

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky a didaktiky matematiky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Úlohy z prostředí Parkety pro děti na přechodu mezi MŠ a 1. ročníkem ZŠ
*Problems from environment Parquet for children entering the first grade of
primary school*

Kateřina Šmídová

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

Studijní program: Učitelství pro základní školy

Studijní obor: Učitelství pro 1. stupeň

prosinec 2020

Odevzdáním této diplomové práce na téma Úlohy z prostředí Parkety pro děti na přechodu mezi MŠ a 1. ročníkem ZŠ potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucí práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 7. 12. 2020

Ráda bych touto cestou poděkovala své vedoucí diplomové práce PhDr. Janě Slezákové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, trpělivost a věnovaný čas. Dále Mgr. Lucii Tetivové za překlad německé literatury a Mgr. Lence Fořtové za gramatickou korekturu práce a za pomoc překlady z anglické literatury.

ABSTRAKT

Cílem předložené diplomové práce je doplnit sérii gradovaných úloh z manipulativního prostředí Parkety. Tyto úlohy poté aplikovat na předškolních a školních dětech v 1. ročníku ZŠ. Pozorovat nejen, jak si s aktivitami poradí, ale jak přemýšlejí, jak své činy vysvětlují, vyjadřují se, a jak spolu vzájemně komunikují. Dále pozorovat sebe, jako výzkumníka, jak zadávám úlohy, jak komunikuji s dětmi a své poznatky evidovat a popřípadě se z nich poučit. V teoretické části jsou vymezeny jednotlivé etapy pro předškolní a raný školní věk z hlediska vývojové psychologie, dále je popsáno konstruktivistické pojetí výuky matematiky s odkazem na RVP ZV, RVP PV. A prostudovány učebnice pro 1. a 2. ročník ZŠ, ve kterých se nachází úlohy z prostředí Parkety, z nichž jsou vybrány pouze ty, které ilustrují typologii úloh. Dále jsou popsány příslušné didaktické hry, které souvisí s prostředím Parkety. Pro praktickou část je zvolena metoda kvalitativního výzkumu na základě experimentů u dvou výzkumných skupin. Experimenty jsou složeny z jednotlivých aktivit, které jsou gradovány od samotného vytvoření parket, upřesnění si pravidel při jejich pokládání, až po závěrečnou aktivitu, kde si děti zahrály hru Ubongo. Práce se hlásí k myšlenkám konstruktivistického pojetí vyučování matematice. Závěrem je zhodnocena míra naplnění cílů práce.

KLÍČOVÁ SLOVA

didaktická hra, geometrické didaktické prostředí Parkety, konstruktivismus, rovinná geometrie, strategie

ABSTRACT

The aim of the submitted diploma thesis is to complete a series of graded tasks from the manipulative environment of Parquet. Then apply these tasks to preschool and school children in the 1st year of elementary school. Not only observe how they cope with these activities, but also how they think, explain their actions, and how they communicate with each other. Observe myself, as a researcher, how do I work with children, how do I communicate with them and how do I submit them the tasks. Record my knowledge and learn from it. The theoretical part defines the individual stages for the preschool and pupils in terms of the development of psychology, they are constructive concepts of teaching mathematics with reference to the RVP ZV and RVP PV. Studied textbooks for the 1st and 2nd year of elementary school searched for activities from the environment of Parquet. Activities are selected that illustrate the typology of tasks. The relevant didactic games related to the Parquet environment are also described. For the practical part is chosen method of qualitative research on the basis of experiments in two research groups. The experiments are composed of individual activities, which are graded from the very basic creation of the parquet, specifying the rules of laying them down on the floor, to the final activity, where the children played the game Ubongo. The work adheres to the ideas of the constructivist concept of teaching mathematics. By the end of the thesis, the extent of the aims fulfilling is reflected.

KEYWORDS

didactical game, geometrical substantial learning environment Parquet, constructivism, plane geometry, strategies

Obsah

Úvod.....	7
1 Teoretická část	10
1.1 Etapy vývoje jedince z pohledu vývojové psychologie	10
1.1.1 Předškolní věk	10
1.1.2 Nástup do školy	11
1.1.3 Školní věk.....	11
1.1.4 Raný školní věk	12
1.2 Geometrie ve vyučování matematiky v dokumentech.....	13
1.2.1 Transmisivní pojetí výuky.....	13
1.2.2 Konstruktivistické pojetí výuky	13
1.2.3 Předmatematická gramotnost	15
1.2.4 Geometrie dle RVP	16
1.3 Polymino	19
1.3.1 Prostředí Podlaháři a Parkety (prof. Hejný).....	20
1.3.2 Další možnosti „parketování“	31
1.4 Didaktické hry	33
1.4.1 Ubongo.....	33
1.4.2 Další hry.....	35
2 Praktická část	38
2.1 Cíle, přípravy, metodologie a účastníci výzkumu	38
2.1.1 Aktivity realizované v jednotlivých experimentech	40
2.2 Průběh a reflexe jednotlivých experimentů.....	45
2.2.1 Experiment ZŠ I.....	45
2.2.2 Experiment MŠ I	53

2.2.3	Reflexe výzkumníka u experimentů ZŠ I a MŠ I	59
2.2.4	Experiment ZŠ II	60
2.2.5	Experiment MŠ II	65
2.2.6	Reflexe výzkumníka u experimentů ZŠ II, MŠ II	69
2.3	Shrnutí výsledků praktické části	70
2.3.1	Experiment I	70
2.3.2	Experiment II	71
2.4	Vyskytnuvší se fenomény	72
2.4.1	Fenomény u dětí a jejich četnost	72
2.4.2	Fenomény u výzkumníka a jejich četnost	77
Závěr	79
Seznam použitých informačních zdrojů	82
Seznam příloh	85

Úvod

Téma „Úlohy z prostředí Parkety pro děti na přechodu mezi MŠ a 1. ročníkem ZŠ“ jsem si vybrala proto, že tato oblast matematiky pro mě byla vždy v jistém smyslu záhadná. A jak je známo, záhady přitahují pozornost. Na základní i střední škole nás matematice učili klasickým, tedy transmisivním edukačním stylem. Naučili nás, jak se řeší úlohy a jak se dopracujeme k jejich správným výsledkům a my řešili. Ne vždy jsme rozuměli tomu, proč tyto úlohy počítáme, proč zrovna takto a co nám přinášejí. Matematiku jsem měla ráda, a to především geometrii, zlomky, procenta a slovní úlohy. Na druhé straně mě „strašily“ logaritmy, intervaly, množiny a další „hrůznosti“, se kterými jsem se na střední škole naučila mechanicky pracovat, ale nerozuměla jsem jim, ztrácely pro mne smysl a zábavnost. Tím se dostávám zpět ke geometrii a k tématu mé diplomové práce. Oblast geometrie je pro mne prostředím, kde se jevy dají více vizualizovat a pomocí pomůcek manipulovat. Z tohoto důvodu mě nadchlo prostředí Parket, se kterým jsem se setkala na Katedře matematiky a didaktiky matematiky.

K samotnému tématu práce jsem dospěla, když jsem při praxi ve čtvrtém ročníku vyučovala kroužek matematiky na ZŠ Barrandov, Praha 5, a tématem hodiny byly právě Parkety. Některé děti se s Parketami setkaly na kroužku poprvé, jiné je již znaly z běžné výuky. Žáci, kteří s Parketami již měli zkušenosti, ukázali na první úloze, jak se úlohy tohoto typu řeší. Bylo to tak krásně jednoduché vysvětlení, že snad ani nemuselo být – i bez něj by si děti na tato pravidla rychle přišly samy. Vždyť se nám tím nabízí prostředí, kde je zřejmě pro většinu populace uspokojivé, když do sebe čtverce hezky zapadnou, nikde nevznikne mezera, nikde žádná parketa nepřechází. Je to přirozené prostředí, se kterým se setkáváme ve vydlážděných místnostech. Osobně mi připomíná Tetris, hru, kterou jsem jako malá hrála na počítači a digitální hře, kterou jsem zbožňovala právě proto, že kameny vždy tak krásně zapadly do sebe, což mi přinášelo potěšení. Ihned se vynořila otázka, jak se vlastně s parketami začíná. Zda se před děti parkety položí, ony si je osahají, určí se pravidla pro pokrývání podlah, a pak se dále pokračuje dle úloh z učebnice. U zápisů do prvních tříd, kde jsem asistovala a kde jedno ze stanovišť bylo právě pokrývání podlahy parketami, jsem si uvědomila, že děti na toto prostředí nemusí čekat do prvního ročníku základní školy, ale díky manipulaci a metodě pokus-omyl jsou schopny

podlahu pokrýt již v předškolním věku, ne-li dříve. Po konzultaci s mou vedoucí diplomové práce mě zaujala představa, že děti mohou začít s Parketami tzv. úplně od píky. Parkety si mohou samy vytvořit. Vždyť to jsou vlastně čtverce, dlaždičky, se kterými se všechny setkaly a u kterých vědí, jak se pokládají. Tato představa objevování, tvoření a manipulace mne nadchla tak, že jsem si rovnou domluvila jako téma diplomové práce právě úlohy z prostředí Parkety pro děti na přechodu mezi MŠ a prvním ročníkem ZŠ.

V teoretické části charakterizuji vývojové etapy jedince, konkrétně v předškolním a raném školním věku dítěte. Důvodem je zaměření práce právě na děti vstupující do prvního ročníku ZŠ. V dalších kapitolách se zabývám současným stavem vyučování v matematice, a to především transmisivním a konstruktivistickým pojetím výuky, otázkou toho, jak prostředí Parket naplňuje požadavky RVP a jaký je jejich matematický význam, a charakterizuji pravidla, cíle a didaktický potenciál tohoto prostředí. V poslední řadě se věnuji hrám, které k tomuto prostředí mají blízko, což je především hra Ubongo, Tučňáci na ledu, Kvadrilion, Katamino a další.

V praktické části jsem popsala jednotlivé experimenty a aktivity, které jsem pro děti připravila, a následně fenomény, jež se během experimentů vyskytly. Fenomény jsem zaznamenávala jak dětské, které popisují, jak děti uvažovaly a jednaly a nad čím se třeba jen pozastavily, tak fenomény, které jsem pozorovala u sebe jako výzkumníka. Během experimentů jsem si uvědomila, že výzkumník, ač se přímo neúčastní experimentů, je jejich velmi důležitou součástí; právě díky němu se experiment ubírá určitým směrem. Měla jsem tedy potřebu zaznamenat svoji roli při experimentech, a to především zásahy, pokyny a projevy, které jsem do experimentů vnášela, ale také jejich absenci.

V závěru práce reflektuji její cíle a jejich přínosnost.

Cíle diplomové práce:

- Doplnit sérii gradovaných úloh z prostředí Parkety u dětí v předškolním věku a žáků v 1. ročníku ZŠ.
- Realizovat experimenty a evidovat fenomény charakterizující především geometrické představy dětí a žáků v prostředí Parkety.
- Popsat fenomény výzkumníkovi komunikace s dětmi a ponaučit se z nich.

1 Teoretická část

1.1 Etapy vývoje jedince z pohledu vývojové psychologie

Vývojová psychologie¹ uvádí několik etap ve vývoji jedince. M. Vágnerová (2000) uvádí tyto etapy vývoje jedince.

- Období dětství
 - o Prenatální období
 - o Novorozenecké období
 - o Kojenecký věk
 - o Batolecí věk
 - o Předškolní věk
 - o Školní věk
 - o Pubescence
 - o Adolescence
- Dospělost
- Stáří

Každá vývojová etapa má charakteristické rysy z hlediska vývojového, psychického a sociálního. Na podobné stupnici vývojových mezníků jedince a charakteristických znacích jednotlivých etap se shodují autoři dalších odborných publikací vývojové psychologie, například J. Čáp (1987) či V. Petrovskij a kolektiv (1977). Práce je ve své praktické části zaměřena na předškolní a mladší školní věk. Z toho důvodu uvádím v následujících kapitolách stručné shrnutí těchto období.

1.1.1 Předškolní věk

Předškolní věk je období trvající přibližně od 3 let jedince do jeho 6 let. Jedná se o období ukončené nástupem do školy, kdy začíná školní věk. Nástup do školy se může odchylovat u jednotlivých jedinců o rok, mnohdy i o více let. Nejedná se tedy o období ukončené věkem fyzickým, nýbrž sociálním. J. Piaget (1970) charakterizuje předškolní období jako názorné a intuitivní, kdy názorné myšlení je zatím ještě prelogické. To

¹ Vývojová psychologie je psychologická disciplína zabývající se psychickým vývojem člověka od narození do smrti. (J. Průcha, 2003, s. 359)

znamená, že dítě za prvé subjektivně zkresluje realitu svými emočně zbarvenými potřebami a vjemovými nepřesnostmi, a za druhé má tendence zkreslovat informace, které mu plně nevyhovují. Jako typické znaky pro toto období ve vývoji jedince uvádí M. Vágnerová (2000) egocentrismus², fenomenismus³ a prezentismus⁴.

1.1.2 Nástup do školy

Nástup do školy je v životě dítěte okamžik důležitý nejen z hlediska sociálního. Je to moment, který si dítě nevybírání, ale je mu přisouzen v daném věku. Budoucí roli školáka vnímá dítě skrze informace, které získává od svého okolí. Postoj a vnímání školy tedy vnímá každé dítě jinak. Nutnými podmínkami pro úspěšný nástup do školy jsou školní zralost⁵ a školní připravenost⁶. Podle Z. Matějčka (2000) je jedna z velmi důležitých schopností dítěte věci rozkládat, vnímat je jako celek, všimnout si maličností a z kousků skládat obrazce. Jako ideální hračku pro toto období uvádí lego. V něm začleněný proces analýzy a syntézy bude dítě ve škole využívat nejen pro čtení a psaní, ale také v matematice.

1.1.3 Školní věk

Školní věk navazuje na období předškolního věku. Jedná se tedy o období zhruba od 6. roku života jedince až po dokončení základní školní docházky. M. Vágnerová (2000, s. 163) rozlišuje tři etapy školního věku:

- raný školní věk
- střední školní věk
- starší školní věk

Jelikož praktická část a její experimenty se zaměřují na předškolní a mladší školní věk, budu se v následující kapitole věnovat právě jim.

² Egocentrismus vysvětluje M. Vágnerová jako „*ulpívání na jednom pohledu subjektu, jednom stavu a eventuálně jedné vlastnosti objektu.*“ (Vágnerová, 2000, s. 130)

³ Fenomenismus znamená, že důraz je kladen na danou podobu vnímání reality, na danou představu jedince o světě.

⁴ Prezentismus je přetrvávající vazba na přítomnost.

⁵ Školní zralost závisí na úrovni vývoje centrální nervové soustavy (CNS).

⁶ Úroveň školní připravenosti závisí na rozumové, sociální a psychické připravenosti jedince na povinnou školní docházku.

1.1.4 Raný školní věk

Podle J. Piageta je raný školní věk obdobím, ve kterém dítě začíná uvažovat pro něj zcela novým způsobem. V procesu myšlení se objevují vývojové změny, které mu umožňují zvládat učení, na což má velký vliv i škola, jež rozvíjí jeho rozumové schopnosti. Dítě tohoto věku vychází z vlastních zkušeností, z vlastní činnosti, pracuje s určitými představami a skutečnostmi. Velkým vývojovým krokem však je, že dítě začíná uvažovat logicky.

Role žáka v době nástupu do školy (Vágnerová, 2000) přináší dítěti mnoho nových životních situací a vyšší sociální úroveň. Ve škole tráví dítě většinu času. Nachází se v prostředí, kde oproti domovu nemá takový pocit jistoty a bezpečí. Dítě je nuceno se osamostatnit, přijímá určitou míru odpovědnosti za své jednání a zároveň za něj nese i následky.

Učitel je novou autoritou. Měl by v dítěti vzbuzovat pocit jistoty a bezpečí, který v novém a neznámém prostředí tolik potřebuje. Učitel má na počátku školní docházky dítěte větší význam než kdykoli později. Má-li u dětí uspět, je potřeba, aby dokázal naplňovat potřeby dětí a vzbuzoval v nich pocit jistoty a důvěry.

1.2 Geometrie ve vyučování matematiky v dokumentech

1.2.1 Transmisivní pojetí výuky

Jak uvádí Z. Kolář (2012), výraz transmise, tedy přenos, převod, jednoduše vysvětluje samotný model výuky. Učivo se přenáší metodou výkladu, přednášek, vysvětlení, poučení a vyprávění, včetně názorné výuky pomocí obrázků a demonstrací. Upevňuje se pomocí opakování a procvičování. Transmisivní vyučování je tedy model výuky, kdy učitel předává žákům již ucelené poznatky a fakta, která jsou předem připravena a jsou závazná.

Dle autorů (Hejný, Kuřina 2009) tento přístup k vyučování perfektně rozvíjí paměť, ovšem nepodněcuje tvořivost a myšlení. Vzdělání je orientováno na fakta, výsledky a rychlost, nikoli na porozumění.

Výuka je často frontální, ze strany žáků pasivní a bez vnitřní motivace. Úlohy jsou předkládány učitelem nejčastěji z učebnice, v níž jsou úlohy seřazeny do jednotlivých tematických celků, často jsou uzavřené a nepropojené.

Hejný a Stehlíková podotýkají, že v transmisivním pojetí výuky značně absentuje rozvíjení poznávacího procesu. Žák na cestě za poznáním neprochází postupně jednotlivými modely, ale jde přímo zkratkou. Od učitele si žák přebírá nový, hotový poznatek, který se snaží si zapamatovat, což by se mohlo zdát jako dostačující pro základní použití. Žák je ale ochuzen o možnosti rozvíjení či obměňování tohoto poznatku a především o možnost bádání. „*Takové poznání vlastně není skutečným poznáním, je pouze jeho protézou. Takové poznání nazveme formální.*“ Toto „poznání“ je tedy urychlené a nedostatečné. Formalismus je považován za „*nejvážnější didaktický problém současného vyučování matematice.*“ (Hejný, Stehlíková, 1999, s. 28)

1.2.2 Konstruktivistické pojetí výuky

Pedagogický slovník (Průcha a kol., 1998, s. 292) vysvětluje konstruktivismus jako „*pedagogické hnutí, které prosazuje ve výuce řešení problémů ze života, tvořivé myšlení, práci dětí ve skupinách a méně teorie a drilu. Způsoby výuky zdůrazňují manipulaci s předměty.*“

Dle autorů (Hejný, Kuřina 2009) jde o vyučování, kde učitel prioritně vede žáky k poznání a dobrému porozumění. Učitel se také snaží porozumět tomu, jakým způsobem žák přemýšlí. Autoři uvádějí heslo: „*Nejen učit, ale také naučit, nejen rozumět, ale i umět, nejen vědět, jak řešit problém, ale také ho v rozumné době vyřešit.*“

Konstruktivistický přístup učitele k výuce dle autorů (Hejný, Jirotková, 1999) znamená takové způsoby výuky, kdy učitel nepředkládá hotové poznání, ale pomáhá žákovi otevírat a hledat cestu a pravdu, zodpovídá mu otázky otázkami a otevírá v něm kladný vztah k matematice založený na vlastním poznání. Vztah učitele k žákovi je partnerský a vřelý a především je učitel ochotný vyslechnout jeho potíže a je mu dobrým debatním partnerem. Učitel s žákem prožívá jeho radost i smutek na cestě poznáním, pomáhá mu otázkami k hledání nových cest, a když je žák tzv. v koncích, dodává mu víru a sebedůvěru. V konstruktivistickém pojetí výuky nepředkládá učitel žákovi hotové poznání a jeho hlavním cílem není výkon. Naopak se jedná o způsob výuky, kdy si žák sám přichází na poznání s pomocí učitele, ostatních žáků a vlastních zkušeností. Bádá a hledá cestu, diskutuje, zkouší, chybuje a ptá se.

Poznávací proces se v této koncepci matematiky řídí několika zákonitostmi. Je rozfázován do pěti etap. První z nich je *motivace* – jejím úkolem je vzbudit v žácích vnitřní touhu po poznání. Druhou etapou jsou *izolované modely*. Separované, jednotlivé úlohy, které si žák hromadí a zatím neví, že mají mezi sebou souvislost. „*Izolovaný model je konkrétní případ příští znalosti*“ (Hejný, 2014, s. 47). Tato znalost přichází ve třetí etapě, etapě *generického modelu*. „*Vzniká procesem zobecnění komunity izolovaných modelů. Je jádrem skutečného poznání*“ (Hejný, 2014, s. 51). Čtvrtou etapou je *abstraktní poznatek*, jenž je často prováděn změnou jazyka, např. zavedením písmena namísto obecného čísla. „*Když se poznatek dostal do paměti jako informace, je to poznatek formální. Jestliže byl vytvořen abstrakčním zdvihem z generického modelu, je to abstraktní znalost*“ (Hejný, 2014, s. 58). Poslední, pátou etapou poznávacího procesu je etapa *krystalizace*. Zde je třeba upřesnit, že tato etapa se vyskytuje již po objevení se generického modelu, někdy i u izolovaných modelů. „*Krystalizace tedy probíhá permanentně a jejím hlavním cílem je vytvořit dostatečně hustou síť vazeb mezi jednotlivými poznatky.*“ *Jedná se o proces uhnízdění nového poznatku ve vědomí žáka*“ (Hejný, 2014, s. 73).

1.2.3 Předmatická gramotnost

V této kapitole věnuji pozornost předmatické gramotnosti, abych se dokázala při tvorbě příprav na experimenty a při jejich realizaci naladit na myšlení dětí v MŠ, s nimiž mám minimální zkušenosti. Zajímá mne, jak se orientují v prostoru, jak budou vnímat parkety, které budou kolem nich rozložené na podlaze, a zda pro ně nebude prostředí příliš chaotické. Dále musím dospět k rozhodnutí, jak uchopit tvar parket, jak s ním pracovat a pojmenovat ho.

Kučerová (2019) ve svém článku uvádí: „*Cílem vzdělávací práce v MŠ je zařazovat činnosti související s orientací v prostoru, matematickými představami a řešením problémových situací. Tímto rozumíme: rozlišovat znaky a detaily, kreslit geometrické tvary, chápat matematické pojmy související s aritmetikou, časové a prostorové vztahy, mít představu o číslech a číselných řadách. Nejpřirozenější v předškolním věku je rozvoj motoriky, sluchového a zrakového vnímání a rytmu. Předčíselné představy procvičujeme porovnáváním, tříděním, řazením, uspořádáním. Je žádoucí zařazovat činnosti na koncentraci pozornosti a krátkodobou paměť.*“

Jak uvádí M. Kaslová (2010), v předškolním věku dítěte startuje pojmotvorný proces a v myšlení převažuje prezentismus, topismus⁷ a konkrétní myšlení. Aby u předškolního dítěte došlo k procesu zobecnění, musí proběhnout proces porovnání, hodnocení a třídění dosavadních zkušeností a hledání společných znaků. Toto vše probíhá za předpokladu dobré paměti, vybavování si představ, schopnosti porovnávat zkušenosti získané v různém čase, kontextu, prostoru a především schopnosti některé situace vnímat analyticko-synteticky, nikoli celostně.

Předmatická výchova z hlediska geometrie

Autorky Lietavcová a Lišková (2018) ve své knize uvádí, že jedním z prvních tvarů, které dítě registruje, je kruh. Nejprve rozlišuje, co je kulaté a co hranaté. Tomuto základnímu rozdělování tvarů se učí pomocí hmatu a různých her. Aby dítě dokázalo vnímat a pojmenovat daný tvar, musí nejprve zvládnout základní vlastnosti předmětů, jako

⁷ Topismus znamená, že jedinec vnímá sám sebe a své fyzično v prostoru.

je barva, velikost a materiál. Poté je schopno zaměřit se na tvar. Zpočátku ovšem používá pojmenování předmětné podle toho, co mu daný tvar připomíná ze své vlastní zkušenosti (např. talíř, střecha, špejle, televize atd.). V předškolním věku zvládá dítě rozlišit tři základní geometrické tvary, a to kruh, čtverec a trojúhelník.

1.2.4 Geometrie dle RVP

RVP – rámcový vzdělávací – program – je závazný dokument pro všechny typy škol, který vydává a průběžně upravuje Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR. RVP především vymezuje vzdělávací obsah, očekávané výstupy a učivo a specifikuje úroveň klíčových kompetencí. Jednotlivé školy si na základě RVP vytváří svůj vlastní program, ŠVP – školní vzdělávací program.

V následujících kapitolách se zabývám RVP PV (rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání) a ZV (rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání) z hlediska geometrie a tím, jak prostředí Parket splňuje požadavky RVP.

Geometrie dle RVP ZV

RVP ZV je rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí. Jednou z těchto oblastí je Matematika a její aplikace. Ta je dále rozdělena na čtyři tematické okruhy, kde mě pro tuto práci zajímá především okruh Geometrie v rovině a prostoru.

V tomto okruhu žáci určují a znázorňují geometrické útvary a geometricky modelují reálné situace, hledají podobnosti a odlišnosti útvarů, které se vyskytují všude kolem nás, uvědomují si vzájemné polohy objektů v rovině (resp. v prostoru), učí se porovnávat, odhadovat, měřit délku, velikost úhlu, obvod a obsah (resp. povrch a objem), zdokonalovat svůj grafický projev. Zkoumání tvaru a prostoru vede žáky k řešení polohových a metrických úloh a problémů, které vycházejí z běžných životních situací. (RVP ZV, 2017, s. 31)

Očekávané výstupy pro 1. období ZV:

- *Žák rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci.*
- *Žák porovnává velikost útvaru, měří a odhaduje délku úsečky.*
- *Žák rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině.*

(RVP ZV, 2017, s. 31)

Geometrie dle RVP PV

RVP PV je rozdělen do pěti vzdělávacích oblastí (Dítě a: jeho tělo, psychika, ten druhý, společnost, svět). Všechny tyto oblasti jsou vzájemně propojeny tak, aby dítě poznalo a vnímalo samo sebe a své okolí jako celek.

V rámci propojení praktické části této práce s RVP se pokusím vyjádřit, jak prostředí Parket rozvíjí dovednosti dítěte v předškolním věku v souladu právě s RVP.

Dle RVP PV by měl učitel u dítěte rozvíjet a podporovat tyto vlastnosti:

- *rozvoj, zpřesňování a kultivace smyslového vnímání, přechod od konkrétně názorného myšlení k myšlení slovně logickému (pojmovému), rozvoj paměti a pozornosti, přechod od bezděčných forem těchto funkcí k úmyslným, rozvoj a kultivace představivosti a fantazie*
- *rozvoj tvořivosti (tvořivého myšlení, řešení problémů, tvořivého sebevyjádření)*
- *posilování přirozených poznávacích citů (zvědavosti zájmu, radosti z objevování, apod.)*
- *vytváření pozitivního vztahu k intelektuálním činnostem a k učení, podpora a rozvoj zájmu o učení*
- *vytváření základů pro práci s informacemi*

(RVP PV, 2018, s. 19)

K těmto dílčím vzdělávacím cílům přispívá právě a mimo jiné i prostředí Parkety, které u dítěte rozvíjí prostorovou představivost, spojování částí v celek, rozklad celku na části, vnímání velikostí a tvarů jednotlivých parket a jejich soudržnost v celku, dále rozvíjí

paměť a pozornost, slovně logické pojmenování jednotlivých tvarů, tvořivost, řešení problémů a sebevyjádření.



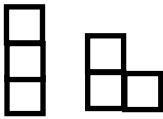
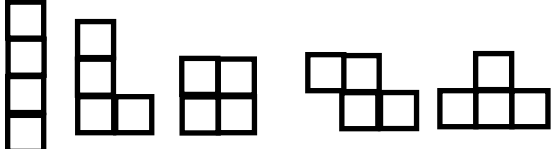
V kapitole 1.3.1 je obsažena analýza úloh z prostředí Parkety z učebnic pro žáky 1. stupně ZŠ.

1.3 Polymino

Polymino, původně se jednalo o hlavolam, jenž v roce 1953 představil tehdy jednadvacetiletý student harvardské univerzity S. W. Golomb akademické obci. (Kárová, 2004, s. 24)

Hra spočívá ve skládání obrazce z jednotkových čtverců. Ze dvou jednotkových čtverců, které jsou spojeny právě jednou stranou, vznikne obrazec, který se nazývá domino. Ze tří jednotkových čtverců vznikne trimino, ze čtyř tetramino, z pěti pentamino a z šesti hexamino. Jednotkové čtverce se skládají tak, aby se každý čtverec dotýkal dalšího čtverce alespoň jednou stranou. Dotek vrcholem nestačí. Zároveň se nesmějí překrývat.

V didaktickém prostředí Parket, kterému se věnuji v praktické části, jsou používány tato polymina neboli parkety:

Název polymina	Popis polymina	Polymino
monomino	skládá se z jednoho čtverce	
domino	skládá se ze dvou čtverců	
trimino	skládá se ze tří čtverců	
tetramino	skládá se ze čtyř čtverců	

Tabulka 1 - Polymina

1.3.1 Prostředí Podlaháři a Parkety (prof. Hejný)

V této kapitole představím čtenáři manipulativní prostředí Podlaháři a Parkety, a to především jejich didaktické cíle. Dále v učebnicích pro 1., 2. a 3. ročník ZŠ vyberu úlohy z prostředí Parkety. Zamyslím se nad gradací celé série těchto úloh. Zejména mne zajímají různé možnosti, jak se s parketami může pracovat a jak na sebe jednotlivé úlohy navazují.

Zmapování jednotlivých úloh a jejich gradací mi velmi pomůže v tvorbě příprav na experimenty v praktické části.

Prostředí Podlaháři

Jedná se o manipulativní prostředí v rovinné geometrii pro mateřskou školu, které je předstupněm k prostředí Parkety. Děti se seznamují s prostředím především manipulací, což jim dává přirozený prostor pro experimentování a využití metody pokus/omyl. Mezi hlavní cíle tohoto prostředí patří rozvoj předmatematické gramotnosti, zejména v oblasti:

- rovinné a prostorové představivosti
- vzhledu do pokrývání podlah parketami
- manipulace
- kombinatorického myšlení
- a v neposlední řadě propedeutiky pro obsah

Prostředí Podlaháři vyžaduje především dostatek prostoru a pomůcek. Co se týče pomůcek, ze začátku se využívají barevné čtvercové papíry a spojovací materiál (izolepa a lepitka). Děti si tak mohou samy tvořit vlastní parkety. Později je zapotřebí čtvercová síť coby podlaha, na kterou se parkety pokládají. V této fázi se může přejít do menších modelů parket.

V následující části popíši jednotlivé aktivity, které lze s dětmi realizovat v mateřské škole. Aktivity popíši ze zatím nepublikovaného metodického materiálu z prostředí Podlaháři pro mateřské školy z dílny H-mat, o.p.s. Tento list je k nahlédnutí jako Příloha č. 1.

Než se děti pustí do samotného pokrývání podlah parketami, je dobré s nimi o podlahách a parketách mluvit. Tuto přípravnou fázi bych charakterizovala jako komunikační a evokační. Má nám pomoci si ujasnit, co děti již vědí o parketách, podlahách, o materiálech, ze kterých se vyrábějí, kde se s nimi mohou setkat, jak se říká lidem, kteří podlahy pokrývají atd. Cílem této fáze z pohledu dítěte je uvědomit si, co je to podlaha a co parketa.

Na řadu přichází manipulace s papírovými čtverci, které děti pokládají na podlahu s podmínkou, že se dva sousední čtverce spolu dotýkají právě (jednou) stranou. Je velmi důležité, aby tato podmínka zazněla. Poté, co děti položí parkety na podlahu, je vhodné položit otázky typu: Kolik je na podlaze parket? Která barva je na podlaze nejčastěji? V této aktivitě jde především o to, aby si děti uvědomily, jak se pokládají čtverce coby Mono parkety⁸.

Další aktivita je zasazena do prostředí obchodu s parketami, kde děti tvoří parkety ze stejnobarevných čtverců. Čtverce spojují k sobě lepícím materiálem za podmínky, že mohou na jednu parketu použít maximálně 4 čtverce. Děti tak hledají různé tvary parket. Vzniklé parkety umisťují na viditelné místo. Dále je zde možnost se dětí doptávat: Kolik parket jste vytvořily? Která je nejmenší? Která naopak největší?, případně pokládat další otázky podobného typu.

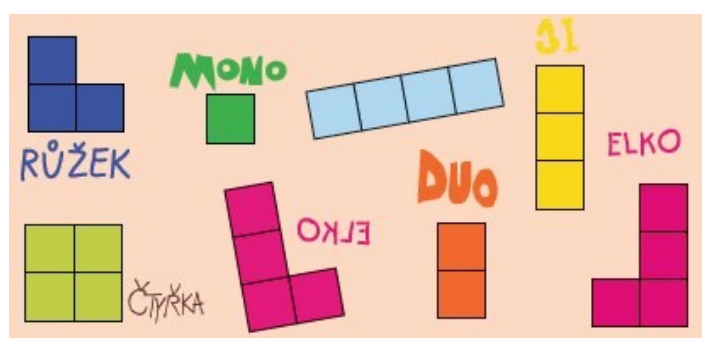
V dalších aktivitách mohou děti dostat další papírové čtverce i různých velikostí (zde je důležité dodržet stejnou velikost čtverců na jednu parketu), ze kterých vytváří další a další parkety. Mohou je vytvářet za stejné podmínky, tzn. maximálně ze čtyř parket nebo pomocí hrací kostky. Jaké číslo ti padne, z tolika čtverců vytvoř parketu. Když jsou parkety sestaveny, mohou se s nimi hrát různé hry, např. hra Sova, kdy jedno dítě si myslí na některou z parket a ostatní děti se pomocí otázek snaží přijít na to, kterou parketu má dítě na mysli. Naopak dítě může popisovat jistou parketu, vyhrává ten, kdo na ni první sáhne. Tyto hry může hrát celá třída jako celek či v rozdělení na skupinky. U těchto aktivit autorka upozorňuje na přirozenou potřebu dětí zavádět jazyk pro popis parket podle tvarové asociace, např.: blesk, parník, stupeň vítězů a žížala.

⁸ Mono parketa je nejmenší parketa velikosti čtverce 1x1 jednotek.

Když už mají děti parkety vytvořené a hrály si hry na upevnění vnímání jejich tvarů, popř. si je pojmenovaly dle svých představ, nastupují takové aktivity, které spojují jednotlivé parkety do různých obrazců. Nejprve necháme děti sestavit si libovolné obrazce, nikterak je neomezujeme podlahou či počtem parket. Když si dostatečně vyhraji, můžeme jim situaci ztížit o počet parket či o daný tvar parket. Později můžeme připojit podlahu. Danými parketami tedy dítě vyparketuje podlahu. Zadáni opět můžeme měnit jakýmkoli parketami, např. parketami pouze daného tvaru nebo pěti konkrétními parketami. Dále přichází na řadu pracovní list v podobě čtverečkovaného papíru. Děti zakreslují do čtvercové mříže parkety a obrazce z parket. Další varianta je připravit půdorysy parket do čtvercové mříže, kdy děti vyhledávají vhodné parkety daných půdorysů.

Prostředí Parkety

Stejně jako prostředí Podlaháři jsou i Parkety manipulativním prostředím v prostorové geometrii. S tímto prostředím se pracuje již v 1. ročníku ZŠ, proto úlohy z tohoto prostředí najdeme v učebnicích 1. i 2. stupně ZŠ (učebnice H-mat, o.p.s.). Žáci zde pokrývají podlahy parketami tak, aby se žádné parkety nepřekrývaly a aby žádná část podlahy nebyla nezakryta. Podlahou rozumíme čtvercovou síť ve tvaru čtverce, obdélníku či nekonvexního mnohoúhelníku. Parkety mají tvar různých polymin – monomino, domino, trimino a tetramino. Jsou nazývána jazykem, který dětem lépe asociuje daný tvar – Mono, Duo, Růžek, Íčko, Elko, Čtyřka,...(obr. 1). Jedná se o zavedené názvy, které nabízí učebnice.



Obrázek 1 - Galerie parket (Hejný a kol., 2009, Učebnice pro 3. ročník, s. 12)

Pokud se žáci dohodnou a budou používat vlastní označení parket, je to vítáno. V mateřské škole si děti samy pojmenovávají parkety nejčastěji dle tvarové asociace. Vzniká tak parketa parník, stupeň vítězů, bota, housenka atd. Učebnice pro první třídu přichází s již zavedeným pojmenováním. Děti, které si již vytvořily nějaká vlastní pojmenování, lehce přecházejí na učebnicové pojmenování.

Žáci se s prostředím seznamují skrze manipulaci. Potřebují k tomu modely parket a podlahu. Svá řešení mohou zakreslovat na papír. To vypadá tak, že na papíře mají natištěný tvar podlahy a žáci do ní pastelkami zakreslují a vybarvují dané parkety tak, jak je poskládali. Úlohy jsou gradovány počtem parket, velikostí podlah, podmínkami pro sousedící či dotýkající se parkety, očíslovanými parketami a úlohami se substitucí. Gradování úloh podrobněji popisují v následující kapitole. Zde učitel může snadno pozorovat a diagnostikovat různé myšlenkové úrovně žáků.

Didaktické cíle prostředí parket:

- propedeutika obsahu
- propedeutika obvodu
- porovnávání ve 2D míře
- shodnost a neshodnost tvarů
- uvědomování si přímé a nepřímé shodnosti (osově souměrné útvary)
- souměrnost
- konvexnost a nekonvexnost
- dělitelnost
- kombinatorický cíl

Typy úloh v prostředí Parkety vyjmuté z učebnic společnosti H-mat, o.p.s.

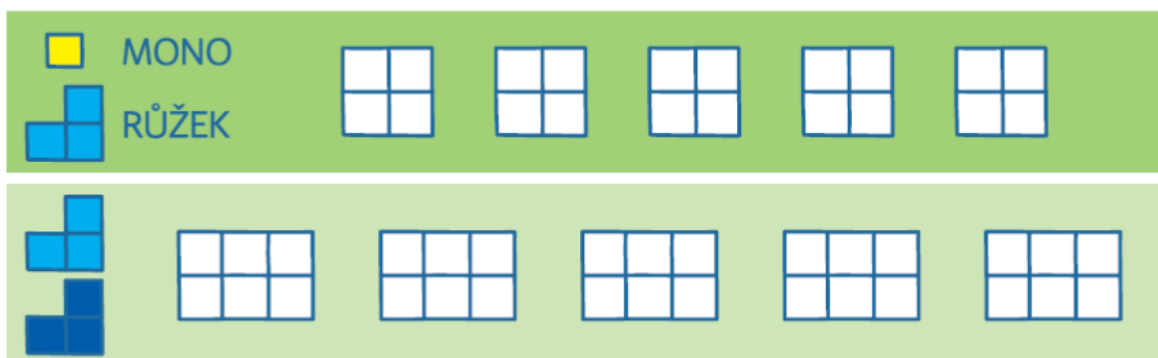
S prostředím Parkety se děti seznamují již v prvním ročníku, a to ve druhém díle učebnice. Překvapuje mne, že autoři učebnic zavádějí prostředí až ve druhém díle, když s předcházejícím prostředím Podlahářů děti pracují již v mateřské škole a mé zkušenosti mě utvrzují v tom, že by děti úlohy z prostředí zvládly i dříve. Na druhou stranu jistě

nejsem znalec myšlenek autorů a uvědomuji si, že v prvním ročníku se zavádí mnoho prostředí; možná i proto našlo prostředí Parkety své místo až ve druhém díle.

Úloha 1

První úloha (úloha 1), která děti seznamuje s prostředím Parkety, má pouze pokyn: „Pokryj podlahu.“ Bez jakéhokoli dalšího vysvětlení jsou děti schopny poznat, co mají dělat. Předpokládám, že učitel má pro děti připravené modely parket a podlah, aby si manipulací vyzkoušely různá řešení, neboť se jedná o manipulativní prostředí. Mohou si společně povídat o typech podlah, o parketách, kdo pokládá podlahy a zda se s podobnou úlohou již někdy setkaly.

POKRYJ PODLAHU.



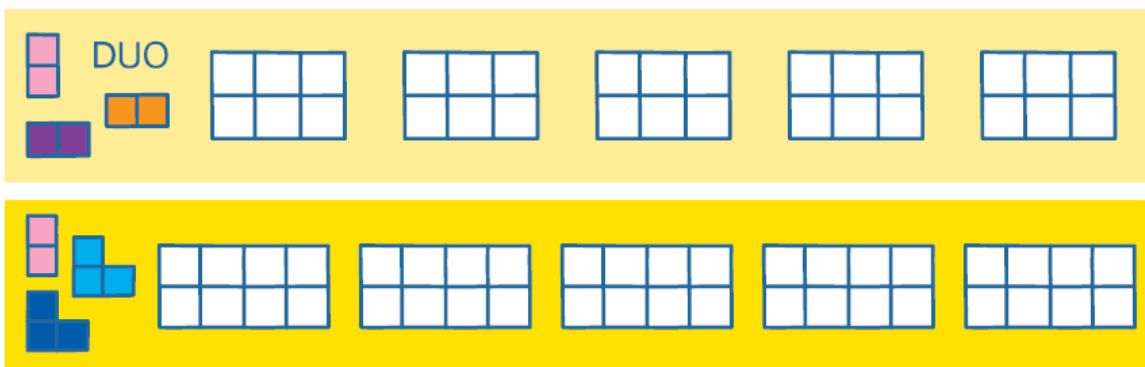
Obrázek 2 - Matematika 1. ročník, II. díl, s. 51

Jak můžeme z úlohy vypozařovat, od začátku jsou děti vedeny k hledání více řešení, což je z didaktického hlediska velmi podstatné. Je důležité, aby se zde žáci domluvili, zda všechna pokrytí podlah, která našli, jsou různá, nebo zda jsou shodná a pouze pootočená. Zatím si mohou ponechat názor, že jsou odlišná. Později však už bude téměř nutností, aby děti takto položené podlahy považovaly za shodné. Úloha dětem zároveň odkrývá názvy dvou parket, Mono a Růžek. Děti se samozřejmě mohou domluvit a zavést si vlastní názvy.

Úloha 2

V další úloze (úloha 2), se děti seznamují s parketou Duo. Opět zde dostávají pouze pokyn: „Pokryj podlahu.“ Pokrývají podlahu třemi parketami ve tvaru Duo. Nabízí se tři řešení, pokud se ovšem žáci dohodnou, že na barvě nezáleží. U druhého úkolu pokrývají podlahu velikosti 2x4 čtverce parketami Růžek, Růžek a Duo.

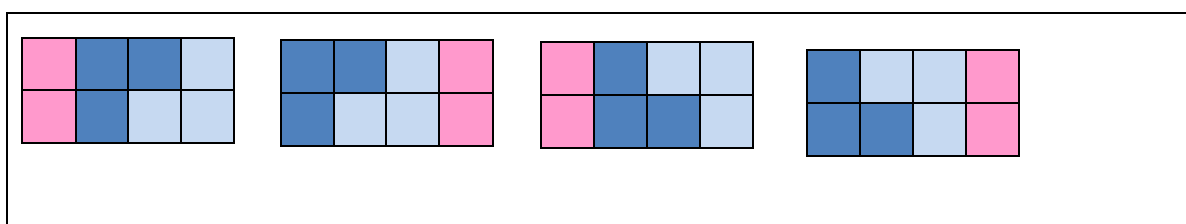
POKRYJ PODLAHU.



Obrázek 3- Matematika 1. ročník, II. díl, s. 54

V učebnici, v poznámce pod čarou, je k úloze napsáno upozornění: „*Nezapomeň, že parkety lze otáčet, ne překlápět.*“ (Hejný, 2018, s. 54).

Když žák položí největší parkety, tedy Růžky, jako první a zapasuje je do sebe, má vyhráno. Zbyde mu místo na Duo parketu po straně. Pokud žáci zařadí do počtu možných řešení i kritérium pro barvu a shodnost, mají hned čtyři řešení. Geometrické řešení je zde jen jedno, při shodném zobrazení dvě, a při různosti barev čtyři. Bystřejší žáci si budou brzy vědomi, že nezáleží, z jakého pohledu se na parketu díváme, pořád je to ta samá parketa, pouze v pootočené poloze. Začnou tak přesvědčovat ostatní spolužáky o shodnosti parket. Žáků s tímto pokročilým vhledem bude přibývat.



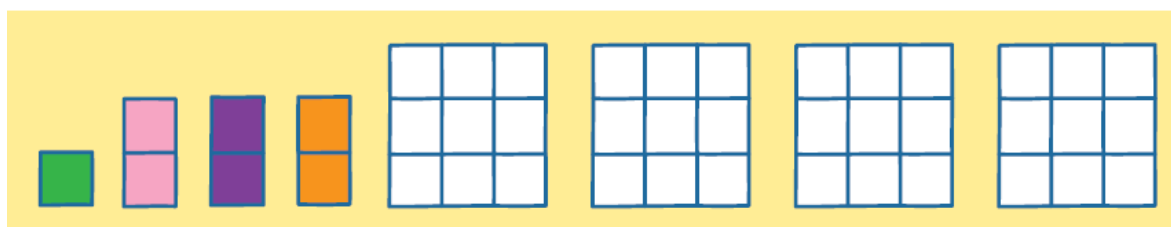
Tabulka 2- řešení k úloze č. 2 (autor: Kateřina Šmídová)

Je skvělé, že úlohy nabízí více řešení, tím totiž nabízí individualizaci. Pomalejší žáci mohou najít jedno řešení, rychlejší více či všechna, a ti nejvyspělejší mohou mezi sebou argumentovat, zda našli všechna řešení a zda již žádné další neexistuje a proč.

Úloha 3

Ve třetí úloze se autoři ptají, zda je možné pokrýt podlahu velikosti 3×3 , tedy devět čtverců, čtyřmi parketami v celkovém součtu sedm čtverců. Je to úloha velmi vhodná pro diagnostikování úrovně žáků. Vyzrálejší žáci by měli přijít na to, že podlahu nelze pokrýt bez modelů parket. Úloha tedy nemá řešení. Učitel zde může vyzorovat, jak kdo nad pokrýváním podlahy přemýšlí: zda si nejprve v hlavě představí řešení, nebo zda řešení nalezne až po manipulaci s parketami. Žáci zde mimo jiné rozvíjí vhléd do problematiky obsahu.

POKRYJ PODLAHU. JE TO MOŽNÉ?

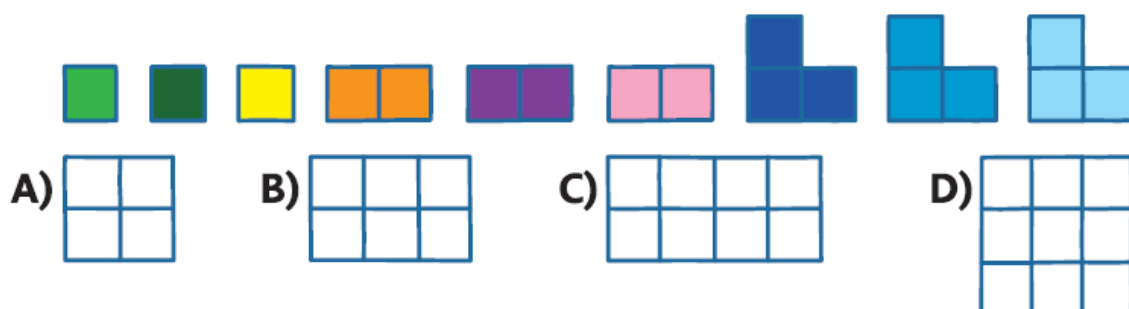


Obrázek 4 - Matematika 1. ročník, II. díl, s. 57

Úloha 4

Čtvrtá úloha je rozdělena do čtyř částí. Žáci zde mají k dispozici několik parket (vždy 3 ks od parket Mono, Duo a Růžek) a několik podlah (2×2 , 3×2 , 4×2 , 3×3). Vybrat si ovšem mohou pouze tři pakety, kterými podlahu pokryjí. Nabízí se zde několik možných řešení. Část A) je nejjednodušší, má nejmenší počet řešení.

VYBER TŘI PARKETY A POKRYJ PODLAHU.



Obrázek 5 - Matematika 1. ročník, II. díl, s. 64

Když žák sáhne po největší parketě, tedy po Růžku, má čtyři možnosti, jak Růžkem podlahu pokrýt. Nezbyvá mu než sáhnout po Mono parketě, aby úlohu dokončil. Samozřejmě má tři barevné varianty Růžku a tři barevné varianty Mono parkety. Podlahu také může pokrýt dvěma Duo parketami. Buď je dá do vodorovné, nebo svislé polohy. Poslední možnost je jedna Duo parketa a dvě Mono parkety. Jelikož se Duo parketa dá přiřadit ke každé ze čtyř stran podlahy, nabízí se čtyři možná řešení, pokud pomíneme barevné varianty parket. Co se tedy geometrického řešení týče, má pouze tři řešení. Podobně žáci mohou postupovat i u dalších podlah B), C) a D). Záleží na společné domluvě, kolik mají úlohy řešení.

Úloha 5

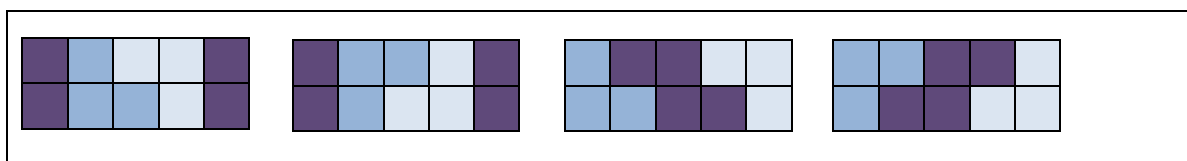
POKRYJ PODLAHU.



A) POLOŽ PARKETY. JAKKOLI.
 B) UDĚLEJ TO TAK, ABY SE **FIALOVÉ** PARKETY VZÁJEMNĚ NEDOTÝKALY.
 C) UDĚLEJ TO TAK, ABY SE **MODRÉ** PARKETY VZÁJEMNĚ NEDOTÝKALY.

Obrázek 6 - Matematika 1. ročník, II. díl, s. 75

Další možností, jak pracovat s parketami, znázorňuje úloha 5. Je zde podmínka, že jednotlivé barvy se spolu nesmí dotýkat. Pokud se žáci již vymanili z barevné různosti shodných barev, nabízí se tato řešení:



Tabulka 3- řešení úlohy č. 5 (autor: Kateřina Šmídová)

Úloha 6

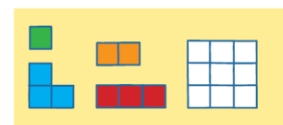
POKRYJ PODLAHU.

- A) POLOŽ PARKETY.
 B) UDĚLEJ TO TAK, ABY ORANŽOVÁ PARKETA SOUSEDILA SE ZELENOU.
 C) UDĚLEJ TO TAK, ABY SE ORANŽOVÁ A ZELENA PARKETA NEDOTÝKALY.



Úloha 7

- POKRYJ PODLAHU TAK, ABY ČERVENÁ PARKETA SOUSEDILA
 A) SE VŠEMI DALŠÍMI
 B) JEN SE DVĚMA DALŠÍMI
 C) JEN S JEDNOU DALŠÍ.



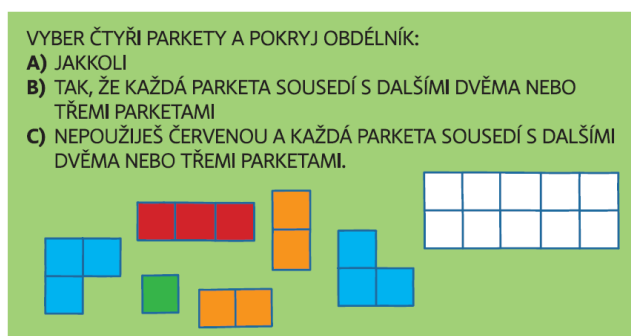
Obrázek 7 - Matematika 1. ročník, III. díl, s. 91

Obrázek 8 - Matematika 1. ročník, III. díl, s. 92

V učebnici, v poznámce pod čarou, se autoři ptají, jaký je rozdíl mezi pojmy dotýkat se a sousedit spolu, což je nezbytné pro uvědomění si řešení úlohy. Žáci by měli společnou diskuzi přijít na to, že dvě parkety spolu sousedí tehdy, mají-li společnou alespoň jednu stranu, kdežto dotýkají se spolu, pokud se dotýkají pouze rohy.

Všechny úlohy v učebnicích jsou nějakým způsobem gradovány. Ať v možném počtu řešení, zpřísnění pravidel či jejich negaci, jako je tomu u následující úlohy:

Úloha 8



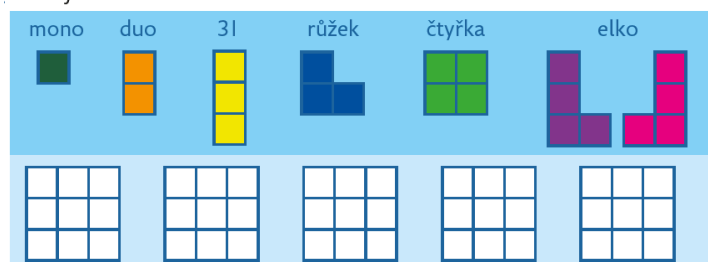
Obrázek 9 - Matematika 1. ročník, III. díl, s. 118

U úlohy C) by děti měly přijít na to, že nemá řešení. Pokud nemohou použít červenou parketu, růžky jim vždy vytvoří přepážku, která ostatním znemožňuje sousedit s dalšími dvěma nebo třemi parketami. Na podlahu o velikosti 10 čtverečků se totiž mohou položit pouze parkety Růžek, Růžek, Duo, Duo. Myslím, že pro děti prvního ročníku ZŠ je to dosti obtížná úloha, ovšem i takové jsou zapotřebí. Děti pravděpodobně nebudou schopny říci ani popsat, proč jim nejde úlohu vyřešit. Jako učitelka bych s touto úlohou pracovala do té doby, než by děti byly schopné říci, proč ji nelze vyřešit. Opakovaně bych se k ní vracela, nebo bych ji nechala vyvěšenou na nástěnce.

Nyní přecházím k učebnicím pro 2. ročník ZŠ spol. H-mat, o.p.s. Tento ročník již není předmětem zájmu této práce, uvádím pouze souhrnný popis úloh a jejich gradace.

Úloha 9

Pokryj podlahu tvaru čtverce 3×3 co nejmenším počtem parket.
Hledej více řešení.

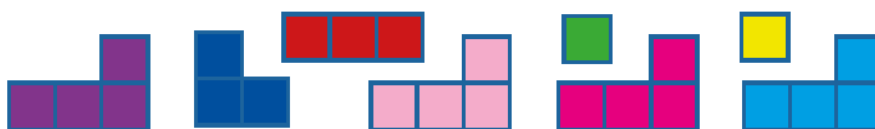


Obrázek 10 - Matematika 2. ročník, I. díl, s. 9

V učebnicích pro druhý ročník se hned v první úloze seznamujeme s parketami Elko a Čtyřka. Učebnice nám rovnou prozrazuje, že Elko je dvojitý (levé a pravé). Tomuto prozrazení dobrý učitel předejde a vymyslí úlohy, aby si na osovou souměrnost u těchto parket děti přišly samy. U této úlohy je podmínka použít co nejmenší počet parket. Bystřejší děti tedy hned sáhnou po co největších parketách.

V následující úloze žáci naopak hledají podlahu pro dané parkety.

Všemi parketami z obrázku pokryj:



a) jednu obdélníkovou podlahu.

b) tři obdélníkové podlahy.

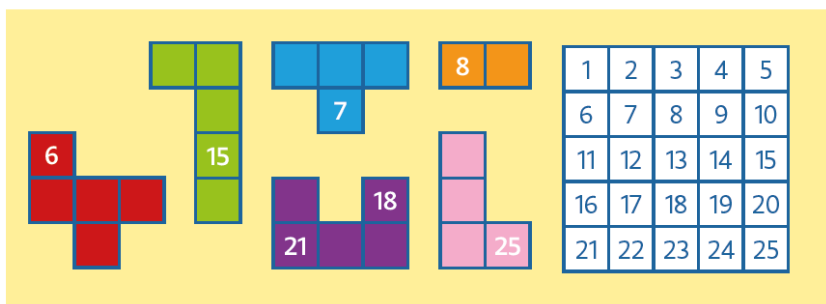
Obrázek 11 - Matematika 2. ročník, II. díl, s. 55

V učebnicích pro druhý ročník nalezneme úlohy, kde mají žáci za úkol najít co nejmenší podlahu ve tvaru čtverce či obdélníku.

Úlohy, kde parkety nosí čísla

Další zajímavý způsob, jak lze s parketami pracovat, představuje úloha 11, kde žáci pokládají na podlahu parkety, které nesou čísla. Zároveň mají doplnit chybějící čísla.

Doplň čísla do parket a vybarvi očíslovaný čtverec.

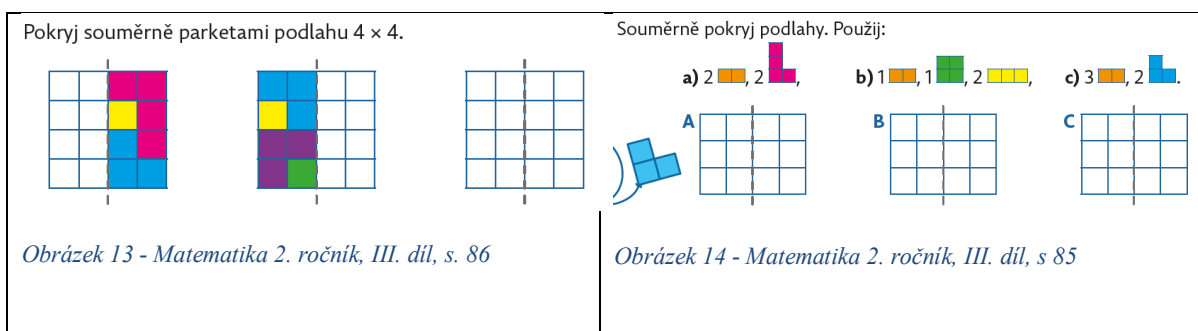


Obrázek 12 - Matematika 2. ročník, II. díl, s. 65

Žák má dvě možnosti, jak úlohu řešit. Může postupovat dle zadání, tzn. nejprve doplnit čísla do parket, a poté pokrýt podlahu. Osobně si myslím, že jednodušší a zajímavější je opačný postup, tedy nejprve pokrýt podlahu a poté dopsat čísla. Rozumím předpokladu autorů, že postupovat dle zadání je pro žáky větší výzva, protože je tak těžší dopsat čísla. Řešení zde existuje pouze jedno.

Úlohy zaměřené na osovou souměrnost

Ve třetím díle učebnice pro 2. ročník se žáci nenásilně a zábavně seznamují s úlohami zaměřenými na osovou souměrnost. S osovou souměrností se setkali již u parket ve tvaru Elko. Tvorbou podlah a jejich překreslováním dle osové souměrnosti získávají žáci další geometrické poznatky, například s tím, že osa souměrnosti nám rozděluje podlahu na poloviny.



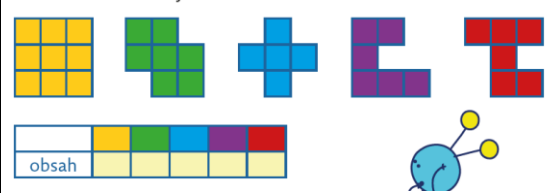

Obrázek 13 - Matematika 2. ročník, III. díl, s. 86

Obrázek 14 - Matematika 2. ročník, III. díl, s. 85

Ze začátku učebnice nabízí úlohy, kde žáci překreslují parkety dle osové souměrnosti. V dalších úlohách sami tvoří i předlohu pro osovou souměrnost.

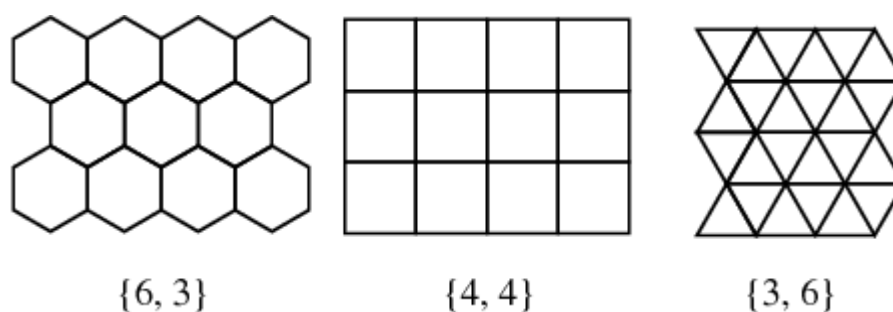
Úlohy zaměřené na obsah a obvod

Díky těmto typům úloh žáci nenásilným způsobem získávají vhled do problematiky obsahu a obvodu. S obsahem již mají zkušenosti, jelikož jistě v předchozích aktivitách řešili nejednu úlohu pomocí počítání čtverečků na podlaze a na parketách. Počítali tedy obsah. Jeden čtvereček zde představuje jednotku. Autoři vhodně použili termín *kachličky* jako nástroj pro budování jednotky obsahu a počet *dřívček* využili jako nástroj pro budování obvodu. (viz Obrázek 14 a Obrázek 15).

<p>U každého obrazce zjisti obsah.</p>  <p>Obrázek 15 - Matematika 2. ročník, III. díl, s. 103</p>	<p>a) Urči počet kachlíků na pokrytí podlahy. b) Urči počet dřívček na ohraničení podlahy.</p>  <p>Obrázek 16 - Matematika 2. ročník, III. díl, s. 108</p>
---	--

1.3.2 Další možnosti „parketování“

“Parkety” lze nalézt na mnoha místech našeho každodenního života, např. na podlahách, chodnicích, v koupelně, na tapetách. Takové „vyplnění roviny pomocí jednoho nebo více geometrických útvarů, bez překrývání a bez mezer“ se nazývá teselace. „Teselace, která má opakující se vzor, se nazývá pravidelná“. (Weisstein, Tessellation)



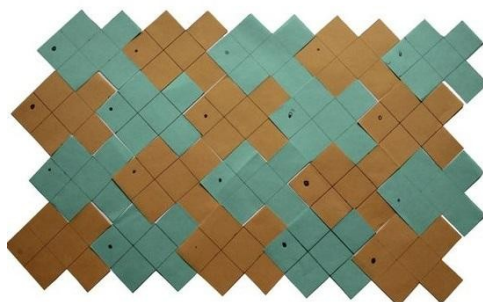
Obrázek 17 - Ukázka pravidelné teselace



Obrázek 18 - Grafika M. C. Eschera

Teselace je tak blízká matematickému prostředí Parkety, že shledáváme vhodným se o ní v této práci zmínit. Německá vysokoškolská pedagožka K. Poser-Kempe ve svém článku (K. Poser-Kempe, 2018) přibližuje čtenářům, jak lze s dětmi na prvním stupni základních škol pracovat s teselací. Vychází z grafiky nizozemského umělce M. C. Eschera, který ve svých dílech často používal květinové či zvířecí motivy.

Děti si nejprve dílo (viz obr. 17) společně prohlédnou. Nechají ho na sebe působit, poté mohou vyjádřit, jak na ně samotné dílo působí. Každé z dětí ve třídě dostane papír ve tvaru čtverce, rozdělí jej na 9 shodně velkých čtverců a odstříhne tři čtverce, které jsou v rozích. Do čtvrtého rohu dokreslí oko. Vznikla tak každému ryba. Následně ze všech ryb ve třídě mohou společně vytvořit podlahu. K. Poser-Kempe (2008) připomíná, že vstupní požadavky jsou nízké a umožňují všem dětem uspět.



Obrázek 19 - Položená podlaha rybami (K. Poser-Kempe)

1.4 Didaktické hry

Jsem přesvědčena, že aktivity (řešení úloh) z prostředí Parkety jsou didaktickou hrou. V literatuře je didaktická hra vymezena takto:

„Didaktická hra: hra používaná ve vyučování jako jedna z metod, jejímž prostřednictvím žáci získávají nové poznatky, zvládají určité dovednosti, rozvíjejí si tvořivost, učí se sociálním rolím i jednání s lidmi, vytvářejí si motivaci k poznávání či schopnost spolupráce. Využívá se zaujetí žáků, spontánní činnost, jejich spolupráce, respektování norem a pravidel i vytváření etických postojů, norem. Využívání hry ve výuce má dlouhou historii (J. A. Komenský). „ (Kolář a kol., 2012, s. 50)

Úlohy z prostředí Parkety tyto parametry splňují.

1.4.1 Ubongo

Jelikož jsem ve svém experimentu použila hru Ubongo, věnuji jí tuto kapitolu. Popíši zde její pravidla, didaktický potenciál a využití při výuce. Ačkoli autoři hru představují jako vhodnou pro děti od 8 let, mám zkušenost, že i děti v předškolním věku baví a jsou schopny ji pochopit.

Pravidla hry

„Každý hráč dostane sadu 12 barevných dílků a hrací kartu. Jeden z hráčů hodí kostkou a otočí přesýpací hodiny. Hozený symbol na kostce určí, které zadání budou hráči na svých kartách řešit, tzn., které dílky se mohou používat. Všichni hráči se současně pokouší co nejrychleji vyplnit světlou plochu na své hrací kartě příslušnými barevnými dílky. Ten, kdo během vyměřeného času své řešení vyřeší, zavolá: „Ubongo!“ a vezme si jeden z drahokamů z pytlíku. Navíc dva nejrychlejší hráči dostanou ještě po jednom drahokamu z ukazatele kol. Vítězem se stává hráč, který má po 9 kolech nejvíc drahokamů.“ (Pravidla hry)

Vítězem se tedy nemusí stát nejúspěšnější řešitel, nýbrž ten nejbohatší. Pro začátek nebo s menšími dětmi se může hrát bez přesýpacích hodin.

Parkety versus Ubongo

Podobnost Parket se hrou Ubongo je na první pohled patrná. U parket pokládáme parkety na podlahu, v Ubongu dílky na hrací kartu s vyznačeným prostorem pro tzv. kameny. V obou případech pokládáme tak, aby žádná část z podlahy/karty nezůstala nezakrytá a zároveň aby se parkety/dílky nepřekrývaly. Ovšem již na první pohled vidíme, že na dílkách u hry Ubongo nejsou zaznamenané čáry, které nám napomáhají určit, jak je dílek veliký. To však není pravidlem ani u parket, ačkoli učebnice je takto uvádějí. Ubongo má dílků 12, zatímco v parketách jich učebnice uvádí 10. Za největší rozdíl mezi hrou Ubongo a parketami považuji oboustrannost dílků ve hře Ubongo. Zatímco parkety mají vrchní a spodní stranu, ve hře Ubongo můžeme jednotlivé dílky převracet, jak se nám právě hodí, takže zde dílek v parketách nazvaný Elko nemá svoji tzv. levou botu, osově souměrnou parketu.

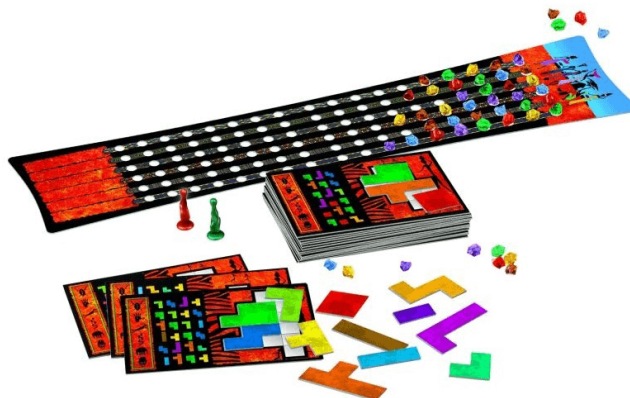
Využití hry Ubongo ve výuce

Ač je hra autory určena pro 1-4 hráče, dá se přizpůsobit ve výuce i pro celou třídu. Zde záleží už jen na fantazii vyučujícího či dětí. Mohou si vyrobit více dílků a karet, tak aby bylo pro každého, nebo mohou hru hrát štafetově. Další možností je hra Sova, kdy si jeden žák vybere jeden z dílků a ostatní se pomocí otázek snaží uhodnout, o který dílek se jedná.

Hra Ubongo rozvíjí mnohé schopnosti a dovednosti

- *Rychlost* – nutnost správně seskládat dílky na hrací kartu, než vyprší čas.
- *Manuální zručnost* – jemná motorika při přikládání dílků na hrací kartu.
- *Orientace v rovině* – schopnost umět si představit a třídít geometrické dílky, které k sobě mohou pasovat, a rozhodnout, jakým způsobem je k sobě přiložit, aby správným způsobem pokryly plochu na hrací kartě.
- *Postřeh* - rychle se rozhodnout, po kterém tvaru/dílku sáhnout, a to i na začátku hry, kde je třeba, aby si žák vybral pouze ty dílky, které kostka určila.
- *Paměť* - při metodě pokus-omyl je dobré si zapamatovat, která kombinace již byla použita.
- *Práce s chybou* – při špatném přiložení dílků je třeba chybu si uvědomit a napravit ji.

- *Kombinatorika* – schopnost správně zkombinovat dané dílky tak, aby správným způsobem pokryly vyznačenou plochu na hrací kartě. Nejdříve hráči používají metodu pokus-omyl, později s nabytými zkušenostmi již mohou předvídat, jak jednotlivé dílky budou na hrací ploše přiloženy.



Obrázek 20 - Desková hra Ubongo

zdroj: <https://www.svet-her.cz/spolecenske-hry/ubongo>

1.4.2 Další hry

Podobné jako hra Ubongo se na první pohled zdají býti i jiné hry, například Tučňáci na ledu, Kvadrilion, Katamino, Roadblock, IQ Puzzle a další jejich varianty a rozšíření. Níže uvádím jen některé z nich, které se uvádějí jako nejprodávanější, tedy více užívané. Všechny tyto hry vycházejí ze stejného principu hry založené na herním jednotkovém poli, na které se skládají dílky v podobě polymin. Polymina se na herní pole skládají dle herních plánek či obrázků. Každá z her má jiné provedení herního pole, polymin a obtížností.

Tučňáci na ledu

Hra Tučňáci na ledu získala ocenění „Hračka roku 2012“. Uvnitř krabice naleznete hrací čtvercové pole, které zřejmě představuje Severní ledový oceán. Hrací pole se skládá ze čtvercové sítě o velikosti 5x5 čtverců, do



Obrázek 21 - Desková hra Tučňáci na ledu

zdroj: www.svet-her.cz/spolecenske-hry/tucnaci-na-ledu

kteře se pokládají ledové kry. Těch je celkem pět a na některých z nich stojí tučňák. Ledové kry mají tvar polymin. Dle herního plánu je úkolem hráče poskládat ledové kry na hrací pole tak, aby zakryl celé pole, tedy aby žádná z ker nikde nepřechývala a aby tučňáci byli na takové pozici, jaká je zakreslena v plánu. Plánků je celkem 60 v obtížnosti od nejlehčích po nejtěžší. Výrobce určuje hru jako vhodnou pro děti od šesti let. V mateřských školách autorka této práce viděla i čtyřleté děti, které tuto hru s oblibou hrály pomocí metody pokus-omyl. Je však faktem, že hru hrály bez plánu, pouze se snažily všechny kry zapasovat do hracího pole.

Kvadrilion

V balení se nalézají čtyři čtvercové herní desky o velikosti 4x4 vytlačená kolečka. Desky jsou oboustranné, z jedné strany bílé, z druhé černé. Máme tedy osm herních ploch, které se dají spojit magnetickými stranami. Dále máme 12 dílků skládačky, z nichž je 10 pentamin, jedno trimino a jedno tetramino. Hrací deska má některá pole zacpaná, nedá se tedy na ně položit díl skládačky. Další obměna od klasických polymin je ta, že díly skládačky nejsou ze čtvercových dílků, nýbrž z kuliček.



Obrázek 22 - Desková hra Kvadrilion

Hráčův úkol je v co nejrychlejší čas seskládat si podle herního plánu hrací pole a následně jej pokrýt díly skládačky tak, aby se žádný díl nepřekrýval a aby nevyčníval z herní plochy ven. Herních plánků je zde 80 a jsou rozřazeny do pěti úrovní od nejlehčí po nejtěžší. Obtížnost je zde uváděna tím, že na herním plánu jsou již v některých případech zakresleny skládačky. Čím více skládaček je zakreslených, tím se hra zdá jednodušší.

zdroj: [www.svet-deskovych-](http://www.svet-deskovych-her.cz/produkty/3197/smart-kvadrilion)

[her.cz/produkty/3197/smart-kvadrilion](http://www.svet-deskovych-her.cz/produkty/3197/smart-kvadrilion)

Katamino

Hra pro děti již od tří let věku. Charakterizována jako hra, která umožní i nejmenším dětem osvojit si základy geometrie a které rozvíjí jak jemné motorické schopnosti, tak představivost v rovinné geometrii. Jako jediná z her, které zde uvádím, má největší hrací kameny, které jsou na rozdíl od Parket a



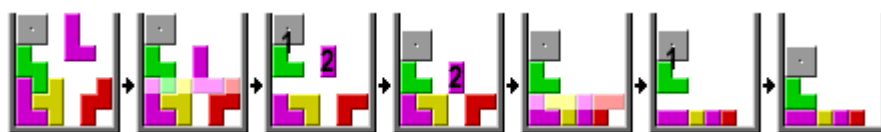
Obrázek 23 - Desková hra Katamino

zdroj: <https://www.svet-her.cz/spolecenske-hry/gigamic-katamino>

Ubonga ve 3D provedení. Dítě je tak může snáze uchopit. Hrací pole se zde dle zadání dá zvětšovat či zmenšovat. Opět jsou k dispozici herní plánky, podle kterých si hráč vybere z daných kamenů, nastaví velikost herního pole a kameny ho pokrývá. Herní plánky jsou v devíti různých úrovních seřazených dle obtížnosti. Obtížnost zde spočívá ve velikosti hracího pole a dokonce i ve skládání 3D tvarů.

Tetris

Jak jsem bylo zmíněno v úvodu této práce, oblíbenou hrou autorky v dětství byl Tetris. Tuto digitální hru bylo možné hrát buď na počítači, nebo jako malou digitální hru. Vyvinul ji v roce 1984 Rus Alexej Pažitnov a záhy se stala nejslavnější světovou hrou své doby. Na obrazovce padají *kostky* (tetromina), které hráč rovná od spodního konce hrací plochy. Když zaplní celý řádek, vymaže se. Vše nad tímto řádkem se tak posune gravitací dolů. Hra končí, když zeď, kterou hráč postavil, dostoupí horního okraje hrací plochy.



Obrázek 24- Gravitace ve hře Tetris

Zdroj: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Tetris>

Hra se postupem času zrychluje, tzn. nové kostky padají z horního okraje obrazovky rychleji a rychleji. Hráč tedy musí adekvátně reagovat, k dispozici má funkci otáčení kostek kolem své osy. Může nechat zmizet maximálně 4 řádky naráz, a to pomocí dílku I; tento tah se nazývá tetris. Body jsou hráči přičítány podle počtu naráz zmizelých řádků a podle zrychleného kola, ve kterém nechal řádky zmizet.

Ač je tato hra naprogramovaná do digitální podoby, myslím, že by se dala velmi snadno zrealizovat do podoby stolní hry. Mohla by tak sloužit jako vhodná náplň nejen matematické výuky.

2 Praktická část

2.1 Cíle, přípravy, metodologie a účastníci výzkumu

V rámci výzkumu jsem během měsíců říjen 2018 až duben 2019 navštívila dvakrát Mateřskou školu Viničná, Praha 2, a dvakrát Základní školu Botičská, Praha 2. Na obou školách mi třídní učitelky pomohly vybrat dvě děti, se kterými jsem realizovala své experimenty. Při experimentech jsem sledovala, jak si děti dokážou poradit s úlohami z prostředí Parket, které jsem pro ně připravila.

Pro výzkum jsem zvolila kvalitativní přístup získávání a zpracování informací. Kvalitativní typ výzkumu je charakterizován jako výzkum s intenzivnějším a hlubším poznáním dlouhodobějšího charakteru a s podrobnými zápisky výzkumníka. Vedle vlastních teoretických a metodických poznámek jsem si pořídila videozáznamy. Ty mi pomohly zachytit nejen verbální, ale i neverbální složky experimentu. Pokud má výzkumník více pozorovaných osob, jako jsem měla já, může snadno některé prvky přehlédnout. Nahrávky jsem následně zpracovala do podoby se zaznamenanými neverbálními komentáři. Jeden takový protokol je přiložen jako Příloha č. 4. Pro experiment je dobré, aby se pozorované osoby seznámily s výzkumníkem a s prostředím výzkumu ještě před samotným experimentem. Pozorované osoby tak ztrácí případný ostych a experiment bývá proveden za co nejpřirozenějších podmínek. S dětmi ze základní školy jsem se znala z kroužku, který jsem na tamní škole vedla. Děti z mateřské školy jsem neznala, byla jsem se na ně tedy podívat a seznámit se s nimi dvakrát před zahájením samotných experimentů. Předpokládala jsem, že během experimentů ztratí obávaný ostych, což se také potvrdilo. Experimenty byly provedeny v prostředí dětem známém. S dětmi ze základní školy jsme se sešli v jejich třídě a s dětmi z mateřské školy v šatně u jejich třídy. Na experimenty jsme měli nikým nerušený klid. Výběr pozorovaných osob je pro tento typ výzkumu záměrný, nikoli náhodný. Na základě prvotního pozorování jsem s pomocí učitelek vybrala děti, které se zdály být komunikativní, což jsem pro svůj experiment považovala za důležité. Díky jejich verbálnímu vyjadřování myšlenek jsem tak mohla lépe porozumět jejich uvažování. Zvolila jsem stupeň částečně aktivní participace. Výzkumník zde zaujímá aktivní i neaktivní pozici. V některých situacích se tedy aktivně zúčastní a v některých pozorované osoby spíše pozoruje. Není považován za plnohodnotného člena

pozorované skupiny. (Gavora, 2000). Při experimentech tedy má role spočívala v tom, že jsem celé experimenty natáčela na video, vedla si poznámky a postupně vyzývala děti k úkolům. Když bylo jedno z dětí bezradné, odkázala jsem ho k hledání rady u druhého z dětí, popř. jsem zopakovala zadání. Neustále jsem se dětí vyptávala, např. co právě sestavily, abych vyvolala diskuse, které mi byly dobrým materiálem pro vyhodnocení experimentů. V rámci přípravy na experimenty bylo velmi důležité nastavit se tak, že není mým záměrem dovést děti k cíli, pouze je pozorovat a podporovat při práci.

Jak již bylo zmíněno v úvodu této kapitoly, v rámci výzkumu proběhly dva experimenty na základní škole a dva v mateřské škole. Experimenty jsou označeny čísly 1 a 2. Experimentů se účastnili dva žáci ze ZŠ, označení písmeny A a B, a dvě děti z MŠ s označením C a D. První experimenty proběhly v měsíci říjnu 2018, druhé v dubnu 2019. V prvním experimentu proběhly tři aktivity označené I, II a III. Ve druhém experimentu proběhlo osm aktivit označených IV-I, IV-II, V, VI-I, VI-II, VI-III, VI-IV a VII.

Tabulka přehledně uvádí označení experimentů, skupin, dětí a aktivit a datum realizace experimentů.

Číslo experimentu	Označení skupiny	Datum experimentu	Označení dětí	Označení aktivit
1	ZŠ	11. 10. 2018	A, B	I, II, III
	MŠ	30. 10. 2018	C, D	
2	ZŠ	4. 4. 2019	A, B	IV-I, IV-II, V, VI-I, VI-II, VI-III, VI-IV, VII
	MŠ	9. 4. 2019	C, D	

Tabulka 4 - Označení experimentů

Přehled aktivit

I – pokládání parket na podlahu

II – vyjmutí již sestavených parket z položené podlahy

- III – tvorba parket
- IV-I – vhléd do obsahu (nejmenší parketa)
- IV-II – vhléd do obsahu (největší parketa)
- V – vhléd do osově souměrnosti
- VI-I – pokrývání podlahy Mono parketami
- VI- II – pokrývání podlahy 3I parketami
- VI-III – pokrývání podlahy Duo a Mono parketami
- VI-IV – pokrývání podlahy Duo parketami
- VII – hra Ubongo

2.1.1 Aktivity realizované v jednotlivých experimentech

Aktivity pro výzkum jsem čerpala z pilotního materiálu k metodice mateřských škol z dílny H-mat o.p.s. Některé úlohy zůstaly v nepozměněné formulaci, některé byly upraveny dle potřeb cíle výzkumu a některé nebyly vůbec použity. Metodickým listem (viz Příloha č. 1) jsem se nechala inspirovat především u přípravy na experiment I, který je k nahlédnutí jako Příloha č. 2. V této příloze je také popsáno, jak se samotný experiment liší od metodického listu. Experiment II jsem kompletně sestavila sama, viz Příloha č. 3

V prvním experimentu byly použity tři aktivity označené římskými číslicemi I, II a III. Děti se v něm nejen seznámily s pojmy parketa a podlaha, ale především jednotlivé parkety tvořily. Ve druhém experimentu byly použity aktivity s označením IV-I, IV-II, V, VI-I, VI-II, VI-III, VI-IV a VII. Nyní budu charakterizovat jednotlivé aktivity a vlastní očekávání a předpoklady, jak si s nimi děti poradí a jaké jevy mohou nastat.

EXPERIMENT 1

Aktivita I – pokládání parket na podlahu

Děti dostanou k dispozici 20 Mono parket: dvacet zalaminovaných čtverců pěti různých barev, červené, zelené, modré, bílé a žluté. Od každé barvy dostanou po čtyřech kusech. Podlahou je čtverec o velikosti stran 21 cm. Jejich úkolem bude pokrýt podlahu právě těmito Mono parketami. Pokrývat budou společně a začnou v některém rohu místnosti, na kterém se dohodneme.

Předpokládám, že tento úkol pro děti nebude těžký. Je možné, že budou skládat parkety do jedné řady. Dále mě napadá, že by mohly uprostřed podlahy vytvořit jedno či více okének, ale nepředpokládám, že se tak stane. Nemyslím si, že některou z parket položí tak, aby se žádné jiné nedotýkala stranou, ale pouze rohem, či že by je pokládaly na sebe.

Aktivita II – vyjmutí již sestavených parket z položené podlahy

Cílem této aktivity je vyjmout již vytvořené jednobarevné parkety z podlahy, kterou děti položily v předešlé aktivitě, a přesunout je do galerie. Galerii označíme místo, kam děti budou dávat vytvořené parkety, se kterými se již nebude manipulovat. Ze zbylých parket, které zůstanou ležet na podlaze, děti sestaví další parkety.

Předpokládám, že děti z obou experimentálních skupin nebudou mít problém spatřit a vyjmout jednotlivé parkety, které jim vznikly na podlaze, a následně je přesunout ve stejném tvaru do galerie již vytvořených parket. Dětem z mateřské školy by mohlo trvat déle, než sestaví podlahu ze zbylých Mono parket. U těchto dětí předpokládám zdržení především kvůli využívání metody pokus-omyl. Děti z mateřské školy nebudou přemýšlet dopředu nad tvarem parkety, ale budou při manipulaci více využívat právě touto metodu. U dětí ze základní školy předpokládám větší přemýšlivost. Také budou využívat metodu pokus-omyl, ale dovedu si představit, že se objeví známky představy dané parkety ještě před tím, než dojde k samotné manipulaci. Tím se celý proces urychlí.

Aktivita III – tvorba parket

Děti dostanou k dispozici více Mono parket. Jejich úkolem bude sestavit co nejvíce jednobarevných parket, pokud možno všechny parkety o maximálně čtyřech kusech, které ještě nemají v galerii již postavených parket.

Předpokládám, že děti nepřijdou na všech devět možných tvarů (Mono, Duo, Růžek, 3I, 4I, Elko, Parník, Blesk a Čtyřka). Dále se zde může vyskytnout otázka osově

souměrnosti parket Elko. Jelikož jsou parkety oboustranně barevné, mohu předpokládat, že děti parketu překlopí a uznají ji za stejnou. Na druhou stranu vzhledem k věku a zkušenostem dětí nezavrhují možnost, že dvě tvarově stejné parkety pouze v pootočené pozici jim mohou připadat zcela odlišné.

EXPERIMENT 2

Aktivita IV – vhléd do obsahu

Na podlaze bude rozloženo celkem devět parket (Mono, Duo, Růžek, Čtyřka, Elko, 3I, 4I, Parník a Blesk). V této aktivitě položí jednoduché otázky:

I - „Jaká parketa je nejmenší?“ „Proč?“

II - „Jaká parketa je největší?“ „Proč?“

Předpokládám, že s nejmenší parketou nebudou mít děti jak z MŠ, tak ze ZŠ žádný problém. Jednoznačně za nejmenší parketu označí Mono parketu. Naopak za největší parketu označí určitě některou složenou ze čtyř Mono parket. Obě děti z MŠ označí jednu z parket složených ze čtyř Mono parket a budou trvat na tom, že právě jejich parketa je největší. Nebudou hledat více řešení. Děti ze ZŠ označí všechny parkety složené ze čtyř Mono parket, tedy: Parník, Čtyřka, Elko, 4I a Blesk.

Aktivita V – vhléd do osově souměrnosti

Před děti předložím dvě tvarově shodné parkety ve tvaru Elko, avšak osově souměrné. Položím jim otázku: „Jsou tyto parkety stejné?“

Předpokládám, že děti ze ZŠ by mohly, díky manipulaci, parkety označit za rozdílné. Děti z MŠ parkety označí za shodné, pojmenují je například jedničky či housenky, a budou říkat, že jsou stejné. Možná řeknou, že se každá dívá na jinou stranu.

Aktivita VI – pokrývání podlahy parketami

Tato aktivita se dělí na další čtyři úkoly stejného principu. V každém z těchto úkolů dostanou děti podlahu o velikosti 3x3 čtverce. Dále dostanou parkety dle zadání jednotlivých úkolů. Jejich úkolem bude položit podlahu pomocí těchto parket. Po položení podlahy se děti zeptám, kolika parketami podlahu položily. Pokud budou mít potřebu položit podlahu ještě jiným způsobem, mám připraveno více podlah. Děti si ale o podlahu

musí říci samy. Zazní pokyn: „Položte podlahu pomocí těchto parket.“ Po položení parket se zeptám: „Kolika parketami jste podlahu položili?“

I – Mono parketami

Předpokládám, že s položením podlahy Mono parketami nebudou mít děti z obou škol žádný problém. Nevznikne nám tady žádný jev. S počítáním parket na podlaze taktéž ne.

II – 3I parketami

Podobně jako u předchozí aktivity děti dostanou stejnou podlahu, tedy 3x3 čtverce, a k dispozici 3I parkety. Předpokládám, že děti z obou škol nebudou mít problém s pokládáním podlahy ani s počítáním parket. Může zde nastat situace, že děti jednu položí parkety vodorovně a podruhé je budou chtít položit svisle. Spíše však předpokládám, že tento jev nenastane. Kdyby ano, přijdou děti na to, že parkety jsou položeny stejně, jen podlaha je pootočená.

III – parketami Duo a Mono

Děti dostanou za úkol položit parkety ve tvaru Duo a Mono na podlahu o velikosti 3x3 čtverce. Jelikož zde existuje více řešení, a to čtyři, myslím si, že děti ze ZŠ se budou pokoušet najít více řešení a naopak děti z MŠ se spokojí s jedním řešením, za kterým si budou stát.

Jednotlivá řešení:

Mono parketa (ks)	Duo parketa (ks)
1	4
3	3
5	2
7	1

Dětem položím ještě otázku: „Kolika parketami jste podlahu pokryly?“ Předpokládám, že mi zde vzniknou minimálně dva fenomény. Jedním bude, zda se žáci budou vůbec pokoušet hledat více řešení, a druhý kolem počítání parket. Děti ze ZŠ řeknou, že se podlaha skládá např.: ze dvou Duo parket a pěti Mono parket, takže ze sedmi.

Kdežto u dětí z MŠ předpokládám, že pro ně bude větší problém odpovědět. Dovedu si představit, že mi řeknou devět parket, nebo že se nesprávně dopočítají výsledku.

IV – Duo parketami

Tento úkol nemá řešení. Předpokládám, že děti z obou škol na to přijdou, a to manipulací a metodou pokus-omyl. Děti ze ZŠ uznají, že úkol nelze vyřešit, jelikož by potřebovaly Mono parketu, nebo budou chtít Duo parketu rozříznout. Děti z MŠ si budou lámat hlavy, ale neřeknou, že úloha nelze vyřešit.

Aktivita VII – hra Ubongo

Dětem předložím hru Ubongo. Zde odkazuji na kap. 4.1, kde podrobně popisují pravidla hry. Zjistím, zda se s ní již setkaly. V obou případech si vysvětlíme zjednodušená pravidla. Každé dítě dostane pytlíček s danými tvary kamenů a jedno hrací pole (takové, na které se pokládají pouze tři kameny). Přesýpací hodiny nebudeme používat. Vysvětlíme si spojitost mezi obrázky na hrací kostce a obrázky na hracím poli. Jedno z dětí hodí kostkou a hra může začít. U školních dětí předpokládám, že budou mít rychleji vyřešené zadání. Budou postupovat tak, že nejdříve položí největší z kamenů na hrací plochu. U dětí z mateřské školy si nejsem jistá, zda položí nejprve největší kámen. Myslím, že jim hra potrvá o něco déle. Musím vzít v potaz i to, že dopředu neznám jejich zkušenosti s hrou Ubongo či s podobnými hrami. Má očekávání se tedy nemusejí potvrdit i z tohoto důvodu. Děti, které hru již hrály, mohou mít výhodu.

2.2 Průběh a reflexe jednotlivých experimentů

2.2.1 Experiment ZŠ I

Experiment proběhl v říjnu 2018 a zúčastnily se ho dvě děti, chlapec a dívka. Připravila jsem 3 základní aktivity I, II a III, které jsou popsány v kapitole 2.1.1 spolu s očekáváním a předpoklady.

Nyní u jednotlivých aktivit popíši fenomény, které se objevily u dětí i u výzkumníka. Fenomény byly zjištěny až při zhlédnutí záznamů a vytváření protokolů z experimentů. Jsou značeny dle pořadí výskytu. Když se nějaký fenomén objevil vícekrát, byl označen stejně jako při prvním výskytu. Tedy **fenomén 3Db** je **3.** nově se vyskytnuvší fenomén v pořadí, **D** jako u dětí, písmeno **b** zde značí variantu fenoménu, který se objevil u jednoho z dětí. Veškeré fenomény vyskytnuvší se u dětí i výzkumníka jsou uvedeny v kapitole 2.4 i s četností výskytu. Kompletní protokol z experimentu I, který proběhl na základní škole, je přiložen k práci jako Příloha 4.

Průběh experimentu ZŠ I

Aktivita I

- Fenomén 1Da: Kombinace počítání Mono parket (opakované sčítání + dopočítávání po jedné).
Dívka si spočítala čtverce v jedné řadě, napočítala 7 čtverců. *Viděla, že druhá řada je stejně početná, aniž by přepočítávala, z kolika čtverců se skládá. Připočetla tedy 7 čtverců. Vyšlo jí 14. Ke 14ti dopočítala, po jedné, čtverce ve třetí řadě. Dopočítala se správně 20ti čtverců.*
- Fenomén 1Db: Počítání po jedné.
Chlapec počítal parkety po jedné až do dvaceti.
- Fenomén 2Va: Nevhodně použit termín parketa, namísto čtverec či Mono parketa.
Celkem čtyřikrát za sebou jsem chybně použila termín parketa. Naštěstí to děti nezmátlo. *Na druhou stranu se domnívám, že tento chybně použitý termín dětem pomohl určit Mono parketu jako samostatnou parketu.*

Aktivita II

- Fenomén 2Da: Dítě vnímá různost parket v barvě.
 - 1) Chlapec současně vyjmul levou rukou dvě zelené Mono parkety, které ležely vedle sebe dotýkající se stranami, a pravou rukou žluté Mono parkety, které ležely vedle sebe a dotýkaly se stranami. Svůj krok potvrdil slovy: „A máme další.“ *Potvrdil tak, že opravdu vnímá různost parket v barvě a je se svým krokem spokojen.*
 - 2) Ač již na podlaze ležela žlutá parketa ve tvaru Čtyřka, v dalších čtyřech případech děti vytvořily další tvarově shodné parkety, ovšem v jiných barvách. *Příčinu tohoto fenoménu přisuzuji spíše chuti předělávat parkety, v tomto případě ve výsledku za shodné tvary. Myslím, že shodnost ve tvarech byla nepřehlédnutelná, že ji děti viděly.*
- Fenomén 2Db: Dítě vnímá různost parket ve tvaru.
 - 1) Ze dvou tvarově shodných parket, ze žlutého Duo a zeleného duo, dívka zelené Duo rozdělila na dvě Mono parkety a ke žluté Duo parketě přidělala další Mono parketu tak, že vznikla parketa ve tvaru Růžek. *Celé to vzniklo velmi rychle, na dívce bylo vidět, že bez velkého přemýšlení ví, co dělá.*
 - 2) Z pěti vzniklých parket ve tvaru Čtyřka děti po pokynu, ať předělají parkety různých tvarů, předělaly tři z pěti velmi rychle. *Bylo vidět, že vědí, co dělají, a že pokynu rozumí.* Vznikly tak parkety ve tvaru Růžek, Duo a Mono.
 - 3) Z pěti vzniklých parket ve tvaru Čtyřka děti po pokynu, ať předělají parkety různých tvarů, předělaly tři velmi rychle a hbitě. Další dvě předělávaly metodou pokus-omyl. Po sestavení nějakého tvaru parkety si všimly, že daný tvar již existuje, až se jim podařilo sestavit parkety ve tvaru Parník a 3I. Tyto parkety nikdy předtím nesestavily.
- Fenomén 3Da: Nedodržení podmínky pro parketu.

Dívka označila dvě Mono parkety spojené pouze rohy za parketu, *ač na začátku věděla, co se za parkety označit dá.* Také připomněla pravidla pro označení parket. *Nevím, zda ještě nemá zcela ukotvené, co parketa je a co není, nebo zda (což se zdá pravděpodobnější) neoznačila Mono parkety za jednotnou parketu rychleji, než se nad tím zamyslela.*

- Fenomén 5D: Parkety stejného tvaru v pootočené pozici jsou označeny za shodné.

Dívka upozornila chlapce na shodnost dvou parket ve tvaru Růžek. Ten si po upozornění shody všiml a svoji nově vytvořenou parketu rozložil na Mono parkety.

- Fenomén 5D!: Parkety stejného tvaru v pootočené pozici jsou označeny za rozdílné.

Chlapec byl upozorněn dívkou na shodnost dvou parket ve tvaru Růžek. *Sice parkety označil chybně za rozdílné, ale myslím, že měl nad situací větší nadhled než dívka. Zamyslel se totiž nad tím, že když parkety mají stejný tvar, neznamená to, že jsou stejné.*

- Fenomén 4D: Mono parketa je vnímána jako samostatná parketa.

Dítě označilo Mono parketu jako samostatnou parketu, aniž se o tomto výroku nějak diskutovalo. *Obě děti tedy bez problémů vnímají Mono parketu jako samostatnou.*

- Fenomén 4Vb: Konflikt mezi potřebou dětí a potřebou výzkumníka. Dítě nepoužívá lepicí pásky na upevnění Mono parket do finální podoby.

a) Tento konflikt vznikl díky mému neúplnému zadání již na začátku aktivity II, kdy jsem nedostatečně nevysvětlila, jak zacházet s již vytvořenými parketami. *Díky této mé chybě se několikrát stalo, že dítě předělávalo již vytvořené parkety.*

b) Podobně i v závěru aktivity II jsem opomněla připomenout upevnění Mono parket do finální podoby lepicí páskou. Při následující aktivitě proto děti předělávaly již vytvořené parkety.

- Fenomén 2Vb: Nevhodně zadaný úkol, „pojd’me vytvořit parkety“, namísto „pojd’me vyjmout parkety.“

Díky tomuto nešťastně zadanému pokynu děti vyjmuly z podlahy, vyskládané barevnými Mono parketami, parkety jedné barvy a tvořily parkety z několika Mono parket, *a to bez toho, abychom se nejdříve podívali, které již vytvořené parkety nám vznikly, a pouze je vyjmuli a přesunuli do galerie již vytvořených parket.*

- Fenomén 3Va: Absence pokynu pro vytvoření galerie.
Tento fenomén úzce souvisí s fenoménem 2Vb, kdy nám nevznikla galerie již vytvořených a páskou slepených parket, na které se již nesahá a jejichž tvar se nepředělává. V tomto případě dítě vyjmulo z poskládané podlahy Mono parkety vyskládané do tvaru Parník a předělalo je na parketu ve tvaru Čtyřka. Přišli jsme tedy o Parník. Zde jsem chtěla zasáhnout, ovšem bála jsem se, že si dítě neuvědomí, jaký byl původní tvar parket, a při tomto přemýšlení zapomene i nový tvar parkety ve tvaru Čtyřka. Raději jsem se rozhodla nezasáhnout, abych alespoň parketu ve tvaru Čtyřka zachránila.
- Fenomén 4Va: Dítě předělává již vytvořenou parketu.
Dívka předělala již vytvořenou parketu Parník na parketu ve tvaru Čtyřka. Cíleně jsem nezasáhla, jelikož jsem se bála, že si nevzpomene na původní tvar parkety, popřípadě ani na nový. Takto byl zachován alespoň tvar nový, tedy parketa ve tvaru Čtverec. *Změny tvaru parkety si všiml i chlapec a dívku upozornil. Dívka na chlapce nikterak nereagovala. Měla myšlenku svého nového tvaru a nechtěla si do ní nechat mluvit.* Ještě se nad parketu ve tvaru čtyřky sklonila a doladila tak, aby mezi jednotlivými Mono parkety nebyly mezery. Chlapec už jev více nekomentoval.
- Fenomén 1V: Potřeba interpretovat zadání.
 - a) Po mém původním nešťastně zadaném pokynu, který je popsán fenoménem 2Vb, jsem jinak pokyn interpretovala slovy: „Vidíme na podlaze ještě nějakou jednobarevnou parketu?“ Toto zadání zafungovalo a děti z podlahy vyjmuly dvě Mono parkety, které byly u sebe položené tak, že se dotýkaly stranami. Vyjmuly je a položily o kousek vedle ve stejném tvaru, tedy ve tvaru parkety Duo.
 - b) Poté děti poskládaly všechny čtverce do parket ve tvaru Čtyřka. Parketa ve tvaru Čtyřka nám tedy vznikla pětkrát. Interpretovala jsem zadání, které z mé strany zaznělo na začátku aktivity II, „Pojďme vytvořit různé jednobarevné zadání,“ těmito slovy: „Pojďme je tedy předělat, ať má každá parketa jiný tvar. Rozumíme tomu?“ Zazněla tedy podmínka pro různost parket ve tvaru.
- Fenomén 3Vb: Pokyn bez reakce dětí.

Vydala jsem pokyn: „Vytvoříme si tady takovou galerii všech již vytvořených parket.“ Bohužel nezaznělo z mé strany vysvětlení výrazu galerie a toho, jak si ji představuji, ani jsem se dětí nedoptala, zda tento výraz znají. *Výsledek: Jako by tento pokyn vůbec nezazněl.*

Aktivita III

- Fenomén 5D: Dvě stejné parkety, z nichž jedna je v pootočené poloze oproti druhé, jsou označeny za shodné.
 - a) Dívka upozornila chlapce, který právě postavil z modrých Mono parket parketu ve tvaru Parník, že shodná parketa již existuje také v modré barvě. *Jsem si jistá, že shodnost neviděla v barvách, ale ve tvaru, a to proto, že parkety shodné barvou již vznikly a děti na ně neupozorňovaly.*
 - b) Chlapec nejprve parkety označil za rozdílné, viz fenomén 5D!, *ovšem sám si díky manipulaci jedné z Mono parket přišel na to, že jsou shodné, pouze pootočené.*
- Fenomén 5D!: Dvě stejné parkety, z nichž jedna je v pootočené poloze oproti druhé, jsou označeny za rozdílné.

Chlapec po upozornění dívkou, že právě vytvořil parketu, která je již vytvořená, odpověděl, že to je jiná parketa, *ovšem díky manipulaci jedné z Mono parket (viz ukázka protokolu níže) sám přišel na to, že dívka má pravdu a že parkety ve tvaru Parník jsou opravdu tvarově shodné.*

Chlapec sice nejdříve označil parkety za rozdílné a dívka správně za shodné, *ovšem myslím si, že chlapec má do problematiky větší vhled nežli dívka. Dívka se dle mého nepozastavila nad tím, že by parkety mohly být osově souměrné, kdežto chlapec svojí manipulací jedné z Mono parket předvedl, jak nad problematikou přemýšlí, a že si uvědomuje, že tvary mohou být osově souměrné.*
- Fenomén 2Db: Dítě vnímá různost parket ve tvaru.

Chlapec metodou pokus-omyl zkouší pomocí čtyř červených Mono parket seskládat různé tvary parket. *Uvědomuje si však, že ať poskládá jakýkoli tvar, byl již postaven.*
- Fenomén 1V: Potřeba interpretovat zadání.

Jelikož jsem v této aktivitě dala dětem k dispozici několik Mono parket, musela jsem se ujistit, že rozumí pokynu, aby stavěly parkety maximálně ze čtyř čtverců. Nejdříve jsem děti nechala, aby si uvědomily, z kolika maximálně čtverců se skládá každá postavená parketa, kterou sestavily:

V: „Z kolika nejvíce čtverců se skládá každá vaše parketa, co jste postavili?“

Děti odpověděly, že ze čtyř.

V: „Takové pravidlo ponecháme. Budeme stavět parkety maximálně ze čtyř. Rozumíme tomu?“

Děti přikývly, že rozumí a vysvětlily, co to znamená maximálně ze čtyř:

A: „Že nesmí být z pěti.“

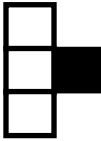
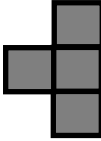
B: „Jo, to už je fakt hodně.“

Toto vysvětlení mi stačilo. Pro jistotu jsem zopakovala i původní pravidla pro sestavování parket, která již zazněla v předchozích aktivitách, a zároveň přidala pravidlo nové:

V: „Výborně. Dále se musí dotýkat stranami, musí mít stejnou barvu a musejí být maximálně ze čtyř čtverců.“

Ukázka protokolu

Aktivita III

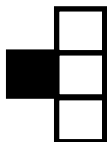
Ukázka protokolu	Komentář
<p><i>B⁹ jde pro čtyři nové modré Mono parkety a sestavuje Parník. Nejdříve položí dvě tak, že mu vznikne parketa ve tvaru Duo, poté přikládá dvě další Mono parkety postranní. Celé je to velmi rychlé.</i></p> <p>B⁰⁶⁵: Tady uděláme další.</p> <p>A¹⁰⁰⁶⁵: A tu už máme. To už máme.</p> <p><i>A poukazuje na parketu u okna v modré barvě (na obr. šedě zbarvená).</i></p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;">   </div>	<p>Fenomén 5D</p> <p><i>Dívka se dle mého porozumění nezamyslela nad tím, že by parkety mohly být osově souměrné. Tento jev dle mého nezná.</i></p>

⁹ B = chlapec

¹⁰ A = dívka

B066: Nemáme. Protože když dáme tuhle sem, tak to máme.

B přesune jednu parketu na jinou pozici (následující obrázek, přesunutá parketa je černě zbarvená).



B067: A jo, vlastně máme, je to stejný. No tak si vezmeme tři a třeba...

Myšlenku nedokončil. Sbalil všechny čtyři Mono parkety a odnesl je pryč z koberce k ještě nepoužitým Mono parketám.

Fenomén 5D!

Chlapec sice parkety označil nešťastně za neshodné. *Ovšem oproti dívce má vhléd do problematiky osově souměrnosti.*

Fenomén 5D

Díky manipulaci s jednou z Mono parket si uvědomil, že parkety ve tvaru Parník jsou shodné, jen pootočené.

Reflexe experimentu ZŠ I

V této kapitole se odkazuji na kapitolu 2.1.1, kde jsem popsala jednotlivé aktivity s předpoklady, jak na ně budou děti reagovat a jak je dokáží či nedokáží splnit.

Jak jsem předpokládala, první aktivita dětem nedělala žádné obtíže. Bez problémů položily podlahu parketami. Na podlaze nevznikly žádné mezery a žádné parkety se nepřekrývaly. Parkety byly položeny ve třech řadách po 7, 7, a 6 kusech. Nepotvrdila se tedy má obava, že by děti mohly parkety pokládat pouze do jedné dlouhé řady, možná díky zasazení do příběhu o pokládání dlaždiček. Děti se při pokládání jednotlivých parket střídaly. Celá akce proběhla velmi rychle, aniž se vyskytl nějaký jev hodný zaznamenání. Děti neměly potřebu pokládání parket na podlahu jakkoli komentovat. Po této aktivitě jsem dětem položila otázky, kolik je na podlaze parket, kolik modrých, zelených, červených, bílých a žlutých? S žádnou z odpovědí neměly problém.

U druhé aktivity byl největší výskyt fenoménů u dětí i u výzkumníka. Objevil se zde fenomén vnímání různosti parket; když dítě vnímalo různost v barvě, druhé dítě poukázalo na to, že taková tvarově shodná parketa již existuje. Spíše bych řekla, že v mnohých situacích děti poskládaly parketu bez toho, aby si všimly, že tvarově shodná již existuje. Bez jakéhokoli mého zásahu si situaci vždy dokázaly vyřešit samy. V jednom případě však nastala situace, kdy dvě parkety byly tvarově shodné, avšak jedna ke druhé v pootočené

pozici. I s tímto jevem si děti dokázaly poradit bez jakéhokoli mého vstupu. Bohužel díky mému neúplnému zadání se dětem nepodařilo vyjmout již postavené parkety z podlahy a přesunout je do galerie již postavených parket. Místo toho několikrát předělávaly již postavené parkety na jiné tvary. Pouze v jednom případě nebyla dodržena podmínka pro parketu, kdy jedno z dětí přiložilo dvě Mono parkety tak, že se dotýkaly pouze růžky. Ovšem druhé dítě jej ihned upozornilo a první dítě okamžitě chybu uznalo a parketu opravilo, vše opět bez mého zásahu. Pro mne překvapivý a při přípravách nepředpokládaný jev se vyskytl ohledně toho, jak si děti poradí s Mono parketou, zda ji budou vnímat jako samostatnou parketu, či jen jako součást možné parkety. Parketu děti vnímaly bez problémů jako samostatnou parketu.

Ve třetí aktivitě jsem předpokládala, že děti již nebudou mít problém s tvořením parket, jelikož se jedná o aktivitu navazující na druhou, kde si děti případnou problematiku okolo parket vysvětlily. Tento můj předpoklad se potvrdil. Nastala tu však zajímavá situace ohledně shodnosti dvou tvarově stejných parket, které k sobě byly v pootočené pozici. Jedno z dětí okamžitě parkety označilo za shodné, druhé zprvu za rozdílné. Ač první dítě mělo pravdu, myslím, že pokrokovější vhled do této problematiky má dítě druhé, jelikož se pozastavilo nad tím, že by parkety mohly být osově souměrné. Nakonec si díky manipulaci situaci samo vyřešilo a označilo parkety za shodné.

Bohužel díky mým neúplným pokynům či jejich úplné absenci děti často předělávaly již vzniklé parkety na parkety jiného tvaru.

V rámci celého experimentu jsem si všimla, že děti nemají potřebu pojmenovávat parkety. Předpokládala jsem, že děti budou mít potřebu používat metaforický jazyk, pro pojmenování jednotlivých parket. Nestalo se tak. Spíše chodily po místnosti a označovaly parkety pomocí ukazovacích zájmen. Vysvětluji si to tak, že je to rychlejší a přesnější.

Všechny realizované aktivity přinesly mnoho informací. Myslím, že aktivity byly vhodně zvolené jak z hlediska věkové úrovně a schopností dětí, tak z časového hlediska a z hlediska jejich vzájemné provázanosti. Přesto jsem si vědoma mnoha nedostatků, které je potřeba doladit. Do příštího experimentu je tak třeba lépe promyslet popis zadání jednotlivých úloh a dodržování jejich průběhu.

2.2.2 Experiment MŠ I

Experiment proběhl v říjnu 2018 a zúčastnily se ho dvě děti, chlapec a dívka. Připravila jsem 3 základní aktivity I, II a III, které jsou popsány v kapitole 2.1.1 spolu s očekáváními a předpoklady.

Průběh experimentu MŠ I

Aktivita I

- Fenomén 1Db: Počítání parket po jedné.
Jedno z dětí počítá Mono parkety na podlaze po jedné. Prstem si ukazuje a počítá systematicky po řadách. *U poslední parkety už nevydrží a vykřikne 19, namísto 20.*
- Fenomén 1Dc: Počítání parket odhadem.
Jedno z dětí při otázce „Kolik je na podlaze parket“ se nejdříve zdráhá a nechce počítat. Poté se zamyslí a vykřikne: „Osm.“ *Parket je zde 20. Nedokáží říci, zda bylo dítě nedostatečně motivované k tomu, aby si dalo práci s počítáním, tak raději něco odpovědělo. Napadá mě ještě možnost, že dopředu tušilo, že tak velké číslo možná nezná, tak řeklo jedno z nejvyšších čísel, které znalo.*
- Fenomén 2Va: Nevhodně použit termín parketa namísto čtverec či Mono parketa.
Celkem dvakrát během jednoho zadání jsem nevhodně použila termín parketa.

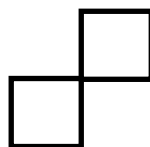
Aktivita II

- Fenomén 2Da: Dítě vnímá různost parket v barvě.
 - a) Děti vyjmuly z poskládané podlahy troje parkety ve tvaru Duo. Až na můj dotaz, zda jsou některé parkety stejné, se zamyslely a označily je správně za shodné.
 - b) Děti poskládaly ze všech čtverců parkety ve tvaru Čtyřka. Na můj dotaz, zda mají parkety něco společného, odpověděly, že se jedná o čtverce.
- Fenomén 2Db: Dítě vnímá různost parket ve tvaru.

Zřídka se stalo, že by dítě zareagovalo na stejný, již postavený tvar samo, či že by ho opravilo druhé dítě. Spíše jsem na tento jev upozorňovala já kontrolními otázkami: „Jsou tu některé parkety stejné?“ „Je to tvar parkety, který ještě nemáme?“ Abych moc nenapovídala, ptala jsem se po každé sestavené parketě. Děti téměř vždy a okamžitě danou parketu předělaly na jiný tvar.

- Fenomén 3Da: Nedodržení podmínky pro parketu.

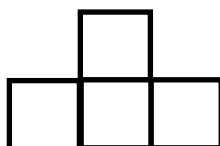
a) Jedno z dětí spojilo dvě Mono parkety tak, že se dotýkaly pouze rohy (obrázek č. 6).



Obrázek 25 - Mono parkety se dotýkají rohy.

Na můj dotaz, zda se jedná o parketu, zareagovalo, že ne, a okamžitě situaci napravilo. Z daných parket sestavilo Duo parketu.

b) Dítě sestavilo ze čtverců tento tvar (obrázek č. 25). Na můj dotaz, zda se jedná o parketu, nestačilo odpovědět, jelikož druhé dítě bylo rychlejší, přiskočilo a odpovědělo, že ne, a současně přesunulo chybnou parketu tak, že vznikla parketa ve tvaru Parník. První dítě zareagovalo slovy: „Tak je to správně.“



Obrázek 26 - Sestavený tvar z Mono parket

- Fenomén 1V: Potřeba interpretovat zadání.

Tento fenomén byl v této aktivitě můj nejčastější. Často jsem připomínala zadání, především co se tvaru parket týče. Děti měly vždy po sestavení parkety radost a vrhly se pro další čtverce, aniž si zkontrolovaly, zda shodná parketa již

neexistuje. Doprovázela jsem je tedy často návodnými otázkami na kontrolu, zda již taková parketa neexistuje.

- Fenomén 2Vb: Nevhodně zadaný úkol „pojďme vytvořit parkety“, namísto „pojďme vyjmout parkety.“

Nešikovně jsem formulovala zadání. Naštěstí děti, aniž si všimly, že jsem řekla vytvořit namísto vyjmout, vyjmuly parkety a ponechaly jejich tvar.

- Fenomén 3Va: Absence pokynu pro vytvoření galerie.

Na začátku úkolu nebyl z mé strany zadán pokyn pro vytvoření galerie, tedy místa, kde děti mohou shromažďovat již postavené parkety, na které se dále nesahá. Naštěstí se zde nevyskytl ani jeden jev, kdy by dítě předělávalo již vytvořenou parketu.

Aktivita III

- Fenomén 2Db: Dítě vnímá různost parket ve tvaru.

Děti si uvědomovaly tvarovou shodnost parket téměř ihned po jejich sestavení.

Např.: Dívka poskládala parketu ve tvaru Růžku a téměř ihned vykřikla: „Jéé.“

Uvědomila si sama, že taková parketa existuje, ač jiné barvy.

- Fenomén 6Da: Dítě se odkazuje na zadání úkolu, na barvu parkety.

V tomto případě se dítě ptá, zda může sestavit dvoubarevnou parketu. Místo odpovědi jsem se podívala na druhé dítě, které odpovědělo, že ne, že jen jednu barvu. První dítě odvětvilo, že je to škoda, že by se mu líbily parkety dvoubarevné. *Je zde krásný náznak dětské fantazie, kdy si dítě představilo dvoubarevnou parketu; bohužel pokyny byly jasné. Trochu mě to zamrzelo, ale neustoupila jsem.*

- Fenomén 6Db: Dítě se odkazuje na zadání úkolu, na tvar parkety.

Dítě se zde ptá, zda může sestavit čtverec. Opět dítě odkáží na druhé dítě, které odpoví, že ano. *První dítě je tedy spokojené.* Ihned sestavilo parketu ve tvaru Čtyřka.

- Fenomén 3Da: Nedodržení podmínky pro parketu.

Dítě zde sestavilo parketu z pěti Mono parket. V okamžiku, kdy přiložilo poslední čtverec, vykřiklo: „Ježíš, já to mám z pěti.“ Samo se tedy velmi rychle opravilo bez jakéhokoli vstupu mého či druhého dítěte.

- Fenomén 2Db: Dítě vnímá různost parket ve tvaru.

Dítě sestavilo parketu ve tvaru Elko. *Uvědomilo si však, že shodná parketa již existuje pouze v jiné barvě o kousek vedle.* Svoji parketu tedy předělávalo metodou pokus-omyl na jiné tvary, Blesk a Parník, až před ním zůstala parketa ve tvaru Duo. Řeklo: JÓ, tohle by taky šlo.“ *Krásná ukázka, jak dítě vnímá tvary jednotlivých parket, jak nad nimi přemýšlí a jak postupuje. Velmi hezky se zde ukázala praktikovaná metoda pokus-omyl.*

- Fenomén 7D!: Dvě osově souměrné parkety jsou vnímány jako shodné.

Na podlaze již ležela parketa ve tvaru levého Elka. Dítě sestavilo parketu ve tvaru pravého Elka. Obě děti naráz poukázaly na shodnost obou parket. Jedno z dětí dokonce řekne: „Tady je už jednička.“ Druhé dítě odpoví: „A tohle je taky jednička, takže..“

Ani jedno z dětí zde nemá vhléd do osově souměrnosti. Vidí pouze tvar jedničky a nezáleží na tom, jestli je levá, či pravá. Důkazem toho je i fakt, že jednu z jedniček rozbourají a předělají na jiný tvar.

- Fenomén 5D: Dvě stejné parkety, z nichž jedna je v pootočené poloze oproti druhé, jsou vnímány jako shodné.

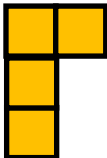
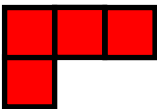
Na podlaze již leží parketa ve tvaru pravé Elko. Jedno z dětí sestaví parketu také ve tvaru pravé Elko. Prohlásí: „Zvedlá housenka, tu tady nemáme.“ *Druhé dítě si však všimlo již postavené parkety ve stejném tvaru a poukáže na ni.* „Ta vypadá jako jednička. Tu už tady máme, takže ne.“ *Dítě, které parketu sestavilo, si uvědomilo, že opravdu již shodný tvar existuje, a svoji parketu předělá na jiný tvar.*

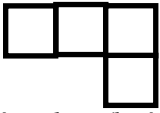
- Fenomén 3Va: Absence pokynu pro vytvoření galerie.

Přestože jsem nezdala pokyn pro vytvoření galerie, nenastala situace, kdy by jedno z dětí předělávalo již vzniklou ojedinělou parketu.

Ukázka protokolu

Aktivita III

Ukázka protokolu	Komentář
<p><i>D přiložil červenou Mono parketu k červené parketě ve tvaru Růžku tak, že vzniká parketa ve tvaru Parník.</i></p> <p>D057: „Tuhle nemáme.“</p> <p>C063: „Máme.“</p> <p><i>C zároveň ukazuje na modrou parketu ve tvaru Parník.</i></p> <p>V080: „C říká, že takovou už máme.“</p> <p>D058: „No jo, máme. Já jsem trdlo. Já pořád dělám nějaký stejnej tvar.“</p> <p><i>D nohou odsunul jednu z bočních Mono parket a přisunul ji nad „komín“ Parníku. Vznikla tedy parketa ve tvaru levé Elko červené barvy.</i></p> <p>D059: „Nemáme.“</p> <p><i>D se rozhlédl po ostatních parketách. Spatřil žlutou parketu ve tvaru pravé Elko.</i></p> <p>D060: „Máme, sakra.“</p> <p>V081: „Jakto? S kterou je podobná?“</p> <p>C064: „S jedničkou.“</p> <p><i>C ukazuje na žlutou parketu ve tvaru levé Elko.</i></p> <p>V082: „S jedničkou, aha.“</p> <p>D061: „A tohle je taky jednička.“</p> <p><i>D ukazuje svoji na právě sestavenou červenou parketu ve tvaru pravé Elko.</i></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"><div style="text-align: center;"><p>Žlutá parketa (levé Elko)</p></div><div style="text-align: center;"><p>Červená parketa (pravé Elko)</p></div></div> <p>C065: „Já něco zkusím.“</p> <p>D057: „Já už nevím jak.“</p> <p><i>C má před sebou bílou parketu ve tvaru Duo. Připojí jednu Mono parketu tak, že vzniká parketa ve tvaru 3I,</i></p>	<p>Fenomén 7D!</p> <p>Dvě osově souměrné parkety jsou označeny za shodné. Obě děti se na tomto tvrzení shodly. Nemají vhléd do osově souměrnosti. Obě parkety označily za jedničky, ale už se nepozastavily nad tím, že je jedna „levá“ a druhá „pravá.“</p>

<p><i>a jednu Mono parketu tak, že vzniká parketa ve tvaru levé Elko.</i></p> <div style="text-align: center;">  <p><i>Bílá parketa (levé Elko)</i></p> </div> <p>C066: „Zvedlá housenka. Tu tady nemáme.“ D058: „Ne, to vypadá jako jednička.“ D ukazuje na žlutou parketu ve tvaru levé Elko. <i>C pohlédne na obě parkety a beze slova ze své právě postavené parkety odsouvá jednu z Mono parket tak, že před ní zůstává ležet parketa ve tvaru Růžek.</i></p>	<p>Fenomén 5D</p> <p>Obě děti vnímají dvě stejné parkety, z nichž jedna je v pootočené poloze oproti druhé, jako shodné. Děti vidí tvar jedničky či zvedlé housenky, správně tedy parkety označily za shodné.</p>
--	--

Reflexe experimentu MŠ I

Touto reflexí navazuji na kapitolu 5, kde jsou popsány jednotlivé aktivity, má očekávání a předpoklady, jak budou děti reagovat a pracovat při plnění dílčích úkolů.

První aktivita proběhla překvapivě rychle. Děti při pokládání podlahy spolupracovaly, nosily si každý po jednom čtverci a hezky je přikládaly k již položeným. Společnou prací tedy položily podlahu o velikosti 4 x 5 čtverců. Se samotným pokládáním neměly žádný problém, nevyskytl se tedy ani žádný jev. Svou práci ze začátku komentovaly barvami daných čtverců, které právě pokládaly. Později tyto komentáře odpadly. Po položení podlahy parketami jsem dětem dala reflexní otázky. Na otázku, kolika různými barvami podlahu položily, odpověděly správně, stejně tak na otázky o tom, kolik je zde modrých, zelených, červených, bílých a žlutých parket. Odpovídaly vcelku jednohlasně a byly si svými odpověďmi jisty. Pouze na otázku, kolik je na podlaze celkem čtverců, dívka poctivě počítala po jednom čtverci. Myslím, že z důvodu nedočkavosti, až bude na konci svého počítání, předčasně vykřikla devatenáct. Chlapec zprvu počítání odmítl a pak vyřkl osm. Jeden z mnoha důvodů může být, že se zalekl takového množství, tak řekl jedno z nejvyšších čísel, které ho v danou chvíli napadlo.

Ve druhé aktivitě, i přes mnou nešťastně položenému zadání děti zareagovaly, jako kdybych řekla zadání správně. To mne potěšilo a nemusela jsem tedy znovu vysvětlovat zadání pomocí jiné formulace. Na druhou stranu jsem byla nucena často připomínat, ať si

právě vytvořenou parketu zkontrolují, zda již neexistuje parketa tvarově shodná. Dvakrát nastala situace, kdy dítě nedodrželo podmínky pro parketu, ovšem vcelku rychle si situaci uvědomilo a čtverce předělalo do takového tvaru, který již parketě odpovídal. Překvapilo mě, že děti od samého začátku vnímaly Mono parketu jako samostatnou parketu. Celou dobu zůstala osamocena na podlaze a děti neměly ani jednu potřebu ji připojit k jiné Mono parketě či parketám.

U třetí aktivity mě děti nejvíce překvapily tím, jak si samy již dokázaly zhodnotit, zda daný tvar právě postavené parkety již existuje, či nikoli. Oproti aktivitě II to byl pokrok. Před zahájením experimentu jsem předpokládala, že děti ve třetí aktivitě již nebudou mít problém s tvořením tvarově odlišných parket, ovšem po druhé aktivitě jsem zjistila, že se můj předpoklad nenaplnil: děti jsem podcenila. Dětem se podařilo sestavit všech devět tvarů parket, které za daných podmínek sestavit šly. Nastala zde situace, kdy sestavily levou a pravou parketu ve tvaru Elko. Obě tyto parkety bez většího přemýšlení označily za shodné. Poprvé se zde objevil jazyk pro parkety, jejich vlastní pojmenování. Pojmenovávaly je podle tvarů, které jim parkety připomínaly. Vznikla tak „jednička“ a „houseska se zvedlou hlavou.“

Ačkoli jsem nezadala pokyn pro galerii, nevznikla zde žádná situace, kvůli které by pokyn měl zaznít. Děti nepředělávaly již vzniklé parkety, které v danou chvíli byly ojedinělé, tedy s žádnou jinou parketou se neshodovaly.

2.2.3 Reflexe výzkumníka u experimentů ZŠ I a MŠ I

Četnost fenoménů, které jsem zaznamenala u výzkumníka, mne překvapila. Rozumím jí tak, že příprava na experimenty byla nedostatečná, neboť jsem se soustředila více na přípravu samotných aktivit a na předpokládané reakce dětí. Na roli výzkumníka jsem v tomto směru tolik nemyslela, což – jak z protokolů vyplynulo – byla veliká škoda. Díky mým nejasným, mnohdy nedokončeným pokynům vznikaly častěji fenomény také u dětí, které byly nuceny se doptávat, případně docházelo k rozporům mých představ a představ dětí. Pro příští experimenty se ve svých přípravách musím zaměřit také na sebe a dostatečně se připravit a vše promyslet. Zejména je třeba propracovat formulaci pokynů tak, aby byly jasné, stručné a srozumitelné, ujistit se, že jim děti rozumí, a dbát na jejich dodržování.

2.2.4 Experiment ZŠ II

Experiment proběhl v dubnu 2019 se stejnými dětmi jako předcházející experiment na ZŠ, tedy s žákem B a žákyní A. Připravila jsem si aktivity IV-I, IV-II, V, VI-I, VI-II, VI-III, VI-IV a VII, které jsou podrobně popsány v kapitole 2.1.1 spolu s očekáváními a předpoklady.

Průběh experimentu ZŠ II

Aktivita IV-I

- U této aktivity děti správně označily za nejmenší parketu Mono parketu. Tento jev nezaznamenávám mezi fenomény.

Aktivita IV-II

- Fenomén 8D: Fenomén velikosti parket z hlediska obsahu.
Děti ze všech parket, které ležely na podlaze, správně označily za největší všechny, které se skládaly ze čtyř čtverců. Označily tedy pět parket (Čtyřka, Blesk, Stupeň vítězů, Elko, 4I) z devíti.
- Fenomén 8D!: Fenomén velikosti parket z hlediska délky.
Poté, co označily pět parket za největší, jelikož se skládaly ze 4 čtverců, zastavily se u parkety ve tvaru 4I a označily ji za největší, jelikož je nejdelší. Chlapec ji vzal do ruky a vše si manipulativně ještě ověřil. Poměřoval ji s ostatními.

Aktivita V

- Fenomén 7D: Vnímání dvou osově souměrných parket jako rozdílných.
Dětem jsem předložila dvě osově souměrné parkety ve tvaru Elko. Po zaznění otázky, zda jsou stejné, téměř okamžitě jednohlasně odpověděly, že nejsou. Jako vysvětlení uvedly, že by se jedna z nich musela překloupat, aby byly stejné, ale to nemůžeme. *Děti mají vhlad do osově souměrnosti.*

Aktivita VI-I

- V této aktivitě děti bez problémů a velmi rychle pokryly podlahu Mono parketami. Nepovažuji za nutné toto řadit mezi fenomény.

Aktivita VI-II

- Stejně jako v předchozí aktivitě neměly děti žádný problém pokrýt podlahu, tentokrát 3I parketami.

Aktivita VI-III

- Fenomén 9D: Děti nemají potřebu hledat další řešení.
Děti pokryly podlahu třemi parketami tvaru Duo a třemi Mono parketami. Správně odpověděly, že podlahu pokryly šesti parketami.

Aktivita VI-IV

- Fenomén 3Db: Nedodržení pravidel pro pokrývání podlahy.
 - a) Jelikož dětem nešlo pokrýt podlahu pouze Duo parketami, dívka navrhla, že by parkety mohly z podlahy „vyčnívat.“ Položila jednu Duo parketu tak, že přesahovala jedním čtvercem přes okraj podlahy.
 - b) Dívka ve stejné aktivitě poté, co byla podlaha pokryta čtyřmi Duo parketami a zbývalo tedy místo pouze pro Mono parketu, vzala Duo parketu a přikryla s ní volné místo. Jeden ze čtverců pokryl volné místo a druhý ze čtverců dívka schovala pod sousední parketu.
Dívka rozumí tomu, že Duo parketa sama o sobě se na místo pouze pro Mono parketu nevejde, poradila si tedy svým způsobem.
- Fenomén 1V: Potřeba interpretovat zadání.
 - a) Děti u aktivity řešily, že dvě dlaždice nemohou být na sobě, že by o ně lidi zakopávali atd. Abych je vrátila k tématu, položila jsem jim otázku: „Splníme tedy úkol, nebo nesplníme?“
Na jednu stranu je to zavádějící otázka, která už děti nabádá, že by úkol nemusely splnit. Na druhou stranu se mi díky ní podařilo zachytit jejich

myšlení, jelikož odpověděly, že nesplníme, protože to nejde, a podrobněji popsaly, proč to nejde (viz níže - ukázka protokolu).

b) Jelikož jsem potřebovala, aby od dětí zaznělo více než jen holá odpověď na otázku, proč to nejde, zeptala jsem se jich, co by řekly šéfovi na to, že nejde splnit úkol, který jim zadal. Děti se rozmluvily a situaci popsaly (viz níže - ukázka protokolu).

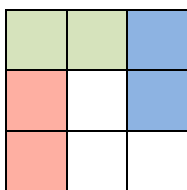
Aktivita VII – Ubongo

- Fenomén 10Da: Dítě nepokládá největší z kamenů jako první.
Jedno z dětí, které hru Ubongo nikdy nehrálo, začalo pokládat kameny dle náhodné velikosti. Hra mu trvala podstatně déle než dítěti, které hraje hru doma s rodiči.

Ukázka protokolu

Aktivita VI-IV

Ukázka protokolu	Komentář
<p>V045: „Pokryjte podlahu čárkami.“ <i>Děti se pustily do pokrývání. Po třech položených čárkách už projevíly obavy.</i></p> <div data-bbox="432 1379 617 1563" style="text-align: center;"> </div> <p>B036: „To tak lehký nebude.“ <i>A se chystala položit čtvrtou parketu, B ji však zarazil.</i></p> <p>B037: „Ne, ne, ne, to nepůjde.“ <i>Oba přeskládali všechny tři položené parkety.</i></p>	<p>Čárky zde znamenají Duo parkety. Tak si je děti samy pojmenovaly.</p> <p>Chlapec cítí, že nemá smysl pokračovat.</p>



B038: „Vždycky nám vyjde ten stejný tvar. Chtělo by to tečku.“

A034: „Tečku nebo háček.“

Děti chvíli přemýšlely.

A035: „A co kdybychom tu podlahu udělali větší?“

A otočila modrou parketu tak, že přesahovala jedním čtvercem z podlahy ven.

B039: „To ti ale bude přečuhovat.“

A tedy natočila parketu zpátky.

B040: „Chybí nám jedna tečka.“

A036: „Já už vím. Já mám nápad.“

Na podlaze se nacházely čtyři Duo parkety. Dívka vzala pátou a jedním z jejich čtverců pokryla prázdné místo velikosti jednoho čtverce a druhý čtverec schovala pod sousední parketu.

B041: „Ne, to takhle nemůžeme. To by o to někdo zakopl.“

V046: „Splníme tedy úkol, nebo nesplníme?“

B042: „Nesplníme.“

A037: „Nesplníme.“

V047: „No ale co řekneme šéfovi, že to nepokryjeme? Jak mu to vysvětlíme?“

B043: „Protože ty čárky jsou sudý, ale na té podlaze je lichý počet, je jich tam devět.“

A038: „Jo, protože lichý počet a lichý počet jdou dát dohromady. Sudý a sudý počet taky. Ale to my nemáme.“

Chlapci došlo, že pouze s Duo parketami se jim podlahu položit nepodaří. Potřebují Mono parketu.

Dívka si uvědomuje, že by situaci vyřešila parketa ve tvaru Růžek.

Fenomén 3Db

Dívka nedodržela podmínku pro pokládání parket na podlahu.

Tečka – tak si děti pojmenovaly Mono parketu.

Fenomén 3Db

Dívka, se opět snaží vynalézt způsob, jak úkol splnit. Bohužel je tento postup v rozporu s pravidly pokládání podlah.

Fenomén 1V

Odpověď „Nesplníme“ mi nestačila. Požadují zdůvodnění.

Chlapec zde používá vzhled do sudých a lichých čísel. Uvědomuje si, že podlahu složenou z 9 čtverců nejde pokrýt parketami, které mají sudý počet čtverců.

Dívka zřejmě pochopila, co chce chlapec říci, a jeho slova interpretuje.

Reflexe experimentu ZŠ II

Zde popíši závěrečnou reflexi k experimentu ZŠ II dle jednotlivých aktivit. Odkazuji na kapitolu 2.1.1, kde jsem aktivity podrobně popsala spolu s předpoklady a očekávanými výstupy žáků. Experiment zabral celkem 40 minut. Posledních 15 minut hrály děti hru Ubongo. Objevilo se zde méně fenoménů, než jsem předpokládala. Menší počet fenoménů přisuzuji tomu, že celkově se experiment zdál jednodušší, než jsem původně plánovala, avšak byl nezbytným a důležitým krokem pro práci s parketami. Zároveň jsem se lépe připravila a dávala srozumitelnější a jasnější pokyny než v předchozích experimentech. Děti se zde seznámily s podlahami, vyzkoušely si pokrývání podlah a v neposlední řadě si zahrály hru Ubongo. Otevřeli jsme zde otázku osově souměrnosti a obsahu parket.

Jak jsem předpokládala, v aktivitě IV-I děti bezpečně bez zaváhání označily Mono parketu jako nejmenší předloženou parketu. V aktivitě IV-II označily – přesně dle mých předpokladů – za největší parketu zprvu pět parket, které se skládají ze čtyř čtverců. Poté se však pozastavily u parkety ve tvaru 4I, kterou označily „opravdu za tu největší.“ Svou odpověď odůvodnily tak, že je nejdelší, a tedy i největší.

U aktivity VI-I děti bez problému a rychle pokryly podlahu devíti Mono parketami. Na otázku „Kolik parketami jste podlahu pokryly?“ odpověděly, že devíti. Chlapec ještě dodal na vysvětlenou, že podlaha se skládá z devíti čtverečků. Protože jsme si říkali, že nic nesmí přechuhovat, tak jsme ji pokryli devíti tečkami (takto si děti pojmenovaly Mono parketu). Chlapec má vhlad do srovnání obsahu podlahy a parket. V aktivitě VI-II měly děti za úkol pokrýt podlahu 3x3 parketami ve tvaru 3I. Velmi rychle podlahu pokryly a odpověděly, že ji pokryly třemi parketami. U aktivity VI-III dětem opět nedělalo žádný problém podlahu pokrýt. Pokryly ji třemi Mono parketami a třemi Duo parketami. Správně spočítaly, že dohromady použily šest parket. S tímto řešením byly spokojeny a ani jedno z nich nejevilo tendenci uvažovat nad tím, že by úloha mohla mít více řešení.

Aktivita VI-IV obsahuje negaci, kterou se dětem podařilo odhalit. Po několika manipulativních pokusech přišly na to, že úloha nemá řešení. Buď by musely mít k dispozici Mono parketu, nebo by polovina Duo parkety musela přečnívat přes okraj podlahy.

Aktivita VII – Ubongo. Jedno z dětí znalo hru z domova. Bylo o poznání rychlejší, a to ve všech třech kolech, než dítě, které se s hrou setkalo poprvé na mém experimentu. Jak jsem předpokládala, dítě se zkušenostmi s hrou nejdříve položilo největší z kamenů. Druhé dítě tento postup aplikovalo až od druhého kola, přesto se rychlosti prvního dítěte zdaleka nevyrovnalo. Těžko mohu posoudit, zda úspěchy prvního dítěte byly dány zkušenostmi, šikovností nebo náhodou.

2.2.5 Experiment MŠ II

Experiment proběhl v dubnu 2019. Zúčastnily se ho stejné děti, které se zúčastnily předchozího experimentu, tedy experimentu MŠ I. Použité aktivity IV-I, IV-II, V, VI-I, VI-II, VI-III a VI-IV jsou podrobně popsány v kapitole 2.1.1 spolu s očekáváními a předpoklady.

Průběh experimentu MŠ II

Aktivita IV-I

- Děti bezproblémově a rychle označily Mono parketu za nejmenší parketu ze všech představených.

Aktivita IV-II

- Fenomén 8Da: Dítě vnímá velikost parket z hlediska obsahu. Chlapec označil za největší pět parket, které se skládají ze čtyř čtverců. Takto to i sám popsal.
- Fenomén 8Db: Dítě vnímá velikost parket z hlediska délky. Dívka označila za největší parketu 4I, jelikož je prý nejdelší. Neměla potřebu svoji verzi jakkoli více odůvodňovat. Trvala si na svém i poté, co chlapec vysvětlil svoji verzi.

Aktivita V

- Fenomén 7D: Dvě osově souměrné parkety jsou označeny za rozdílné.

Obě děti zároveň a téměř jednohlasně označily levé Elko a pravé Elko za rozdílné. Pokrokovější vysvětlení měl chlapec, který tvrdil a poté i předvedl, že kdyby se jedna bota obrátila, byly by kozačky stejné. Takhle je prý jedna levá a jedna pravá. Když si obouváme bačkůrky, taky musíme koukat, která kam patří. Dívka také řekla, že boty jsou rozdílné, jelikož se jí jedna z kozaček zdála být delší. *U chlapce se projevil vhléd do osově souměrnosti.*

- Fenomén 2Da: Dítě vnímá různost parket v barvě.

Dívka mimo délkovou různost ještě upozornila na odlišnou barevnost obou parket. *Bylo to pro ni důležité, jelikož toto tvrzení zopakovala několikrát.*

Aktivita VI-I

- Děti velmi rychle a bezproblémově pokryly podlahu Mono parketami.

Aktivita VI-II

- Pokrytí podlahy parketami 3I nedělalo dětem žádný problém.

Aktivita VI-III

- Fenomén 9D: Děti nemají potřebu hledat více řešení.

Obě děti společně pokryly podlahu Duo a Mono parketami. Správně spočítaly počet parket, kterými podlahu pokryly, a zahlásily „hotovo.“ *Ani jedno dítě nemělo potřebu, dle mého názoru je spíše ani nenapadlo, že by se podlaha dala pokrýt i jiným poměrem parket.*

Aktivita VI-IV

- Děti metodou pokus-omyl zkoušely pokrýt podlahu velikosti 3x3 čtverce pouze Duo parketami. Samy uznaly, že to nejde.

Aktivita VII – Ubongo

- Fenomén 10Da: Dítě nepokládá největší z kamenů jako první.

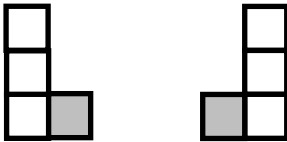
Ani jedno z dětí za celá tři kola hry Ubonga nepokládalo největší z kamenů jako první. Kamery pokládaly velmi náhodně a nesystematicky. Mnohdy se stalo, že svá špatná řešení opakovaly.

- **Fenomén 10Db:** Dítě pokládá první z kamenů doprostřed hrací plochy.

Obě děti pokládaly kameny náhodně do prostoru hrací plochy. Stejně tak první z kamenů položily do středu tak, že jim po stranách vznikla dvě volná místa. Na první pohled bylo evidentní, že žádná ze zbývajících parket se do jednoho z těchto míst nevejde. Děti se mnohdy soustředily na druhé místo a zkoušely parkety na tomto místě. *Chybí vhled do velikosti hrací plochy.*

Ukázka protokolu

Aktivita V

Ukázka protokolu	Komentář
<p>V028: „Podívejte se tady na tyto dvě parkety, které jste nazvaly jako Elko. Jsou stejné?“</p> <p>C027: „Nejsou.“</p> <p>D021: „Nejsou.“</p> <p>C028: „Nemůžou být stejné.“</p> <p>V029: „Proč?“</p> <p>D022: „Protože tahle má jinou barvu než tahle.“</p> <p>C029: „A hlavně, protože jsou obráceně tyhle čtverce.“</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><i>Chlapec poukazuje na dva čtverce, které jsou na obrázku šedivé.</i></p> <p>D023: „Kdyby se tato otočila, tak by byly sice stejné, ale byly by tu ty pruhy.“</p> <p>V: „Předved' nám to, klidně ji můžeš otočit, abys nám to lépe vysvětlila.“</p>	<p>Fenomén 7D</p> <p>Obě děti jednoznačně trvaly na tom, že parkety jsou rozdílné.</p> <p>Fenomén 2Da</p> <p>Dívka poukazuje na různost parket v barvě.</p> <p>Chlapec poukazuje na to, že jeden ze čtverců je nalevo, kdežto ten druhý napravo.</p> <p>Dívka přišla na to, že aby parkety byly shodné, musela by se jedna z nich otočit a ukázat tak svoji podrážku.</p>

<p><i>Dívka překlopí jednu z parket. Takže se díváme na dvě shodné parkety, ale jedna z nich je „podrážkou“ nahoru.</i></p> <p>V030: „Aha, dobře. Co si o tom myslí B?“</p> <p>C030: „No, jo. Ale ta podrážka musí zůstat na zemi. Takže by to nešlo. Je to jako jedna levá a druhá pravá. Stejně tak mám bačkůrky.“</p> <p>V031: „Dobře tedy. Jak odpovíte na otázku, zda jsou tyto parkety stejné?“</p> <p>C031: „Nejsou.“</p> <p>D024: „Ne.“</p>	<p>Chlapec interpretuje dívčino vysvětlení a přidává asociaci s bačkůrkami. Přece levá a pravá bota nejsou stejné.</p> <p>Fenomén 1V</p> <p>Ptám se po jasné odpovědi.</p>
---	---

Reflexe experimentu MŠ II

Zde navazuji na kapitolu 2.1.1, kde jsem podrobně popsala aktivity v experimentu 2 společně s mým očekáváním od dětí a předpoklady. Celkový čas proběhlého experimentu byl 40 minut, posledních 15 minut hrály děti hru Ubongo.

Jak jsem předpokládala, s aktivitou IV-I, kde děti měly označit nejmenší parketu a říci, proč zrovna ta je nejmenší, neměly s odpovědí žádný problém. Ihned označily Mono parketu, jelikož je to prý jen jeden čtverec. U aktivity IV-II dívka označila za největší parketu pouze 4I, kterou děti nazvaly had, s tím, že je nejdelsí. Chlapec označil pět parket (4I, Elko, Čtverec, Blesk a Parník), jelikož se všechny tyto parkety skládají ze čtyř čtverců. Chlapec oproti dívce vnímal parkety z hlediska obsahu, ne délky. Chlapec mě překvapil svým vhledem do problematiky obsahu. Největší překvapení pro mě bylo, když děti označily osově souměrné parkety tvaru Elko za rozdílné s popisem, že by se jedna „bota“ musela obrátit, aby byly stejné. Takový popis jsem u dítěte z MŠ neočekávala. Další aktivity, kde pokrývaly podlahu parketami, proběhly vcelku rychle. Děti s pokrýváním neměly žádné problémy. Pokryly podlahu dle pokynu a odsunuly do „zákazu“, jak si samy nazvaly tzv. galerii. U žádné z pokrytých podlah se nepozastavily, že by mohla mít více řešení, což jsem ani nepředpokládala. U poslední z aktivit, která neměla řešení, děti pokryly podlahu čtyřmi Duo parketami a bez dalších pokusů o nalezení jiného řešení prohlásily, že to nejde, že jim jeden čtvereček chybí. Během celého experimentu několikrát padlo z úst dívky slovo kostka. Označovala tak parketu ve tvaru Mono. Chlapec na to

nikterak nereagoval, přestože se s dívkou shodli na pojmenování čtverec. Objevil se tak fenomén, kdy dítě nesprávně pojmenovalo tvar. V tomto případě si myslím, že pro dívku je pojem kostka bližší nežli pojem čtverec.

Na závěr jsem dětem dala hru Ubongo (Aktivita VII), kterou ani jedno z dětí neznalo. Vysvětlila jsem tedy stručně pravidla a celkem si zahrály tři kola. Hra jim dělala problémy. Dlouho jim trvalo, než pokryly hrací pole kameny. Vše bylo založené na metodě pokus-omyl. Byla vidět neorganizovanost. Častokrát položili nejmenší kámen jako první, a to i doprostřed pole. Bylo znát, že je hra baví a mají z ní radost.

Celkově bych tento experiment shrnula jako lehčí než experiment předcházející. Bylo to dáno tím, že děti nemusely nic tvořit. V prvních aktivitách odpovídaly na otázky a v následujících pokrývaly podlahy. Seznámily se zde s podlahami, vyzkoušely si jejich pokrývání a v neposlední řadě si zahrály hru Ubongo, která pro ně byla překvapivě obtížná, ale zábavná.

2.2.6 Reflexe výzkumníka u experimentů ZŠ II, MŠ II

Co se týče reflexe v experimentech II, jsem se, poučena z předchozích experimentů, vyvarovala předešlých chyb. Dávala jsem si pozor, abych nezaměnila termíny, například parketa za Mono parketa. Zjednodušila jsem zadání do jednoduchých vět, abych nemusela zdlouhavě a zbytečně komplikovaně popisovat jednotlivá zadání. Dále jsem si dávala obzvláště velký pozor na to, abych zadání řekla celé a ujistila se, že mu děti rozumí. V experimentu II tedy nezaznělo mnoho z fenoménů, které vznikly v experimentech předešlých. Nezaznamenala jsem tak žádný nový fenomén. Jelikož zadání bylo dětem podáno jednoznačně, jasně a srozumitelně, vyskytuje se tak u dětí méně fenoménů než u předchozích experimentů.

Přestože se některé úlohy v experimentech II (viz aktivita VI-I a VI-II) zdály být lehké, uvědomila jsem si, že jsou nezbytné a důležité k další práci s parketami. Ujasnili jsme si na nich, jak se pokládají parkety na podlahu, aniž bychom si to předem říkali. Díky těmto aktivitám i děti, které hru Ubongo neznaly, lépe pochopily její princip.

2.3 Shrnutí výsledků praktické části

Zde srovnávám zaznamenané výsledky u dětí z MŠ s výsledky u žáků ze ZŠ. Následně své poznatky porovnávám s teoretickou částí.

2.3.1 Experiment I

- V aktivitě I měly děti z MŠ problém spočítat čtverce na podlaze. Čtverců bylo dvacet. Jedno z dětí dopočítalo jen do devatenácti a poslední čtverec nezapočítalo. Druhé dítě počítání vzdalo předem a řeklo „osm“. Obě děti ze základní školy napočítaly napoprvé dvacet.
- U aktivity II děti v MŠ často zapomínaly na fakt, že mají tvořit parkety různého tvaru. Nevím, zda na něho zapomínaly, nebo jim nepřišel tak důležitý. Stavěly parkety a z každé takové parkety měly radost, nezatěžovaly se tím, zda nějaká shodná již existuje. Musela jsem tak u nich vícekrát opakovat zadání. Připomínat, ať se podívají, zda některá z parket již není sestavená. Děti na ZŠ se kontrolovaly navzájem a říkaly si, že parketa, kterou právě postavil ten druhý, již existuje.
- Děti v MŠ několikrát sestavily Mono parkety tak, že se dotýkaly rohy. Doptávala jsem se tedy, zda je to opravdu parketa. Na ZŠ se tento jev nevyskytl ani jednou.
- Překvapilo mě, že děti z obou škol neměly problém vnímat Mono parketu jako samostatnou parketu, aniž jsem na to jakkoli upozorňovala, ptala se či poukazovala.
- Děti v MŠ měly potřebu pojmenovávat parkety dle tvarové asociace. Parketu ve tvaru Elko pojmenovaly jako jedničku nebo housenku se zvednutou hlavou. U dětí na ZŠ jsem tuto potřebu nezaznamenala ani jednou.
- Děti z obou škol vytvořily všechny možné tvary parket, které lze z maximálně čtyř Mono parket vytvořit.

2.3.2 Experiment II

- U dětí ze ZŠ jsem se několikrát zamyslela, zda úlohy pro ně nejsou moc jednoduše nastaveny, zejména ty, které splnily velmi rychle a správně, konkrétně úlohy IV-I, VI-I a VI-II. I přesto si uvědomuji, že úlohy zde mají svoji důležitou roli, jelikož aktivity byly sestaveny tak, aby na sebe gradací navazovaly. Jsou tak nezbytné k následujícím aktivitám, které již byly pro děti těžší.
- Překvapilo mne, že jedno z dětí, jako jediné z MŠ, v aktivitě IV-II označilo za největší parketu všechny parkety, které se skládaly ze čtyř Mono parket. Dvě děti ze ZŠ sice tyto parkety označily také, ale poté se shodly na parketě 4I pro její délku. Druhé dítě z MŠ označilo automaticky parketu 4I jako největší pouze dle její délky, nad obsahem nepřemýšlelo.
- V aktivitě V obě skupiny správně označily dvě osově souměrné parkety Elko za rozdílné. Jasně své rozhodnutí vysvětlily a trvaly na svém bez jakýchkoli pochybností. Děti ze ZŠ se téměř okamžitě shodly, že parkety shodné nejsou, že by se jedna z nich musela překlomit, aby byly stejné.
- U aktivity VI-III neměly děti z MŠ ani ze ZŠ potřebu hledat více řešení.
- Ve hře Ubongo, aktivita VII, byly děti ze základní školy jednoznačně rychlejší než děti z mateřské školy a jejich metoda byla efektivnější. U dětí z MŠ bylo vidět, že kameny na hrací plochu pokládají opravdu velmi náhodně. Neměly pravidlo největšího prvního položeného kamene. Mnohdy položily náhodný kámen i doprostřed hrací plochy. Naopak děti ze základní školy pokládaly největší kámen jako první, a to ke kraji hracího pole. Je pravda, že jedno z dětí ze ZŠ hraje tuto hru doma s rodiči, takže již mělo zavedený svůj systém pokládání kamenů. Druhé dítě tento systém velmi rychle převzalo, avšak rychlostí a obratností se nevyrovnalo prvnímu dítěti.

2.4 Vyskytnuvší se fenomény

V této kapitole se věnuji fenoménům, tedy jevům, které se během experimentů vyskytly a kterými se zabývám v cílech své diplomové práce. Fenomény jsem rozdělila podle toho, zda se jedná o mé vlastní, tedy výzkumníkovy fenomény, nebo o fenomény u dětí. Jsou číslovány arabskými číslicemi s tím, že u dětských je přidáno D, například fenomén 1D, u mých fenoménů je přidáno V, například fenomén 1V. Některé fenomény se vyskytly ve více experimentech, přesto nesou stejné pojmenování. Jednotlivé fenomény představují situace, které se vyskytly během experimentů, některé i vícekrát, a které stály za zaznamenání a pozastavení se nad způsobem uvažování dětí. U mých fenoménů se spíše jedná o nastínění situací, nad kterými jsem se po realizování experimentů pozastavila a u kterých jsem si uvědomila, že jsem mohla jednat jinak. Pro lepší přehlednost uvádím jednotlivé fenomény v tabulce, ve které jsou pojmenovány a popsány.

2.4.1 Fenomény u dětí a jejich četnost

FENOMÉN	POPIS FENOMÉNU
F-1D	Zjištění počtu Mono parket.
F-1Da	Kombinace počítání Mono parket (opakované sčítání + dopočítávání po jedné).
F-1Db	Počítání po jedné.
F-1Dc	Odhadem.
F-2D	Vnímání různosti parket.
F-2Da	Dítě vnímá různost parket v barvě.
F-2Db	Dítě vnímá různost parket ve tvaru.
F-3D	Nedodržení podmínky zadání.
F-3Da	Pro parketu.
F-3Db	Pro pokrytí podlahy.

F-4D	Vnímání Mono parkety.
F-4D	Mono parketa je vnímána jako samostatná parketa.
F-4D!	Mono parketa není vnímána jako samostatná parketa.
F-5D	Dvě stejné parkety, z nichž jedna je v pootočené poloze oproti druhé.
F-5D	Parkety jsou označeny za shodné.
F-5D!	Parkety jsou označeny za rozdílné.
F-6D	Dítě se odkazuje na zadání.
F-6Da	Dítě se ptá na barvu parkety.
F-6Db	Dítě se ptá na tvar parkety.
F-7D	Vnímání dvou osově souměrných parket.
F-7D	Parkety jsou označeny za rozdílné.
F-7D!	Parkety jsou označeny za shodné.
F-8D	Fenomén velikosti parket.
F-8D	Dítě vnímá velikost parket z hlediska obsahu.
F-8D!	Dítě vnímá velikost parket z hlediska délky.
F-9D	Nevznikla potřeba hledat více řešení.
F-10D	Postup pokládání kamenů ve hře Ubongo.
F-10Da	Dítě nepokládá největší z kamenů jako první.
F-10Db	Dítě pokládá první z kamenů doprostřed hrací plochy.

Tabulka 5 – Vyskytnuvší se fenomény u dětí

Četnost fenoménů u dětí z MŠ

Následující tabulka uvádí četnost fenoménů zaznamenaných v experimentech u dětí z mateřské školy.

	I	II	III	IV-I	IV-II	V	VI-I	VI-II	VI-III	VI-IV	VII
F 1Da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 1Db	1x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 1Dc	1x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 2Da	-	7x	-	-	-	1x	-	-	-	-	-
F 2Db	-	4x	3x	-	-	-	-	-	-	-	-
F 3Da	-	2x	1x	-	-	-	-	-	-	-	-
F 3Db	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 4D	-	1x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 4D!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 5D	-	-	3x	-	-	-	-	-	-	-	-
F 5D!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 6Da	-	-	1x	-	-	-	-	-	-	-	-
F 6Db	-	-	1x	-	-	-	-	-	-	-	-
F 7D	-	-	-	-	-	2x	-	-	-	-	-
F 7D!	-	-	1x	-	-	-	-	-	-	-	-
F 8D	-	-	-	-	1x	-	-	-	-	-	-
F 8D!	-	-	-	-	1x	-	-	-	-	-	-
F 9D	-	-	-	-	-	-	-	-	2x	-	-
F 10Da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2x
F 10Db	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2x

Tabulka 6- Míra výskytu fenoménů u dětí z MŠ

Četnost fenoménů u dětí ze ZŠ

Následující tabulka uvádí četnost fenoménů zaznamenaných v experimentech u dětí ze základní školy.

	Experiment I			Experiment II							
	I	II	III	IV-I	IV-II	V	VI-I	VI-II	VI-III	VI-IV	VII
F 1Da	1x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 1Db	1x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 1Dc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 2Da	-	5x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 2Db	-	7x	1x	-	-	-	-	-	-	-	-
F 3Da	-	1x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 3Db	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2x	-
F 4D	-	1x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 4D!	-	1x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 5D	-	2x	2x	-	-	-	-	-	-	-	-
F 5D!	-	1x	1x	-	-	-	-	-	-	-	-
F 6Da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 6Db	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 7D	-	-	-	-	-	2x	-	-	-	-	-
F 7D!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 8D	-	-	-	-	2x	-	-	-	-	-	-
F 8D!	-	-	-	-	2x	-	-	-	-	-	-
F 9D	-	-	-	-	-	-	-	-	2x	-	-
F 10Da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1x
F 10Db	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabulka 7- Míra výskytu fenoménu u dětí ze ZŠ

Jak lze z tabulek vyčíst, nejvíce fenoménů se děti dopustily v aktivitě II. Domnívám se, že je to jednak kvůli mému nejasnému vyjádření pokynů a jednak kvůli obtížnosti samotné aktivity, kdy děti byly vyzvány k vyjmutí již vytvořených parket, se kterými měly

v tu dobu ještě málo zkušeností. Dále lze vyčíst, že u dětí z mateřské školy se u aktivity III vyskytlo o několik fenoménů více . Příčinu této vyšší četnosti vidím v tom, že děti z MŠ byly vícekrát nuceny řešit, zda jsou dvě parkety shodné či nikoli. Četnost fenoménů 2-Db a 5-Db dokazuje, že si děti dokázaly se situací poradit. Sice tedy mají vyšší četnost fenoménů než děti ze ZŠ, neznamená to však, že více chybovaly.

2.4.2 Fenomény u výzkumníka a jejich četnost

FENOMÉN	POPIS FENOMÉNU
Fenomén 1V	Potřeba interpretovat zadání.
Fenomén 2V	Fenomén nepřesného použití pojmu.
Fenomén 2Va	Nevhodně použit termín parketa namísto čtverec či Mono parketa.
Fenomén 2Vb	Nevhodně zadaný úkol „pojďme tvořit parkety“ namísto „pojďme vyjmout parkety.“
Fenomén 3V	Jev nepřesných pokynů.
Fenomén 3Va	Absence pokynu pro vytvoření galerie.
Fenomén 3Vb	Pokyn bez reakce dětí.
Fenomén 4V	Konflikt mezi potřebou dětí a potřebou výzkumníka.
Fenomén 4Va	Dítě předělává již vytvořenou parketu.
Fenomén 4Vb	Dítě nepoužívá lepicí pásy na upevnění Mono parket do finální podoby parkety.

Tabulka 8- Vyskytnuvší se fenomény výzkumníka

Četnost fenoménů u výzkumníka v experimentech na ZŠ

Následující tabulka uvádí četnost fenoménů zaznamenaných u výzkumníka v experimentech na základní škole.

	Experiment I			Experiment II							
	I	II	III	IV-I	IV-II	V	VI-I	VI-II	VI-III	VI-IV	V-II
F 1V	-	3x	-	-	-	-	-	-	-	2x	-
F 2Va	4x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 2Vb	-	1x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 3Va	-	1x	1x	-	-	-	-	-	-	-	-

F 3Vb	-	1x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 4Va	-	1x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 4Vb	-	2x	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabulka 9- Míra výskytů fenoménu výzkumníka u experimentů ze ZŠ

Četnost fenoménů u výzkumníka v experimentech v MŠ

Následující tabulka uvádí četnost fenoménů zaznamenaných u výzkumníka v experimentech v mateřské škole.

	Experiment I			Experiment II							
	I	II	III	IV-I	IV-II	V	VI-I	VI-II	VI-III	VI-IV	VII
F 1V	-	5x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 2Va	2x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 2Vb	-	1x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 3Va	-	1x	1x	-	-	-	-	-	-	-	-
F 3Vb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 4Va	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 4Vb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabulka 10 - Míra výskytu fenoménů výzkumníka u experimentů z MŠ

Jak lze z tabulek vyčíst, u experimentu, který proběhl na základní škole, jsem se dopustila více fenoménů. Vysvětluji si to tím, že tento experiment proběhl dříve a v mateřské škole jsem si již dávala větší pozor, aby k daným jevům nedocházelo.

Závěr

Tato diplomová práce se zabývá úlohami z prostředí Parkety pro děti na přechodu mezi MŠ a 1. ročníkem ZŠ. V této závěrečné kapitole odkazuji na úvodní část, kde jsou popsány cíle diplomové práce. Praktickou část jsem se snažila propojit s teoretickou částí tak, abych své poznatky z experimentů měla odborně doložené.

Dosažení jednotlivých cílů:

První cíl jsem splnila přidáním dalších úloh (k těm, jež jsou formulovány v metodickém listu), které doplňují celou sérii tak, aby mezi úlohami nebyl velký gradační skok. Z tohoto důvodu se v teoretické části (kapitola 1.3.1) zabývám úlohami z prostředí Parket v učebnicích pro 1. a 2. ročník ZŠ a přípravnými úlohami pro MŠ. Úlohy zde uvádím a zabývám se jejich didaktickými cíli. Vše jsem porovnávala s RVP ZV a s RVP PV.

S obohacenou sérií úloh jsem připravila scénář experimentu (viz Příloha č. 2 a 3), který jsem realizovala, popsala a vyhodnotila v praktické části (kapitola 2.3).

Na základě experimentů jsem popsala fenomény, které charakterizují především geometrické představy dětí a žáků, což je další z vytyčených cílů této práce. Zde se mi potvrdily některé poznatky z teoretické části, kde se zabývám také vývojovými etapami z pohledu vývojové psychologie jedince. Jako příklad, který se mi potvrdil, uvedu, že děti předškolního věku vidí pouze své řešení a další možné pro ně není přípustné. Mají to své, a to si chrání. Nemají potřebu přemýšlet nad řešením někoho jiného, natož ho přijmout a uvažovat o něm jako o dalším možném. Zajímavé je, že u o rok starších dětí se tento postoj, který se v literatuře neuvádí, v experimentech u těchto dětí také neobjevil. Dalším takovýmto fenoménem je, že děti z mateřské školy, oproti těm ze základní školy, používaly výhradně k řešení úloh metodu pokus-omyl.

Třetí a poslední z cílů této práce je popsat fenomény při komunikaci s dětmi v experimentech této práce. Tomuto cíli jsem, příznávám, věnovala nejmenší pozornost, což se ovšem také ukázalo jako z jistého pohledu užitečné. Při prvních experimentech jsem zde postřehla řadu fenoménů právě proto, že jsem se nesoustředila na svůj projev, na své způsoby zadávání úkolů atd. Při tvorbě reflexe z těchto experimentů mne množství fenoménů zaskočilo, a proto jsem se na druhé experimenty již lépe připravila. Na výsledku

to bylo znát. Již při přípravě jsem se pokusila nastínit si všechny možné varianty, které při realizování samotných experimentů mohou nastat, a připravit se tak na to, jak na ně mohu adekvátně reagovat. Při psaní reflexe z druhých experimentů mě naopak překvapil malý počet negativních fenoménů, kterých jsem se dopustila.

V čem byla práce pro mne přínosná:

Jak část teoretická, tak i část praktická pro mě byla velmi poučná. V teoretické části pro mne bylo přínosem nejen nahlédnutí do psychologických publikací a uvědomění si vývojových mezníků u dětí v předškolním a raném školním věku, ale celkově téma vývoje u dětí v předškolním věku. Je to věk, který jsem doposud nepoznala, a je zajímavé, jak rozdílný je v některých oblastech oproti tomu školnímu, jak z hlediska fyziologického, psychologického a rozumového, tak z pohledu působení např. ze strany školy a učitelů.

Dále si z této práce odnáším dovednost práce s úlohami a umění dosáhnout jejich gradace a zjemnění hravou a nenásilnou formou. Podařilo se mi uvažovat nad tím, jak žáci mohou jednotlivé úlohy řešit. Užitečná byla i samotná příprava úloh a doprovodných otázek konstruktivistického typu a zamyšlení se nad možnými odpověďmi. Také jsem si rozšířila obzory v oblasti didaktických her, samozřejmě především těch, které mají společné znaky s prostředím Parkety.

Jak jsem v předchozím odstavci uvedla, velkým přínosem pro mne bylo vlastní ponaučení z komunikace s dětmi a způsobů, jak je správně navadit na jejich vlastní cestu, odpověď a myšlenku. Ve dvou experimentech jsem díky videím zhlédla sama sebe, přirozenou a málo připravenou. Z těchto videí jsem se pokusila co nejvíce ponaučit a lépe se vybavit do následujících experimentů, což se mi podařilo. Samozřejmě stále vnímám chyby a nedostatky, ale zlepšení bylo poznatelné. Těžké pro mě jako výzkumníka bylo nevstupovat do rozjetých situací a pouze pozorovat. Měla jsem tendence vést děti k jednotlivým cílům. V mnoha případech jsem se včas zabzdila a pouze pozorovala, případně přivolala na pomoc druhé z dětí a sledovala pak komunikaci nad vzniklým problémem.

Tato práce mne velmi obohatila nejen tím, že jsem získala mnoho informací z české, ale i zahraniční literatury, ale také v oblasti přímé práce s dětmi. Vyzkoušela jsem si roli

výzkumníka, více jsem si přiblížila prostředí Parkety a naučila jsem se s tímto prostředím lépe pracovat. Své poznatky díky této práci mohu aplikovat i na jiná prostředí. V neposlední řadě jsem si uvědomila své nedostatky, na jejichž nápravě mohu pracovat.

Seznam použitých informačních zdrojů

ČÁP, Jan a MAREŠ, Jiří. *Psychologie pro učitele*. 2. vyd. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-367-273-7.

ESCHER, M.C. *Grafika a kresby*. Praha: Taschen/Nakladatelství Slovart, 2003. 96 s. ISBN 3-8228-2146-2

GAVORA, Peter. *Úvod do pedagogického výzkumu*. 2. rozš. české vyd. Brno: Paido, 2010. ISBN 978-80-7315-185-0.

HEJNÝ, Milan a KUŘINA, František. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. 2. aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2009. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 978-80-7367-397-0.

HEJNÝ, Milan. *Vyučování matematice orientované na budování schémat: aritmetika 1. stupně*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014, 229 s. ISBN 978-80-7290-776-2.

HEJNÝ, Milan a JIROTKOVÁ, Darina. *Čtverečkovaný papír jako MOST mezi geometrií a aritmetikou*. Praha: Univerzita Karlova, 1999. ISBN 80-86039-92-7.

HEJNÝ, Milan. *Matematika 1*. Ilustroval Lukáš URBÁNEK. Praha: H-mat, 2018. ISBN 978-80-88247-02-9.

HEJNÝ, Milan. *Matematika 1*. Ilustroval Lukáš URBÁNEK. Praha: H-mat, 2018. ISBN 978-80-88247-03-6.

HEJNÝ, Milan. *Matematika 2*. Ilustroval Lukáš URBÁNEK. Praha: H-mat, 2018. ISBN 978-80-88247-xx-x.

HEJNÝ, Milan. *Matematika 2*. Ilustroval Lukáš URBÁNEK. Praha: H-mat, 2018. ISBN 978-80-88247-xx-x.

HEJNÝ, Milan. *Matematika 2*. Ilustroval Lukáš URBÁNEK. Praha: H-mat, 2018. ISBN 978-80-88247-xx-x.

JIROTKOVÁ, Darina. *Cesty ke zkvalitňování výuky geometrie: výzkumný záměr Učitelská profese v měnících se požadavcích na vzdělání*. 2. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2012, 322 s. ISBN 978-80-7290-552-2.

KÁROVÁ, Věra. *Didaktické hry ve vyučování matematice v 1.-5. ročníku základní a obecné školy: část geometrická*. 3. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2004. ISBN 80-7043-303-5.

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

KOLÁŘ, Zdeněk. *Výkladový slovník z pedagogiky: 583 vybraných hesel*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3710-2.

LIETAVCOVÁ, Martina a LIŠKOVÁ, Hana. *Rozvíjíme předmatematické myšlení dětí*. Praha: Raabe, [2018]. Rozvíjíme dítě v jednotlivých oblastech předškolního vzdělávání. ISBN 978-80-7496-388-9.

MATĚJČEK, Zdeněk. *Co, kdy a jak ve výchově dětí*. 3. vyd. Praha: Portál, 2000. ISBN 80-7178-494-X.

PETROVSKIJ, Artur Vladimirovič. *Vývojová a pedagogická psychologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1977. Knižnice psychologické literatury.

PIAGET, Jean a INHELDER, Bärbel. *Psychologie dítěte*. Vyd. 3., v nakl. Portál 2. Praha: Portál, 2000, 143 s. ISBN 80-7178-407-9.

PRŮCHA, Jan, MAREŠ, Jiří a WALTEROVÁ, Eliška. *Pedagogický slovník*. 4. aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2003, 322 s. ISBN 80-7178-772-8.

SLEZÁKOVÁ, Jana a kol. *Metodický list Podlaháři, H-mat, o.p.s., 2019 – zatím nepublikovaný materiál*

ŠKODA, Jiří a DOULÍK, Pavel. *Psychodidaktika: metody efektivního a smysluplného učení a vyučování*. Praha: Grada, 2011. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3341-8.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie: dětství, dospělost, stáří*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2000, 522 s. ISBN 80-7178-308-0.

Cizojazyčná literatura:

ACKERMAN, Dan. *Tetris Effect*. Oneworld Publications, 2017. ISBN 978-17-860-7101-9

POSER-KEMPE, Katja. Parkettieren leicht gemacht: Kinder erkunden die Kunstwerke von M. C. Escher und gestalten Parkette. *Grundschulunterricht Mathematik*. München: Oldenbourg Schulbuchverlag, 2018, 65(3), 14-18. ISSN 1865-4983

Weisstein, Eric W. "Tessellation." From *MathWorld*--A Wolfram Web Resource. <https://mathworld.wolfram.com/Tessellation.html>

Elektronické zdroje:

HEJNÝ, Milan, NOVOTNÁ, Jarmila a VONDROVÁ, Nad'a, ed. *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2004. ISBN 80-7290-189-3. Dostupné z:

<http://mdisk.pedf.cuni.cz/SUMA/MaterialyKeStazeni/PublikaceKnihy/25KapitolZDM.pdf>

Katamino [online]. Dostupné z: <http://www.deskovehry.com/recenze-katamino-hlavolamy-z-pentamina/>

KOLEKTIV AUTORŮ. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. 2016 (vid. 2016-01-15). Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf

KUČEROVÁ, Lenka. *Funkční gramotnost v mateřské škole-2. část* [online]. 2019 [vid. 2019-04-10]. Dostupné z:

<https://clanky.rvp.cz/clanek/s/P/22063/FUNKCNI-GRAMOTNOST-V-MATERSKE-SKOLE-2-CAST.html/>

Kvadrilion [online]. Dostupné z: <http://www.deskovehry.com/recenze-kvadrilion-opravdu-spousta-moznosti/>

Tučňáci na ledu [online]. Concept game design and artwork ©2010 http://www.mindok.cz/userfiles/files/pravidla/8595558300914_50.pdf

Ubongo [online]. Dostupné z: <http://ubongo.cz/>

Seznam příloh

Příloha 1 – Metodický list

Příloha 2 – Příprava na experiment I

Příloha 3 – Příprava na experiment II

Příloha 4 – Kompletní protokol - ZŠ I

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Galerie parket (Hejný a kol., 2009, Učebnice pro 3. ročník, s. 12).....	22
Obrázek 2 - Matematika 1. ročník, II. díl, s. 51.....	24
Obrázek 3- Matematika 1. ročník, II. díl, s. 54.....	25
Obrázek 4 - Matematika 1. ročník, II. díl, s. 57.....	26
Obrázek 5 - Matematika 1. ročník,II. díl, s. 64.....	26
Obrázek 6 - Matematika 1. ročník,II. díl, s. 75.....	27
Obrázek 8 - Matematika 1. ročník, III. díl, s. 91	27
Obrázek 7 - Matematika 1. ročník, III. díl, s. 92	27
Obrázek 9 - Matematika 1. ročník, III. díl, s. 118	28
Obrázek 10 - Matematika 2. ročník, I. díl, s. 9.....	29
Obrázek 11 - Matematika 2. ročník, II. díl, s. 55.....	29
Obrázek 12 - Matematika 2. ročník, II. díl, s. 65.....	30
Obrázek 13 - Matematika 2. ročník, III. díl, s. 86	30
Obrázek 14 - Matematika 2. ročník, III. díl, s 85	30
Obrázek 15 - Matematika 2. ročník, III. díl, s. 103	31
Obrázek 16 - Matematika 2. ročník, III. díl, s. 108	31
Obrázek 17 - Ukázka pravidelné teselace	31
Obrázek 18 - Grafika M. C. Eschera.....	32
Obrázek 19 - Položená podlaha rybami (K. Poser-Kempe)	32
Obrázek 20 - Desková hra Ubongo.....	35
Obrázek 21 - Desková hra Tučnáci na ledu	35
Obrázek 22 - Desková hra Kvadrilion	36
Obrázek 23 - Desková hra Katamino	36
Obrázek 24- Gravitace ve hře Tetris	37
Obrázek 25 - Mono parkety se dotýkají rohy.	54
Obrázek 26 - Sestavený tvar z Mono parket	54

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Polymina	19
Tabulka 2- řešení k úloze č. 2 (autor: Kateřina Šmídová)	25
Tabulka 3- řešení úlohy č. 5 (autor: Kateřina Šmídová).....	27
Tabulka 4 - Označení experimentů	39
Tabulka 5 – Vyskytnuvší se fenomény u dětí	73
Tabulka 6- Míra výskytu fenoménů u dětí z MŠ	74
Tabulka 7- Míra výskytu fenoménu u dětí ze ZŠ	75
Tabulka 8- Vyskytnuvší se fenomény výzkumníka.....	77
Tabulka 9- Míra výskytů fenoménu výzkumníka u experimentů ze ZŠ	78
Tabulka 10 - Míra výskytu fenoménů výzkumníka u experimentů z MŠ.....	78