže, takže ho dám sem. To je docela lehké.“ apod. Úkol splnilo devět dětí z deseti, úspěšnost řešení úkolu je 90 % a můžeme ho považovat za lehký (graf č. 4). (tabulka č. 4)

	Splnění úkolu	Počet chyb	Komentář při plnění úkolu
Eliška	A	1	A
Barbora	A	2	A
Alena	A	1	N
Matyáš	A	1	A
Johana	N	3	N
Rozálie	A	0	N

	Splnění úkolu	Počet chyb	Komentář při plnění úkolu
Filip	A	2	A
Gabriela	A	1	N
Štěpán	A	0	A
Vít	A	1	A

tabulka č. 4: Vyhodnocení úkolu číslo 4



graf č. 4: Úspěšnost řešení úkolu číslo 4

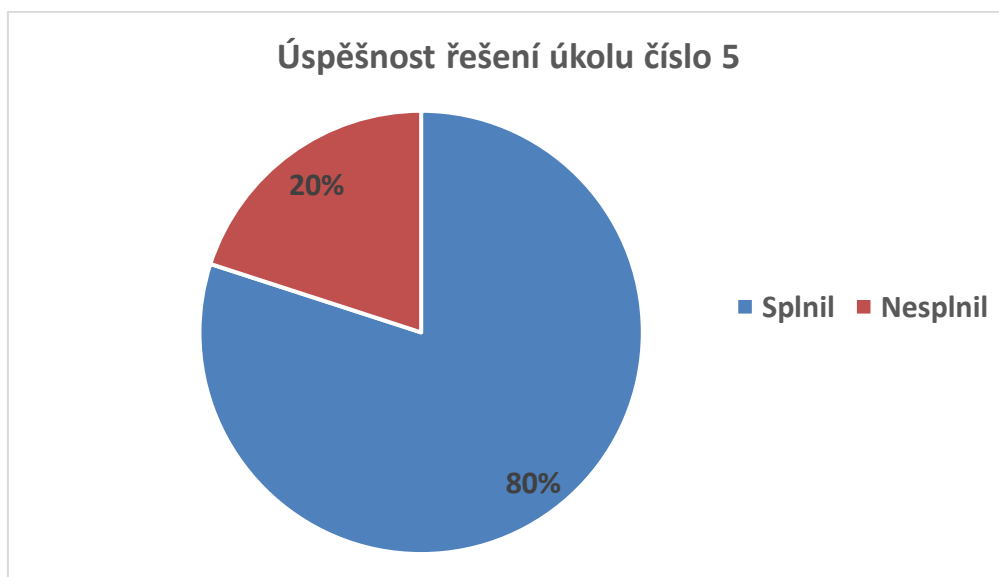
3.5.5 ÚKOL ČÍSLO 5

V tomto úkolu čekala děti menší změna, a to kvůli tomu, že nepracovaly s kartičkami, ale s předměty, konkrétně pomalovanými kamínky. Hned na první pohled děti velmi zaujalo to, že se tento úkol něčím liší od předchozích. Děti tato aktivita velmi bavila a práce s předměty pro ně byla lákavější než práce s kartičkami. I přesto, že síť nebyla rozdělena podle barev, jako u předchozího úkolu, většina dětí ho zvládla splnit s nízkým počtem chyb. U dvou dětí, které splnily úkol, byl nulový počet chyb (Alena, Rozálie). Dále se vyskytla jedna chyba u Filipa, Gabriely a Matyáše. Dvě chyby při plnění udělala Eliška, Barbora a Johana. Dvě děti úkol nesplnily, protože se u nich vyskytly tři chyby (Štěpán, Vít). (graf č. 5) Jelikož se již děti neorientovaly podle barevných čtverců, často vkládaly kamínky se stejným obrázkem nejen do stejné řady a sloupce jako u předchozího úkolu, ale také

do stejných větších čtverců (např. kamínek s banánem dvakrát v jednom větším čtverci). Při tomto úkolu děti komentovaly jak svoji aktivitu, stejně jako u předchozích typů SUDOKU, které plnily, tak i vzhled kamíneků, které je momentálně zaujaly. Při řešení úkolu svou práci komentovala Eliška, Barbora, Matyáš, Filip, Gabriela, Štěpán. Aktivitu s kamínky splnilo osm dětí. Úspěšnost řešení úkolu byla 80 %, považujeme ho tedy za lehký. (tabulka č. 5)

	Splnění úkolu	Počet chyb	Komentář při plnění úkolu
Eliška	A	2	A
Barbora	A	2	A
Alena	A	0	N
Matyáš	A	1	A
Johana	A	2	N
Rozálie	A	0	N
Filip	A	1	A
Gabriela	A	1	A
Štěpán	N	3	A
Vít	N	3	N

tabulka č. 5: Vyhodnocení úkolu číslo 5



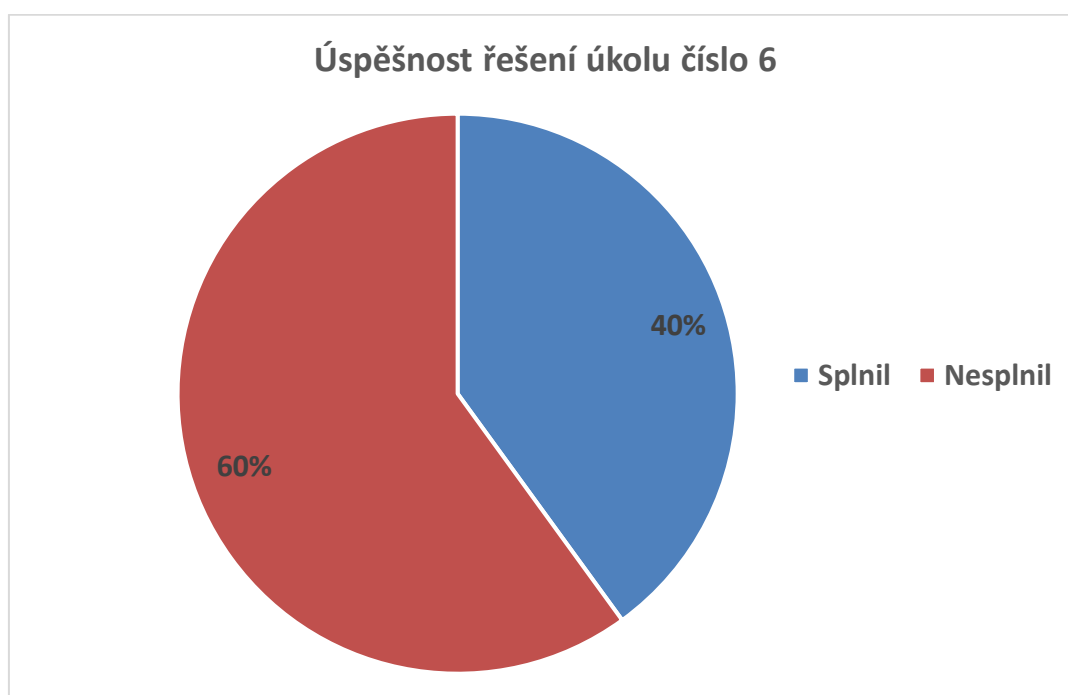
graf č. 5: Úspěšnost řešení úkolu číslo 5

3.5.5 ÚKOL ČÍSLO 6

Poslední úkol byl nejvíce náročný, jelikož síť SUDOKU obsahovala více prázdných políček pro vyplnění než v předchozích aktivitách. Kromě toho děti pracovaly s jednobarevnou sítí o šestnácti políčkách. Děti pracovaly s papírovými kartičkami s různými obrázky počasí, což pro ně bylo náročnější než práce s kartičkami rozdělenými podle barev či práce s předměty (pokreslenými kamínky) nebo barevnými papíry. Eliška, Alena a Štěpán se dopustily největšího počtu chyb, konkrétně čtyř. Tři chyby se dopustila Johana, Gabriela a Vít. Dvě chyby udělala Barbora a Filip. Matyáš zvládl úkol splnit pouze s jednou chybou a Rozálie s nulovým počtem chyb. Chyby byly opět u většiny dětí totožné. Při řešení tohoto úkolu jim dělalo problém zejména to, že se vždy snažily, aby se stejná karta neopakovala např. pouze ve stejném řádku. Karta se potom sice neopakovala v řadách, ale opakovala se ve sloupcích, např. 2x mrak ve stejném sloupci (obr. č. 26). Obdobné to bylo i s opakováním stejných karet v řadách nebo ve větších čtvercích např. 2x duha v jednom větším čtverci (obr. č. 26). Děti, kterým se podařilo dokončit úkol s menším počtem chyb (Barbora, Matyáš, Rozálie, Filip), si několikrát během doplňování karet do sítě uvědomily chybu, kterou právě udělaly a následně ji hned s doprovodným komentářem opravily („Počkat, tady ale sluníčko být nemůže, protože by se tam opakovalo“). Soustředění dětí při tomto úkolu bylo vysoké, proto bylo více dětí spíše potichu. Některé děti komentovaly svou aktivitu popisným jazykem, například chlapec jménem Filip („Mráz dám sem. Sluníčko zase tady. A sem dám duhu, ale tady být nemůže, tak ji dám tady.“). Jiné děti si při plnění úkolu pobrukovaly různé melodie, např. děvče se jménem Rozálie (píseň „Maličká su“). Úkol zvládly dokončit čtyři děti (Barbora, Matyáš, Rozálie, Filip). Šest dětí úkol nedokončilo (Eliška, Alena, Johana, Gabriela, Štěpán, Vít). Úspěšnost řešení úkolu byla 40 %, proto ho můžeme považovat za obtížný (graf č. 6). (tabulka č. 6)

	Splnění úkolu	Počet chyb	Komentář při plnění úkolu
Eliška	N	4	N
Barbora	A	2	A
Alena	N	4	N
Matyáš	A	1	A
Johana	N	3	N
Rozálie	A	0	A
Filip	A	2	A
Gabriela	N	3	N
Štěpán	N	4	N
Vít	N	3	N

tabulka č. 6: Vyhodnocení úkolu číslo 6



graf č. 6: Úspěšnost řešení úkolu číslo 6



obr. č. 26: Chybné řešení úkolu číslo 6

3.6 CELKOVÉ VYHODNOCENÍ EXPERIMENTU

Celý experiment probíhal s dětmi ze dvou tříd mateřské školy kardinála Berana, a to konkrétně s pěti dětmi ze třídy Motýlků a s pěti dětmi ze třídy Berušek. Celkem se účastnilo deset dětí, z toho čtyři chlapci a šest dívek. Zúčastněné děti plnily celkem šest úkolů zaměřených na různé typy SUDOKU, z toho jeden úkol se třemi úrovněmi. Obtížnost těchto úkolů se postupně zvyšovala a dětem byly v průběhu celého experimentu postupně vysvětleny všechna základní pravidla hry SUDOKU. Všechny aktivity byly s dětmi prováděny individuálně během ranních činností či po poledním odpočinku, v oddělené části třídy, aby nebyly rušeny ostatními dětmi.

Z výsledků experimentu a úspěšnosti řešení všech úkolů, bych celý experiment zhodnotila pozitivně. Nejvyšší úspěšnost řešení měl úkol číslo 1, který zvládlo splnit 100 % dětí. Nejnižší úspěšnost řešení měl úkol číslo 6. Pro děti byl příliš náročný, jelikož v síti obrázkového SUDOKU bylo příliš prázdných políček, které 60 % dětí nezvládlo doplnit správně. Vhodnější by bylo do sítě doplnit o něco více obrázků tak, aby byl úkol pro děti jednodušší a splnitelný.

Na základě jednotlivých úkolů bylo zjištěno, že:

- 100 % dětí z uvedeného vzorku doplnilo správně řady typu AB, ABC, ABBA;
- 100 % dětí z uvedeného vzorku zvládlo vyřešit živé SUDOKU (s dvěma řadami po třech políčkách);
- 80 % dětí z uvedeného vzorku zvládlo vyřešit smyslové SUDOKU (se třemi řadami po třech políčkách);
- 90 % dětí z uvedeného vzorku zvládlo vyřešit barevné SUDOKU (se čtyřmi řadami po čtyřech políčkách);
- 80 % dětí z uvedeného vzorku zvládlo vyřešit SUDOKU s předměty (se čtyřmi řadami po čtyřech políčkách);
- 40 % dětí z uvedeného vzorku zvládlo vyřešit obrázkové SUDOKU (se čtyřmi řadami po čtyřech políčkách);

ZÁVĚR

Pro svou bakalářskou práci jsem zvolila téma schopnost dětí řešit různé typy SUDOKU. Toto téma mě během psaní práce a provádění experimentu zaujalo ještě více. Zjistila jsem, že je opravdu vhodné, dostat tuto zábavnou hru do povědomí více předškolních pedagogů a předškolních dětí, jelikož žádné z dětí z uvedeného vzorku, název SUDOKU před experimentem neznalo. Lze totiž pomocí této hry rozvíjet logické myšlení zábavným způsobem, ať už pedagog zvolí klidnější formu aktivity (SUDOKU v rovině) či aktivitu obohacenou o více pohybu (prostorové SUDOKU). Typů této hry existuje nespočet, proto jsem do své práce zařadila několik způsobů, jak lze hru s dětmi provádět, které mohou sloužit jako inspirace pro učitele.

Spoustu lidí si myslí, že SUDOKU je pouze zábava pro seniory. Podle mého názoru tomu tak není. Já osobně velmi ráda luštím křížovky nebo SUDOKU. Je to pro mne aktivita, při které si nejen odpočinu, ale také procvičím mozkové závity. Pro děti předškolního věku to je nejen zábavou, ale také jim to může napomoci při rozvoji logického a předmatematického myšlení, které uplatní dále nejen ve škole a dalším studiu.

I díky experimentu, který jsem realizovala kvůli této práci, jsem potvrdila, že je to zajímavá metoda pro rozvoj logického a předmatematického myšlení, které děti v dospělosti využijí nejen k hraní SUDOKU. Budu ji chtít zařadit do své učitelské kariéry a popřípadě ji ještě zdokonalovat. Vidím pro ni využití a zároveň obohacení výuky hrou.

RESUMÉ

Bakalářská práce nese název „Schopnost dětí řešit různé typy SUDOKU“. Jejím cílem bylo zjistit, zda předškolní děti zvládají vyřešit různé typy SUDOKU, ať už jde o SUDOKU v rovině, či v prostoru.

Práce je rozdělena na tři části. První, teoretická část, se věnuje orientaci v prostoru a v rovině, samotnému SUDOKU, a jak se dá magický čtverec využít v mateřské škole. Ve druhé metodologické části, nalezneme cíle experimentu, použité metody, podmínky experimentu, scénář experimentu, terminologii a zadání experimentu. Experimentální část obsahuje charakteristiku mateřské školy, ve které byl prováděn experiment a charakteristiku jednotlivých tříd a dětí, které se účastnily experimentu, scénář experimentu, jeho průběh a vyhodnocení.

The bachelor thesis is entitled „The ability of children to solve different types of SUDOKU“. Its aim was to find out whether preschool children can solve different types of SUDOKU, whether it is SUDOKU in the plain or in space.

The work is divided into three parts. The first, theoretical part, deals with the orientation in space and in the plain, SUDOKU itself, and how the magic square can be used in kindergarten. In the second methodological part, we will find the objectives of the experiment, the methods used, the conditions of the experiment, the scenario of the experiment, the terminology and the assignment of the experiment. The experimental part contains the characteristics of kindergartens in which the experiment was performed and the characteristics of individual classes and children participating in the experiment, the scenario of the experiment, its course and evaluation.

SEZNAM LITERATURY

KNIŽNÍ ZDROJE

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

DIVÍŠEK, J. *Rozvíjení matematických představ v mateřské škole*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1987.

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

GARDNER, H. *Dimenze myšlení: teorie rozmanitých inteligencí*. 2. vyd. Přeložila Eva VOTAVOVÁ. Praha: Portál, 2018. ISBN 978-80-262-1303-1.

HEJNÝ, M., a kol. *Teória vyučovania matematiky 2.*, 2. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1990. ISBN 80-08-01344-3.

KASLOVÁ, M. *Předmatematické činnosti v předškolním vzdělávání*. Praha: Raabe, 2010. ISBN 978-80-86307-96-1.

KOMENSKÝ, J. A. *Didaktika velká*, 2. vyd. Praha: Dědictví Komenského, 1930.

INTERNETOVÉ ZDROJE

Berušky. *Mateřská škola kardinála Berana* [online]. [cit. 2021-01-12]. Dostupné z: <http://www.mskb.cz/tridy/berusky/>

Co je hra Sudoku? *SUDOKU online* [online]. [cit. 2021-01-05]. Dostupné z: <https://sudokuonline.cz/info/>

Historie SUDOKU. *SUDOKU online* [online]. [cit. 2021-01-05]. Dostupné z: <http://www.sudokuonline.wz.cz/historie.php>

Historie školky. *Mateřská škola kardinála Berana* [online]. [cit. 2021-01-12]. Dostupné z: <http://www.mskb.cz/o-nas/historie-skolky/>

Killer Sudoku Solving Strategies. *Killer Sudoku Online* [online]. [cit. 2021-01-07]. Dostupné z: <https://www.killersudokuonline.com/tips.html>

Motýlci. *Mateřská škola kardinála Berana* [online]. [cit. 2021-01-12]. Dostupné z: <http://www.mskb.cz/tridy/motylici/>

Pravidla killer sudoku. *Sudoku a logika* [online]. [cit. 2021-01-05]. Dostupné z: <http://sudokualogika.cz/node/152>

Středně těžké sudoku. *SUDOKU online* [online]. [cit. 2021-01-08]. Dostupné z: <https://sudokuonline.cz/stredni.html>

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ

SEZNAM OBRÁZKŮ

obr. č. 1: Pracovní karta na procvičení orientace v rovině, zdroj vlastní.....	4
obr. č. 2: Kreslení do různých částí listu papíru, zdroj vlastní.....	5
obr. č. 3: Nevyplněný pracovní list na procvičení orientace v rovině, zdroj vlastní.....	6
obr. č. 4: Vyplněný pracovní list na orientaci v rovině, zdroj vlastní.....	6
obr. č. 5: Příklad zadání killer SUDOKU zdroj: http://sudokualogika.cz/node/152	8
obr. č. 6: Příklad řešení killer SUDOKU zdroj: http://sudokualogika.cz/node/152	8
obr. č. 7: Příklad zadání klasického SUDOKU, zdroj: https://sudokuonline.cz/stredni.html	9
obr. č. 8: SUDOKU s ovocem – správné řešení, zdroj vlastní.....	12
obr. č. 9: Barevná mřížka SUDOKU, zdroj vlastní.....	13
obr. č. 10: Řada s víčky, nejjednodušší obtížnost – zadání, zdroj vlastní.....	17
obr. č. 11: Řada s víčky, nejjednodušší obtížnost – řešení, zdroj vlastní.....	18
obr. č. 12: Řada s víčky, střední obtížnost – zadání, zdroj vlastní.....	18
obr. č. 13: Řada s víčky, střední obtížnost – řešení, zdroj vlastní.....	18
obr. č. 14: Řada s víčky, nejtěžší obtížnost – zadání, zdroj vlastní.....	19
obr. č. 15: Řada s víčky, nejtěžší obtížnost – řešení, zdroj vlastní.....	19
obr. č. 16: Živé SUDOKU – zadání, zdroj vlastní.....	20
obr. č. 17: Živé SUDOKU – řešení, zdroj vlastní.....	20
obr. č. 18: Smyslové SUDOKU – zadání, zdroj vlastní.....	21
obr. č. 19: Smyslové SUDOKU – řešení, zdroj vlastní.....	21
obr. č. 20: Barevné SUDOKU – zadání, zdroj vlastní.....	22
obr. č. 21: Barevné SUDOKU – řešení, zdroj vlastní.....	22
obr. č. 22: SUDOKU s předměty – zadání, zdroj vlastní.....	23
obr. č. 23: SUDOKU s předměty – řešení, zdroj vlastní.....	23
obr. č. 24: Obrázkové SUDOKU – zadání, zdroj vlastní.....	24
obr. č. 25: Obrázkové SUDOKU – řešení, zdroj vlastní.....	24
obr. č. 26: Chybné řešení úkolu číslo 6, zdroj vlastní.....	42

SEZNAM TABULEK

tabulka č. 1: Vyhodnocení úkolu číslo 1	33
tabulka č. 2: Vyhodnocení úkolu číslo 2	34
tabulka č. 3: Vyhodnocení úkolu číslo 3	36
tabulka č. 4: Vyhodnocení úkolu číslo 4	38
tabulka č. 5: Vyhodnocení úkolu číslo 5	39
tabulka č. 6: Vyhodnocení úkolu číslo 6	41

SEZNAM GRAFŮ

graf č. 1: Úspěšnost řešení úkolu číslo 1	33
graf č. 2: Úspěšnost řešení úkolu číslo 2	35
graf č. 3: Úspěšnost řešení úkolu číslo 3	36
graf č. 4: Úspěšnost řešení úkolu číslo 4	38
graf č. 5: Úspěšnost řešení úkolu číslo 5	39
graf č. 6: Úspěšnost řešení úkolu číslo 6	41