



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Pedagogická fakulta  
Katedra matematiky

Diplomová práce

# Tvorba pracovních listů pro 1. stupeň ZŠ na téma prostorová představivost

Vypracoval: Kateřina Koudelková  
Vedoucí práce: RNDr. Marika Hrubešová, Ph.D.

České Budějovice 2024

*Prohlašuji,*

*že jsem autorkou této diplomové práce, vypracovala jsem ji samostatně s využitím pouze citovaných pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.*

*V Českých Budějovicích*

## **Poděkování**

*Zde bych ráda poděkovala vedoucí mé diplomové práce RNDr. Marice Hrubéšové, Ph.D. za odborné vedení práce, cenné rady, podporu a trpělivost při jejím vytváření.*

*Mé poděkování patří také všem participantům, kteří mi věnovali svůj čas a vyplnili mé pracovní listy pro úspěšné dokončení této práce. A v neposlední řadě také základním školám v Českých Budějovicích za možnost pracovní listy u nich ve školách vyzkoušet.*

## **Abstrakt**

Tato diplomová práce se zabývá tvorbou pracovních listů zaměřených na rozvoj prostorové představivosti u dětí na 1. stupni základní školy. Prostorová představivost je základní kognitivní dovednost, která hraje významnou roli nejen v matematice, ale i v každodenním životě. Přestože je tato dovednost klíčová, v současných výukových materiálech pro mladší školní věk bývá často přehlížena. Cílem této práce je proto vytvořit soubor pracovních listů, které budou podporovat rozvoj prostorové představivosti a budou využitelné pro učitele v rámci výuky.

Práce je rozdělena na dvě hlavní části. Teoretická část se zaměřuje na význam prostorové představivosti pro kognitivní vývoj dětí, zohledňuje specifika mladšího školního věku a přináší analýzu existujících výukových materiálů. Praktická část pak představuje konkrétní pracovní listy, které byly vytvořeny na základě teoretických poznatků a jejich efektivita byla ověřena v pedagogické praxi.

Navržené pracovní listy jsou koncipovány tak, aby nabízely úkoly různé obtížnosti, které dětem pomohou rozvíjet schopnost rozpoznávat a manipulovat s geometrickými tvary, orientovat se v prostoru a vnímat prostorové vztahy. Výsledky této práce ukazují, že cílený rozvoj prostorové představivosti může výrazně přispět k lepšímu porozumění matematickým konceptům a celkovému kognitivnímu růstu dětí.

Věřím, že tato diplomová práce obohatí výuku matematiky na 1. stupni základní školy a poskytne učitelům inspiraci pro začlenění rozvoje prostorové představivosti do jejich výuky, čímž přispěje k celkovému zlepšení vzdělávacího procesu.

**Klíčová slova:** Prostorová představivost, pracovní listy, 1. stupeň základní školy, matematika, v prostoru, vzdělávací materiály, mladší školní věk, základní vzdělávání.

## **Abstract**

This thesis focuses on the creation of worksheets aimed at developing spatial imagination in children at the primary school level. Spatial imagination is a fundamental cognitive skill that plays a significant role not only in mathematics but also in everyday life. Despite its importance, this skill is often overlooked in current educational materials for younger school age children. Therefore, the aim of this work is to create a set of worksheets that will support the development of spatial imagination and be useful for teachers in their lessons.

The thesis is divided into two main parts. The theoretical part focuses on the importance of spatial imagination for children's cognitive development, considers the specifics of younger school age, and provides an analysis of existing educational materials. The practical part presents specific worksheets created based on theoretical knowledge, whose effectiveness was verified in pedagogical practice.

The designed worksheets are conceived to offer tasks of varying difficulty, helping children develop the ability to recognize and manipulate geometric shapes, orient themselves in space, and perceive spatial relationships. The results of this work show that targeted development of spatial imagination can significantly contribute to better understanding of mathematical concepts and overall cognitive growth in children.

I believe that this thesis will enrich mathematics education at the primary school level and provide teachers with inspiration to integrate the development of spatial imagination into their lessons, thereby contributing to the overall improvement of the educational process.

**Keywords:** Spatial imagination, worksheet, primary school, mathematics, spatial orientation, educational materials, younger school age

## Obsah

<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1. MLADŠÍ ŠKOLNÍ VĚK</b> .....	<b>11</b>
1.1 CHARAKTERISTIKA MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU (PREPUBERTA) .....	11
1.2 VYMEZENÍ POJMU .....	11
<b>2. ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ</b> .....	<b>13</b>
2.1 STRUKTURA A VÝZNAM ZÁKLADNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ .....	13
<b>3. RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM</b> .....	<b>15</b>
3.1 CHARAKTERISTIKA RVP ZV .....	15
3.2 VYMEZENÍ RÁMCOVÉHO VZDĚLÁVACÍHO PROGRAMU PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ V SYSTÉMU KURIKULÁRNÍCH DOKUMENTŮ .....	16
<b>4. KLÍČOVÉ KOMPETENCE</b> .....	<b>18</b>
4.1 VZDĚLÁVACÍ OBLAST MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE .....	19
4.1.1 <i>Geometrie v rovině a prostoru</i> .....	20
4.1.2 <i>Nestandardní aplikační úlohy a problémy</i> .....	21
<b>5. PROSTOROVÁ PŘEDSTAVIVOST</b> .....	<b>22</b>
5.1 VYMEZENÍ POJMU PROSTOR .....	22
5.2 VYMEZENÍ POJMU PŘEDSTAVIVOST.....	23
5.3 PROSTOROVÁ PŘEDSTAVIVOST .....	24
5.4 ROZVOJ PROSTOROVÉ PŘEDSTAVIVOSTI.....	26
<b>6. VÝUKOVÉ METODY VHODNÉ PRO ROZVOJ PROSTOROVÉ PŘEDSTAVIVOSTI</b> .....	<b>28</b>
6.1 MANIPULATIVNÍ ČINNOSTI.....	28
6.2 PRÁCE S MODELÝ .....	28
6.3 KRESLENÍ A MALOVÁNÍ .....	29
6.4 DIDAKTICKÉ HRY .....	29
6.5 SKUPINOVÁ PRÁCE.....	30
6.6 POUŽITÍ ICT (INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE).....	30
6.7 PRAKTICKÉ AKTIVITY A EXPERIMENTY .....	30
6.8 VIZUALIZAČNÍ TECHNIKY .....	31
6.9 VYUŽITÍ PŘÍBĚHŮ A LITERATURY .....	31
<b>PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>33</b>
<b>7. CHARAKTERISTIKA PRACOVNÍHO LISTU</b> .....	<b>34</b>
<b>8. METODOLOGIE</b> .....	<b>36</b>
8.1 CÍLE VÝZKUMNÉ ČÁSTI A VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	36
8.2 POPIS VÝZKUMU .....	37
8.2.1 <i>Volba testovací skupiny</i> .....	37
8.2.2 <i>Proces testování</i> .....	37
8.2.3 <i>Vyhodnocení pracovních listů</i> .....	38

8.2.4	<i>Výsledky a úpravy pracovních listů</i> .....	38
8.2.5	<i>Přínos pro pedagogickou praxi</i> .....	38
<b>9.</b>	<b>UKÁZKA PRACOVNÍHO LISTU (SE SPRÁVNÝM ŘEŠENÍM)</b> .....	<b>39</b>
<b>10.</b>	<b>ROZBOR VÝZKUMNÝCH OTÁZEK</b> .....	<b>43</b>
10.1	VO Č. 1 – JAKÉ BYLY NEJČASTĚJŠÍ POSTUPY ŘEŠENÍ? .....	43
10.2	VO Č. 2 – JAKÝ JE ROZDÍL V ÚSPĚŠNOSTI ŘEŠENÍ ÚLOH NA PROSTOROVOU PŘEDSTAVIVOST MEZI CHLAPCI A DÍVKAMI? .....	44
10.2.1	<i>Interpretace výsledků</i> .....	45
10.3	VO Č. 3 – KTERÁ Z ÚLOH ŽÁKŮM DRUHÝCH TŘÍD ČINILA NEJVĚTŠÍ OBTÍŽE?...47	
10.3.1	<i>Výsledky analýzy</i> .....	47
10.3.2	<i>Interpretace výsledků</i> .....	49
10.4	VO Č. 4 - KOLIK PROCENT ŽÁKŮ DOSÁHLO ÚSPĚŠNOSTI NAD 75 %, MEZI 50 % A 75 %, A POD 50 %? .....	50
10.4.1	<i>Výsledky analýzy</i> .....	50
10.4.2	<i>Interpretace výsledků</i> .....	52
10.5	CELKOVÉ ZHODNOCENÍ .....	52
<b>11.</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>55</b>

## ÚVOD

Prostorová představivost je jednou z klíčových dovedností, která dětem umožňuje lépe chápat svět kolem sebe a úspěšně se orientovat v různých situacích. Na 1. stupni základní školy je rozvoj této schopnosti nesmírně důležitý, neboť tvoří základ pro další studium nejen matematiky, ale i dalších předmětů, kde je vizuální a prostorová orientace nezbytná. Bohužel, v rámci výukových materiálů a pracovních listů určených pro tuto věkovou kategorii je téma prostorové představivosti stále málo rozebírané, či téměř opomíjené. Právě tento fakt mě vedl k rozhodnutí věnovat se ve své diplomové práci tvorbě pracovních listů zaměřených na rozvoj prostorové představivosti pro děti na 1. stupni ZŠ.

Hlavním cílem mé práce je vytvořit soubor kvalitních a efektivních pracovních listů pro 1. – 3. ročník základních škol, které budou sloužit nejen mně při mé vlastní pedagogické činnosti, ale budou také užitečné pro ostatní učitele. Pracovní listy, které navrhuji, jsou strukturovány tak, aby dětem poskytly jasné a srozumitelné úkoly, jež jim umožní rozvíjet jejich schopnosti v oblasti prostorového vnímání a orientace. Při jejich tvorbě jsem vycházela z teoretických poznatků a výzkumů, které potvrzují význam prostorové představivosti pro celkový kognitivní rozvoj dětí.

V diplomové práci se zaměřím také na různé aspekty prostorové představivosti, jako je schopnost rozpoznávat a manipulovat s geometrickými tvary, orientace v prostoru a vnímání prostorových vztahů. Každý pracovní list obsahuje úkoly různé obtížnosti, aby si každý žák mohl najít úkol odpovídající jeho úrovni a mohl postupně zlepšovat své dovednosti.

Mladší školní věk, který zahrnuje děti na 1. stupni základní školy, je obdobím intenzivního rozvoje kognitivních schopností. Proto se v mé práci okrajově zmíním i o specifikách tohoto věkového období a jeho významu pro rozvoj prostorové představivosti a věnuji tomuto tématu jednu z kapitol.



Věřím, že mnou vytvořené pracovní listy nejen obohatí hodiny matematiky, ale také přispějí k většímu zájmu dětí o tento předmět. Děti si díky těmto aktivitám mohou rozvinout své schopnosti hravou formou, což je v tomto věkovém období klíčové pro jejich motivaci a celkový přístup ke vzdělávání. Doufám, že tyto materiály budou inspirací i pro ostatní učitele a pomohou jim integrovat rozvoj prostorové představivosti do jejich výuky.

Závěrem bych chtěla vyjádřit přání, aby tato práce nejen přispěla k rozvoji pedagogické praxe, ale také otevřela diskuzi o důležitosti prostorové představivosti na 1. stupni základních škol. Jsem přesvědčena, že kvalitní a cílené materiály mohou mít významný dopad na vzdělávací proces a přispět k lepšímu porozumění a úspěchům našich žáků.

## TEORETICKÁ ČÁST

# 1. MLADŠÍ ŠKOLNÍ VĚK

## 1.1 CHARAKTERISTIKA MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU (PREPUBERTA)

Období mladšího školního věku znamená pro dítě jednu z prvních významných změn v jeho životě. V této fázi děti obvykle přecházejí z prostředí mateřských škol a rodinného prostředí do strukturovaného systému povinné školní docházky. Děti se setkávají s vyššími nároky, které kladou nejen školní povinnosti, ale také sociální interakce a disciplína. V tomto věku se děti musí naučit řídit svůj čas a plnit úkoly podle stanovených termínů. Rovněž čelí novým očekáváním ze strany učitelů a rodičů, což může zahrnovat jak školní úspěchy, tak i chování a spolupráci s vrstevníky. Tento přechod často vyžaduje adaptaci na nové sociální prostředí, kde děti navazují nová přátelství a učí se spolupracovat s ostatními v rámci třídy (Langmeier, Krejčíková, 2006).

Důležité je také to, že během mladšího školního věku se začínají formovat základy pro další osobní rozvoj dítěte. Děti získávají základní dovednosti v oblasti čtení, psaní a počítání, které budou později rozvíjet. Také se učí základním principům řešení problémů a kritického myšlení. Celkově je toto období klíčové pro budování sebedůvěry a osobní identity dítěte. Děti se učí zvládat nové výzvy a zodpovědnosti, což je připravuje na další etapy jejich vzdělávací a životní cesty (Vágnerová, 2000).

## 1.2 VYMEZENÍ POJMU

Zde bych ráda uvedla několik definic mladšího školního věku.

Vágnerová (1996) říká, že toto období trvá od nástupu do školy, tj. přibližně od 6-7 let do 11-12 let, do doby, kdy dítě přechází na druhý stupeň základní školy a pomalu vstupuje do puberty.

Piaget (1971) tento věk popisuje jako fázi konkrétních operací, kdy děti začínají logicky uvažovat a chápat koncepty, které nejsou přímo spjaty s jejich vlastní zkušeností. Děti v tomto věku začínají rozvíjet schopnost třídění, řazení a reverzibility myšlení, což jim umožňuje lépe porozumět matematickým a vědeckým konceptům.

Vygotskij (1978) zdůrazňuje význam sociálního kontextu a interakce v procesu učení. Podle jeho teorie sociokulturního vývoje je mladší školní věk obdobím, kdy děti rozvíjejí své kognitivní schopnosti prostřednictvím interakce s dospělými a vrstevníky. Vygotskij klade důraz na roli školy a učitelů v tomto procesu, kde je důležité vedení a podpora, aby děti mohly dosáhnout svého plného potenciálu.

Dále pak Zdeněk Matějček nabízí odlišný pohled na toto období a navrhuje jeho rozdělení do tří částí: mladší školní věk (od 6 do 8 let), střední školní věk (od 9 do 12 let) a starší školní věk, který se překrývá s obdobím puberty (Vágnerová, 1996).

## 2. ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

### 2.1 STRUKTURA A VÝZNAM ZÁKLADNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ

Základní vzdělávání je v České republice jedinou povinnou součástí vzdělávacího systému pro všechny žáky. Povinná školní docházka začíná na začátku školního roku po dni, kdy dítě dosáhne šesti let věku, pokud mu není povolen odklad. Tento systém zajišťuje, že všechny děti mají přístup ke vzdělání a možnost rozvíjet své základní dovednosti a znalosti potřebné pro jejich budoucí život.

Základní vzdělávání je rozděleno do dvou stupňů: **1. stupeň** (1. – 5. ročník) a **2. stupeň** (6. – 9. ročník). Realizace základního vzdělávání se řídí Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání (RVP ZV), který je vydáván v souladu se školským zákonem. Tento program stanovuje cíle, obsah a podmínky vzdělávání, které musí školy dodržovat, aby zajistily kvalitní a konzistentní vzdělání pro všechny žáky.

První stupeň základní školy navazuje na rodinnou péči a předškolní vzdělávání. V tomto období by se dítě mělo postupně adaptovat na nové školní prostředí a upevňovat již získané návyky, zejména v sociální a hygienické oblasti.

Důraz je kladen na rozvoj základních dovedností, jako jsou čtení, psaní a počítání, a také na rozvoj sociálních a emocionálních kompetencí. Děti se učí spolupracovat s ostatními, respektovat pravidla a rozvíjet své samostatné myšlení.

Druhý stupeň je zaměřen na získávání hlubších znalostí, dovedností, hodnot a postojů, které lze aplikovat v praktickém životě a v různých situacích. Žáci se setkávají s širší škálou předmětů a začínají se specializovat v oblastech, které je zajímají. Výuka na druhém stupni podporuje kritické myšlení, řešení problémů a schopnost pracovat s informacemi. Důraz je kladen také na rozvoj hodnot, jako jsou zodpovědnost, respektování práv a povinností občana státu a osvojení demokratických principů (Průcha, 2009).

Škola by měla žáky vést k zodpovědnému rozhodování a respektování práv a povinností občana státu, stejně jako k osvojování demokratických hodnot. Výuka by měla být přizpůsobena individuálním potřebám žáků, což znamená, že jak nejschopnější, tak i méně nadaní žáci by měli cítit podporu od školy. Tento přístup zajišťuje, že každý žák může dosáhnout svého maximálního potenciálu.

O důležitosti a funkci školy se zmiňují také Belz a Siegrist (2001), kteří zdůrazňují, že škola hraje klíčovou roli ve formování osobnosti žáků, jejich hodnotového systému a sociálních kompetencí. Škola by měla být místem, kde se žáci cítí bezpečně a podporovaní, a kde mají příležitost rozvíjet své schopnosti a zájmy. Tím se zajišťuje, že vzdělávání není jen o získávání znalostí, ale také o celkovém rozvoji osobnosti žáka, což je klíčové pro jejich úspěch v budoucím životě.

Spilková (in. KOLLÁRIKOVÁ, PUPALA, 2001, str. 141) v kapitole Pojetí, smysl a základní orientace primárního (elementárního) vzdělávání definuje primární vzdělávání jako „otevřený systém, proces kladení základů pro celoživotní učení, osvojování gramotnosti, zprostředkovávání základních kulturních dovedností, vytváření prvotního náhledu na svět s vyznačením základních vztahů a souvislostí, které umožňují orientaci dítěte v okolním světě, proces rozvoje jazykového potenciálu jako důležitého nástroje pro úspěch v dalších fázích vzdělávání, uvádění do národní kultury a vytváření národního vědomí, celkové kultivace dětské osobnosti (utváření postojů, hodnotových orientací, zájmů apod.), otevírání vývojových a individuálních potencialit.“

### 3. RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM

#### 3.1 CHARAKTERISTIKA RVP ZV

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) je klíčovým dokumentem, který určuje směr výuky na českých základních a středních školách. Jeho aktuální verze je platná od 1. září 2023. Dokument je volně dostupný na internetu nebo k zakoupení v tištěné podobě. Mezi hlavní autory patří Jaroslav Jeřábek a Jan Tupý z Výzkumného ústavu pedagogického v Praze (RVP ZV, 2023).

RVP ZV, jako dokument vytvořený na státní úrovni, tvoří základ pro tvorbu školních vzdělávacích programů (dále jen ŠVP). ŠVP představuje konkrétní realizaci RVP, přizpůsobenou vzdělávacím záměrům školy. Tyto programy by měly zohledňovat potřeby a možnosti žáků, reálné podmínky a možnosti školy a oprávněné požadavky rodičů nebo zákonných zástupců žáků. Vzdělávací proces na konkrétní škole se tedy uskutečňuje podle ŠVP, který si škola sama vypracuje (RVP ZV, 2023).

RVP ZV je otevřeným dokumentem, který je v určitých časových intervalech inovován podle měnících se potřeb společnosti, zkušeností učitelů se ŠVP i podle měnících se potřeb a zájmů žáků. Dokument se skládá ze čtyř hlavních částí:

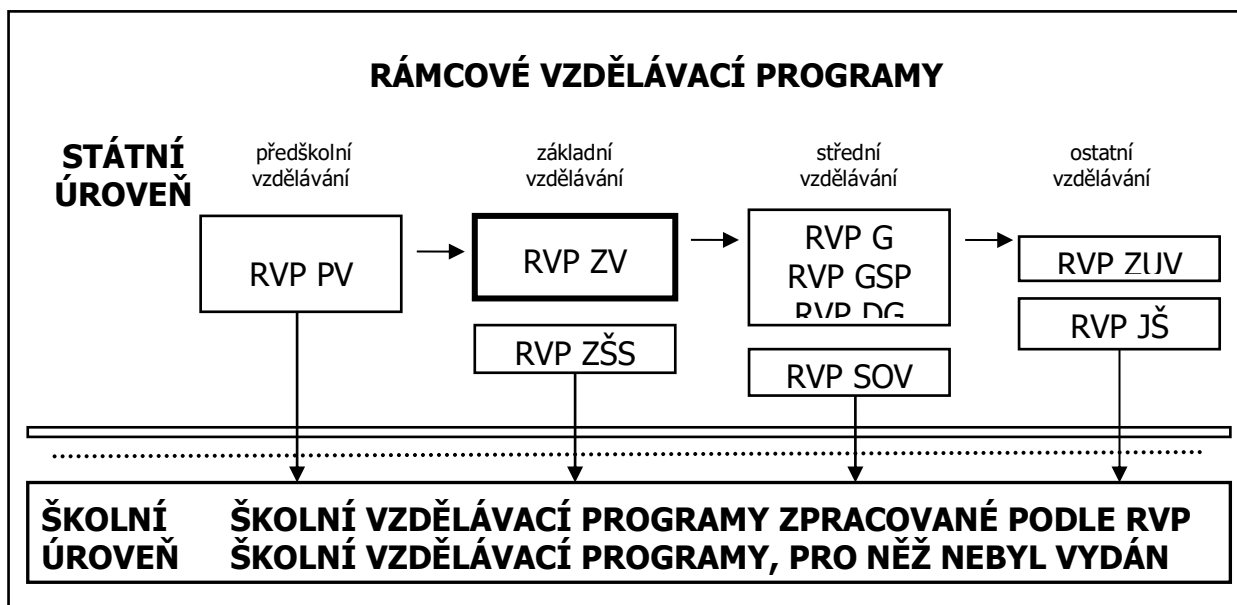
1. Vymezení RVP v systému kurikulárních dokumentů: Tato část popisuje systém kurikulárních dokumentů, které jsou vytvářeny na dvou úrovních – státní a školní.
2. Charakteristika oboru vzdělávání: Tato část se věnuje základnímu vzdělávání a jeho organizaci.
3. Pojetí a cíle základního vzdělávání: V této části jsou vysvětleny nové pojmy jako klíčové kompetence a průřezová témata. Předměty jsou zde rozděleny do tzv. vzdělávacích oblastí.
4. Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami: Tato část se zaměřuje na vzdělávání žáků se zdravotním postižením a zdravotním znevýhodněním, sociálním znevýhodněním a nadaných žáků (RVP ZV, 2023).

### 3.2 VYMEZENÍ RÁMCOVÉHO VZDĚLÁVACÍHO PROGRAMU PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ V SYSTÉMU KURIKULÁRNÍCH DOKUMENTŮ

V souladu s principy kurikulární politiky zformulovanými v Národním programu rozvoje vzdělávání v ČR (tzv. Bílé knize) a zakotvenými v zákoně č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školském zákoně), ve znění pozdějších předpisů, se do vzdělávací soustavy zavádí nový systém kurikulárních dokumentů pro vzdělávání žáků od 3 do 19 let. Kurikulární dokumenty jsou vytvářeny na dvou úrovních – státní a školní (viz Obr. 1).

Státní úroveň v systému kurikulárních dokumentů představují rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP), které vymezují závazné rámce vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy – předškolní, základní a střední vzdělávání. Školní úroveň představují školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP), podle nichž se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách.

Rámcové vzdělávací programy i školní vzdělávací programy jsou veřejné dokumenty přístupné pro pedagogickou i nepedagogickou veřejnost (RVP ZV, 2023).



Obr. 1.- Systém kurikulárních dokumentů (RVP ZV, 2023)



Legenda: RVP PV – Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání;  
RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání;  
RVP ZŠS – Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání základní škola speciální;  
RVP G – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia;  
RVP GSP – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia se sportovní přípravou;  
RVP DG – Rámcový vzdělávací program pro dvojjazyčná gymnázia;  
RVP SOV – Rámcové vzdělávací programy pro střední odborné vzdělávání;  
RVP ZUV – Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání;  
RVP JŠ – Rámcový vzdělávací program pro jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky (RVP ZV, 2023).

## 4. KLÍČOVÉ KOMPETENCE

Klíčové kompetence zahrnují soubor znalostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot, které jsou zásadní pro osobní rozvoj a společenské uplatnění každého jedince. Jejich výběr a definování vychází z hodnot obecně akceptovaných ve společnosti a z představ o tom, které kompetence přispívají k vzdělávání, spokojenému a úspěšnému životu a posilování funkcí občanské společnosti (RVP ZV, 2023).

Cílem vzdělávání je vybavit všechny žáky souborem klíčových kompetencí na úrovni, která je pro ně dosažitelná, a tím je připravit na další vzdělávání a začlenění do společnosti. Osvojování těchto klíčových kompetencí je dlouhodobý a složitý proces, který začíná v předškolním věku, pokračuje na základní a střední škole a dále se rozvíjí v průběhu celého života. Úroveň klíčových kompetencí dosažená na konci základního vzdělávání není konečná, ale tvoří základ pro celoživotní učení, vstup do života a pracovního procesu (RVP ZV, 2023).

Klíčové kompetence nejsou izolované, ale vzájemně se prolínají, jsou multifunkční a mají nadpředmětovou povahu. Jsou výsledkem celkového vzdělávacího procesu, a proto musí jejich utváření a rozvoj podporovat veškerý vzdělávací obsah, aktivity a činnosti probíhající ve škole (RVP ZV, 2023).

V rámci základního vzdělávání jsou za klíčové považovány následující kompetence:

- kompetence k učení,
- kompetence k řešení problémů,
- kompetence komunikativní,
- kompetence sociální a personální,
- kompetence občanské,
- kompetence pracovní a kompetence digitální.

Vzdělávací obsah základního vzdělávání je v RVP ZV orientačně rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí. Každá vzdělávací oblast zahrnuje jeden nebo více obsahově příbuzných vzdělávacích oborů:

- Jazyk a jazyková komunikace (Český jazyk a literatura, Cizí jazyk, Další cizí jazyk)
- Matematika a její aplikace (Matematika a její aplikace)
- Informatika (Informatika)
- Člověk a jeho svět (Člověk a jeho svět)
- Člověk a společnost (Dějepis, Výchova k občanství)
- Člověk a příroda (Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis)
- Umění a kultura (Hudební výchova, Výtvarná výchova)
- Člověk a zdraví (Výchova ke zdraví, Tělesná výchova)
- Člověk a svět práce (Člověk a svět práce) (RVP ZV, 2023).

#### 4.1 VZDĚLÁVACÍ OBLAST MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace v základním vzdělávání je postavena na aktivních činnostech spojených s prací s matematickými objekty a využitím matematiky v reálných situacích. Tato oblast poskytuje nezbytné vědomosti a dovednosti pro praktický život a napomáhá žákům získat matematickou gramotnost. Pro svou klíčovou roli prolíná celým základním vzděláváním a připravuje žáky na další úspěšné studium. Důraz je kladen na důkladné porozumění základním myšlenkovým postupům a pojmům matematiky, stejně jako na jejich vzájemné vztahy. Žáci si postupně osvojují pojmy, algoritmy, terminologii, symboliku a způsoby jejich použití (RVP ZV, 2023).

Podle RVP ZV (2023) je vzdělávací obsah oboru Matematika a její aplikace je **rozdělen do čtyř tematických okruhů:**

- 1) Čísla a početní operace
- 2) Závislosti, vztahy a práce s daty
- 3) Geometrie v rovině a prostoru
- 4) Nestandardní aplikační úlohy a problémy

Ráda bych zde popsala části RVP ZV, ve kterých se prostorová představivost a klíčové kompetence s ní spojené objevují. Zde jsou:

#### 4.1.1 GEOMETRIE V ROVINĚ A PROSTORU

V tematickém okruhu Geometrie v rovině a v prostoru žáci určují a znázorňují geometrické útvary a modelují reálné situace, hledají podobnosti a odlišnosti útvarů, které vidí kolem sebe, a uvědomují si vzájemné polohy objektů. Učí se porovnávat, odhadovat, měřit délku, určovat velikost úhlu, obvod, obsah, povrch a objem, a zdokonalovat svůj grafický projev. Tato činnost je vede k řešení polohových a metrických úloh z běžného života.

Očekávané výstupy – 1. období

žák

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

Očekávané výstupy – 2. období

žák

- narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce
- sčítá a odčítá graficky úsečky; určí délku lomené čáry, obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran
- sestrojí rovnoběžky a kolmice
- určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu
- rozpozná a znázorní ve čtvercové síti jednoduché osově souměrné útvary a určí osu souměrnosti útvaru překládáním papíru

Učivo

- základní útvary v rovině – lomená čára, přímka, polopřímka, úsečka, čtverec, kružnice, obdélník, trojúhelník, kruh, čtyřúhelník, mnohoúhelník
- základní útvary v prostoru – kvádr, krychle, jehlan, koule, kužel, válec
- délka úsečky; jednotky délky a jejich převody
- obvod a obsah obrazce

- vzájemná poloha dvou přímek v rovině
- osově souměrné útvary (RVP ZV, 2023).

#### 4.1.2 NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY

Důležitou součástí matematického vzdělávání jsou nestandardní aplikační úlohy a problémy, které mohou být řešeny nezávisle na znalostech a dovednostech školní matematiky, ale vyžadují logické myšlení. Tyto úlohy by se měly prolínat všemi tematickými okruhy během celého základního vzdělávání.

Žáci se učí řešit problémové situace z běžného života, analyzovat problémy, třídit údaje a podmínky, dělat situační náčrty a řešit optimalizační úlohy. Řešení logických úloh posiluje jejich důvěru ve vlastní logické schopnosti a může motivovat i ty, kteří nejsou v matematice běžně úspěšní.

Očekávané výstupy

žák

- řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky

Učivo

- slovní úlohy
- číselné a obrázkové řady
- magické čtverce
- prostorová představivost

Také se žáci učí využívat výpočetní techniku (kalkulátory, počítačový software, výukové programy) a další pomůcky, což jim umožňuje přístup k matematice i přes případné nedostatky v numerickém počítání a rýsování. Zároveň se zdokonalují v samostatné a kritické práci se zdroji informací (RVP ZV, 2023).

## 5. PROSTOROVÁ PŘEDSTAVIVOST

Pojem prostorové představitosti se ve školských dokumentech objevuje velmi často, avšak jeho chápání není jednotné. Proto bych v této kapitole ráda rozebrala nejen samotnou prostorovou představitost, ale také aspekty s ní spojené.

### 5.1 VYMEZENÍ POJMU PROSTOR

Prostor, jak ho běžně chápeme, je vymezen třemi dimenzemi: výškou, šířkou a hloubkou. V moderní terminologii se jedná o 3D prostor. Binokulární vidění nám umožňuje vnímat objekty kolem nás trojrozměrně, což znamená, že vnímáme hloubku prostoru. Tento proces funguje díky vzdálenosti mezi našimi očima, která způsobuje, že každé oko snímá realitu z mírně odlišného úhlu. Mozek tyto dva obrazy spojuje a vytváří trojrozměrný vjem. Prostorové vidění nám tedy umožňuje vnímat výšku, objem, velikost a vzdálenost objektů. Toto vnímání není vrozené, ale vyvíjí se se zráním očního aparátu a centrální nervové soustavy (mozku a míchy) během prvního roku života, a kolem šestého až osmého roku se upevňuje. K jeho správnému fungování je nutné mít obě oči zdravé. Pro lepší rozvoj prostorového vnímání je důležité mít možnost si prostor osahat, pohybovat se v něm a zkoumat ho také pomocí hlasu a naslouchání. Vnímání tří rozměrů je také spojeno s pojetím našeho tělesného schématu (Prostorová orientace a představitost, 2014).

V běžném životě se v 3D prostoru pohybujeme téměř automaticky. Vyhýbáme se překážkám, odhadujeme vzdálenost, rozlišujeme předměty kolem sebe a účelně koordinujeme své pohyby. Chodíme, sportujeme, čteme, píšeme, oblékáme se, čistíme si zuby a manipulujeme s předměty. Díky naší každodenní zkušenosti nám mozek umožňuje „vidět“ trojrozměrné objekty na dvourozměrné ploše, jako je papír nebo obrazovka počítače (Prostorová orientace a představitost, 2014).

Prostorová představitost je schopnost mozku zpracovávat a uchovávat vjemy trojrozměrných objektů a orientovat se v těchto představách. Obvykle má tato schopnost vizuální charakter (Prostorová orientace a představitost, 2014).

## 5.2 VYMEZENÍ POJMU PŘEDSTAVIVOST

Psychologické pojetí pojmu představivost je velmi široké a vnímám ji jako základ tvořivé činnosti. Podle Hartla (2004) představivost zahrnuje vytváření myšlenek a obrazů bez přímé účasti smyslových podnětů. Nejčastěji jde o spojování fragmentů předchozích smyslových zkušeností do nových celků.

Tento proces umožňuje lidem vytvářet nové myšlenky a obrazy, které nejsou přímo založené na aktuálních smyslových vjemy, což je klíčové pro kreativní a inovační myšlení.

V umění se často používá pojem imaginace, což označuje schopnost tvořit zrakové, sluchové a pohybové představy. Imaginace se chápe jako mimořádná, umělecká schopnost, která souvisí s fantazií. Je to proces, který umožňuje umělcům vytvářet nové a originální díla, aniž by byli omezeni aktuálními smyslovými vjemy. Imaginace zahrnuje schopnost přetvářet a kombinovat dřívější zkušenosti a dojmy do nových a často neobvyklých forem.

Termín obrazotvornost je vysvětlován také jako schopnost tvorby obrazů, představ či idejí, ale bývá užíván v souvislosti s praktickou činností člověka. Obrazotvornost zahrnuje schopnost vizualizovat objekty, situace a koncepty, které nejsou aktuálně přítomné, a je klíčová pro řešení problémů, plánování a další procesy myšlení. Hartl (2004) chápe obrazivost jako myšlení v obrazech, které se vyznačuje spontánností, novostí, názorností a sdružováním vzpomínkových představ. Tento druh myšlení je charakterizován schopností vytvářet živé a detailní mentální obrazy, které mohou být užitečné při řešení problémů a tvořivých činnostech.

Maňák (1998) rozumí představivostí (obrazotvorností) schopnost znovu vyvolat (rekonstruovat) dříve vnímanou skutečnost. Tato schopnost umožňuje jednotlivcům vybavit si a znovu prožít minulé zážitky a zkušenosti, což je důležité pro učení, paměť a tvořivé myšlení.

Kuřina (1990) dokazuje použití představivosti v různých disciplínách matematiky. Představivost je potřebná například při uspořádání kuliček na počítadle, ilustraci násobení mnohočlenů či druhé mocniny dvojčlenu, při kartézském popisu prostoru nebo v uzlových grafech relací. V těchto případech umožňuje představivost vizualizovat abstraktní matematické koncepty a operace, což usnadňuje jejich pochopení a aplikaci.

Perný (2004) se ve své práci zabývá pojetím a rozlišením matematické, geometrické a prostorové představivosti. Matematickou představivost chápe jako speciální schopnost, která je nezbytná pro řešení matematických problémů a pro pochopení abstraktních matematických konceptů. Vyjadřuje souhlas s Koščovým pojetím faktorů matematických schopností a Gardnerovým pojetím rozmanitých inteligencí. Podle Perného matematická představivost zahrnuje schopnost vizualizovat matematické objekty a operace, což je klíčové pro efektivní učení a aplikaci matematiky.

Celkově lze říci, že představivost je klíčovým mentálním nástrojem, který umožňuje lidem vytvářet nové myšlenky, řešit problémy a tvořit umělecká díla. Její význam a využití se liší v závislosti na kontextu a disciplíně, ale její základní funkce – schopnost vytvářet mentální obrazy a koncepty – zůstává konstantní napříč různými oblastmi lidské činnosti.

### 5.3 PROSTOROVÁ PŘEDSTAVIVOST

Při studiu pojmu představivost v odborné literatuře je pozoruhodné, jak vzácně se tento termín objevuje samostatně. Ve školních dokumentech se sice často vyskytuje, avšak jeho význam není zcela konzistentní.

Je tedy na místě otázka, co to tedy prostorová představivost je a jak ji můžeme definovat?

Gardner (1999) říká, že prostorová představivost zahrnuje prostorovou inteligenci, jejímž jádrem jsou schopnosti, které zajišťují přesné vnímání vizuálního světa, umožňují transformovat a modifikovat původní vjemy a vytvářejí myšlenkové představy i bez přítomnosti vnějších podnětů.



Tato definice rozšiřuje pojem prostorové představivosti na schopnost manipulovat s mentálními obrazy, což je nezbytné pro kreativní myšlení a inovace v mnoha oborech, od umění po vědu a techniku

Dle Bednářové (2004) představy o prostoru zahrnují nejen vnímání prostoru vymezeného třemi osami, ale i porovnávání velikosti objektů, vzájemný poměr velikosti jednotlivých částí celku, odhad a zapamatování si vzdáleností, vnímání částí a celku a jejich uspořádání. Tato definice zdůrazňuje komplexitu prostorové představivosti, která zahrnuje schopnost analyzovat a syntetizovat informace o prostoru.

Molnár, Perný a Stopenová (2006) definují prostorovou představivost jako soubor schopností, které umožňují učit se a provádět činnosti spojené s představami prostorových geometrických útvarů, jejich tvarů a vzájemných vztahů.

Tyto schopnosti jsou klíčové pro orientaci v prostoru, pro rozvoj technických dovedností a pro zvládnutí mnoha praktických úkolů v každodenním životě. Dobře rozvinutá prostorová představivost může významně přispět ke zlepšení kvality života, protože usnadňuje řešení prostorových problémů a zvyšuje schopnost adaptace na nové situace.

Jirotková (1990) popisuje prostorovou představivost jako schopnost cíleně si vybavovat:

- a) dříve viděné objekty v trojrozměrném prostoru, včetně jejich vlastností, polohy a prostorových vztahů,
- b) objekty viděné dříve nebo v daném okamžiku, ale v jiné vzájemné poloze než při vnímání,
- c) objekty v prostoru na základě jejich rovinného obrazu,
- d) neexistující reálné objekty v trojrozměrném prostoru na základě slovního popisu.

Tato definice zahrnuje různé aspekty mentálních operací s prostorovými obrazy, což je klíčové pro mnoho kognitivních úloh, jako je například plánování, navigace a řešení geometrických problémů.

Pro účely této práce definujeme prostorovou představivost jako schopnost vybavit si trojrozměrné předměty v prostoru, uvědomit si jejich polohu vůči jiným předmětům, představit si konkrétní trojrozměrný předmět v jiné poloze, než ve které jej skutečně vidíme, a vytvořit si prostorové představy a operace s nimi (např. zrcadlení, posunutí, rotace obrazu).

Tento přístup zdůrazňuje dynamickou povahu prostorové představivosti, která zahrnuje nejen statické vnímání prostoru, ale i schopnost mentálně manipulovat s prostorovými objekty.

Prostorová představivost nám může sloužit mnoha způsoby. Může být užitečným nástrojem a pomocníkem, prostředkem k získávání informací, formulaci úkolů nebo přímo k řešení problémů. Tyto účely využíváme především v matematice při řešení různých úloh, ale také například při technickém kreslení, konstruování těles, tvarů a objektů nebo v chemii při vizualizaci chemických vazeb (Klement, 2014). V matematice je prostorová představivost klíčová při řešení úloh z geometrie, kde je třeba si představit tvary a jejich vlastnosti, nebo při práci s grafy funkcí a prostorovými daty.

Celkově je prostorová představivost jedním z klíčových aspektů lidského myšlení, který nám umožňuje nejen lépe rozumět světu kolem nás, ale také inovovat a tvořit nové věci. Je to schopnost, která má široké uplatnění v mnoha oblastech vědy, techniky, umění a každodenního života.

## 5.4 ROZVOJ PROSTOROVÉ PŘEDSTAVIVOSTI

Molnár (2006) zkoumá rozdíly ve vývoji prostorové představivosti mezi chlapci a dívkami, které jsou způsobeny rozdílným vývojem pravé hemisféry mozku.

Hejný a kol. (1990) diskutují časová období příznivá pro rozvoj této schopnosti, přičemž jako klíčové označují věk 5-6 let, kdy chlapci projevují větší zájem o konstrukční hry s kostkami, což podporuje jejich lepší prostorové vidění. Molnár (2006) se však zajímá o to, zda je tento jev důsledkem mozkových predispozic chlapců nebo zda právě hry s kostkami přispívají k rozvoji jejich prostorově-konstrukčních schopností.

Novější výzkumy potvrzují, že úspěšnost prostorových testů roste s věkem a praxí u obou pohlaví, přičemž muži si udržují svůj náskok před ženami.

Hejný a spol. (1990) zdůrazňují, že rozdíly v prostorové představivosti nejsou determinovány celkovou inteligencí, ale mohou být ovlivněny jak vnitřními faktory (např. hormonální stav), tak vnějšími faktory (např. sociální prostředí a výchova)

Dále se pak Molnár (2006) hlouběji zabývá rozdíly ve vývoji prostorové představivosti mezi chlapci a dívkami, které jsou důsledkem variabilit vývoje pravé hemisféry mozku u jednotlivých pohlaví. Z jeho studie vyplývá, že muži často dosahují lepších výsledků v experimentech testujících prostorovou představivost než ženy.

Molnár (2006) si také pokládá otázku, zda jsou chlapci přitahováni k hře s kostkami proto, že mají předpoklady pro lepší prostorově-konstrukční schopnosti, či zda právě tyto aktivity přispívají k jejich rozvoji. Podle jeho argumentace je mozková plasticita a adaptabilita jedinečná a může hrát klíčovou roli v tom, jak se prostorová představivost u každého jednotlivce vyvíjí.

Dále potvrzuje, že jak u chlapců, tak u dívek se schopnost řešit prostorové úlohy zvyšuje s věkem a praxí. Přestože muži často dosahují vyšších skóre v prostorových testech, rozdíly mezi pohlavími se nezmírňují s opakovaným testováním. To ukazuje na možnou trvalou, alespoň částečnou, biologickou základnu těchto rozdílů.

Hejný a spol. (1990) dále zdůrazňují, že prostorová představivost je komplexním jevem ovlivněným jak vnitřními faktory (jako hormonální stav a genetické predispozice), tak vnějšími faktory (jako geografické a sociální prostředí, výchova a učení). Tyto faktory mohou hrát klíčovou roli v tom, jak se prostorové schopnosti jednotlivce vyvíjejí a jak jsou proječovány v různých životních situacích.

## 6. VÝUKOVÉ METODY VHODNÉ PRO ROZVOJ PROSTOROVÉ PŘEDSTAVIVOSTI

Domnívám se, že při studiu prostorové představivosti na 1. stupni základní školy je důležité využívat různé výukové metody, které dětem umožní aktivně zapojit všechny smysly a podporují jejich kreativitu a logické myšlení. Inspirace z knihy "Výukové metody" od Maňáka a Švece (2003) může být cenná pro efektivní výuku. Zde jsou některé vhodné metody:

### 6.1 MANIPULATIVNÍ ČINNOSTI

**Popis:** Manipulace s fyzickými objekty, jako jsou kostky, geometrické tvary, puzzle nebo stavebnice, je základní metodou pro rozvoj prostorové představivosti.

**Cíl:** Rozvíjet schopnost vizualizace a prostorového myšlení prostřednictvím manipulace s reálnými předměty.

#### **Příklad aktivity:**

- **Stavění s kostkami:** Děti mohou stavět různé tvary a struktury z kostek. Tato činnost pomáhá dětem pochopit vztahy mezi tvary a velikostmi objektů.
- **Modelování z plastelíny:** Děti mohou modelovat různé geometrické tvary z plastelíny, což jim umožňuje lépe si představit trojrozměrné objekty.

### 6.2 PRÁCE S MODELÝ

**Popis:** Vytváření a zkoumání modelů geometrických tvarů a objektů pomáhá dětem lépe pochopit jejich vlastnosti a vzájemné vztahy.

**Cíl:** Pomáhat dětem pochopit vlastnosti a vztahy mezi různými tvary a objekty.

#### **Příklad aktivity:**

- **Papírové modely:** Děti mohou vytvářet trojrozměrné modely z papíru, například krychle, koule, pyramidy, které jim pomáhají pochopit základní geometrické pojmy.

- **Stavebnice:** Použití stavebnic jako je LEGO, které dětem umožňují stavět a zkoumat různé struktury a tvary.

### 6.3 KRESLENÍ A MALOVÁNÍ

**Popis:** Kreslení a malování jsou efektivní metody pro vizualizaci a představování geometrických útvarů a prostorových vztahů.

**Cíl:** Rozvíjet dovednosti ve vnímání a zobrazování prostorových vztahů v rovině.

**Příklad aktivity:**

- **Geometrické kresby:** Děti mohou kreslit různé geometrické tvary a jejich kombinace, což jim pomáhá pochopit vztahy mezi tvary.
- **Perspektivní kresby:** Kreslení objektů v perspektivě, což pomáhá dětem pochopit, jak se mění vzhled objektů při pohledu z různých úhlů.

### 6.4 DIDAKTICKÉ HRY

**Popis:** Používání her a soutěží zaměřených na rozvoj prostorové představivosti motivuje děti k aktivnímu učení.

**Cíl:** Motivovat děti k aktivnímu učení a rozvíjet jejich schopnosti prostřednictvím zábavných aktivit.

**Příklad aktivity:**

- **Hra "Najdi tvary":** Děti hledají a pojmenovávají geometrické tvary ve třídě nebo na obrázcích.
- **Puzzle:** Skládání různých druhů puzzle pomáhá dětem rozvíjet schopnost rozpoznávat a skládat různé tvary.

## 6.5 SKUPINOVÁ PRÁCE

**Popis:** Spolupráce v malých skupinách na řešení úkolů a projektů zaměřených na prostorovou představivost podporuje spolupráci a komunikaci mezi dětmi.

**Cíl:** Podporovat spolupráci, komunikaci a sdílení nápadů mezi dětmi.

**Příklad aktivity:**

- **Stavba modelu města:** Skupiny mohou společně pracovat na stavbě modelu města nebo vesnice s použitím různých geometrických tvarů.
- **Společné řešení úloh:** Děti mohou pracovat na geometrických úlohách, kde musí společně vymyslet řešení.

## 6.6 POUŽITÍ ICT (INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE)

**Popis:** Využívání počítačových programů a aplikací zaměřených na geometrii a prostorové úlohy integruje moderní technologie do výuky.

**Cíl:** Integrace moderních technologií do výuky pro zlepšení vizualizace a interaktivity.

**Příklad aktivity:**

- **Interaktivní software:** Děti mohou používat software, který jim umožní tvořit a manipulovat s 3D objekty na obrazovce.
- **Geometrické aplikace:** Použití aplikací, které nabízejí interaktivní geometrické úlohy a hry.

## 6.7 PRAKTICKÉ AKTIVITY A EXPERIMENTY

**Popis:** Provádění experimentů a praktických aktivit, které zahrnují měření, stavbu a modelování, pomáhá dětem aplikovat své znalosti v reálných situacích.

**Cíl:** Umožnit dětem aplikovat své znalosti a dovednosti v reálných situacích.

**Příklad aktivity:**

- **Měření a porovnávání:** Děti mohou měřit a porovnávat délky, objemy a plochy různých předmětů ve třídě nebo venku.
- **Stavba mostů:** Děti mohou stavět malé mosty z různých materiálů a testovat jejich pevnost a stabilitu.

## 6.8 VIZUALIZAČNÍ TECHNIKY

**Popis:** Používání technik jako je mentální představování, vizualizace a imaginace rozvíjí schopnost dětí vytvářet mentální obrazy a pracovat s nimi.

**Cíl:** Rozvíjet schopnost dětí vytvářet mentální obrazy a pracovat s nimi.

**Příklad aktivity:**

- **Mentální rotace:** Učitel může vést děti při představování si a popisování trojrozměrných objektů pouze na základě slovního popisu.
- **Imaginativní hry:** Hry, kde děti musí popsat nebo nakreslit objekty podle popisu nebo na základě paměti.

## 6.9 VYUŽITÍ PŘÍBĚHŮ A LITERATURY

**Popis:** Integrace příběhů a literatury do výuky, kde děti mohou identifikovat a pracovat s geometrickými tvary a prostorovými koncepty v kontextu příběhů.

**Cíl:** Umožnit dětem rozvíjet prostorovou představivost v kontextu literatury a příběhů, což podporuje jejich kreativitu a čtenářské dovednosti.

**Příklad aktivity:**

- **Geometrické příběhy:** Čtení příběhů, kde se postavy potýkají s geometrickými úlohami nebo kde je potřeba využít prostorovou představivost pro řešení problému.
- **Literární projekt:** Děti mohou vytvářet své vlastní příběhy, kde zahrnují geometrické tvary a koncepty.

Rozvoj prostorové představivosti u dětí na 1. stupni ZŠ je zásadní pro jejich celkový rozvoj a úspěch v mnoha oblastech vzdělávání. Použití různých metod, které aktivně zapojují děti a podporují jejich tvořivost a logické myšlení, je klíčem k efektivní výuce. Inspirace z knihy "Výukové metody" od Maňáka a Švece (2003) nabízí mnoho možností, jak tyto metody implementovat do výuky a jak dětem pomoci lépe porozumět a využívat prostorové koncepty.



## PRAKTICKÁ ČÁST

## 7. CHARAKTERISTIKA PRACOVNÍHO LISTU

Definice pracovního listu lze nalézt například v *Pedagogickém a psychologickém slovníku (2014)*, nebo také v publikaci *Pracovní listy v mateřské škole a na 1. stupni základní školy (2014)* od autorky Maněnové. Pracovní list je popsán jako předtištěný list papíru, který plní několik důležitých funkcí ve vzdělávacím procesu. Primárně slouží k motivaci žáků, což znamená, že pracovní listy mohou obsahovat zajímavé a poutavé úkoly, které žáky zapojí do výuky a vzbudí jejich zájem o probíranou látku. Pracovní listy rovněž pomáhají při organizaci učební látky. Strukturují informace tak, aby byly pro žáky snadno pochopitelné a logicky uspořádané, což usnadňuje jejich studium. Další významnou funkcí pracovních listů je usnadnění pochopení látky. Pracovní listy často obsahují různé druhy úkolů a cvičení, které žákům pomáhají lépe porozumět probíranému materiálu tím, že je aktivně zapojují do procesu učení. To může zahrnovat například řešení problémů, odpovídání na otázky, nebo provádění experimentů. Pracovní listy jsou také nezbytné pro procvičování a upevňování znalostí. Obsahují úkoly a cvičení, které žákům umožňují opakovat a upevňovat si naučené informace. To je klíčové pro dlouhodobé zapamatování a praktické využití získaných znalostí.

Maněnová (2014) ve svých publikacích rozděluje pracovní listy do několika kategorií podle jejich specifických funkcí a obsahu. Patří sem:

1. **Didaktizované texty:** Tyto pracovní listy jsou navrženy tak, aby přinesly nové informace a zároveň je aktivně procvičovaly. Obsahují úkoly, které pomáhají žákům aplikovat nové poznatky.
2. **Předtištěné texty:** Jedná se o pracovní listy, které obsahují připravené texty k čtení a analýze. Jsou užitečné pro rozvoj čtenářských a analytických dovedností.
3. **Omalovánky:** Tyto pracovní listy jsou využívány především v nižších ročnících. Pomáhají rozvíjet jemnou motoriku a kreativitu dětí.
4. **Vystřihovánky:** Tyto pracovní listy zahrnují aktivity, které vyžadují stříhání a skládání. Jsou skvělým nástrojem pro rozvoj manuálních dovedností a prostorové představivosti.

5. **Návody a technologické postupy:** Tyto pracovní listy poskytují krok za krokem instrukce pro různé aktivity nebo projekty. Pomáhají žákům rozvíjet praktické dovednosti a logické myšlení.

Pracovní listy jsou tedy všestranným nástrojem ve vzdělávání, který podporuje různé aspekty učení, od motivace přes pochopení až po procvičování a aplikaci znalostí.

## 8. METODOLOGIE

### 8.1 CÍLE VÝZKUMNÉ ČÁSTI A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

**Hlavním cílem praktické části této diplomové práce bylo vytvořit, implementovat a vyhodnotit efektivitu pracovních listů zaměřených na rozvoj prostorové představivosti u žáků 1. stupně základní školy.** Práce se zaměřuje na zjištění, jakým způsobem pracovní listy přispívají k rozvoji prostorové představivosti, jaký mají vliv na motivaci a zájem žáků o matematiku a jaké jsou jejich silné a slabé stránky v kontextu výuky. V rámci praktické části své diplomové práce jsem vytvořila soubor pracovních listů zaměřených na rozvoj prostorové představivosti pro žáky 1., 2. a 3. třídy základní školy. Tyto pracovní listy byly pečlivě navrženy tak, aby odpovídaly věkovým a individuálním potřebám žáků a přispívaly k rozvoji jejich schopností v oblasti prostorové představivosti.

Mezi specifické cíle mé praktické části bych zařadila samotné vytvoření pracovních listů na rozvoj prostorové představivosti. Dále pak zařazení vytvořených pracovních listů do výuky matematiky a pozorování jejich praktického využití ve třídě. Třetím cílem bylo analyzování a vyhodnocení dopadu pracovních listů na rozvoj prostorové představivosti u žáků dle předem stanovených výzkumných otázek. A posledním specifickým cílem získat zpětnou vazbu od žáků a učitelů ohledně efektivity, zábavnosti a obtížnosti pracovních listů.

Získané poznatky mohou být cenné pro pedagogy, protože mohou obohatit klasické hodiny matematiky o něco nového, co se v běžných osnovách ve větší míře nevyskytuje. Z hlavního cíle práce a poznatků shrnutých v teoretické části plynou následující

#### **Výzkumné otázky:**

1. Jaké byly nejčastější postupy řešení?
2. Jaký je rozdíl v úspěšnosti řešení úloh na prostorovou představivost mezi chlapci a dívkami?
3. Která z úloh žákům druhých tříd činila největší obtíže?
4. Kolik procent žáků dosáhlo úspěšnosti nad 75 %, mezi 50 % a 75 %, a pod 50 %?

## 8.2 POPIS VÝZKUMU

Výzkum v mé diplomové práci byl kvantitativní povahy, což znamená, že jsem systematicky shromažďovala a analyzovala číselná data. V rámci mé práce jsem každému žákovi zadala pracovní list a výsledky byly zaznamenávány v podobě počtu správně vyřešených úloh. Tento postup umožnil objektivní měření a srovnávání úspěšnosti jednotlivých žáků, což je klíčové pro zajištění vědecké přesnosti a validity výsledků.

### 8.2.1 VOLBA TESTOVACÍ SKUPINY

Pro účely testování jsem se rozhodla zaměřit na žáky 2. třídy. Tato volba byla motivována několika faktory. Zaprvé, žáci ve 2. třídě již mají základní matematické dovednosti, což znamená, že mají dostatečné předpoklady k tomu, aby se mohli efektivně zapojit do úkolů zaměřených na rozvoj prostorové představivosti. Zadruhé, žáci v tomto věku se nacházejí v rané fázi vývoje prostorové představivosti, což poskytuje jedinečnou příležitost sledovat významný pokrok v této oblasti.

### 8.2.2 PROCES TESTOVÁNÍ

Testování jsem provedla na vzorku 50 žáků, konkrétně 25 dívek a 25 chlapců. Proces testování zahrnoval několik kroků, aby byl zajištěn hladký průběh a získání co nejpřesnějších dat. Nejprve jsem žáky seznámila s pracovními listy a podrobně jim vysvětlila, jak mají jednotlivé úkoly řešit. Tento krok byl nezbytný k tomu, aby žáci plně pochopili zadání úkolů a mohly je správně vypracovat. Žáci měli dostatek času na vypracování pracovních listů, což bylo důležité pro minimalizaci stresu a umožnění maximální koncentrace na řešení úloh. Během testování jsem sledovala jejich postup a reakce, což mi poskytlo cenné kvalitativní informace o tom, jak žáci vnímají jednotlivé úkoly a jaké potíže případně při jejich řešení zažívají.

### 8.2.3 VYHODNOCENÍ PRACOVNÍCH LISTŮ

Po dokončení úloh jsem shromáždila všechny pracovní listy k vyhodnocení. Vyhodnocení zahrnovalo nejen kvantitativní analýzu dosažených výsledků, tedy počet správně vyřešených úloh, ale také kvalitativní zpětnou vazbu od žáků. Zajímalo mě, jak žáci vnímají pracovní listy z hlediska obtížnosti, zábavnosti a motivace. Tyto informace jsou klíčové pro pochopení, jak efektivní jsou pracovní listy nejen z hlediska výsledků, ale i z pohledu jejich uživatelů. V neposlední řadě byla důležitá také analýza řešitelských postupů žáků.

### 8.2.4 VÝSLEDKY A ÚPRAVY PRACOVNÍCH LISTŮ

Testování na žácích mi poskytlo cenné informace o efektivitě vytvořených pracovních listů a umožnilo identifikovat jejich silné a slabé stránky. Na základě získaných dat a výsledků jsem mohla provést důkladné zhodnocení své práce a navrhnout případné úpravy pracovních listů.

### 8.2.5 PŘÍNOS PRO PEDAGOGICKOU PRAXI

Tento proces mi umožnil hlubší pochopení problematiky a poskytl důležité poznatky pro další pedagogickou praxi. Věřím, že vytvořené pracovní listy přispějí k rozvoji prostorové představivosti u žáků a obohatí výuku matematiky na 1. stupni základní školy.

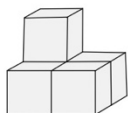
Použití kvantitativního výzkumu umožnilo získat objektivní data, která byla klíčová pro pochopení a následné zlepšení výukových postupů v oblasti geometrie a prostorové orientace na základní škole. Výsledky byly prezentovány ve formě numerických údajů, což usnadnilo jejich analýzu a interpretaci. Díky tomu bylo možné jasně a přesně vyhodnotit, jaké konkrétní aspekty pracovních listů přispěly k rozvoji prostorové představivosti a jaké oblasti je třeba dále zlepšit.

## 9. UKÁZKA PRACOVNÍHO LISTU (SE SPRÁVNÝM ŘEŠENÍM)

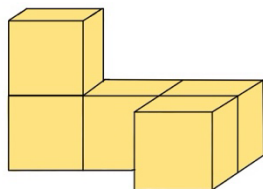
### ÚLOHA 1

1) ZAPIŠ PLÁNY STAVEB.

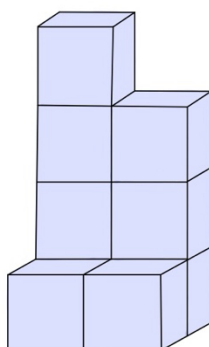
Příklad:



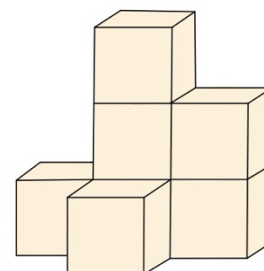
2	1
1	1



2	1	1
		1



4	3
1	1



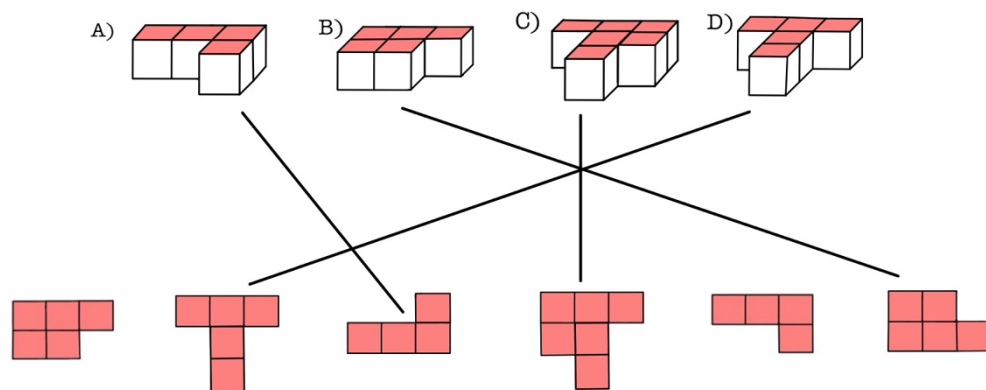
1	3	2
	1	

Obr. 2 – Úloha 1

V této úloze mají žáci za úkol zapsat plány staveb, které vidí na obrázcích. Každá stavba je složena z několika krychlí, které jsou naskládány na sebe v různých úrovních. Žáci mají za úkol zapsat počet krychlí v jednotlivých úrovních. Cílem úlohy je rozvíjet prostorovou představivost žáků tím, že si představí různé úrovně staveb a správně je zapíší do tabulek. Tato aktivita také podporuje schopnost žáků analyzovat a abstrahovat prostorové objekty do plochých plánů.

## ÚLOHA 2

2) ANIČKA NABARVILA HORNÍ ČÁSTI STAVEB ČERVENOU BARVOU A PAK TYTO PLOCHY OBTISKLA NA PRÁZDNÝ PAPÍR. SPOJ STAVBY SE SPRÁVNÝM OBTISKEM.



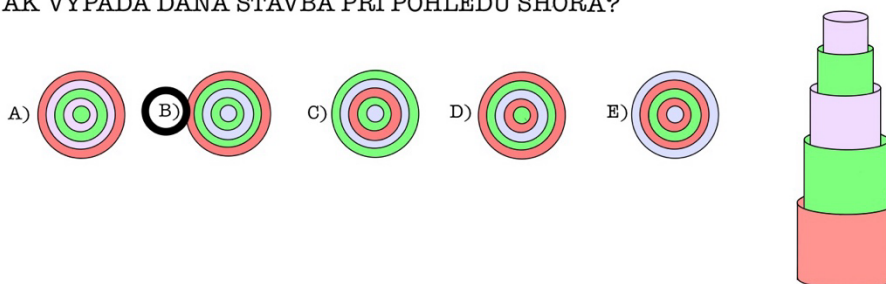
*Obr. 3 - Úloha 2*

V této úloze vidíme čtyři různé 3D stavby označené A, B, C a D. Každá stavba má své horní povrchy nabarvené červeně. Pod těmito stavbami je šest různých 2D obtisků. Každá stavba musí být spojena se správným obtiskem, který by vznikl, kdyby se červené plochy obtiskly na rovný povrch. Stěžejní je zde fakt, že žáci si musí uvědomit, že při obtisknutí každé ze staveb se obrazec překlopí. Úspěšné přiřazení všech staveb k odpovídajícím obtiskům dokazuje, že porozuměli vztahům mezi trojrozměrnými objekty a jejich dvojrozměrnými projekcemi.

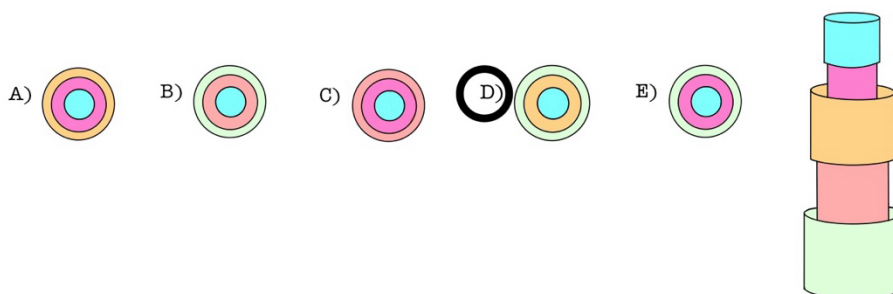


### ÚLOHA 3 a 4

3) JAK VYPADÁ DANÁ STAVBA PŘI POHLEDU SHORA?



4) ANIČKA SKLÁDALA VÁLCE NA SEBE V LIBOVOLNÉM POŘADÍ. JAKÝ POHLED ANIČKA UVIDÍ, KDYŽ SE NA VÁLCE PODÍVÁ SHORA? OZNAČ.

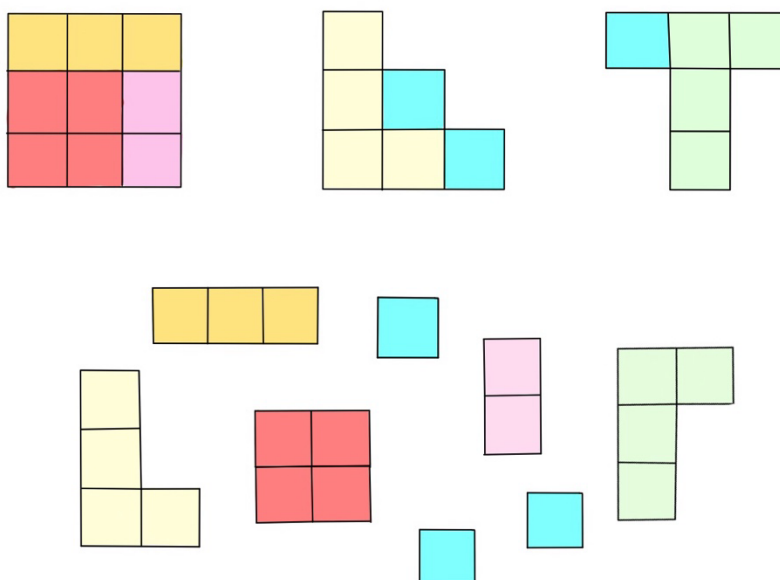


Obr. 4 – Úloha 3 a 4

Zde je úkolem žáků vybrat správnou odpověď z horních pohledů na válec. Žáci si musí uvědomit, který z válců jsou schopni vidět a v jakém pořadí. První úloha je jednodušší a druhá pak záměrně obtížnější, aby žáci mohli aplikovat své získané dovednosti na složitější úkol.

## ÚLOHA 5

5) ROZMÍSTI VŠECHNY DÍLKY DO SPRÁVNÝCH PLOCH TAK, ABY TI ŽÁDNÝ DÍLEK NEZBYL A PLOCHY BYLY VYPLNĚNY.



*Obr. 5 - Úloha 5*

V této úloze je více možných řešení. Přikládám tedy to, které se u žáků objevovalo nejvíce. Hlavním úkolem žáků je rozmístit všechny barevné dílky do správných ploch tak, aby žádný dílek nezůstal nevyužitý a všechny plochy byly zcela vyplněny. Tato úloha pomáhá rozvíjet schopnost prostorové představivosti, logického myšlení a trpělivosti. Úspěšné dokončení úlohy vyžaduje, aby žáci správně analyzovali tvary a velikosti dílků a následně našli optimální řešení pro jejich rozmístění do předem připravených obrazců.

## 10. ROZBOR VÝZKUMNÝCH OTÁZEK

### 10.1 VO Č. 1 – JAKÉ BYLY NEJČASTĚJŠÍ POSTUPY ŘEŠENÍ?

#### ÚLOHA 1

V této úloze se ukázalo, že žákům činil první obrazec nejmenší potíže. Tento jev lze interpretovat tak, že první obrazec nabízí nejjednodušší uspořádání, kde jsou všechny krychle dobře viditelné a snadno rozpoznatelné. To umožňuje žákům rychleji a efektivněji identifikovat jednotlivé krychle a provést správné řešení úlohy.

Naopak druhý a třetí obrazec obsahuje krychle, které jsou částečně skryté nebo umístěné méně viditelně. Domnívám se, že tato komplikace může vést k vyššímu počtu chyb při řešení.

#### ÚLOHA 2

Analýza ukázala, že významné obtíže měli žáci při řešení stavby A) a B). Hlavním problémem bylo jejich nepochopení toho, že při obtisku se obrazec překlopí, což vedlo k častým chybám v jejich odpovědích. Tento závěr naznačuje, že žáci neměli dostatečné povědomí o prostorových transformacích a jejich vizuálním efektu při převodu 3D objektů na 2D obrazce.

Naopak, u stavby D) většina žáků uspěla, protože odpovídající obtisk vypadal velmi podobně jako daná trojrozměrná stavba. To poukazuje na to, že žáci byli schopni snadno identifikovat správný 2D obrazec, který by vznikl po obtisknutí, pokud byl vizuálně podobný originálnímu 3D objektu.

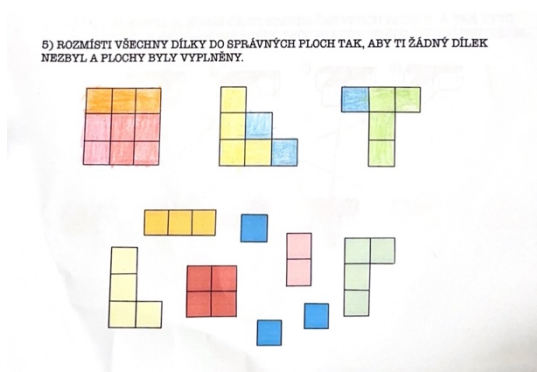
#### ÚLOHA 3 a 4

Úloha 3 činila žákům nejmenší problém (viz Graf 1). Většina z nich dokázala správně pochopit princip řazení válců podle jejich velikosti, což jim umožnilo pomocí barev válců určit správnou odpověď. Tento fakt naznačuje, že žáci dobře aplikovali své znalosti a schopnosti v oblasti geometrických útvarů a porozumění prostorovým vztahům.

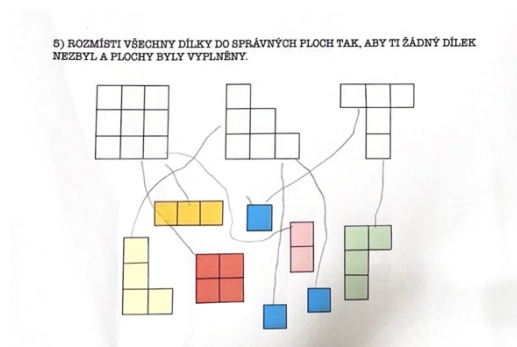
Na druhou stranu, úloha číslo 4 se ukázala jako náročnější. Žáci měli problémy s rozlišením, které válce jsou viditelné při pohledu shora a které nikoli.

## ÚLOHA 5

Zde příkládám odlišná žákovská řešení:



Obr. 6 – Typ řešení 2

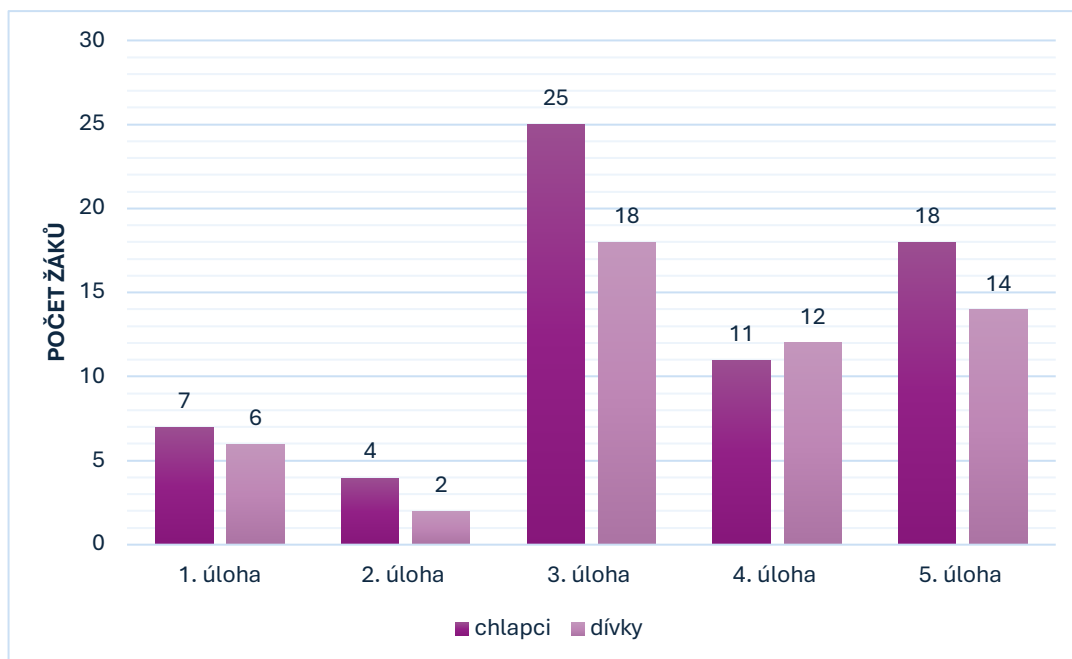


Obr. 7 – Typ řešení 2

V této úloze žáci také prokázali vysokou míru úspěšnosti. Její charakter umožňoval více možných řešení, což vedlo k různorodým přístupům. Někteří žáci využívali pastelky k překreslení tvarů do předpřipravených obrazců, zatímco jiní pouze graficky přiřazovali tvary do daných oblastí.

### 10.2 VO Č. 2 – JAKÝ JE ROZDÍL V ÚSPĚŠNOSTI ŘEŠENÍ ÚLOH NA PROSTOROVOU PŘEDSTAVIVOST MEZI CHLAPCI A DÍVKAMI?

První výzkumnou otázkou v mé diplomové práci bylo zjistit, jaký je rozdíl v úspěšnosti řešení úloh na prostorovou představivost mezi chlapci a dívkami. K posouzení této otázky jsem využila vzorek 50 žáků. Otázkou také bylo, zda je prostorová představivost méně obtížná pro chlapce, či dívky. Výsledky jsou následující:



*Graf 1 – Absolutní četnost*

#### 10.2.1 INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Z výše uvedených výsledků je patrné, že chlapci měli v průměru lepší výsledky ve většině cvičení. Tato data podporují obecné tvrzení, že chlapci často vykazují lepší prostorovou představivost než dívky. Výsledky jednotlivých cvičení však ukazují i jemnější rozdíly, které stojí za bližší rozbor.

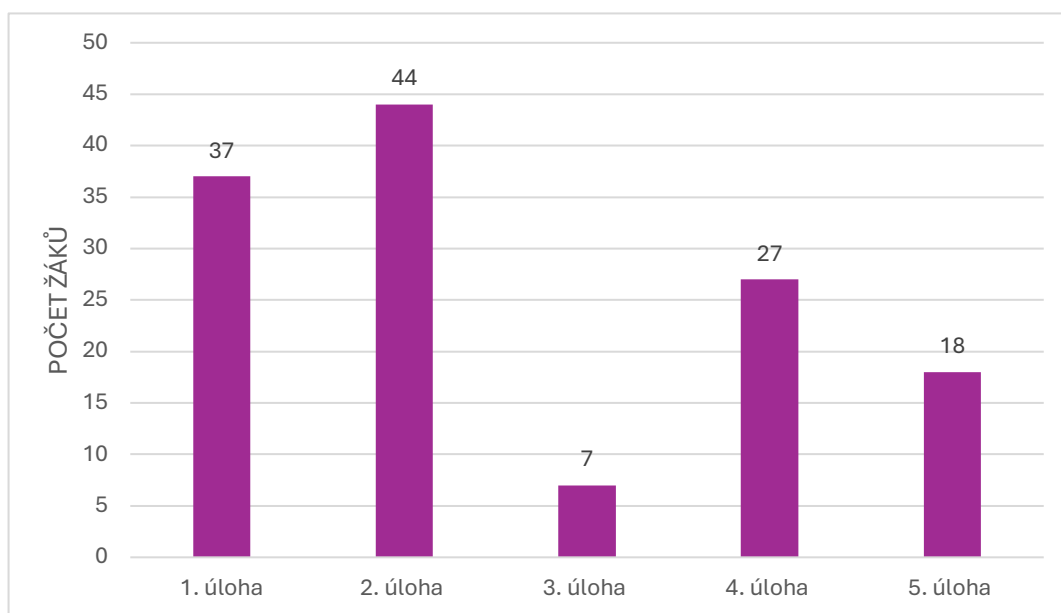
- **Úloha 1:** Rozdíl mezi chlapci a dívkami je minimální, přičemž chlapci mají pouze o jednoho správně řešícího více. Tento malý rozdíl naznačuje, že obě pohlaví mají podobné schopnosti při řešení tohoto typu úlohy.
- **Úloha 2:** Zde je rozdíl výraznější, s chlapci dosahujícími dvojnásobného počtu správných řešení než dívky. Toto cvičení mohlo zahrnovat prvky prostorové představivosti, které jsou tradičně snadněji zvládnutelné pro chlapce.
- **Úloha 3:** Tento úkol ukázal největší rozdíl, kde chlapci výrazně předčili dívky. Může to znamenat, že cvičení obsahovalo náročné prostorové problémy, kde chlapci prokázali výrazně lepší schopnosti.

- **Úloha 4:** Toto je jediné cvičení, kde dívky dosáhly lepších výsledků než chlapci, byť jen o jedno správné řešení. Tento výsledek naznačuje, že některé aspekty prostorové představivosti mohou být lépe zvládnutelné dívkami, nebo že úloha byla formulována způsobem, který vyhovoval jejich způsobu myšlení.
- **Úloha 5:** I zde chlapci dosáhli lepších výsledků, ale rozdíl není tak markantní. To naznačuje, že rozdíly v prostorové představivosti nejsou absolutní a mohou se měnit v závislosti na konkrétním typu úlohy.

Výsledky tohoto výzkumu podporují obecné tvrzení, že chlapci mají tendenci být úspěšnější v úlohách zaměřených na prostorovou představivost. Toto zjištění bylo konzistentní ve většině cvičení, s výjimkou čtvrtého cvičení, kde dívky dosáhly lepších výsledků. Tento výsledek poukazuje na to, že i když chlapci obecně vykazují lepší prostorové schopnosti, existují úkoly, kde dívky mohou být úspěšnější. Důležité je proto zahrnout do výuky různé typy úloh, které umožní rozvíjet prostorovou představivost u všech žáků, bez ohledu na pohlaví.

### 10.3 VO č. 3 – KTERÁ Z ÚLOH ŽÁKŮM DRUHÝCH TŘÍD ČINILA NEJVĚTŠÍ OBTÍŽE?

Cílem této výzkumné otázky bylo zjistit, která z úloh zaměřených na rozvoj prostorové představivosti představovala pro žáky druhých tříd největší obtíže. Pro zjištění této informace jsem analyzovala výsledky všech 50 dětí bez ohledu na jejich pohlaví. Výsledky ukazují různé míry obtížnosti jednotlivých úloh, což nám umožňuje identifikovat, které úlohy byly pro žáky náročné a které naopak zvládli s větší lehkostí.



Graf 2 – Četnost neúspěšně vyřešených úloh

#### 10.3.1 VÝSLEDKY ANALÝZY

##### Úloha 1:

- Neúspěšně vyřešilo 37 žáků.

Tato úloha byla pro značnou část žáků obtížná, což naznačuje, že obsahovala prvky, které představovaly pro děti výraznou výzvu. 37 neúspěšných řešení ukazuje na složitost úlohy, která pravděpodobně vyžadovala vyšší úroveň prostorové představivosti, než jakou většina žáků druhé třídy má.

Dle mého názoru se žáci s podobnou úlohou prozatím nikdy nesečkali, a proto jim její úspěšné vyřešení činilo obtíž.

### **Úloha 2:**

- Neúspěšně vyřešilo 44 žáků.

Tato úloha byla jednoznačně nejobtížnější, protože ji správně vyřešilo pouze 6 žáků. Tento výsledek naznačuje, že úloha byla pravděpodobně příliš náročná pro většinu žáků na této úrovni. Možná vyžadovala kombinaci prostorových a logických dovedností, které jsou pro děti v tomto věku obtížně zvládnutelné. Je možné, že úloha obsahovala komplikované geometrické tvary nebo vyžadovala více kroků k dosažení správného řešení, což mohlo přispět k její vysoké obtížnosti. Tento fakt je důležitý pro další tvorbu pracovních listů, protože ukazuje potřebu přizpůsobit úlohy schopnostem žáků.

### **Úloha 3:**

- Neúspěšně vyřešilo 7 žáků.

Tato úloha byla pro žáky poměrně snadná, neboť ji úspěšně zvládlo 43 žáků. To naznačuje, že úloha byla dobře přizpůsobená jejich aktuální úrovni prostorové představivosti. Úspěšnost v této úloze ukazuje, že žáci mají schopnosti potřebné pro zvládnutí jednodušších úloh, které vyžadují základní prostorové dovednosti.

### **Úloha 4:**

- Neúspěšně vyřešilo 27 žáků.

Tato úloha představovala střední obtížnost. Více než polovina žáků měla problémy s jejím řešením, což ukazuje na určitý stupeň náročnosti, který byl pro mnohé žáky výzvou.

Úloha nejspíš zahrnovala složitější prostorové vztahy nebo vyžadovala delší soustředění a přesnost. Bylo zde velice důležité si uvědomit, že některé díly nejsou při pohledu shora vidět.



## Úloha 5:

- Neúspěšně vyřešilo 18 žáků.

Tato úloha byla také relativně obtížná, ale nebyla tak náročná jako úloha 2. Úspěšnost v této úloze byla vyšší než u úloh 1 a 2, ale stále zde byla značná část dětí, které s ní měly problémy. To naznačuje, že úloha mohla zahrnovat komplexnější prostorové operace, které byly pro některé žáky náročné.

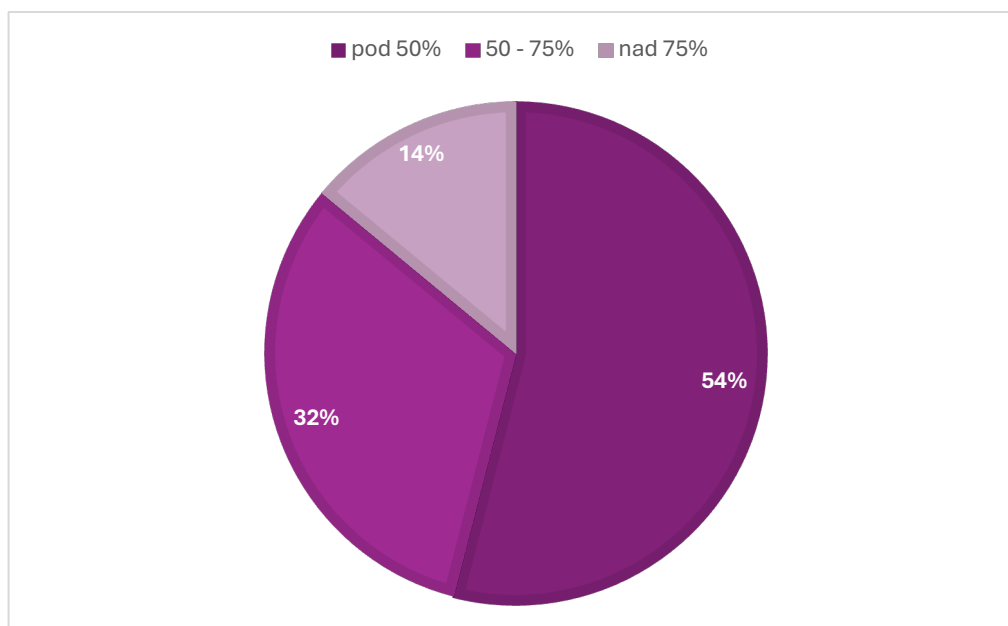
### 10.3.2 INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Na základě analýzy je zřejmé, že úloha 2 byla pro žáky druhých tříd největší výzvou, s nejvyšším počtem neúspěšných řešení (44 z 50 žáků). Tento fakt je klíčový pro pochopení, jakým způsobem žáci této věkové skupiny zvládají různé typy úloh zaměřených na prostorovou představivost. Výsledky této analýzy poukazují na potřebu pečlivě zvažovat obtížnost úloh při tvorbě pracovních listů zaměřených na rozvoj prostorové představivosti. Úloha 2 se ukázala být nejobtížnější, což naznačuje, že byla nad úrovní schopností většiny žáků druhých tříd. Toto zjištění je důležité pro další výzkum a praxi, protože ukazuje na potřebu přizpůsobit úlohy schopnostem dětí, aby byly motivující a podporovaly jejich rozvoj, nikoliv demotivující a příliš náročné. Při obtížnějších úlohách je třeba si pomoci modely, na kterých si s žáky dané pohledy či obtisky ukážeme názorně – je důležité si tyto úlohy ukazovat s využitím názornosti, různých modelů.

Z analýzy ostatních úloh je patrné, že úspěšnost řešení se liší v závislosti na konkrétním typu úlohy, což naznačuje, že různorodost a pečlivé vyvažování obtížnosti je klíčové pro efektivní rozvoj prostorové představivosti u žáků.

#### 10.4 VO č. 4 - KOLIK PROCENT ŽÁKŮ DOSÁHLO ÚSPĚŠNOSTI NAD 75 %, MEZI 50 % A 75 %, A POD 50 %?

Cílem této výzkumné otázky bylo kvantifikovat celkovou úspěšnost žáků ve druhé třídě při řešení úloh zaměřených na rozvoj prostorové představivosti a kategorizovat je do tří specifických úrovní úspěšnosti: nad 75 %, mezi 50 % a 75 %, a pod 50 %.



*Graf 3 – Procentuální úspěšnost*

##### 10.4.1 VÝSLEDKY ANALÝZY

###### **Pod 50 % úspěšnosti:**

- **27 žáků (54 %):**

Více než polovina žáků (54 %) dosáhla úspěšnosti pod 50 %, což je pro mě překvapivé zjištění. Tento výsledek naznačuje, že úlohy byly pro značnou část žáků výrazně obtížné. To může být důsledkem nedostatečně rozvinutých dovedností prostorové představivosti nebo příliš vysoké náročnosti úloh.

### **Mezi 50 % a 75 % úspěšnosti:**

- **16 žáků (32 %):**

Třetina žáků (32 %) se nacházela v pásmu mezi 50 % a 75 % úspěšnosti, což ukazuje na střední úroveň zvládnutí úloh. Tito žáci mají základní schopnosti prostorové představivosti, ale stále potřebují další praxi a rozvoj, aby mohli dosáhnout vyšší úrovně.

### **Nad 75 % úspěšnosti:**

- **7 žáků (14 %):**

Pouze 7 žáků (14 %) dosáhlo úspěšnosti nad 75 %, což je velmi nízký podíl. Tento výsledek naznačuje, že jen malá část žáků má vysoce rozvinutou prostorovou představivost. To může být důsledkem několika faktorů, včetně nedostatečného zaměření na rozvoj těchto dovedností ve školním kurikulu nebo přílišné obtížnosti úloh.

### **Celkové zhodnocení**

Analýza ukazuje, že velká část žáků má obtíže s úlohami na rozvoj prostorové představivosti. Vysoké procento žáků s úspěšností pod 50 % poukazuje na nutnost výrazně intenzivnějšího zaměření na tyto dovednosti již v raném věku. Skupina s úspěšností mezi 50 % a 75 % naznačuje, že s vhodným pedagogickým přístupem a pravidelným procvičováním mohou žáci dosáhnout lepších výsledků. Nízký podíl žáků s úspěšností nad 75 % zdůrazňuje potřebu systematického a intenzivního přístupu k rozvoji prostorové představivosti. Tato zjištění ukazují na klíčovou roli inovativních výukových materiálů a strategií, které by mohly pomoci překonat aktuální výzvy a přispět k lepšímu porozumění a řešení úloh na prostorovou představivost.

#### 10.4.2 INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Výsledky jasně ukazují, že rozvoj prostorové představivosti u většiny žáků druhých tříd není na dostatečné úrovni. Vysoký podíl žáků s úspěšností pod 50 % naznačuje, že mnoho z nich mělo s úlohami značné potíže. Tento fakt může být způsoben několika hlavními faktory:

##### 1. **Nedostatečný rozvoj prostorové představivosti:**

- Výsledky naznačují, že žáci nemají dostatečně rozvinuté dovednosti prostorové představivosti, což může být důsledkem nedostatku specifických aktivit a cvičení zaměřených na rozvoj těchto schopností v školním kurikulu. Řešením by mohlo být zařazení více interaktivních a praktických cvičení, která by pomohla žákům lépe porozumět prostorovým konceptům.

##### 2. **Obtížnost úloh:**

- Je možné, že úlohy v pracovních listech byly pro tuto věkovou skupinu příliš obtížné. Úlohy mohly obsahovat složitější geometrické tvary nebo vyžadovaly pokročilé prostorové operace, mohly představovat příliš velkou výzvu pro žáky ve druhé třídě. Přizpůsobení obtížnosti úloh schopnostem žáků by mohlo zlepšit jejich úspěšnost.

#### 10.5 CELKOVÉ ZHODNOCENÍ

Výsledky analýzy pracovních listů zaměřených na rozvoj prostorové představivosti mi poskytly cenné poznatky o schopnostech žáků druhých tříd. Zjistila jsem, že úspěšnost v řešení úloh na prostorovou představivost výrazně kolísá mezi jednotlivými žáky, což poukazuje na několik klíčových aspektů, které je třeba vzít v úvahu při výuce.

Za prvé, rozdíly v úspěšnosti mezi chlapci a dívkami potvrzují tezi, že chlapci mají tendenci dosahovat lepších výsledků v úlohách na prostorovou představivost. Tento závěr je v souladu s předchozími výzkumy a naznačuje, že je třeba vyvinout specifické strategie, které by pomohly dívkám rozvíjet tyto dovednosti na stejnou úroveň.

Za druhé, analýza ukázala, že druhá úloha pracovního listu byla pro žáky největší výzvou, což naznačuje, že obtížnost některých úloh může být příliš vysoká pro žáky této věkové skupiny. Tento výsledek podtrhuje potřebu pečlivého kalibrování obtížnosti úloh tak, aby byly náročné, ale přesto dosažitelné.

Za třetí, celková úspěšnost žáků ve všech pěti úlohách odhalila, že více než polovina žáků dosáhla úspěšnosti pod 50 %. Tento fakt zdůrazňuje potřebu intenzivnějšího zaměření na rozvoj prostorové představivosti ve školním kurikulu.

Výsledky také ukázaly, že pouze malý podíl žáků dosáhl úspěšnosti nad 75 %, což svědčí o tom, že pouze menšina žáků má vysoce rozvinuté schopnosti prostorové představivosti. To naznačuje, že výuka této dovednosti je nejspíše nedostatečná a bylo by vhodné zavést více specifických a cílených aktivit zaměřených na její rozvoj.

Ještě bych ráda dodala, že vytvořené úlohy lze snadno obměňovat, zjednodušovat nebo činit obtížnějšími podle schopností dětí. Toto je výhodou pracovních listů, které lze vždy přizpůsobit konkrétní skupině žáků. Pedagog si tak může vytvořit celou řadu pracovních listů s podobnými či stejnými úlohami různých úrovní obtížnosti.

Na základě těchto výsledků lze formulovat několik doporučení:

1. **Zvýšit zapojení prostorových aktivit do výuky:** Zařadit více cvičení a aktivit, které podporují rozvoj prostorové představivosti, do pravidelných výukových hodin matematiky a dalších předmětů.
2. **Diferencovaný přístup k výuce:** Vytvářet úlohy s různou úrovní obtížnosti, které budou vyhovovat různým úrovním dovedností žáků, a tím zajistit, že každý žák bude mít příležitost k úspěchu.
3. **Podpora dívkám v rozvoji prostorové představivosti:** Zavést specifické aktivity a strategie, které budou zaměřeny na podporu rozvoje prostorové představivosti u dívek.
4. **Poskytování zpětné vazby:** Pravidelně poskytovat žákům zpětnou vazbu o jejich pokrocích a nabízet další zdroje a aktivity pro ty, kteří potřebují více podpory.

5. **Využití modelů:** Využívání různých modelů je klíčové pro usnadnění řešení prostorových úloh. Žáci si tak mohou lépe představit konkrétní stavby a jejich prostorové uspořádání. Dále je vhodné využívat různé programy a aplikace, které umožňují vytvářet trojrozměrné modely. Tyto modely lze následně žákům prezentovat z různých úhlů pohledu, což napomáhá k lepšímu pochopení a rozvoji jejich prostorové představivosti.

## 11. ZÁVĚR

Mou diplomovou práci jsem zaměřila na rozvoj prostorové představivosti u žáků 1. stupně základní školy prostřednictvím tvorby pracovních listů. V teoretické části jsem analyzovala specifika mladšího školního věku v kontextu základního vzdělávání a význam prostorové představivosti v tomto období. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV) byl klíčovým bodem pro porozumění integrace této dovednosti do školní praxe.

Dále jsem se zaměřila na metody vhodné pro výuku prostorové představivosti, jako jsou manipulativní materiály, geometrické konstrukce a didaktické hry, které jsou klíčové pro podporu aktivního učení u mladších žáků.

Praktická část této práce se soustředila na tvorbu a testování pracovních listů. Ty byly následně aplikovány na vzorku 50 žáků 2. třídy. Výsledky ukázaly, že chlapci obecně dosahovali lepších výsledků v úlohách na prostorovou představivost než dívky, s výjimkou jedné z úloh. Největší obtíže žákům činila druhá úloha, kterou nevyřešilo správně 44 žáků, což ukazuje na potřebu úpravy obtížnosti úloh pro tuto věkovou skupinu.

Celkově více než polovina žáků dosáhla úspěšnosti pod 50 %, což naznačuje, že prostorová představivost není dostatečně rozvíjena ve výuce na 1. stupni základní školy. Doporučuji zvýšit zapojení prostorových aktivit do výuky a poskytovat diferencované úlohy s ohledem na individuální potřeby žáků.

Doufám, že má diplomová práce přispěla k lepšímu pochopení významu a metod rozvoje prostorové představivosti u mladších žáků. Vytvořené pracovní listy představují konkrétní nástroj pro pedagogy na 1. stupni základní školy, jak systematicky podporovat rozvoj této klíčové dovednosti. Věřím, že tato práce může sloužit jako inspirace pro další výzkumy i praktické aplikace v oblasti vzdělávání a podpory kognitivního rozvoje dětí.

## Seznam použitých zdrojů

BEDNÁŘOVÁ, J. *Prostorová orientace*. Brno: PPP Brno, 2004.

GARDNER, H. *Dimenze myšlení: teorie rozmanitých inteligencí*. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-7178-279-3.

HEJNÝ, Milan a kol. *Teória vyučovania matematiky 2*. 1. vyd. Bratislava: SPN, 1990. 560s. ISBN 80-08-00014-7

JIROTKOVÁ, D. *Rozvoj prostorové představivosti žáků*. In: Komenský č.5, Praha, 1990.

KOLEKTIV AUTORŮ. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, dostupný na [www.edu.cz](http://www.edu.cz)

KŘOVÁČKOVÁ, Blanka, SKUTIL, Martin a kol. (2014). *Pedagogický a psychologický slovník: terminologický slovník zaměřený na primární a preprimární vzdělávání*. Hradec Králové: Gaudeamus. ISBN 978-80-7435-513-4.

KUŘINA, František. *Umění vidět v matematice*. 1. vyd. Praha: SPN, 1990. 248s. ISBN 80-04-23753-3

LANGMEIER, Josef a Dana KREJČÍŘOVÁ. *Vývojová psychologie*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2006. Psyché (Grada). ISBN 80-247-1284-9.

MAŇÁK, Josef. *Rozvoj aktivity, samostatnosti a tvořivosti žáků*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1998. 134s. ISBN 80-210-1880-1

MAŇÁK, Josef a ŠVEC, Vlastimil. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.

MANĚNOVÁ, Martina (2014). *Pracovní listy v mateřské škole na 1. stupni základní školy*. Hradec Králové: Gaudeamus. ISBN 978-80-7435-499-1.

MOLNÁR, Josef. K prostorové představivosti mučů a řen. In KRÁTKÁ, Magdalena. (ed.) *Jak učit matematice žáky ve věku 11-15 let. Sborník příspěvků celostátní konference Hradec Králové*. 1. vyd. Plzeň: Vydavatelský servis, 2006. ISBN 80-86843-08-4, s.145-150, dostupné na [www.suma.jcmf.cz](http://www.suma.jcmf.cz)

PERNÝ, Jaroslav. *Tvořivost k rozvoji prostorové představivosti*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita, 2004. 77s. ISBN 80-7083-802-7

PIAGET J. (1971). *The Theory of Stages in Cognitive Development*.



*Prostorová orientace a představivost: (matematika)*. Online. Mentem. 2014. Dostupné z: <https://www.mentem.cz/blog/orientace/>. [cit. 2024-07-01].

PRŮCHA, Jan. *Pedagogická encyklopedie*. 1.vyd.Praha:Portál, 2009.936 s. ISBN 978-80-7367-546-2

SPILKOVÁ, Vladimíra. *Čemu učit ve škole?: k transformaci obsahu primárního vzdělání*. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze, 1996, 130 s. ISBN 80-860-3912-9.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1996. ISBN 80-7184-317-2.

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

VYGOTSKIJ, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*

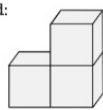
Přílohy  
Příloha A – Pracovní listy

Pracovní list pro 1. třídu

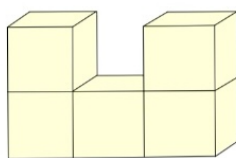
Pracovní list – prostorová představivost – 1. třída

1) ZAPIŠ PLÁNY STAVEB.

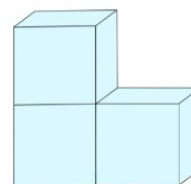
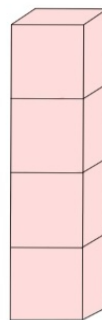
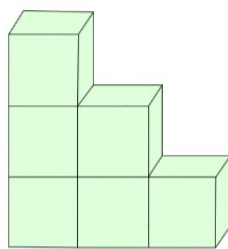
Příklad:



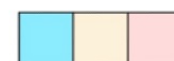
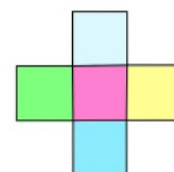
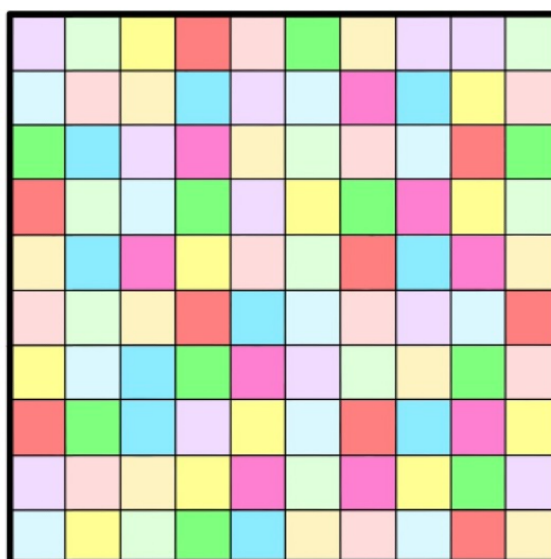
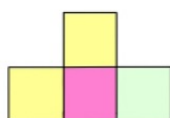
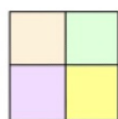
1 2



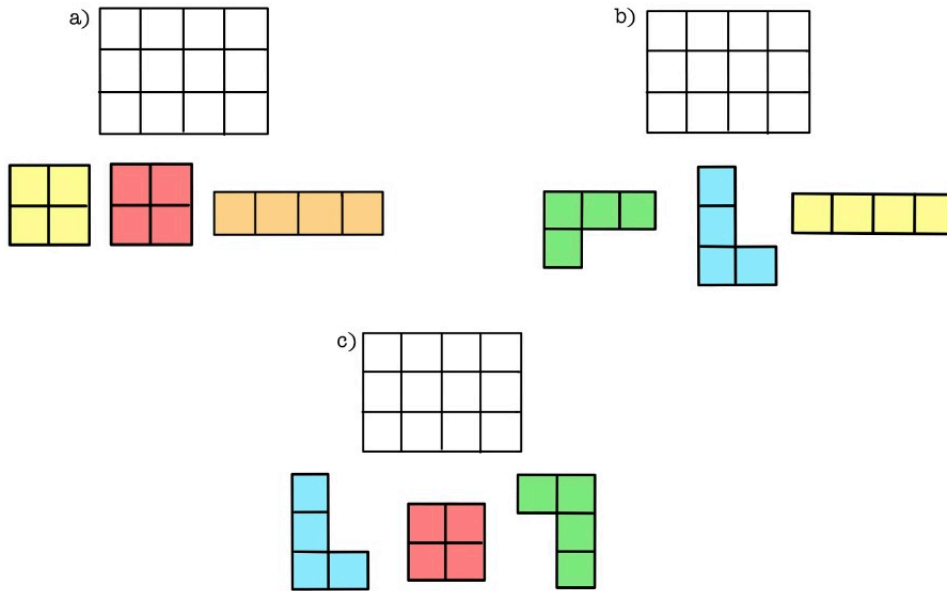
2



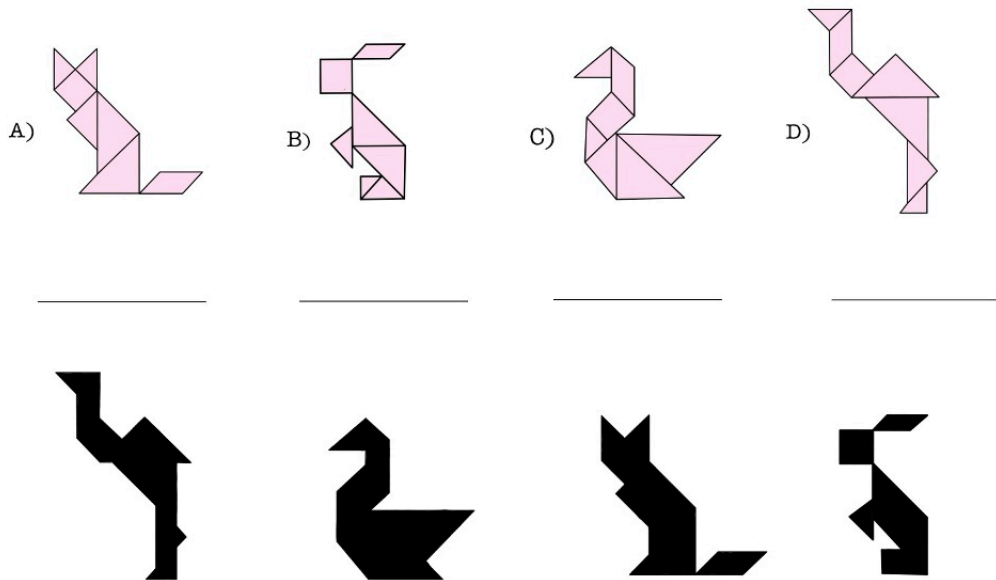
2) VYHLEDEJ SHODNÝ OBRAZEC.



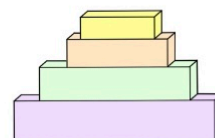
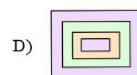
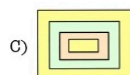
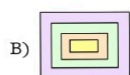
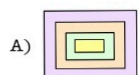
3) POKRYJ PODLAHY PARKETAMI, VŽDY MUSÍŠ POUŽÍT VŠECHNY PARKETY.



4) POJMENUJ ZVÍŘATA NA OBRÁZCÍCH A SPOJ KAŽDÉ SE SPRÁVNÝM STÍNEM.



5) ANIČKA NA SEBE POSTAVILA NĚKOLIK RŮZNOBAREVNÝCH KVÁDRŮ.  
JAK BUDE VYPADAT POHLED NA KVÁDRY SHORA?

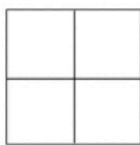
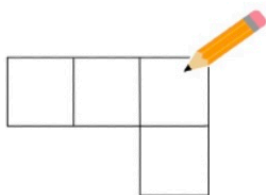
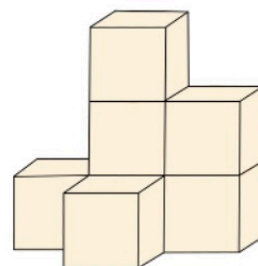
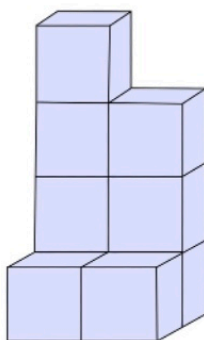
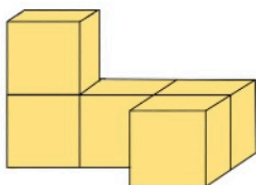


1) ZAPIŠ PLÁNY STAVEB.

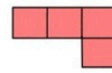
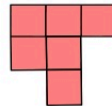
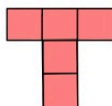
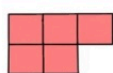
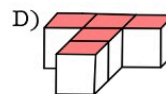
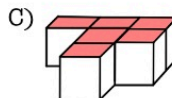
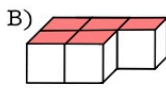
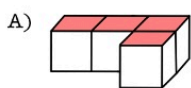
Příklad:



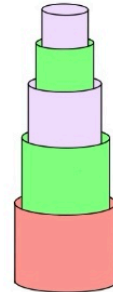
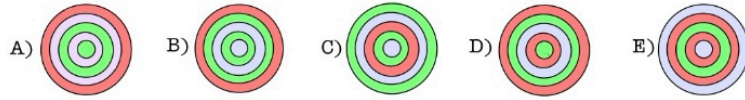
2	1
1	1



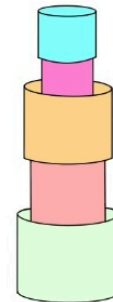
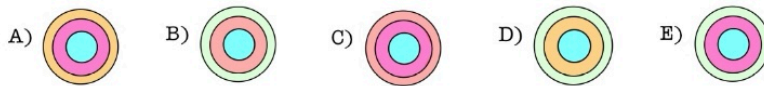
2) ANIČKA NABARVILA HORNÍ ČÁSTI STAVEB ČERVENOU BARVOU A PAK TYTO PLOCHY OBTISKLA NA PRÁZDNÝ PAPÍR. SPOJ STAVBY SE SPRÁVNÝM OBTISKEM.



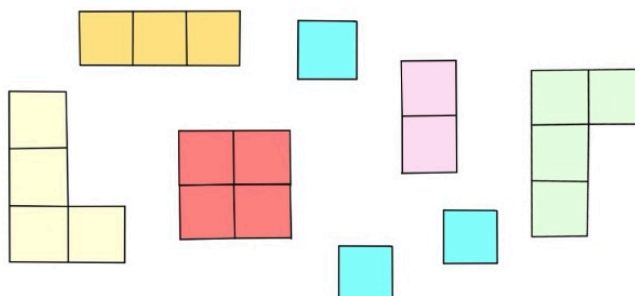
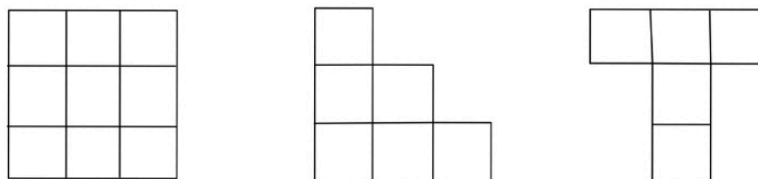
3) JAK VYPADÁ DANÁ STAVBA PŘI POHLEDU SHORA?



4) ANIČKA SKLÁDALA VÁLCE NA SEBE V LIBOVOLNÉM POŘADÍ.  
JAKÝ POHLED ANIČKA UVIDÍ, KDYŽ SE NA VÁLCE PODÍVÁ SHORA? OZNAČ.



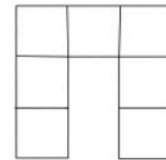
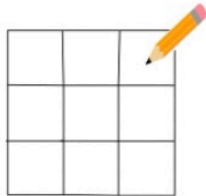
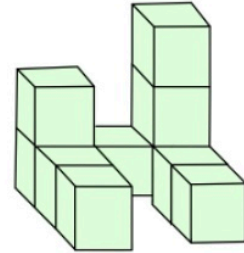
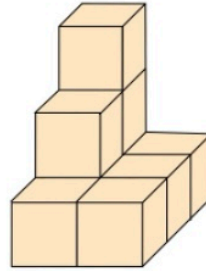
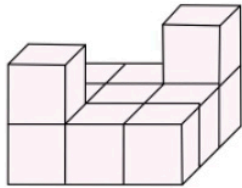
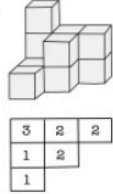
5) ROZMÍSTÍ VŠECHNY DÍLKY DO SPRÁVNÝCH PLOCH TAK, ABY TI ŽÁDNÝ DÍLEK NEZBYL A PLOCHY BYLY VYPLNĚNY.



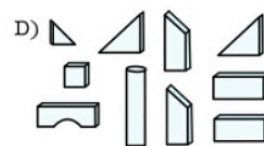
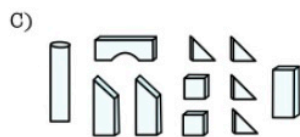
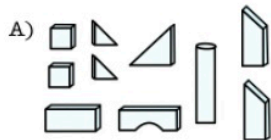
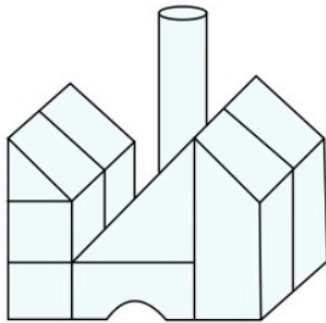
Pracovní list pro 3. třídu

1) ZAPIŠ PLÁNY STAVEB.

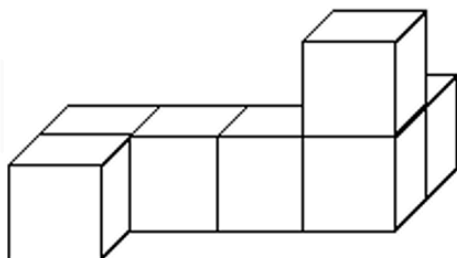
Příklad:



2) ZE KTERÝCH DÍLKŮ BY MOHLA BÝT POSTAVENA DANÁ STAVBA? OZNAČ.



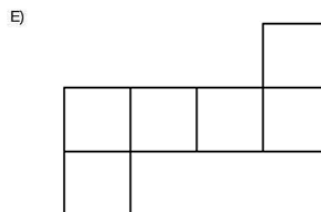
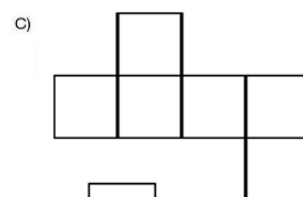
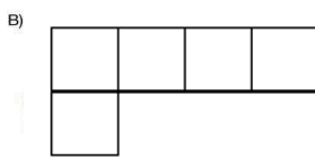
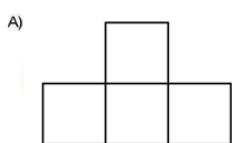
3) VYBER TŘI SPRÁVNÉ POHLEDY NA STAVBU - 1) POHLED SESHORA, 2) POHLED Z BOKU A POHLED ZEPŘEDU.



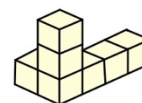
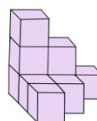
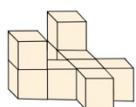
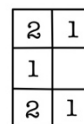
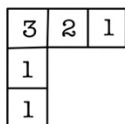
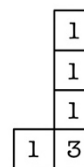
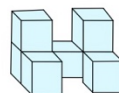
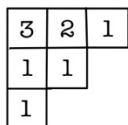
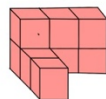
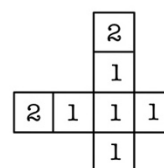
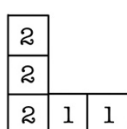
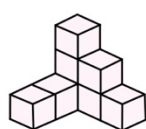
1) SESHORA: \_\_\_\_\_

2) Z BOKU: \_\_\_\_\_

3) ZEPŘEDU: \_\_\_\_\_

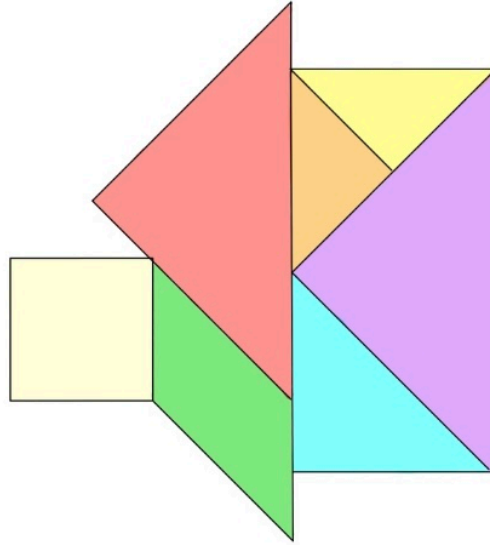
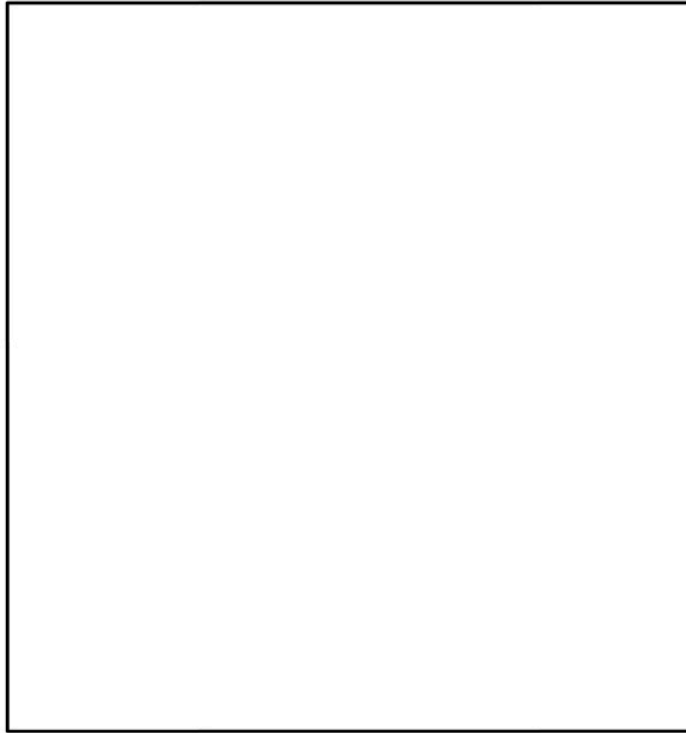


4) SPOJ STAVBY SE SPRÁVNÝM ZÁPISEM PŮDORYSU.





- 5) VYSTRŽIJNI A PŘESKLÁDEJ TVARY Z DOMKU TAK, ABY TI VZNIKNUL ČTVEREC.  
Použij všechny dílky, ty se však nesmějí překrývat.



## Příloha B – Seznam obrázků

<i>Obr. 1.- Systém kurikulárních dokumentů (RVP ZV, 2023)</i> .....	16
<i>Obr. 2 – Úloha 1</i> .....	39
<i>Obr. 3 - Úloha 2</i> .....	40
<i>Obr. 4 – Úloha 3 a 4</i> .....	41
<i>Obr. 5 - Úloha 5</i> .....	42
<i>Obr. 6 – Typ řešení 2</i> .....	44
<i>Obr. 7 – Typ řešení 2</i> .....	44

## Příloha C – Seznam grafů

<i>Graf 1 – Absolutní četnost</i> .....	45
<i>Graf 2 – Četnost neúspěšně vyřešených úloh</i> .....	47
<i>Graf 3 – Procentuální úspěšnost</i> .....	50