



**mpc**  
METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM



Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť/Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

Edita Šimčíková – Blanka Tomková

# HRAVÁ MATEMATIKA V MATERSKEJ ŠKOLE

Bratislava  
2014

Tento edukačný materiál vznikol ako súčasť národného projektu **Vzdelávanie pedagogických zamestnancov materských škôl ako súčasť reformy vzdelávania**.

**Vydavateľ:** Metodicko-pedagogické centrum, Ševčenkova 11,  
850 01 Bratislava

**Autorky:** PaedDr. Edita Šimčíková, PhD.  
Mgr. Blanka Tomková, PhD.

**Názov:** Hravá matematika v materskej škole

**Rok vytvorenia:** 2014

**Recenzentky:** doc. RNDr. Alena Prídavková, PhD.  
Mgr. Anna Vašutová, PhD.

**Jazyková úprava:** bez jazykovej úpravy

Všetky práva vyhradené. Toto dielo ani žiadnu jeho časť nemožno reprodukovať bez súhlasu majiteľa práv.

Prvé vydanie, Bratislava 2014

**ISBN 978-80-8052-679-5**

## Obsah

Úvod	4
1 Geometria a meranie	5
1.1 Orientácia v priestore a v rovine	5
1.1.1 Aplikačné námety	7
1.1.2 Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti	8
1.2 Priestorové útvary – telesá	14
1.2.1 Aplikačné námety	16
1.2.2 Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti	17
1.3 Rovinné útvary	19
1.3.1 Aplikačné námety	20
1.3.2 Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti	21
1.4 Body a čiary	23
1.4.1 Aplikačné námety	24
1.4.2 Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti	24
1.5 Zhodné zobrazenia	26
1.5.1 Aplikačné námety	27
1.5.2 Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti	27
1.6 Meranie dĺžky, objemu a hmotnosti	30
1.6.1 Aplikačné námety	31
1.6.2 Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti	33
1.7 Binárne relácie medzi prvkami súboru – porovnávanie a usporiadanie	34
1.7.1 Aplikačné námety	37
1.7.2 Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti	39
2 Čísla, premenná a početové výkony s číslami	41
2.1 Propedeutika množín – vytváranie súborov	41
2.1.1 Aplikačné námety	43
2.1.2 Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti	44
2.2 Propedeutika množín – triedenie prvkov v súbore	45
2.2.1 Aplikačné námety	47
2.2.2 Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti	47
2.3 Binárne relácie medzi súbormi – porovnávanie podľa počtu	49
2.3.1 Aplikačné námety	50
2.3.2 Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti	51
2.4 Číselné predstavy – pojem prirodzeného čísla	52
2.4.1 Aplikačné námety	54
2.4.2 Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti	56
2.5 Číselné operácie – propedeutika sčítania, odčítania a delenia	58
2.5.1 Aplikačné námety	61
2.5.2 Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti	62

---

3	<i>Logika, dôvodenie, dôkazy, kombinatorika a pravdepodobnosť</i>	64
3.1	<i>Výroková logika</i>	64
3.1.1	<i>Aplikačné námety</i>	65
3.2	<i>Prvky diskkrétnej matematiky</i>	66
3.2.1	<i>Aplikačné námety</i>	67
2.1.2	<i>Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti</i>	69
	<i>Zoznam bibliografických odkazov</i>	71

## Úvod

Predškolská edukácia predstavuje prvý kontakt dieťaťa so školským vzdelávaním. Realizuje sa prostredníctvom obsahu zakotveného v *ŠVP ISCED 0* (2008) a rozpracovaného do jednotlivých podoblastí v tematických okruhoch. Matematický rozvoj poznania v predprimárnom vzdelávaní označuje súčasný základný pedagogický dokument ako *matematicko-logickú podoblasť predškolskej edukácie*. Navrhovaný *Štátny vzdelávací program pre materské školy (predprimárne vzdelávanie, 2013)* sa tejto problematike venuje v rámci vzdelávacej oblasti *Matematika a práca s informáciami* a túto oblasť člení do štyroch podoblastí:

1. *Čísla, premenná a početové výkony s číslami.*
2. *Geometria a meranie.*
3. *Logika, dôvodenie, dôkazy, kombinatorika a pravdepodobnosť.*
4. *Práca s informáciami.*

Poradie jednotlivých podoblastí nemusí byť v školských vzdelávacích programoch zachované a v priamej pedagogickej praxi striktne izolované. Navrhujeme zameniť aspoň poradie prvých dvoch podoblastí - Geometria a meranie a Čísla, premenná a početové výkony s číslami. Pri plánovaní činností je potrebné dôkladne zvážiť vekovú kategóriu a schopnosti detí a podľa toho prelínať obsah matematickej prípravy z jednotlivých podoblastí.

Publikácia, s ktorou teraz prichádzate do kontaktu, prináša prehľad zamerania jednotlivých podoblastí podľa navrhovaného ŠVP (2013) a konfrontuje ho s platným ŠVP (2008). Našou snahou je pomôcť učiteľkám zorientovať sa v problematike a uľahčiť tak manažérsku prácu v materskej škole.

Obsah predloženého materiálu je rozdelený na tri základné kapitoly, ich názvy kopírujú názvy prvých troch podoblastí, poslednej podoblasti s infromatickou problematikou nevenujeme pozornosť. V každej podkapitole sa zameriavame na jednu z matematických tém (možno sa budú zdať tieto názvy náročné, ale v plánoch nie je potrebné použiť ich v tejto podobe), ktorá je zakotvená v obidvoch dokumentoch, len v iných formuláciách požiadaviek na obsah a výkon. Preto po teoretickej analýze prichádza vždy aplikačná časť a námety na stratégie edukácie v danej téme zväčša pre vekovú skupinu 5-6 ročných detí. Podľa možnosti text doplníme aj obrazovým materiálom.

Veríme, že materiál pomôže objasniť nielen otázniky nad novokoncipovaným záväzným pedagogickým dokumentom, ale prispeje aj ku skvalitneniu matematickej prípravy detí v materských školách.

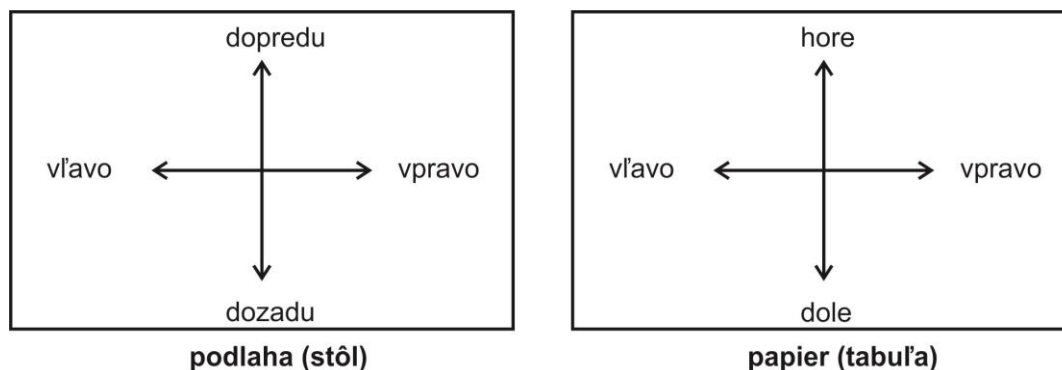
Želáme Vám veľa trpezlivosti a úspechov v práci.

Edita Šimčíková a Blanka Tomková

# 1 Geometria a meranie

## 1.1 Orientácia v rovine a v priestore

Napriek tomu, že dieťa sa pohybuje v trojrozmernom priestore, rozlišuje smery a orientuje sa spočiatku **v rovine**. Takto vníma napríklad rovinu stola, či podlahy alebo rovinu papiera, prípadne tabule.



Obr. 1

Vzniká tak rovina rozdelená na osem častí:



Obr. 2

Os dopredu-dozadu a pravo-ľavá os sa pretínajú v akomsi pomyselnom strede - počiatku. Najprv býva totožný s osobou dieťaťa. K rozlišovaniu pravej a ľavej strany pomáhajú dieťaťu aj ruky (ruka, v ktorej držíme farbičku; ruka, ktorou si zdravíme a pod.) Ak pracujeme v rovine podlahy, môžeme spolu s jednotlivými smermi využívať aj kvantitatívne údaje – napríklad tri kroky vpred, dva naľavo a pod.

Pri orientácii **v priestore** využívame všetky tri smery:

- dopredu-dozadu,
- hore-dolu,
- napravo-naľavo.

Príklad: „Vzadu vľavo hore lezie po stene mucha.“

Ak za štvrtý rozmer priestoru považujeme čas (v súlade s fyzikálnym chápaním), potom do problematiky orientácie v priestore zaraďujeme aj orientáciu v čase. Zvládnutie časovo-priestorových vzťahov patrí medzi najťažšie, preto by termíny „včera“, „dnes“ a „zajtra“, ako aj „ráno“, „na obed“ a „večer“ mali byť spojené vždy s konkrétnou činnosťou detí (aj dospelých).

Problematika orientácie v priestore je zakotvená v požiadavkách na vedomosti a zručnosti detí v navrhovanom **Štátnom vzdelávacom programe pre materské školy** (predprimárne vzdelávanie, 2013), ktorý od dieťaťa predškolského veku požaduje:

- „Určí (označí) objekt na základe popisu polohy pomocou slov a slovných spojení, ako sú prvý, druhý, tretí, štvrtý, prvý od konca, druhý od konca, tretí od konca, posledný, predposledný, hore, dole, vpredu, vzadu, nad, pod, pred, za, medzi, na (čom, kom), v (čom, kom), vpravo, vľavo, v rohu, v strede (miestnosti, obrázka), ..). Pomocou týchto slov popíše polohu objektu, umiestni predmet podľa pokynov, dá pokyn na umiestnenie predmetu na určené miesto, dokreslí obrázok podľa pokynov, dá pokyn na dokreslenie obrázka na určené miesto.
- Na základe pokynov danými pomocou symbolov ↓, ←, →, ↑ (alebo pomocou iných dohodnutých symbolov pre pohyb v štvorcovej sieti) pohybuje sa (alebo pohybuje figúrkou) v štvorčekovej sieti (po štvorčekoch aj po vrcholoch). Povie (nakreslí pomocou dohodnutých symbolov) takéto pokyny pre pohyb po vyznačenej trase a z jedného daného miesta do druhého daného miesta (aj s prekážkami). Naraz dokáže naplánovať až 5 krokov takejto cesty.“

**ŠVP ISCED 0 (2008)** sa problematike orientácie venuje

v tematickom okruhu **JA SOM**

❖ v perceptuálno-motorickej oblasti

- je v rámci obsahových štandardov zaradená téma „Orientácia v priestore“ a výkonový štandard požaduje „Orientovať sa v priestore (vo vzťahu k vlastnej osobe)“;

❖ v kognitívnej oblasti

- uvádzajú obsahové štandardy tému „Orientácia v bezprostrednom okolí domova a materskej školy“ a požadovaným výkonovým štandardom je „Orientovať sa v tesnej blízkosti domova a materskej školy“;

v tematickom okruhu **KULTÚRA**

❖ v kognitívnej oblasti

- predkladajú obsahové štandardy problematiku „Časové vzťahy“ a požadovaným výkonovým štandardom je „Orientovať sa v časových vzťahoch jedného dňa, týždňa a roka v spojení s konkrétnymi činnosťami a prostredníctvom rozlišovania podstatných znakov, ako aj rozlíšiť časové vzťahy - čo je teraz, dnes, čo bolo včera, čo bude zajtra...“

V PVVD MŠ (1999) bolo požadované, aby sa deti naučili chápať slová, ktorými sa určuje poloha vecí v priestore a uvedomovali si možnosti zmeny polohy. Bolo potrebné, aby sa naučili správne používať predložky a príslovky miesta: *v, na, nad, pod, pred, za, vedľa, medzi, naproti, uprostred, hore, dolu, vy-*

*soko, nízko, blízko, ďaleko, vnútri, vonku, vpredu, vzadu, okolo, oproti, vpravo, vľavo, vyššie, nižšie a podobne.*

S ich pomocou dieťa malo vedieť:

- popísať polohu predmetov vzhľadom k vlastnej osobe (predo mnou je bábika, napravo odo mňa sedí Janka, naľavo je Peťko, za mnou stojí Anička...),
- popísať polohu dvoch predmetov navzájom (autíčko stojí naľavo od medvedíka, pred bábikou je lopta,...),
- vyhľadať predmet na základe popisu jeho polohy (vyber predmet, ktorý je na polici vľavo hore),
- rozhodnúť o pravdivosti opisu polohy,
- popísať cestu z jedného miesta na druhé pomocou predložiek a prísloviak miesta.

### 1.1.1 Aplikačné námety

Pre dieťa je priestorom trieda, izba, budova, po ktorej sa pohybuje, v ktorej sa hrá, okolie materskej školy, bydliska a podobne. Orientácia v tomto priestore znamená určovanie polohy rôznych predmetov vzhľadom k dieťaťu.

To znamená, že dieťa najprv určuje polohu objektov vzhľadom k vlastnej osobe pomocou predložiek a prísloviak miesta. Potom určuje vzájomnú polohu dvoch objektov nezávisle na svojej osobe a realizuje zmenu týchto polôh. Ide o integráciu jazykovej podoblasti, keďže musí rozumieť významu vyslovených predložiek a prísloviak miesta a uplatňovať ich pri umiestňovaní predmetov v priestore.

- **Predo mnou** sedí Anička.
- **Vzadu** v triede je umývadlo.
- **Hore** je lampa.
- **Dole** je koberec.
- **Napravo** je polička.
- Kniha je **na** poličke.
- Lopta je **v** škatuli.
- Košík je **pod** oknom. Polož ho **na** lavičku.

Pri počiatocnom určovaní polohy musia mať všetky deti rovnakú „pozíciu“, t.z. všetky musia byť otočené tvárou k učiteľke. V skupine 3 - 4 ročných detí učiteľka opisuje polohu predmetov z pohľadu detí a pri opise aplikuje vždy len jednu predložku alebo príslovku miesta. Dieťa nachádza nové predmety, ktorých polohu môže opísať pomocou rovnakej príslovky, predložky ako učiteľka.

#### Príklad:

Učiteľka povie:       „**Vpredu** je stôl.“  
 Dieťa:                 „Vpredu je skrinka.“  
                               „Vpredu je stolička.“



Učiteľka povie: „**Vzadu** je umývadlo.“  
Dieťa: „Vzadu je škatuľa s hračkami.“

Analogicky postupujeme aj pri určovaní polohy hore, dole alebo pri aplikácii predložiek v triede aj pri pobyte vonku. (**Na** poličke je kniha. **V** kočiari je bábika.)

Na pokyn učiteľky môžu deti sami opísať polohu ľubovoľných predmetov.

V skupine 4 - 5 ročných detí spresňujeme opis polohy predmetov aplikáciou dvoch a viacerých predložiek a prísloviak miesta.

- Polička je **vzadu na** stene.
- Polička je **vzadu hore na** stene.
- Macko je **vpredú pod** oknom **na** stoličke.

Okrem **orientácie v priestore** aplikujeme aj **orientáciu v čase** v súvislosti s dejom – najprv, potom, nakoniec (v spojitosti s prerozprávaním deja známych rozprávok, prípadne zážitkov detí, výletov a pod.), ráno a večer (v súvislosti s bežnými životnými situáciami).

V prípade priaznivých podmienok – kognitívnej predispozície detí – možno začať s opisom polohy predmetov vpravo, vľavo.

5-6 ročné deti sa majú vedieť **orientovať v priestore** pomocou pojmov vpredú, vzadu, hore, dole, vpravo, vľavo, **orientovať sa v čase** (ráno, obed, večer, včera, dnes a zajtra) a v deji. Je potrebné si uvedomiť náročnosť pravo-ľavej orientácie aj pre túto vekovú kategóriu. Jej precízne zvládnutie môže často nastať až v primárnej edukácii.

Pripravenosť detí na vstup do základnej školy si vyžaduje aj zvládnutie orientácie v rovine (dvojrozmernom priestore).

Pre dieťa je rovinou napríklad tabuľa, doska lavice, papier, výkres, podlaha, koberec, stena, pieskovisko. Orientovať sa v rovine znamená určiť polohu predmetu najčastejšie pomocou pojmov hore, dole, vpravo, vľavo, vedľa, medzi, pri, nad, pod, prípadne dopredú, dozadu, alebo umiestniť predmet v rovine podľa zadávaných inštrukcií, realizovať zmenu polohy. Didaktický postup osvojovania si poznatkov je analogický ako pri priestorovej orientácii.

Úlohy zamerané na orientáciu v rovine sú často predmetom pedagogickej diagnostiky detí predškolského veku, respektíve testov školskej pripravenosti (kresebný test školskej spôsobilosti, CHIPS).

### 1.1.2 Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti

**Metódy:** didaktická hra, dramatická hra, edukačná aktivita, problémová metóda, inscenačná metóda, práca na počítači.

**Didaktické prostriedky:** predmety a hračky umiestnené v triede, dominantné prvky (budovy, prírodniny) v okolí materskej školy a bydliska dieťaťa, stavebnice, počítačové programy (Cirkus šaša Tomáša, digitálna hračka Bee-Bot), aplikácie na magnetickú tabuľu, štvorcový papier a pod.

### Kompetencie

Okrem rozvoja matematickej kompetencie sa budú rozvíjať aj:

- *Kognitívne kompetencie – základy riešenia problémov* – uplatňuje v hre a rôznych situáciách matematické myslenie,
- *Učebné kompetencie* – využíva primerané pojmy, znaky, symboly.

### Edukačná aktivita 1: „Mačacia skrývačka“

Učiteľka si posadí deti do jedného, prípadne viacerých radov pred seba a opíše vzniknutú situáciu: „V našej triede sa ukryla mačka (ukáže takú istú mačku, aby deti vedeli, čo hľadajú). Ja viem, kde sa schovala. Opíšem miesto, kde je a vy ju budete hľadať. Nie všetci naraz, ale vo dvojiciach, ktoré ja určím. Ak mačku nájdete, zopakujete, kde bola schovaná a položíte ju na iné miesto.“ Ostatné deti vtedy obklopi učiteľku tak, aby nevideli na pohyb dvojice a zažmuria oči. Mačku potom podľa opisu učiteľky hľadá iná dvojica detí. Pri opise polohy dvojicou detí vždy všetci sledujú správnosť používaných pojmov.

Obmena edukačnej aktivity:

Činnosť v aktivite zmeníme tak, že dvojica detí, ktorá nájde mačku, ju neschová na iné miesto, ale opíše, kde treba mačku schovať a druhá dvojica pokyn realizuje. Ostatné deti sledujú správnosť realizovanej činnosti.

### Edukačná aktivita 2:



Obr. 3

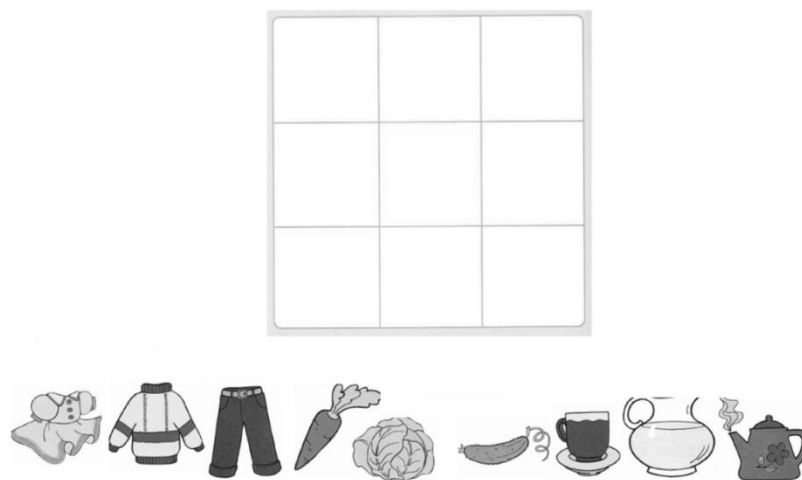
Učiteľka ukáže deťom obrázok (obr. 3) a povie: *Dobre sa pozri na obrázok. Pomenuj predmet, ktorý je vpravo dole (vľavo hore).*

Obmena 1: Učiteľka deťom ukáže obrázok (obr. 3) a povie: *Dobre sa pozrite na obrázok. Pomenujeme predmety, ktoré vidíte.*

Učiteľka zakryje obrázok, ukáže prázdnu tabuľku (obr. 4) a dáva pokyny: *Do nasledujúcej tabuľky postupne uložíme kartičky s predmetmi na pôvodné miesto. Popíšeme, kde sme ich položili.*

Deti ukladajú postupne po jednej kartičke s obrázkom a zároveň opíšu polohu uloženej kartičky. Napríklad: „Nohavice sú v strede vľavo.“ Ostatné deti kontrolujú správnosť umiestnenia kartičky. Prípadné chyby opravujú.

Obmena 2: Učiteľka dá deťom prázdnu tabuľku (obr. 4) a dáva pokyny: *Do tabuľky ukladaj kartičky podľa pokynov: Svetor polož **uprostred** tabuľky. **Naľavo** od svetra polož čajník. ...*



Obr. 4

### Práca s pracovným listom

Téma: Orientácia v rovine

Cieľ: Nakresliť obrázok podľa predpisu.

Orientovať sa v rovine.

Didaktický postup: Učiteľka si pripraví štvorcovú sieť so štvorčekmi 1cm x 1cm a vyznačí farebnou ceruzou začiatočný bod (obr. 5). Nad štvorcovou sieťou zapíše cestu šípkami, pomocou ktorej dieťa nakreslí obrázok. Na opis cesty možno použiť šípky:

vpravo →, vľavo ←, hore ↑, dole ↓.

Dieťa kreslí čiary po stranách štvorcov, t. z. jedna šípka = jedna strana štvorčeka.

Pre deti s intelektovým nadaním je možné použiť aj smer

vpravo hore



vpravo dole



vľavo hore ↖

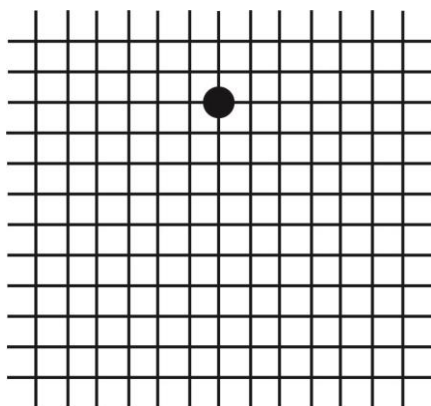
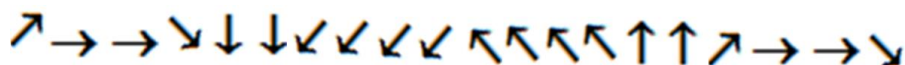
vľavo dole ↙

Dieťa kreslí čiary po uhlopriečkach štvorcov, t. z. jedna šípka = jedna uhlopriečka štvorčeka.

Odporúčame, aby vzniknutý obrázok nebol abstraktný, dieťa by malo vedieť pomenovať, čo nakreslilo. Učiteľka tým zároveň získa rýchlu spätnú väzbu.

Pokyny:

*Na štvorčekový papier nakresli obrázok podľa cestičky zapísanej pomocou šípok. Začni tam, kde to máš vyznačené.*



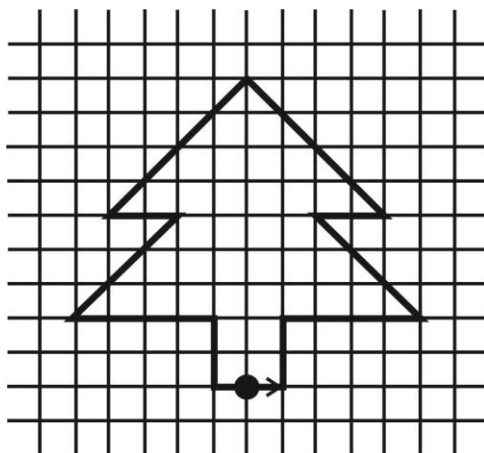
Obr. 5

Obmena 1:

Učiteľka pripraví obrázok zakreslený v štvorcovej sieti s vyznačeným začiatočným bodom a naznačeným smerom pohybu (obr. 6). Úlohou dieťaťa je zapísať cestu, ktorou možno obrázok nakresliť.

Pokyn:

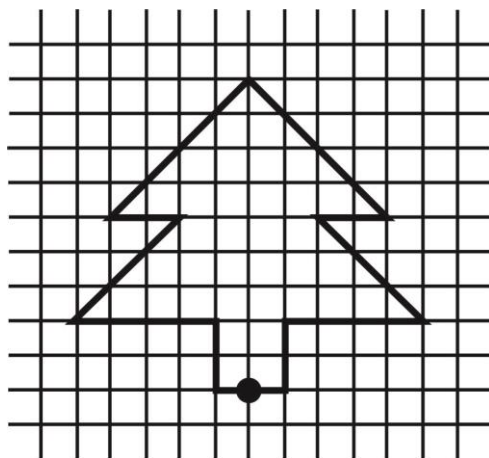
*Zapíš cestičku, pomocou ktorej sme nakreslili obrázok. Začni od vyznačeného miesta a postupuj vyznačeným smerom.*



Obr. 6

**Obmena 2:** Učiteľka pripraví obrázok zakreslený v štvorcovej sieti s vyznačeným začiatočným bodom (obr. 7). Úlohou dieťaťa je zapísať cestu, ktorou možno obrázok nakresliť. Úloha má viac riešení. Záleží od toho, ktorým smerom od vyznačeného bodu sa dieťa začne pohybovať.

**Pokyn:** *Zapíš cestičku, pomocou ktorej sme nakreslili obrázok. Začni od vyznačeného miesta. Vyber si smer, ktorým budeš postupovať.*



Obr. 7

**Odporúčané hry:** Meta-forms, Logix, Logeo  
Farbený kód

### Ďalšie odporúčané aktivity:

- prestieranie stola (obr. 8), napríklad: „Vľavo od taniera polož vidličku.“,



Obr. 8

- zariadenie izby, napríklad: „Vedľa stola je skriňa.“,
- upratovanie v skrinke (v triede, v izbe, na poličke), napríklad: „Bábiky daj na poličku vľavo hore.“,

- práca s pomôckou Bee-Bot (obr. 9), napríklad: „Naprogramuj včelu, aby sa dostala zo školy domov. Cestou sa zastaví v pekárni.“,



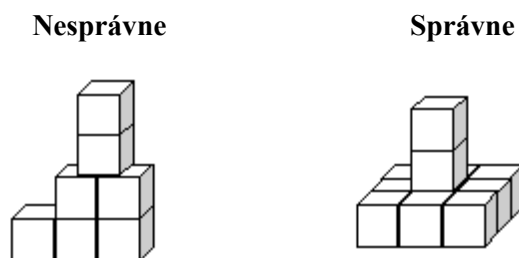
Obr. 9

- edukačné programy (prepojenie s podoblasťou Práca s informáciami)

## 1.2 Priestorové útvary - telesá

Dieťa v predškolskom veku by malo vedieť rozlišovať geometrické útvary (telesá) – guľu, kocku, kváder a valec – zrakom aj hmatom, rozlišovať predmety podľa tvarov, vyhľadávať ich vo svojom okolí, popisovať a pomenovať ich, vytvárať jednoduchšie aj zložitejšie obrazce podľa predlohy aj podľa vlastnej fantázie, vkladať predmety do otvorov, ktoré sú s nimi tvarovo zhodné, vyhľadávať predmety daného tvaru, vytvárať skupiny predmetov na základe tvarov, triediť predmety podľa tvaru, v skupine geometrických tvarov jednotlivé tvary rozlíšiť.

Do tohto veku spadá aj propedeutické obdobie vytvárania predstavy o vlastnostiach kocky. Dieťa sa s kockami hrá – manipuluje s nimi, stavia veže, ohrady, garáže pre autíčka. Spoznáva nielen tvar kocky, ale učí sa aj rôzne možnosti tvorby stavieb z kociek. Tým získava prvé geometrické skúsenosti. Pri vytváraní stavieb podľa fantázie si zväčša neklademe žiadne pravidlá, ale pri zaznamenávaní stavieb z kociek požadujeme ukladanie kociek na seba tak, aby sa navzájom dotýkali celými stenami (inak by nebolo možné vytvoriť plán stavby).

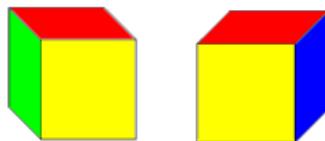


Obr. 10

Môže napríklad:

- stavať podľa predlohy,
- stavať rovnaké stavby ako kamarát,
- stavať podľa pokynov,
- stavať podľa fantázie.

V materskej škole možno do plánov pre deti s intelektovým nadaním zakomponovať pohľady na kocku s rôznofarebnými stenami spredu, zozadu, sprava, zľava, zhora.



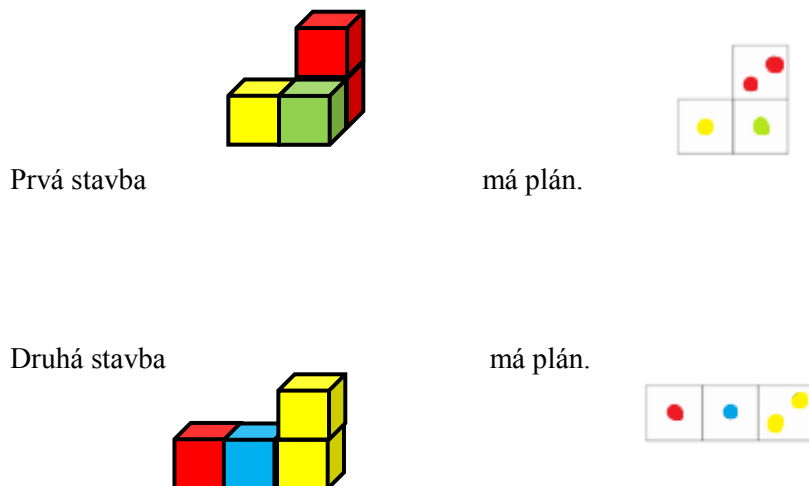
Obr. 11

Napríklad

- Pri pohľade **spredu** na danú kocku (obr. 11) vidíme **žltý štvorec**,
- pri pohľade **zľava** vidíme **zelený štvorec**,
- pri pohľade **sprava** vidíme **modrý štvorec** a
- pri pohľade **zhora** vidíme štvorec **červený**.

Jednotlivé pohľady môžeme zakresliť. Najčastejšie zakresľujeme pohľad zhora – pôdorys. Na stavanie kociek môžeme nadviazať aj zakresľovaním plánov jednotlivých stavieb. Do nakresleného pôdorysu zaznamenáme počet kociek umiestnených v danom mieste nad sebou.

Napríklad:



Navrhovaný **Štátny vzdelávací program pre materské školy** (predprimárne vzdelávanie, 2013) od dieťaťa predškolského veku požaduje:

- „V bežnej komunikácii a v úlohách rozumie pojmom **guľa, kocka, valec, kváder, stavba**.
- Zistí (aj len hmatom), pomenuje a približne vymodeluje guľu, kocku, valec a kváder.
- Vyhľadá a určí v priestore počet (do 10) guľ (kociek, valcov, kvádrov) bez ohľadu na veľkosť a polohu.
- Ukáže steny kocky a kvádra. Ukáže na telese, kde sa môže pichnúť (vrchol) a porezať (hrana).
- Postaví stavbu (zo stavebnicových dielcov) podľa predlohy, podľa pokynov, na danú tému.“

**ŠVP ISCED 0** (2008) požaduje

V tematickom okruhu **JA SOM**

❖ v perceptuálno-motorickej oblasti

- je v rámci obsahových štandardov zaradená téma „Technická tvorivosť“, výkonový štandard požaduje, aby dieťa vedelo „Zhotoviť výtvary zo stavebníc z rôzneho materiálu“,

V tematickom okruhu **EUDIA**

❖ v kognitívnej oblasti

- predkladajú obsahové štandardy problematiku „Priestorové (guľa, kocka, kváder, valec) geometrické tvary“ a požadovaným výkonovým štandardom je „poznať, rozlíšiť, priradiť, triediť a určiť niektoré priestorové geometrické útvary“,
- k obsahovému štandardu „Priestorová tvorivosť“ je požadovaným výkonovým štandardom „zostaviť z puzzle, geometrických útvarov stavby podľa fantázie, predlohy a slovných inštrukcií.“



V tematickom okruhu **KULTÚRA**

❖ v sociálno-emocionálnej oblasti

- predkladajú obsahové štandardy problematiku „Modelovanie“. Požadovaným výkonovým štandardom je „modelovať podľa vlastnej fantázie a na tému“.

Podľa PVVDMŠ (1999) by dieťa v predškolskom veku malo vedieť:

- rozlišovať priestorové geometrické útvary zrakom aj hmatom,
- rozlišovať predmety podľa tvarov,
- vyhľadávať ich vo svojom okolí,
- popisovať a pomenovať ich,
- vytvárať jednoduchšie aj zložitejšie stavby podľa predlohy aj podľa vlastnej fantázie,
- jednotlivé tvary modelovať,
- vkladať predmety do otvorov, ktoré sú s nimi tvarovo zhodné,
- vytvárať skupiny predmetov na základe tvarov,
- triediť predmety podľa tvaru,
- v skupine geometrických tvarov jednotlivé tvary rozlíšiť.

### 1.2.1 Aplikačné námety

Hra detí s priestorovými útvarmi začína v ich živote skôr ako práca s rovinnými útvarmi. Dieťa získava zručnosť v manipulácii s kockami a rôznymi stavebnicami v rodine alebo v zariadení, v ktorom vyrastá ešte pred nástupom do materskej školy. Spontánne konštrukčné hry detí usmerňované dospelým alebo starším dieťaťom podmieňujú fixáciu pojmu „kocka“, aj keď sú často týmto pojmom nesprávne označované aj iné geometrické útvary – telesá, ktoré sú súčasťou stavebníc. V tomto období sa dieťa môže stretnúť s pojmom „guľa“ (gulička) a fixovať ho.

3 - 5 ročné deti v materskej škole rozlišujú *gulatý, hranatý a špicatý* tvar predmetov vo svojom okolí. Pre učiteľku je dôležité vedieť, ktoré tvary považujeme za *gulaté, hranaté* a ktoré *špicaté* a podľa toho zaradiť s deťmi do skupiny predmety z reálneho života. Na základe práce so stavebnicami a počas hier s loptami a guľôčkami rozlišujú kocku a guľu.

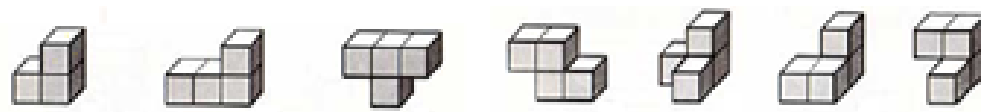
5 – 6 ročné deti rozlišujú *kocku, guľu, kváder a valec*. Aj v tejto vekovej skupine je potrebné vyhľadať v okolí predmety daného tvaru.

Edukačné aktivity zamerané na prácu s priestorovými geometrickými útvarmi sú často integrované s inými témami (obsahovými štandardami) matematicko-logickej podoblasti ŠVP ISCED 0, napríklad s orientáciou v priestore, s číselnými operáciami, s triedením, priestorovou tvorivosťou a pod.

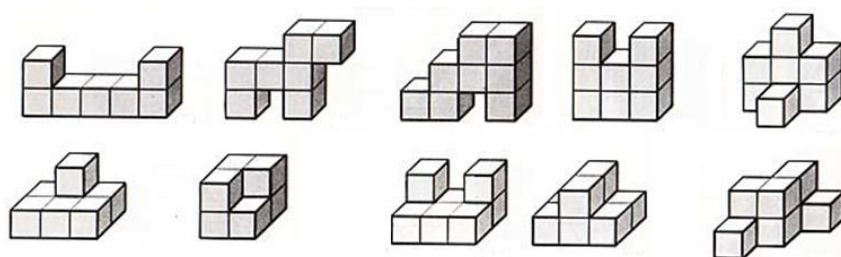
Vhodnými aktivitami sú:

- stavby z kociek, ale aj z ostatných telies – valec, kváder, ...
- modelovanie telies,
- vytváranie „šiat“ pre kocku (propedeutika siete kocky),

- práca so skladačkami, napríklad s kockou Soma.



**Úloha:** Z daných dielikov (obrázok hore) postav tieto stavby.



Návrhy stavieb

### 1.2.2 Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti

**Metódy:** heuristický rozhovor, problémová metóda, edukačná aktivita, didaktická hra, manipulačné činnosti, demonštrácia, pojmová mapa,

**Didaktické prostriedky:** drevené a plastové priestorové geometrické útvary rôznej farby a veľkosti, plastelína, stavebnice, počítačový program.

#### **Kompetencie:**

Okrem rozvoja matematickej kompetencie sa budú rozvíjať aj:

- *Psychomotorické kompetencie*
  - dieťa používa v činnosti všetky zmysly,
- *Kognitívne kompetencie – základy riešenia problémov*
  - rieši jednoduché problémové úlohy,
- *Kognitívne kompetencie – základy kritického myslenia*
  - porovnáva podobnosti a rozdiely predmetov, vyslovuje jednoduché úsudky,
- *Kognitívne kompetencie – základy tvorivého myslenia*
  - uplatňuje vlastné predstavy pri riešení problémov.

Pojmy kocka a guľa a ich modifikácie môže dieťa počuť v bežnom živote i v edukácii: kockovaná látka, kockovaná košeľa, kockovaný zošit, kockový cukor, guľatý stôl, guľatý obrus, guľatý gombík. Učiteľ by mal zvážiť vhodnosť použitia „ustálených“ slovných spojení z hľadiska odbornosti použitia.

**Odporúčané aktivity:** stavby z kociek  
modelovanie telies

**Návrh odporúčaných hračiek pre deti:**



**Zámocké schody**



**Stavitelia**



**Záhady hrad**

### 1.3 Rovinné útvary

Rovinné geometrické útvary, s ktorými sa dieťa stretáva, predstavujú abstraktnejšiu problematiku, keďže dieťa s nimi pracuje najčastejšie formou pracovných listov (vyfarbi, vyznač), prípadne s maketami, či s modelmi.

Z rovinných útvarov dieťa najlepšie rozlišuje kruh (pre dieťa je to napríklad minca), potom štvorec (servítka, rozložená hygienická vreckovka,...), obdĺžnik (obrázok, pracovná podložka, prípadne koberec obdĺžnikového tvaru) a nakoniec je to trojuholník (trojuholníková šatka, prípadne výstražné dopravné značky).

Z hľadiska správneho vnímania rovinného útvaru je dôležité upozorňovať deti na to, že každý **rovinný útvar** predstavuje **časť roviny**. Tomu môže napomáhať používanie farebných útvarov na prácu v skupinách alebo práca s konkrétnymi vystrihnutými modelmi.

Navrhovaný **Štátny vzdelávací program pre materské školy** (predprimárne vzdelávanie, 2013) od dieťaťa predškolského veku požaduje:

- „V bežnej komunikácii a v úlohách rozumie pojmom **kruh, štvorec, trojuholník, obdĺžnik** (nerozlišujúc, či ide o rovinný útvar alebo čiara), rovná čiara, krivá čiara, uzavretá čiara.
- Na telesách ukáže kruh, štvorec, trojuholník, obdĺžnik.
- V rôznych polohách rozlíši, pomenuje nakreslený kruh, štvorec, trojuholník, obdĺžnik.
- V rôznych polohách približne nakreslí kruh, štvorec, trojuholník, obdĺžnik.
- Vyhladá neprekrývajúce sa štvorce, trojuholníky, obdĺžniky a kruhy bez ohľadu na ich veľkosť, tvar a polohu.
- Poskladá (nakreslí) obrázok z primeraného množstva (do 10) rovinných útvarov podľa predlohy, podľa pokynov, na danú tému.“

**ŠVP ISCED 0** (2008) požaduje:

V tematickom okruhu **JA SOM**

- ❖ v perceptuálno-motorickej oblasti
  - je v rámci obsahových štandardov zaradená téma „Technická tvorivosť“, výkonový štandard požaduje, aby dieťa vedelo „Zhotoviť výtvary zo skladačiek z rôzneho materiálu“,
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - uvádzajú obsahové štandardy tému „Bezpečnosť cestnej premávky“, požadovaným výkonovým štandardom je „Poznať základné dopravné značky“ (rozlíšiť jednotlivé značky podľa tvaru).

V tematickom okruhu **EUDIA**

- ❖ v kognitívnej oblasti
  - predkladajú obsahové štandardy problematiku „Rovinné (kruh, trojuholník, štvorec a obdĺžnik) geometrické tvary“ a požadovaným výkonovým štandardom je „poznať, rozlíšiť, priradiť, triediť a určiť niektoré rovinné geometrické, útvary“,

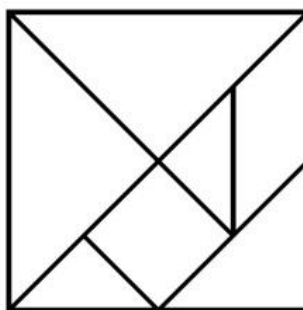
- k obsahovému štandardu „Plošná tvorivosť“ je požadovaným výkonovým štandardom „zostaviť z puzzle, rozstrihaných obrázkov, paličiek alebo geometrických tvarov obrazce a útvary podľa fantázie, predlohy a slovných inštrukcií.“

V tematickom okruhu **KULTÚRA**

- ❖ v sociálno-emocionálnej oblasti
  - predkladajú obsahové štandardy problematiku „Kreslenie, modelovanie“, požadovaným výkonovým štandardom je „kresliť, modelovať podľa vlastnej fantázie a na tému“.

Podľa pôvodného PVVD (1999) by dieťa v predškolskom veku malo vedieť:

- rozlišovať rovinné geometrické útvary zrakom aj hmatom,
- rozlišovať predmety podľa tvarov,
- vyhľadávať ich vo svojom okolí,
- popisovať a pomenovať ich,
- vytvárať jednoduchšie aj zložitejšie obrazce podľa predlohy aj podľa vlastnej fantázie (tangram obr.12),



Obr. 12

- určiť miesto, kam podľa predlohy jednotlivé tvary patria a priložiť ich tam,
- vkladáť predmety do otvorov, ktoré sú s nimi tvarovo zhodné,
- vytvárať skupiny predmetov na základe tvarov,
- triediť predmety podľa tvaru,
- v skupine geometrických tvarov jednotlivé tvary rozlíšiť.

### 1.3.1 Aplikačné námety

Práca s rovinnými geometrickými útvarmi v materskej škole je prioritne zameraná na to, aby dieťa vedelo pomenovať jednotlivé geometrické útvary, rozlíšiť ich zrakom a hmatom, porovnať, resp. usporiadať ich podľa veľkosti a triediť ich podľa veľkosti, farby a tvaru. Je to cieľová požiadavka zakotvená v profile absolventa materskej školy. K požadovanému výkonu však dieťa dospeje až po splnení menej náročných operacionalizovaných cieľov cez primerané edukačné činnosti.

Dieťa vo veku 3 – 4 roky nepomenuje jednotlivé geometrické útvary, ale rozlišuje vo svojom okolí tvar predmetov *kruhový*, *štvorcový*.

Neskôr, v skupine 4 – 5 ročných detí, sa pridáva tvar trojuholníkový a napokon obdĺžnikový. Úlohou učiteľky je poskytnúť dieťaťu dostatok podnetov na rozlišovanie tvarov predmetov. Spočiatku postačuje, ak tvar pomenuje učiteľka a dieťa s daným tvarom pracuje, potom však učiteľka požaduje určiť tvar predmetu aj od detí. V predškolskej edukácii je dôležité, aby dieťa vnímalo a rozlišovalo geometrické útvary viacerými zmyslami – zrakom, hmatom – a dokázalo pritom uplatniť aj pohybové schopnosti, napr. pantomimicky stvárniť daný útvar.

5 – 6 ročné deti by mali poznať, rozlíšiť a pomenovať kruh, štvorec, obdĺžnik a trojuholník. Edukačné aktivity zamerané na prácu s rovinnými geometrickými útvarmi sú často integrované s inými témami (obsahovými štandardami) matematicko-logickej podoblasti ŠVP ISCED 0, napríklad s orientáciou v priestore, s číselnými operáciami, plošnou tvorivosťou a pod.

### 1.3.2 Stratégie výchovno-vzdelávacej činnosti

**Metódy:** heuristický rozhovor, problémová metóda, edukačná aktivita, didaktická hra, manipulačné činnosti, demonštrácia.

**Didaktické prostriedky:** drevené a plastové rovinné geometrické útvary rôznej farby a veľkosti, plastelína, detské hlavolamy – tangram, pentamino, ..., geodoska.

#### Kompetencie:

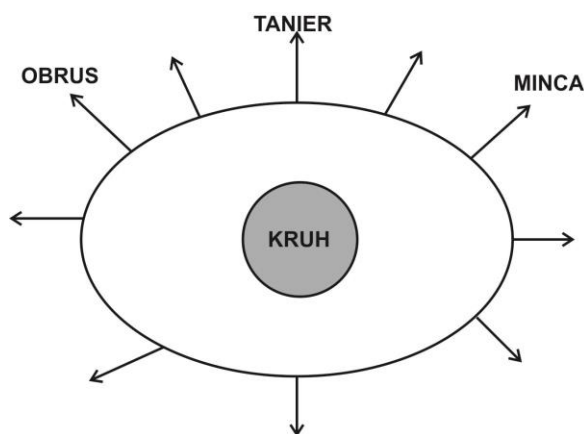
Okrem matematickej kompetencie sa budú rozvíjať aj:

- *Psychomotorické kompetencie*
  - používa v činnosti všetky zmysly,
- *Kognitívne kompetencie – základy riešenia problémov*
  - rieši jednoduché problémové úlohy,
  - uplatňuje v hre a rôznych situáciách matematické myslenie,
- *Kognitívne kompetencie – základy kritického myslenia*
  - porovnáva podobnosti a rozdiely predmetov,
- *Kognitívne kompetencie – základy tvorivého myslenia*
  - objavuje algoritmus riešenia úloh pokusom a omylom alebo podľa zadávaných inštrukcií, odstraňuje prípadnú chybu,
- *Učebné kompetencie*
  - využíva primerané pojmy, znaky, symboly,
  - aplikuje v hre, rôznych aktivitách a situáciách získané poznatky a skúsenosti,
  - naučí sa pracovať s hračkami, učebnými pomôckami.

Pojem kruh a jeho modifikácie môže dieťa počuť v bežnom živote i v edukácii: „postavíme sa do kruhu“ (pri tanci, pri cvičení), „urobíme kruh“, „na ceste je kruhový objazd“, „má kruhy pod očami“, „olympijské kruhy“, „gymnastický kruh“, „na vode sú kruhy“. Učiteľ by mal zvážiť vhodnosť použitia „ustálených“ slovných spojení z hľadiska odbornosti použitia.

Kruh je slovo, ktoré je deťom blízke, odráža ich jazykové schopnosti a skúsenosti – *okruhly, koliesko*. Ide o prekoncepty požadovaného pojmu.

Vytvoríme pojmovú mapu pre pojem kruh (kruhový, okrúhly tvar). Doplňte do pojmovej mapy aspoň štyri predmety zo života, ktoré majú daný tvar. (Konkrétne predmety alebo obrázky konkrétnych predmetov môžu deti ukladať k vystrihnutému kruhu, prípadne makete kruhu).



Obr. 13

Jedným z požadovaných cieľov podľa základnej pedagogickej dokumentácie je rozlíšiť zrakom rovinné geometrické útvary kruh, štvorec, trojuholník a obdĺžnik. Splníme ho napríklad pomocou nasledujúcej didaktickej hry.

### **Didaktická hra** *Stratené rodinky*.

Učiteľka umiestni do každého kúta v triede maketu domu s nakresleným a vyfarbeným (ľubovoľnou farbou) geometrickým útvarom. V každom kúte bude iba jeden útvar. Na koberec pripraví kôpku väčších farebných geometrických útvarov so šnúrkou. Každé dieťa si vyberie jeden útvar, pomenuje ho, zavesí si ho na krk a počká, kým nebudú mať útvary všetky deti. „*Deti, keďže ste správne pomenovali geometrické útvary, stali ste sa členmi tej rodiny, ktorú ste si vybrali. Ale členovia rodín sa stratili a teraz sa musia vrátiť do svojho domčeka.*“ Deti sa postavia do kúta, v ktorom je ich geometrický útvar. Hru vyhodnotíme – každá rodina skontroluje svojich členov, či sú v správnom domčeku. Tí, ktorí sa zatúlali, musia svoju chybu opraviť. Ak sa im to nedarí, pomôžu im iné deti.

V didaktickej hre *Stratené rodinky* bola zároveň integrovaná matematická téma triedenie podľa tvaru, o čom sa čitateľ dozvie viac v ďalšej kapitole publikácie.

**Odporúčané aktivity:** vyhľadávanie útvarov na obrázku, skladanie obrázkov, modelovanie, obkresľovanie, vyfarbovanie, strihanie a lepenie útvarov.

**Odporúčané hračky:** skladačky typu tangram, ubongo, pentamino, ...

## 1.4 Body a čiary

Učivo o bodoch a priamkach sa objavuje až v druhom ročníku ZŠ, kedy sa žiak zoznamuje s týmito pojmami, vyznačuje ich a rysuje. Napriek tomu by už dieťa v predškolskom období malo rozlišovať čiary priame a krivé, otvorené a uzavreté. Všetky čiary kreslí voľnou rukou a využíva to v konkrétnych činnostiach – ohraničuje čiarou predmety, ktoré majú spoločnú vlastnosť, oddeľuje čiarou predmety, ktoré požadovanú vlastnosť majú od tých, ktoré ňou nedisponujú, spája čiarou dvojice predmetov, hľadá cestičky, vyznačuje ich na papieri a podobne.

Navrhovaný **Štátny vzdelávací program pre materské školy** (predprimárne vzdelávanie, 2013) od dieťaťa predškolského veku požaduje:

- V bežnej komunikácii a v úlohách rozumie pojmom **rovná čiara, krivá čiara, uzavretá čiara**.
- Rozlíši, pomenuje, nakreslí rovnú, krivú, a uzavretú čiaru.
- Spojí dva obrázky rovnou aj krivou čiarou, krivou čiarou aj s prekážkami.
- Oddelí obrázky uzavretou čiarou.
- Nakreslí krivé a rovné čiary tak, aby sa nepretínali.
- Dokreslí, nakreslí taký istý obrázok v štvorcovej sieti zložený z rovných čiar spájajúcich vrcholy mriežky (do 10 čiar).

**ŠVP ISCED 0 (2008)** sa problematike venuje:

V tematickom okruhu **JA SOM**

- ❖ v perceptuálno-motorickej oblasti, kde
  - v rámci obsahových štandardov je zaradená téma „základné grafické tvary“ a výkonový štandard požaduje, aby dieťa vedelo „graficky znázorňovať motivovaný pohyb (vertikálne línie, horizontálne línie, krivky, slučky, lomenú líniu)“.

Pôvodný PVVDMŠ (1999) požadoval, aby dieťa vedelo:

- hľadať a vyznačovať cesty od jedného bodu k druhému (napr. paličkou v piesku),
- vyhľadávať a porovnávať v priestore cestu kratšiu, dlhšiu, najkratšiu, najdlhšiu od jedného bodu k druhému (napr. v labyrinte alebo najkratšiu cestu do obchodu atď.),
- na základe priradovania (aj pomocou čiar) utvoriť dvojice predmetov,
- oddeliť predmety, ak je ich v niektorom súbore viac,
- vyznačiť (čiarou, špagátom) predmety, ktoré boli pomenované alebo ktoré majú požadovanú vlastnosť,
- vyznačiť vzťah nadradenosti a podradenosti (napr. nakresliť ohrádku okolo všetkých obrázkov ovocia).



### 1.4.1 Aplikačné námety

Pojem bod v materskej škole nepoužívame. Namiesto pojmu bod požívame konkrétne pomenovania osôb, zvierat alebo vecí, ktoré sú pre dieťa bodom.

3-4 ročné dieťa vníma ako bod predovšetkým seba samého, potom svojich rodičov, súrodencov, blízkych ľudí v okolí, alebo sú to predmety, ktoré sú preň významné a potrebné (hračka, dom, počítač, stolička, televízor). Ide o veci väčších rozmerov, ktoré však v matematike predstavujú množinu bodov.

S pribúdajúcim vekom dieťaťa sa predstava bodu viac približuje k matematickým požiadavkám, dieťa už pracuje s „bodmi“ menších rozmerov v priestore aj na papieri. Môžu to byť napríklad kamienky, loptičky, guľôčky, bodky na papieri, nakreslené geometrické útvary. 5-6 ročné dieťa rozlišuje body ako bodky, ktoré spája podľa stanovených pravidiel.

Práca s bodmi v materskej škole nie je izolovaným – samostatným predmetom a cieľom edukácie. Je integrovaná s obsahovým štandardom *Orientácia v priestore* (určiť polohu bodu v priestore, umiestniť bod v priestore podľa inštrukcií, vyhľadať bod v priestore podľa pokynov, pohybovať sa v priestore podľa orientačných bodov), s obsahovým štandardom *Orientácia v bezprostrednom okolí domova a materskej školy* (opísať cestu z domu do materskej školy, vyznačiť cestu od jedného bodu k druhému, rozlíšiť dominanty svojho bydliska, orientovať sa v okolí domu a materskej školy na základe dominantných bodov), s obsahovým štandardom *Grafomotorika* (spojiť dva body priamou alebo krivou čiarou, spájať body v rovine priamymi čiarami, napríklad pri kreslení štvorca, trojuholníka).

Pojem čiara je pre deti v predškolskom veku primeraný a vhodný aj na slovnú reprodukciu. V súlade so *Štátnym vzdelávacím programom ISCED 0* učiteľka a deti používajú pojmy priama a krivá čiara, lomená čiara, ale je vhodné ponechať aj pojmy zakotvené v *Programе výchovy a vzdelávania v MŠ* – otvorená a uzavretá čiara, ktoré súvisia s pripravenosťou dieťaťa na vstup do základnej školy a s inými činnosťami v matematickej príprave detí v materskej škole (vyznačovanie skupín objektov).

### 1.4.2 Stratégie výchovno – vzdelávacej činnosti

**Metódy:** vysvetľovanie, didaktická hra, problémová metóda, pokus – omyl, heuristický rozhovor, edukačná aktivita, inscenačná metóda, projektová metóda.

**Didaktické prostriedky:** predmety v triede (nábytok, hračky), pieskovisko, pieskový stôl, prírodniny, farebné kriedy, farbičky, časti stavebníc, počítač, šnúrky, paličky.

#### **Kompetencie:**

Okrem rozvoja matematickej kompetencie sa budú rozvíjať aj:

- *Psychomotorické kompetencie*
  - prejavuje grafomotorickú gramotnosť,
- *Sociálne kompetencie*
  - hrá sa vo dvojici, v skupine, plánuje činnosť,
- *Kognitívne kompetencie – základy riešenia problémov*

- rieši jednoduché problémové úlohy,
- *Kognitívne – základy kritického myslenia*
  - odôvodňuje svoje názory, vyslovuje jednoduché úsudky,
- *Kognitívne – základy tvorivého myslenia*
  - objavuje algoritmus riešenia úloh pokusom a omylom, nachádza neobvyklé odpovede a riešenia.

V predškolskej edukácii sa považuje za ťažiskový cieľ v danej oblasti spojiť dva body v rovine čiarou (priamou, krivou, lomenou), rozlíšiť priamu, krivú a lomenú čiaru, otvorenú a uzavretú čiaru, pomenovať nakreslenú čiaru. Na splnenie týchto cieľov je potrebné zvoliť primerané edukačné stratégie. Pri výbere bodov určených na spájanie čiarou je potrebné dbať na to, aby zvolená dvojica objektov v reálnom živote prirodzene patrila k sebe, aby bola medzi nimi logická súvislosť.

### Problémová metóda

Cieľ: Spojiť dva body v rovine čiarou, pomenovať vyznačenú čiaru.

Pokyn: Vyznač cestu, ktorou sa dostaneš čo najrýchlejšie na zastávku autobusu.

Ide o prácu na pracovnom liste. Nakreslená postava dieťaťa a zastávka autobusu predstavujú body, cesta, ktorú treba nakresliť, predstavuje čiaru. Vzhľadom na to, že dieťa má uvažovať nad problémom, ktorá cesta je najrýchlejšia, potrebuje na to predchádzajúce vedomosti a skúsenosti o tom, že čiara, ktorá je najkratšia, je zároveň najrýchlejšou cestou a priama cesta je najkratšia. Túto úlohu možno realizovať aj na pieskovisku alebo na pieskovom stole a v prípade potreby môže učiteľka viesť deti k riešeniu heuristickým rozhovorom.

### Metóda pokus – omyl

Učiteľka si vopred pripraví pre každé dieťa pracovný list s nákresom labyrintu. Zadá inštrukciu (napríklad: *Vyznač cestu, ktorou sa cyklista dostane do cieľa.*) a dieťa hľadá riešenie metódou pokus – omyl. Deti, ktoré potrebujú pomoc učiteľky, možno navigovať pomocou pojmov známych a využívaných v priestorovej orientácii.

### Ďalšie odporúčané aktivity

- Práca s pomôckou Pro-bot



- Kreslenie v Skicári, v programe RNA

## 1.5 Zhodné zobrazenia

Prvá relácia (vzťah medzi dvoma objektmi) v geometrii, ktorú deti spoznávajú, je relácia zhodnosti. Deti ju spoznávajú na objektoch okolo seba intuitívne: hovoria o rovnakých autíčkach, škatuliach, koc-kách, o odraze obrazu vo vode, v zrkadle, ...

Na upevnenie predstavy zhodnosti dvoch objektov využívame možnosť premiestňovania a prekryvania, či prikladania objektov k sebe, vedľa seba a pod.

V matematike prebieha toto „priloženie“ v rovine abstrakcie a predstáv, využitím poznatkov o zhodných zobrazeniach. Téma zhodné zobrazenia nie je svojou náročnosťou priradená veku a schopnostiam detí v materskej škole, ale napriek tomu existujú činnosti, hry, úlohy, ktoré možno aplikovať v matematickej edukácii v predprimárnom vzdelávaní v propedeutickej rovine k danej problematike. Detom dovoľíme manipulovať s predmetmi, resp. s modelmi rovinných útvarov – budú klásť jeden predmet na druhý, prikladať ich vedľa seba a zisťovať prípadnú zhodnosť.

S problematikou zhodných zobrazení sú spojené aj pojmy osová súmernosť a posunutie. V materskej škole demonštrujeme osovú súmernosť útvarov:

- prekladaním papiera podľa vyznačenej osi,
- ako zrkadlový obraz útvaru v štvorcovej sieti,
- papierovými skladačkami.

Navrhovaný **Štátny vzdelávací program pre materské školy** (predprimárne vzdelávanie, 2013) od dieťaťa predškolského veku požaduje:

- Dokreslí, nakreslí taký istý obrázok v štvorcovej sieti zložený z rovných čiar spájajúcich vrcholy mriežky (do 10 čiar).
- V bežnej komunikácii a v úlohách rozumie pojmom rovnaký, taký istý, iný, odlišný.

V **ŠVP ISCED 0 (2008)** v obsahových štandardoch, rovnako ako v cieľových požiadavkách (výkonných štandardoch), nie je žiadna konkrétna požiadavka zameraná na zhodné zobrazenia. Prvky zaradenia tejto problematiky je možné nájsť v niektorých činnostiach:

V tematickom okruhu **JA SOM**

- ❖ v perceptuálno-motorickej oblasti
  - je v rámci obsahových štandardov zaradená téma „Základné lokomočné pohyby (chôdza, ...)“ a výkonový štandard požaduje, aby dieťa vedelo „Napodobňovať pohyb v rôznych podmienkach“,
- ❖ v perceptuálno-motorickej oblasti
  - je v rámci obsahových štandardov zaradená téma „Technická tvorivosť“ a výkonový štandard požaduje, aby dieťa vedelo „Zhotoviť výtvary zo skladačiek a stavebníc podľa predlohy“,

V tematickom okruhu **EUDIA**

- ❖ v kognitívnej oblasti

- uvádzajú obsahové štandardy tému „Plošná a priestorová tvorivosť“. Požadovaným výkonovým štandardom je „zostaviť z puzzle, rozstrihaných obrázkov, paličiek alebo geometrických tvarov obrazce a útvary podľa predlohy“.

Aj napriek tomu však možno konštatovať, že zaradenie väčšiny činností, ako dokresľovanie obrázkov v štvorcovej sieti, hľadanie rozdielov medzi dvoma obrázkami a podobne, tam chýbalo.

PVVDMŠ (1999) požadoval, aby dieťa vedelo:

- Vkladať jednoduché predmety do otvorov, ktoré sú s nimi tvarovo zhodné.
- Určiť miesto, kam podľa predlohy predmety patria a priložiť ich tam, teda umiestňovať v priestore rozličné tvary.
- Vedieť k sebe prikladať rôzne predmety tak, aby sa navzájom prekrývali, prikladať ich na nakreslené útvary.

### 1.5.1 Aplikačné námety

V predškolskej edukácii, napriek náročnosti problematiky, nemožno podľa nášho názoru vynechať reláciu zhodnosti z matematicko-logickej vzdelávacej podoblasti. V procese rozvoja kognitívnych funkcií detí predškolského veku má dôležitý význam funkcia komparácie. Na základe tejto funkcie dieťa dokáže zistiť, ktoré dva predmety sú rovnaké a ktoré nie sú rovnaké. V tomto období dieťa v súvislosti s pojmom „rovnaké“ hodnotí veľkosť, tvar, ale aj farbu predmetov. V závere predprimárneho vzdelávania by dieťa mohlo byť schopné:

- zistiť, či sú (nie sú) dva predmety rovnaké,
- dokresliť druhú polovicu obrázka v štvorcovej sieti,
- nakresliť taký istý obrázok,
- nakresliť taký istý obrázok ako odraz v zrkadle,
- určiť rozdiely medzi dvoma obrázkami,
- skladať papier podľa vzoru a pokynov učiteľky (napríklad vytváranie reťazových vystrihovačiek, papierových vločiek a pod.)

### 1.5.2 Stratégie výchovno – vzdelávacej činnosti

**Metódy:** problémová metóda, didaktická hra, pokus – omyl, manipulačné činnosti,

**Didaktické prostriedky:** kocky, rovinné geometrické útvary, bábiky a podobné hračky, veci na obrázkoch, stavebnica Flip-Flop, tangram, štvorčekový papier (Zmazáčik), farebný papier...

#### **Kompetencie:**

Okrem rozvoja matematickej kompetencie sa budú rozvíjať aj:

- *Psychomotorické kompetencie*
  - používa v činnosti všetky zmysly,

- *Sociálne kompetencie*
  - plánuje činnosť, zotrúva v hre, činnosti, dokončí ju,
- *Komunikatívne kompetencie*
  - komunikuje osvojené poznatky,
- *Kognitívne kompetencie – základy riešenia problémov*
  - rieši jednoduché problémové úlohy,
- *Kognitívne kompetencie – základy kritického myslenia*
  - vyslovuje jednoduché úsudky,
- *Kognitívne kompetencie – základy tvorivého myslenia*
  - nachádza neobvyklé riešenia.

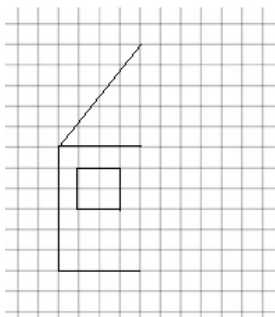
Učiteľka položí deťom otázku: *Sú tieto dva predmety (dve kocky, dve bábiky, dve autá a pod.) rovnaké?*, alebo zadá úlohu: *Zisti, či sú tieto dva predmety rovnaké*. Dieťa zisťuje zhodnosť predmetov zrakom, na základe zrakových vnemov pozoruje obrázky, veci, alebo využíva aj hmatový vnem a manipulačné činnosti (prikladá veci k sebe, na seba, meria neštandardnou jednotkou).

V mnohých námetoch úloh, hier alebo edukačných aktivít dochádza k integrácii s obsahom iných podoblastí, napr. s prírodovednou, výtvarnou, pracovnou. Niektoré typy úloh s uvedenou problematikou sú pomerne náročné, preto ich odporúčame zaradiť do portfólia úloh pre deti s intelektovým nadaním.

Úlohy využívajúce osovú súmernosť a posunutie

### **Dokresľovanie obrázkov v štvorcovej sieti**

Riešenie úloh využívajúcich osovú súmernosť si pri aplikácii vyžaduje použitie štvorcového papiera (najlepšie štvorčeky so stranou dlhou 1 cm). V opačnom prípade by deti mali problém s presnosťou kreslenia (rysovania).



Obr. 14

*Dokresli druhú polovicu obrázka* - učiteľka si pripraví na štvorcový papier polovicu osovo súmerného obrázka (obr. 14). V integrácii s prírodovednou činnosťou (poznávanie živočíchov v prírode, hľadanie súmerností v prírode) môže využívať poznatok, že motýľ (lienka) má obidve polovice tela rovnaké. Na obrázku jedna polovica chýba. Kontrolu správnosti kreslenia urobíme pomocou zrkadla. Zrkadlo možno rovnako použiť aj vtedy, keď dieťa nevie, čo učiteľka požaduje, ako má úlohu splniť.

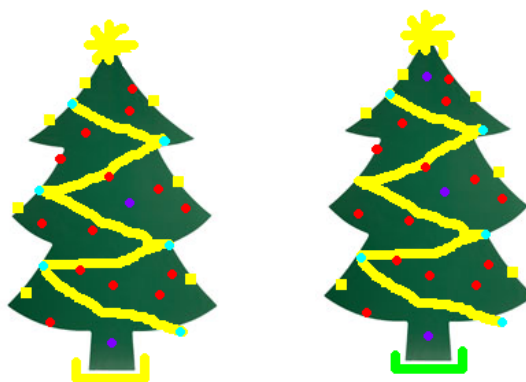
Iná situácia nastane v prípade, že chceme využiť posunutie. Vtedy učiteľka zvyčajne nakreslí na štvorcový papier celý jednoduchý obrázok a úlohou dieťaťa je nakresliť napríklad vpravo o dva štvorčeky ďalej taký istý obrázok.



Obr. 15

### Hľadanie rozdielov medzi dvoma obrázkami

Učiteľka predloží deťom dva na prvý pohľad rovnaké obrázky. Námet obrázkov môže byť matematický (je napríklad z geometrických útvarov), alebo sú na nich rozprávkové námety, situácie zo života a pod.



Obr. 16

Úlohou detí je

- zistiť, či sú obrázky rovnaké,
- vyhľadať rozdiely na obrázkoch a vyznačiť ich,
- určiť počet rozdielov na obrázkoch (do päť),
- dokresliť obrázky tak, aby boli rovnaké.

## 1.6 Meranie dĺžky, objemu a hmotnosti

V predprimárnej edukácii ide o propedeutiku merania dĺžky, objemu a hmotnosti.

### Meranie dĺžky

V materskej škole ide o pochopenie podstaty použitia neštandardnej jednotky. Meranie dĺžky sa podľa Guziovej (1999) považuje za proces zisťovania počtu neštandardných jednotiek v ľubovoľnom predmete.

Navrhovaný **Štátny vzdelávací program pre materské školy** (predprimárne vzdelávanie, 2013) od dieťaťa predškolského veku požaduje:

- „**odmeria** vzdialenosť a určený rozmer predmetu (v skutočnosti aj na obrázku) odhadom a pomocou určenej aj zvolenej neštandardnej jednotky (krok, dlaň, pomocný predmet). Výsledok merania vysloví počtom použitých jednotiek merania (v obore do 10).
- odhadom aj **meraním** porovná dva predmety (v skutočnosti aj na obrázku) podľa veľkosti určitého rozmeru (dĺžka, výška, šírka, hrúbka,...). Výsledok porovnania vysloví pomocou stupňovania prídavných mien (dlhší, kratší, širší, nižší, užší,...).“

V **ŠVP ISCED 0 (2008)** sa s požiadavkami na riešenie problémov zameraných na propedeutiku merania dĺžky nestretáme. Ide o problematiku vhodnú na zaradenie do individuálnych plánov pre intelektovo nadané deti v materských školách. Cieľom je pochopenie podstaty merania dĺžky pomocou neštandardných, napríklad aj historických jednotiek tak, aby deti dokázali odmerať dĺžku danej úsečky. Najstaršie jednotky nemali matematicky presnú veľkosť. Ich rozmery sa väčšinou odvodzovali od rozmerov častí ľudského tela. Veľkosť jednotiek sa líšila aj v závislosti od kraja.

Podľa PVVD (1999) malo dieťa vedieť:

- Merať (napr. dĺžku hrany stola) pomocou neštandardnej jednotky (napr. ceruzky), dĺžku (napr. miestnosti) pomocou dĺžky kroku a podobne.
- Meraním porovnávať dĺžky hrán dvoch predmetov pomocou šnúrky alebo pomocou prúžku papiera.

### Meranie objemu

S meraním objemu telies sa deti stretávajú už v MŠ, aj keď nevedie k predstave objemu telesa určitého vzorcom. Ide o meranie objemu pomocou neštandardnej jednotky. (Např. zistiť, koľko formičiek piesku vojde do vedierka.) Činnosť smeruje k osvojeniu jednotky objemu liter (nie  $m^3$ ).

### Meranie hmotnosti

V materskej škole sa analogicky stretávame aj s úlohami vedúcimi k propedeutike merania hmotnosti. Deti zisťujú počet neštandardných jednotiek pri určovaní hmotnosti predmetu. (Např. Aké ťažké je autíčko? Autíčko váži 5 kociek.)

### 1.6.1 Aplikačné námety

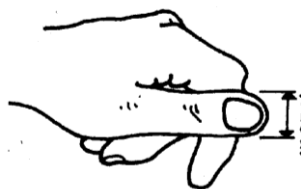
#### Meranie dĺžky v predškolskej edukácii

Deti v materskej škole merajú dĺžku pomocou neštandardných jednotiek. Výber neštandardnej jednotky závisí od dĺžky meraného predmetu. Voľba neštandardnej jednotky je podmienená niekoľkými faktormi:

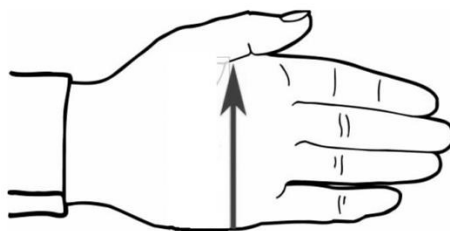
- vekom dieťaťa a jeho schopnosťou manipulovať s danou neštandardnou jednotkou,
- číselným oborom, v ktorom sa dieťa orientuje,
- dodržiavaním bezpečnostných pravidiel v triede.

Výber neštandardnej jednotky koordinuje spočiatku učiteľka, neskôr o výbere môže rozhodovať samotné dieťa.

Za vhodnú neštandardnú jednotku na meranie dĺžky sa považuje plastová slamka, špajľa, šnúrka, stužka, ceruzka, fixka, pásik papiera a podobne. Z historických jednotiek sú vhodné palec, dľaň, stopa a krok.



palec



dlaň



stopa

Pre deti s intelektovým nadaním je možné zaradiť do učebných osnov školských vzdelávacích programov meranie objemu a hmotnosti.



### Meranie objemu

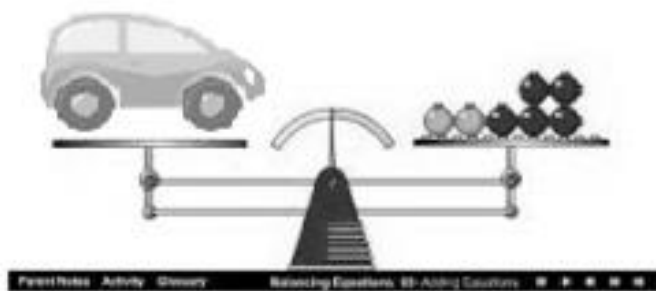
V materských školách môžu deti merať objem rôznych nádob – zisťovaním množstva vody, piesku, cukru, múky, ktoré sa zmestí do meranej nádoby. Neštandardnou jednotkou je pohár vody, šálka cukru, formička piesku a podobne. (Napríklad: Koľko naberačiek vody sa zmestí do pohára? Koľko do taniera?)



Obr. 17

### Meranie hmotnosti

Meranie hmotnosti je analogický proces k meraniu dĺžky alebo objemu. Dôležité je zvoliť primeranú neštandardnú jednotku na meranie hmotnosti, čo môžu byť napr. kocky, rovnakej veľkosti a hmotnosti, hlinené alebo sklenené guľôčky rovnakej veľkosti a hmotnosti, tenisové alebo stolnotenisové loptičky. Napríklad: Koľko guľôčiek váži autíčko?



Obr. 18

Nevyhnutnou súčasťou je použitie didaktickej pomôcky na meranie – rovnoramenné váhy.

### 1.6.2 Stratégie výchovno – vzdelávacej činnosti

**Metódy:** vysvetľovanie, didaktická hra, problémová metóda, pokus – omyl, heuristický rozhovor, edukačná aktivita, inscenačná metóda, dramatická hra, napodobňovanie, demonštrácia, manipulačná činnosť.

**Didaktické prostriedky:** predmety v triede (nábytok, hračky), pieskovisko, pieskový stôl, prírodniny – vetvičky stromov, farbičky, časti stavebníc – domino, šnúrky, paličky, poháriky, váhy, kocky, guľôčky.

**Kompetencie:**

Okrem rozvoja matematickej kompetencie sa budú rozvíjať aj:

- *Psychomotorické kompetencie*
  - požíva osvojené spôsoby pohybových činností v nových neznámych problémových situáciách,
- *Sociálne kompetencie*
  - hrá sa vo dvojici, v skupine, plánuje činnosť,
- *Kognitívne kompetencie – základy riešenia problémov*
  - hľadá a objavuje súvislosti medzi jednotlivými informáciami, uplatňuje v hre a rôznych situáciách matematické myslenie,
- *Kognitívne kompetencie – základy tvorivého myslenia*
  - objavuje algoritmus riešenia úloh pokusom a omylom.

## 1.7 Binárne relácie medzi prvkami súboru – porovnávanie a usporiadanie

Keďže porovnávanie je aktivita, ktorú zrealizujeme medzi dvoma objektmi, patrí medzi binárne relácie.

**Porovnávať možno dva objekty podľa:**

- **veľkosti** (napr. dva rôzne veľké obdĺžniky),
- **dĺžky** (napr. dve paličky rozdielnej dĺžky),
- **výšky** (napr. dve deti rozdielnej výšky),
- **šírky** (napr. dva pásiky papiera rozdielnej šírky),
- **hrúbky** (napr. dve knihy rozdielnej hrúbky),
- **hmotnosti** (napr. dva predmety výrazne rozdielnej hmotnosti – plastová a drevená kocka),
- **veku** (napr. dve osoby rozdielneho veku – dieťa a dospelý človek),
- **svetlosti (odtieňa farby)** - (napr. dve farbičky rovnakej farby ale rozdielnej svetlosti – svetlo-modrá a tmavomodrá farbička),
- **rýchlosti** (napr. dva objekty pohybujúce sa rozdielnou rýchlosťou – slimák a gepard),
- **príchodu** (napr. dve deti, ktoré prišli v rôznom čase),
- **množstva** (napr. rozdielneho množstva tekutiny v dvoch pohároch),
- **počtu** (napr. dve skupiny objektov, napr. lyžičky a vidličky, deti a balóniky).

Netreba zabúdať na taký typ porovnávania, kedy je výsledok porovnávania: „rovnako veľké“, „rovnako dlhé“ a pod.

Pri vhodnom porovnaní dvojíc zo skupiny viac ako dvoch objektov môžeme dospieť k usporiadaniu prvkov. Takéto usporiadanie môže byť zostupné alebo vzostupné.

**Usporiadať možno objekty podľa**

- **veľkosti** (rozlišujeme pojem veľký – menší – najmenší pri zostupnom usporiadaní, prípadne malý – väčší – najväčší pri usporiadaní vzostupnom),
- **dĺžky** (rozlišujeme pojem dlhý – kratší – najkratší pri zostupnom usporiadaní, prípadne krátky – dlhší – najdlhší pri usporiadaní vzostupnom),
- **výšky** (rozlišujeme pojem vysoký – nižší – najnižší pri zostupnom usporiadaní, prípadne nízky – vyšší – najvyšší pri usporiadaní vzostupnom),
- **šírky** (rozlišujeme pojem široký – užší – najužší pri zostupnom usporiadaní, prípadne úzky – širší – najširší pri usporiadaní vzostupnom),
- **hrúbky** (rozlišujeme pojem hrubý – tenší – najtenší pri zostupnom usporiadaní, prípadne tenký – hrubší – najhrubší pri usporiadaní vzostupnom),
- **veku** (rozlišujeme pojem starý – mladší – najmladší pri zostupnom usporiadaní, prípadne mladý – starší – najstarší pri usporiadaní vzostupnom),
- **hmotnosti** (rozlišujeme pojem ťažký – ľahší – najľahší pri zostupnom usporiadaní, prípadne ľahký – ťažší – najťažší pri usporiadaní vzostupnom)

- **svetlosti (odtieňa farby)** - (rozlišujeme pojem tmavý – svetlejší – najsvetlejší pri zostupnom usporiadaní, prípadne svetlý – tmavší – najtmavší pri usporiadaní vzostupnom),
- **rýchlosti** (rozlišujeme pojem rýchly – pomalší – najpomalší pri zostupnom usporiadaní, prípadne pomalý – rýchlejší – najrýchlejší pri usporiadaní vzostupnom),
- **príchodu** (rozlišujeme pojmy prvý – druhý – tretí – . . . – posledný),
- **množstva** – napr. objemu (rozlišujeme pojem veľa – menej – najmenej pri zostupnom usporiadaní, prípadne málo – viac – najviac pri usporiadaní vzostupnom),
- **počtu**.

Navrhovaný **Štátny vzdelávací program pre materské školy** (predprimárne vzdelávanie, 2013) od dieťaťa predškolského veku požaduje:

- „V bežnej komunikácii a v úlohách rozumie pojmom dlhší a kratší, širší a užší, vyšší a nižší, hrubší a tenší, ... Vie uviesť ukážku pre tieto pojmy.
- V bežnej komunikácii a v úlohách rozumie pojmom najdlhší a najkratší, najširší a najužší, najvyšší a najnižší, najhrubší a najtenší, ... Vie uviesť ukážku pre tieto pojmy.
- Odhadom aj meraním porovná dva predmety (v skutočnosti aj na obrázku) podľa veľkosti určeného rozmeru (dĺžka, výška, šírka, hrúbka,...). Výsledok porovnania vysloví pomocou stupňovania prídavných mien (dlhší, kratší, širší, nižší, užší,...)
- Pri porovnávaní 4 a menej objektov (v skutočnosti aj na obrázku) určí objekt s najväčším zvoleným rozmerom. Túto skutočnosť vysloví pomocou slov s predponou naj (najdlhší, najkratší, najužší, najtenší, ....)
- Usporiada podľa veľkosti určeného rozmeru 4 a menej objektov (v skutočnosti aj na obrázku).“

ŠVP ISCED 0 (2008)

V žiadnom tematickom okruhu nie je uvedená požiadavka na propedeutiku porovnávania, ale možno ju v jednotlivých okruhoch aplikovať. Napríklad:

V tematickom okruhu **JA SOM**

- ❖ v kognitívnej oblasti
  - pri problematike ponúkanej v rámci obsahového štandardu „Rodina a jej členovia“ môžeme výkonovým štandardom „Porovnať dvojice z členov rodiny podľa veku, výšky, hmotnosti a podobne, prípadne usporiadať troch a viacerých členov rodiny podľa veku, výšky, hmotnosti a podobne.

V tematickom okruhu **LUDIA**

- ❖ v kognitívnej oblasti
  - uvádzajú obsahové štandardy tému „Priradovanie, triedenie, usporadúvanie ...“, požadovaným výkonovým štandardom je „Porovnávať a usporiadať predmety podľa určitých kritérií“,
- ❖ v sociálno-emocionálnej oblasti

- uvádzajú obsahové štandardy tému „Rozmanitosť ľudských vlastností“, požadovaným výkonným štandardom je „Hodnotiť pozitívne i negatívne charakterové vlastnosti...“.

Taktiež v tematickom okruhu **PRÍRODA** môžeme

❖ v kognitívnej oblasti

- pri problematikách ponúkaných v rámci obsahového štandardu

- „Rastlinná a živočíšna ríša“,
- „Zvieratá a živočíchy“,
- „Kvety“,
- „Stromy a kríky“,
- „Huby“

je výkonným štandardom „Porovnať a usporiadať určené objekty z jednotlivých oblastí (napríklad živočíchy, stromy) podľa určitých kritérií“.

V tematickom okruhu **KULTÚRA** môžeme

❖ v perceptuálno-motorickej oblasti

- pri problematike „Tanec a pohybová improvizácia“ ponúkanej v rámci obsahového štandardu požadovať výkonným štandardom „Porovnať a usporiadať vybrané tance (melódie) podľa tempa, rýchlosti a podobne“,

❖ v kognitívnej oblasti

- v rámci problematiky „Hračky a predmety“, „Mestá a obce“ z obsahového štandardu môžeme výkonným štandardom „Porovnať a usporiadať vybrané hračky (mestá, či obce) podľa určitých kritérií“,

❖ v sociálno-emocionálnej oblasti

- v rámci problematiky „Rytmizácia riekaniak“, „Spev piesní“, či „Knihy“ z obsahového štandardu môžeme výkonným štandardom požadovať „Porovnať a usporiadať vybrané dve-tri piesne, prípadne knihy podľa určitých (dopredu stanovených) kritérií“.

Usporiadanie predmetov prebieha na základe vzájomného porovnávania, úlohy na usporiadanie nájdeme všade tam, kde sa nachádzajú úlohy na porovnávanie.

Podľa PVVD (1999) má dieťa vedieť:

- určovať vlastnosti daných predmetov (farba, veľkosť, tvar), určiť vlastnosť predmetu vzhľadom na iný predmet,
- rozlišovať veľkosť predmetov (veľký – malý a podobne),
- všímať si, že ten istý predmet má niekoľko rozličných veľkostí,
- porovnávať predmety
  - podľa veľkosti (dĺžky, šírky, výšky),
  - podľa hmotnosti,
  - podľa objemu (napr. porovnávaním množstva tekutiny, ktorá vojde do rozličných nádob),
- usporiadať predmety
  - podľa veľkosti (dĺžky, šírky, výšky),

- podľa hmotnosti,
- podľa objemu (napr. porovnávaním množstva tekutiny, ktorá vojde do rozličných nádob),
- usporiadať danú skupinu prvkov na základe dejovej a časovej postupnosti a používať termíny, ktoré sa pri usporiadaní vyskytujú (prvý, posledný, pred – za, vzhľadom na prvého a posledného),
- usporiadať danú skupinu prvkov podľa vopred zvoleného kritéria (napr. podľa veľkosti, deja, času, rozmerov) a používať termíny, ktoré sa pri usporiadaní vyskytujú (prvý, posledný, pred, za, vzhľadom na ktorýkoľvek prvok usporiadanej skupiny),
- používať termíny hneď pred, hneď za a chápať rozdiel medzi pred a hneď pred, za a hneď za.

### 1.7.1 Aplikačné námety

Porovnávanie (komparácia) je kognitívna funkcia, ktorá je pre rozvoj matematických schopností dieťaťa veľmi dôležitá. Na základe tejto kognitívnej funkcie dieťa dokáže v neskoršom veku rozlíšiť dve prirodzené čísla podľa veľkosti a túto matematickú schopnosť vie nadväzne uplatniť v reálnom živote, napríklad pri rozhodovaní o nižšej (vyššej) cene za tovar, služby, vie porovnávať kvalitu bývania a pod. V materskej škole realizujeme komparáciu dvoch predmetov rovnakého druhu. Porovnáваме teda medzi sebou dva stromy podľa výšky, dve kocky podľa veľkosti, dve paličky podľa hrúbky, dva opasky podľa dĺžky a podobne. Výsledok komparácie môže byť realizovaný:

- verbálne (dieťa povie, ktorý predmet je väčší, nižší, tenší, ..., resp. že sú obidva predmety rovnaké),
- hapticky (dieťa ukáže rukou, dotkne sa požadovaného – dlhšieho, ťažšieho, ..., - predmetu),
- dieťa svoje rozhodnutie znázorní pohybom (položí požadovaný predmet na vopred určené miesto – na stôl, na stoličku, do škatule),
- dieťa svoje rozhodnutie znázorní kresbou (podčiarkne, vyfarbí, alebo dokreslí danú vec na papieri, na počítači).

Z didaktického hľadiska je dôležitý správny výber dvoch predmetov určených na komparáciu a voľba vlastnosti, podľa ktorej komparáciu realizujeme. Učiteľka rozhodne podľa podmienok v triede, ktorými vlastnosťami a predmetmi začne v skupine 3 – 4 ročných detí a čo ponechá pre 5 – 6 ročné deti. Jednoduchšie je pripraviť dva predmety určené na komparáciu a zadať vlastnosť - výsledok porovnávanie (Učiteľka ukáže dve lopty a povie: Vezmi do ruky **menšiu** loptu.). Vyššiu úroveň uvažovania dosiahneme, ak pripravíme dva predmety a vlastnosť iba povieme (Učiteľka ukáže dve lopty a povie: Porovnaj tieto lopty podľa **veľkosti**). Posledný krok v hierarchii je, ak pripravíme dva predmety a vlastnosť nepovieme (Učiteľka ukáže dve lopty a povie: Porovnaj tieto dve lopty a povedz, podľa čoho si ich porovnal.).

Porovnať dva predmety je možné:

- prikladaním k sebe, vedľa seba,
- ukladaním na seba,

- vkladáním do otvorov,
- prikladáním predmetov na nakreslené obrázky (napr. kruhy, štvorce),
- prekresľovaním na priesvitný papier,
- meraním pomocou neštandardnej jednotky.

Deti v materskej škole najčastejšie porovnávajú objekty podľa:

- veľkosti, napr. dva obrúsky (väčší, menší, rovnako veľký),
- výšky, napr. dva stromy (vyšší, nižší, rovnako vysoký),
- dĺžky, napr. dva opasky (dlhší, kratší, rovnako dlhý),
- hrúbky, napr. dve ceruzky (hrubšia, tenšia, rovnako hrubá),
- hmotnosti, napr. dve knihy (ťažšia, ľahšia, rovnako ťažká) a pod.

Komparácia predmetov v sebe zahŕňa podoblasť jazykovú (deti vyslovujú opozitá prídavných mien *veľký – malý, dlhý – krátky*) a matematicko – logickú.

**Nedokážeme porovnať dva predmety podľa tvaru a farby** (bolo by to možné iba napríklad podľa sý-  
tosti farby – svetlozelená a tmavozelená, ale pojem „sýtosť“ je pre túto vekovú skupinu pomerne ťažký).

Usporiadanie (seriácia) je podobne ako porovnávanie kognitívna funkcia, ktorá má svoj význam nie-  
len pre rozvoj matematického myslenia. Uplatňuje sa napr. v športe – poradie športovcov (tímov) podľa  
dosiahnutých výsledkov, v obchode – zoradenie ponuky tovaru podľa ceny, v konkurzných konaniach,  
pri výbere dovolenky a pod. Seriácia sa realizuje na základe porovnávania dvojíc objektov, ale možno  
o nej hovoriť až vtedy, keď sú zoradené minimálne tri objekty.

Pre usporiadanie platí analógia v postupe tak, ako je uvedená v predchádzajúcej stati. V materskej škole  
realizujeme seriáciu aspoň troch predmetov rovnakého druhu. Usporiadame teda tri stromy podľa výšky,  
tri kocky podľa veľkosti, tri paličky podľa hrúbky, tri opasky podľa dĺžky a podobne.

Výsledok seriácie môže byť realizovaný:

- manipulačne (dieťa usporiada tri kocky podľa veľkosti vzostupne alebo zostupne, navlečie na  
šnúrkou tri koráliky podľa veľkosti),
- verbálne (dieťa pomenuje a ukáže najnižšiu, vyššiu a najvyššiu vežu),
- zadanou činnosťou (napr. farbou) na pracovnom liste (dieťa vyfarbí modrou farbičkou najdlhší  
opasok, podčiarkne žltou najširší šál, dokreslí najmenšiu loptu).

V nadväznosti na didaktické hľadisko komparácie predmetov je aj v seriácii dôležitý správny výber  
predmetov určených na seriáciu a voľba kritérií, podľa ktorej usporiadanie realizujeme. Zohľadníme po-  
stupnosť krokov od najjednoduchších po najťažšie úlohy, iba s tým rozdielom, že budeme usporadúvať  
najmenej tri predmety a kritériá usporadúvania zostávajú rovnaké.

(Učiteľka ukáže tri lopty a povie: Vezmi do ruky **najmenšiu** loptu. – Usporiadaj tieto lopty podľa  
**veľkosti**. – Usporiadaj tieto lopty a povedz, podľa čoho si ich usporiadal.)

Usporiadať tri a viac predmetov možno:

- ukladaním vedľa seba (spravidla zľava doprava),
- ukladaním na seba,
- navliekaním na niť,
- napichovaním na špajľu,
- označením šípkou,
- vyfarbovaním.

Deti v materskej škole najčastejšie usporadúvajú objekty podľa:

- veľkosti, napr. tri obrúsky (veľký, menší, najmenší, alebo zostupne),
- výšky, napr. tri stromy (vysoký, nižší, najnižší, alebo zostupne),
- dĺžky, napr. tri opasky (dlhý, kratší, najkratší, alebo zostupne),
- hrúbky, napr. tri ceruzky (hrubá, tenšia, najtenšia, alebo zostupne),
- hmotnosti (ťažká, ľahšia, najľahšia alebo zostupne) a pod.

Aj seriácia predmetov v sebe zahŕňa podoblasť jazykovú a matematicko – logickú. Nedokážeme usporiadať predmety podľa tvaru a farby. Pre kontinuálne vzdelávanie detí v základnej škole je dôležitá schopnosť usporiadať 3 až 5 predmetov podľa danej vlastnosti, ale aj usporiadať skupiny predmetov rôzneho druhu podľa počtu predmetov v skupinách. Táto schopnosť vedie k tvorbe usporiadaného radu prirodzených čísel v danom číselnom obore.

V každom usporiadanom rade objektov možno určiť *prvý a posledný predmet, predmet, ktorý je hneď za prvým a hneď pred posledným prvkom, ale aj predmet za prvým a pred posledným predmetom.* Túto činnosť nazývame **orientácia v usporiadanom rade**. Orientáciu v usporiadanom rade je dobré učiť niektorou zo zážitkových metód, napríklad dramatizáciou deja rozprávky O repe, O rukavičke, O troch prasiatkach a pod. (Kto prišiel k repe posledný? Kto našiel rukavičku hneď za myškou? Ktorý domček sa zbúral ako posledný?)

### 1.7.2 Stratégie výchovno – vzdelávacej činnosti

**Metódy:** pozorovanie, vysvetľovanie, manipulačné činnosti, pokus – omyl, problémová metóda, didaktická hra, tvorivá hra, dramatizácia, konštrukčná hra.

**Didaktické prostriedky:** stavebnice rôzneho druhu, hračky, predmety v triede, nádoby na pieskovisko, niektoré prírodniny, ľudia (aj na obrázkoch), kresliace potreby a iné.

#### Kompetencie:

- *Psychomotorické kompetencie*
  - používa v činnosti všetky zmysly,



- *Sociálne kompetencie*
  - zotrvá v hre a inej činnosti a dokončí ju, akceptuje a rešpektuje multikultúrne odlišnosti detí a dospelých,
- *Komunikatívne kompetencie*
  - vyjadruje a komunikuje osvojené poznatky,
- *Kognitívne kompetencie – základy kritického myslenia*
  - porovnáva podobnosti a rozdiely predmetov, javov, osôb,
- *Kognitívne kompetencie – základy tvorivého myslenia*
  - nachádza neobvyklé riešenia, objavuje algoritmus riešenia úloh pokusom a omylom.

### **Ukážka činnosti k obsahovému štandardu Modelovanie:**

Vymodeluj z plastelíny päť korálikov, ale každý inej farby a inej veľkosti. Najmenší korálik musí byť žltý. Potom ich usporiadaj podľa veľkosti od najmenšieho po najväčší.

## 2 Čísla, premenná a početové výkony s číslami

### 2.1 Propedeutika množín – vytváranie súborov

Množinou (súborom) sa rozumie každý súhrn dobre rozlíšiteľných predmetov našej intuície alebo mysle, ktorý chápeme ako celok. Množina je jednoznačne určená vtedy, ak o každom objekte môžeme jednoznačne povedať, či do množiny patrí alebo nie. Objekt patriaci do množiny nazývame prvok.

Pri vytváraní úloh zameraných na danú problematiku je dôležité uvedomiť si nadväznosť jednotlivých úloh. Dieťa má vedieť vytvoriť súbor na základe nejakej spoločnej vlastnosti prvkov. Znamená to, že si musí uvedomovať tieto vlastnosti, musí vedieť, že jednotlivé predmety môžu mať rôzne vlastnosti a musí vedieť tieto vlastnosti pomenovať. Z pohľadu matematiky hovoríme o propedeutike vytvárania súborov na základe charakteristickej vlastnosti, prípadne vymenovaním prvkov. Z hľadiska pedagogiky a psychológie ide o rozvíjanie kognitívnych funkcií – kategorizácia, komparácia, analógia, logické a systematické myslenie.

K činnostiam spojeným s oblasťou vytvárania súborov v predškolskom veku patrí:

- vytváranie podsúborov v danom súbore – „Zo všetkých zvierat vyberieme len domáce.“ – propedeutika podmnožiny,
- hľadanie spoločných vlastností objektov v dvoch súboroch – „Pes, mačka, kačka sú domáce zvieratá, pes, mačka, liška sú štvornohé zvieratá. Ktoré zvieratá som vymenovala dvakrát a prečo? Akú majú vlastnosť?“ – propedeutika prieniku
- spájanie dvoch, troch skupín do jednej – „Máme skupinu malých žltých trojuholníkov, malých červených trojuholníkov, veľkých žltých trojuholníkov. Spojte tie skupiny, ktoré majú niečo spoločné. Vzniknutú skupinu popíšte.“ – propedeutika zjednotenia (pričom pripúšťame viaceré riešenia).

Navrhovaný **Štátny vzdelávací program pre materské školy** (predprimárne vzdelávanie, 2013) od dieťaťa predškolského veku požaduje:

- Rozhodne, či daný objekt má/nemá danú vlastnosť.
- Zo skupiny objektov vyberie všetky objekty s danou vlastnosťou.
- V obore do 10 určí počet objektov (predmety alebo obrázky) v skupine, a vytvorí skupinu objektov danej vlastnosti s určeným počtom.
- V obore do 10 pomocou hmatu určí počet predmetov v skupine a vytvorí skupinu predmetov s daným počtom.
- V obore do 10 len pomocou sluchu určí počet zvukov v skupine a vytvorí skupinu zvukov s daným počtom.

**ŠVP ISCED 0 (2008)** sa problematike orientácie venuje v tematickom okruhu **JA SOM**

❖ v kognitívnej oblasti

- uvádzajú obsahové štandardy tému „Zdravé potraviny“, požadovaným výkonovým štandardom je „Poznať, rozlíšiť a vybrať si zdravé potraviny“,
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - obsahový štandard v téme „Bezpečnosť cestnej premávky“ požaduje v rámci výkonového štandardu „Poznať dopravné značky“ .

### V tematickom okruhu **EUDIA**

- ❖ v kognitívnej oblasti
  - predkladajú obsahové štandardy problematiku „Farby“, požadovaným výkonovým štandardom je „Rozoznať farby na obklopujúcich reáliách“,
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - v obsahovom štandarde „Dopravné prostriedky“ je požadovaným výkonovým štandardom „Poznať, rozlíšiť dopravné prostriedky podľa miesta pohybu (zem, voda, vzduch)“,
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - v obsahovom štandarde „Rovinné a priestorové geometrické útvary“, je požadovaným výkonovým štandardom „Poznať, rozlíšiť niektoré rovinné (prípadne priestorové) geometrické útvary“,

### V tematickom okruhu **PRÍRODA**

- ❖ v kognitívnej oblasti
  - predkladajú obsahové štandardy problematiku „Ročné obdobia“ a požadovaným výkonovým štandardom je „Rozlíšiť podľa typických znakov ročné obdobie“,
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - v rámci ponúkaného obsahového štandardu „Rastlinná a živočíšna ríša“ je požadovaným výkonovým štandardom „Určiť niektoré pozorovateľné spojitosti medzi rastlinnou a živočíšnou ríšou“,
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - predkladajú obsahové štandardy problematiku „Zvieratá a živočíchy“ a požadovaným výkonovým štandardom je „Poznať, rozlíšiť niektoré domáce, lesné, exotické zvieratá, vtáky a voľne žijúce živočíchy“,
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - v rámci ponúkaného obsahového štandardu „Kvety“, „Stromy a kríky“ je požadovaným výkonovým štandardom „Poznať a rozlíšiť kvety, stromy a kríky“.

### V tematickom okruhu **KULTÚRA**

- ❖ v kognitívnej oblasti
  - predkladajú obsahové štandardy problematiku „Hračky a predmety“ a požadovaným výkonovým štandardom je
    - „Vnímať rôznorodosť hračiek a predmetov vo svojom okolí“,
    - „Vnímať a rozoznať, že hračky a predmety sú z rôzneho materiálu, ktorý má rôzny povrch, tvar, farbu a veľkosť“.

**Upozornenie:** V rámci každého z týchto okruhov však absentuje základná požiadavka smerujúca k vytvoreniu súboru s požadovanou vlastnosťou (tak, ako je to v PVVD (1999)), preto je potrebné takýto operacionalizovaný cieľ naformulovať.

Pôvodný PVVD (1999) požadoval, aby deti vedeli

- vyberať predmety na základe určenia farby, tvaru, veľkosti,
- ukázať predmety, ktoré dané vlastnosti majú,
- klásť predmety, ktoré boli vymenované, alebo majú požadované vlastnosti na vopred stanovené miesto (napr. do škatule, do poličky),
- ukázať viac vlastností predmetov (napr. červený, drevený, okrúhly),
- utvárať súbory na základe vopred vymedzenej vlastnosti (farba, veľkosť, tvar, objem, kvalita, atď.),
- ukázať vo vytvorenom súbore predmet, ktorý má dve dané vlastnosti (napr. predmet je modrý a štvorcový),
- vyznačiť (čiarou, špagátom) predmety, ktoré boli pomenované alebo ktoré majú požadovanú vlastnosť,
- vyznačiť vzťah nadradenosti a podradenosti (napr. nakresliť ohrádku okolo všetkých obrázkov ovocia, vo vnútri napríklad okolo všetkých obrázkov jablák a pod.),
- z 2 – 3 daných skupín predmetov utvoriť súbor na základe spoločných vlastností,
- vyhľadávať veci určitej veľkosti, tvaru a polohy v priestore (tieto kritériá je možné uplatňovať osobitne, alebo všetky odrazu a na základe toho tvoriť súbory),
- utvárať skupiny s daným počtom prvkov.

### 2.1.1 Aplikačné námety

Skôr, ako začneme pracovať v materskej škole s množinami, koncentrujeme pozornosť detí na opis vlastností predmetov. Pre tvorbu množín je dôležitou vlastnosťou napríklad tvar, farba, veľkosť, materiál (kvalitatívne vlastnosti), funkčnosť a pod. Okrem toho majú deti pozorovaním a hmatom určiť spoločné a rozdielne vlastnosti dvoch predmetov. Na základe schopnosti detí určiť vlastnosti predmetu možno pristúpiť k tvorbe množín.

Pojem množina je pre deti neprimeraný, nevhodný, preto zavedieme v materskej škole pojem *skupina* alebo *súbor*. Skupiny tvoríme:

- Vymenovaním prvkov, ktoré do skupiny patria – *Na tanieri je koláč, jablko a lyžica.*
- Charakteristickou vlastnosťou prvkov v skupine – *Na tanieri je ovocie.*

Matematický zápis množín nahrádza vymedzenie časti priestoru, umiestnenie v priestore – na tanieri, v košíku, na koberci, na ihrisku, na strome, v triede. Znázornenie množín sa realizuje aplikáciou Vennovho diagramu – ohrádka (z paličiek, z dielcov Flip-Flop, z domina) okolo domácich zvierat, uzavretá čiara (ceruzkou, kriedou, šnúrkou, špagátom) okolo hračiek, „kruh“ detí okolo kvetov. Na pracovnom liste možno použiť na tvorbu skupín aj vyfarbovanie a podčiarkovanie prvkov požadovanej vlastnosti.

Každá množina má svoju podmnožinu. Pri tvorbe podskupín s deťmi v predškolskom veku je potrebné upriamiť ich pozornosť na ďalšie vlastnosti prvkov vo vytvorenej skupine – „V ohrádke na koberci sú domáce zvieratá. Do menšej ohrádky daj všetky štvornohé domáce zvieratká“. Alebo „V škatuli sú gombíky, vyber z nich všetky červené dvojdielkové gombíky“.

*a polož ich na stôl“.* Dodržujeme pritom zásadu primeranosti veku a schopnostiam detí. Mladšie dieťa dokáže vnímať jednu – dve vlastnosti predmetu, staršie už rozlišuje viac ako dve vlastnosti súčasne. Netreba zabúdať aj na situáciu, že existuje aj prázdna podskupina.

Pre úspešný vstup dieťaťa do 1. ročníka základnej školy je dôležité, aby vedelo tvoriť skupiny, resp. podskupiny podľa *tvaru, veľkosti, farby a počtu* predmetov.

Keďže v Štátnom vzdelávacom programe ISCED 0 nie je obsahový a výkonový štandard naformulovaný pre oblasť tvorby skupín (súborov), navrhujeme ho zakomponovať do školských vzdelávacích programov v rámci integrácie s inými stanovenými štandardami, napríklad v obsahovom štandarde *Hračky* naformulovať výkonový štandard *Vytvoriť skupinu hračiek podľa danej vlastnosti* a podobne.

### 2.1.2 Stratégie výchovno – vzdelávacej činnosti

**Metódy:** vysvetľovanie, demonštrácia, hra, problémová metóda, heuristický rozhovor, manipulačné činnosti, edukačná aktivita.

**Didaktické prostriedky:** hračky, stavebnice rôzneho druhu, prírodniny, obrázky a aplikácie na magnetickú tabuľu, kresliace a písacie potreby, telovýchovné pomôcky, zariadenie triedy a pod.

#### **Kompetencie:**

- *Psychomotorické kompetencie*
  - používa v činnosti všetky zmysly,
- *Sociálne kompetencie*
  - hrá sa a pracuje vo dvojici, v skupine, v kolektíve, pomáha druhým,
- *Komunikatívne kompetencie*
  - vyjadruje a komunikuje svoje myšlienky, názory,
- *Kognitívne kompetencie – základy riešenia problémov*
  - rieši jednoduché problémové úlohy; uplatňuje v hre a rôznych situáciách matematické myslenie,
- *Kognitívne kompetencie – základy kritického myslenia*
  - odôvodňuje svoje názory, vyslovuje jednoduché úsudky.

## 2.2 Propedeutika množín – triedenie prvkov v súbore

K predčíselným predstavám v materskej škole patrí okrem vytvárania súborov aj triedenie prvkov v súbore spojené s propedeutikou rozkladu množiny.

K rozkladu množiny na systém podmnožín možno dospieť dvoma spôsobmi:

- postupným vytváraním súborov,
- činnosťou, ktorú v predprimárnej edukácii nazývame triedenie.

Pojem triedenie môžeme vnímať ako výsledok činnosti a ako spôsob (metódu) riešenia, pričom by sme v predprimárnej edukácii mali rozlišovať:

- dichotomické triedenie podľa jednej vlastnosti,
- dichotomické triedenie podľa dvoch vlastností,
- dichotomické triedenie bez určenia vlastností,
- trichotomické triedenie podľa troch vlastností,
- trichotomické triedenie bez určenia vlastností,
- polynomické triedenie podľa viacerých vlastností,
- polynomické triedenie bez určenia vlastností.

Navrhovaný **Štátny vzdelávací program pre materské školy** (predprimárne vzdelávanie, 2013) od dieťaťa predškolského veku požaduje:

- Rozhodne, či daný objekt má/nemá danú vlastnosť.
- Roztriedi objekty v skupine na základe jednej vlastnosti.

**ŠVP ISCED 0 (2008)** sa problematike orientácie venuje

V tematickom okruhu **JA SOM**

- ❖ v kognitívnej oblasti
  - uvádzajú obsahové štandardy tému „Zdravotný stav ...“, požadovaným výkonovým štandardom je „Rozlíšiť a opísať stav zdravia a stav choroby“,
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - uvádzajú obsahové štandardy tému „Zdravé potraviny“, požadovaným výkonovým štandardom je „Poznať, rozlíšiť, **triediť** zdravé potraviny“,
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - obsahový štandard v téme „Bezpečnosť cestnej premávky“, požaduje v rámci výkonového štandardu „Poznať dopravné značky“ (a samozrejme ich roztriediť).

V tematickom okruhu **LUDIA**

- ❖ v kognitívnej oblasti
  - predkladajú obsahové štandardy problematiku „Farby“, je požadovaným výkonovým štandardom „Priradiť, rozoznať farby na obklopujúcich reáliách“ (a roztriediť ich),
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - v obsahovom štandarde „Dopravné prostriedky“, je požadovaným výkonovým štandardom „Poznať, rozlíšiť a **triediť** dopravné prostriedky podľa miesta pohybu (zem, voda, vzduch)“,

- ❖ v kognitívnej oblasti
  - predkladajú obsahové štandardy problematiku „Priradovanie, usporadúvanie, triedenie podľa kritérií“, požadovaným výkonovým štandardom je „Triediť predmety podľa určitých kritérií (farba, tvar, veľkosť)“,
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - v obsahovom štandarde „Rovinné a priestorové geometrické útvary“, je požadovaným výkonovým štandardom „Poznať, rozlíšiť a **triediť** niektoré rovinné (prípadne priestorové) geometrické útvary“,
- ❖ v sociálno-emocionálnej oblasti
  - uvádzajú obsahové štandardy tému „Rozmanitosť ľudských vlastností“, požadovaným výkonovým štandardom je „Hodnotiť pozitívne i negatívne charakterové vlastnosti...“.

### V tematickom okruhu **PRÍRODA**

- ❖ v kognitívnej oblasti
  - predkladajú obsahové štandardy problematiku „Ročné obdobia“ a požadovaným výkonovým štandardom je „Rozlíšiť podľa typických znakov ročné obdobie“ (a roztriediť predmety na základe ročných období),
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - predkladajú obsahové štandardy problematiku „Zvieratá a živočíchy“ a požadovaným výkonovým štandardom je „Poznať, rozlíšiť (a triediť) niektoré domáce, lesné, exotické zvieratá, vtáky a voľne žijúce živočíchy“,
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - v rámci ponúkaného obsahového štandardu „Kvety“, „Stromy a kríky“ je požadovaným výkonovým štandardom „Poznať, rozlíšiť a **triediť** kvety, stromy a kríky podľa ich výskytu a významu“,
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - v rámci ponúkaného obsahového štandardu „Huby“ je požadovaným výkonovým štandardom „Vedieť, že huby sú jedlé a nejedlé“ (a triediť ich).

### V tematickom okruhu **KULTÚRA**

- ❖ v kognitívnej oblasti
  - predkladajú obsahové štandardy problematiku „Hračky a predmety“ a požadovaným výkonovým štandardom je „vnímať rôznorodosť hračiek a predmetov vo svojom okolí“, ako aj „vnímať a rozoznať, že hračky a predmety sú z rôzneho materiálu, ktorý má rôzny povrch, tvar, farbu a veľkosť (a samozrejme ich podľa týchto vlastností roztriediť)“.

Podľa PVVD (1999) malo dieťa vedieť:

- určovať vlastnosti daných predmetov (farba, veľkosť, tvar) a triediť predmety na tie, ktoré danú vlastnosť majú a na tie, ktoré ju nemajú (napr. hračky, ktoré sú drevené a ktoré drevené nie sú; lopty, ktoré sú červené a ktoré červené nie sú),
- triediť jednotlivé predmety podľa tvaru, veľkosti, farby a podobne,
- pri triedení podľa jednotlivých kritérií oboznamovať deti s logickými vzťahmi (napr. tieto červené gombíky sú okrúhle, tieto gombíky sú červené a okrúhle a pod.),

- roztriediť vo vytvorenom súbore dané predmety na tie, ktoré majú dve požadované vlastnosti a na tie, ktoré ich nemajú (napr. červené štvorcové tvary a tie, ktoré nie sú červené štvorcové),
- triediť získané údaje na základe určenej vlastnosti alebo rôznych kritérií.

### 2.2.1 Aplikačné námety

K triedeniu (klasifikácii) prvkov v súbore, v skupine pristupujeme vtedy, keď máme vytvorenú skupinu, súbor na základe charakteristickej vlastnosti prvkov a tento súbor rozdelíme na dve, resp. tri skupiny vymedzením ďalších spoločných vlastností prvkov. Napríklad: *V škatuli sú hračky. Rozdeľ hračky na drevené a plastové. (Žiadne iné hračky, z iného materiálu, však v škatuli nie sú.)* Deti môžu vytvoriť dve kôpky hračiek vedľa škatule, alebo vyberú hračky jedného druhu von zo škatule a hračky z iného materiálu v nej nechajú, alebo ich rozdelia v škatuli pomocou kartónovej priehradky. Učiteľka môže určiť spôsob, ako je potrebné klasifikáciu realizovať, alebo výber spôsobu nechá na rozhodnutí detí. Klasifikáciu prvkov v súbore je vhodné realizovať manipulačnou činnosťou s predmetmi a jednotlivé kroky a výsledky komentovať, vysvetliť systém použitej klasifikácie.

Pri rozhodovaní, či daný objekt patrí, alebo nepatrí do vytvoreného súboru, ide o propedeutiku množiny a prvku (oblasť matematiky), ako aj o analógiu a rozvoj kritického myslenia (kognitívne funkcie).

Rešpektujúc vekové osobitosti detí a zásadu postupnosti od jednoduchšieho k zložitejšiemu aplikujeme v praxi postupne:

- a) dichotomické triedenie podľa jednej vlastnosti - *Rozdeľ hračky na drevené a na tie, ktoré nie sú drevené.* (požadovaná vlastnosť „drevené“),
- b) dichotomické triedenie podľa dvoch vlastností - *Rozdeľ hračky na drevené a plastové.* (požadované vlastnosti „drevené“ a „plastové“),
- c) dichotomické triedenie bez určenia vlastnosti – *Rozdeľ hračky na dve kôpky. Povedz, podľa čoho si ich rozdelil.*,
- d) trichotomické triedenie podľa troch vlastností - *Rozdeľ hračky na drevené, plastové a plyšové.*,
- e) trichotomické triedenie bez určenia vlastností – *Rozdeľ hračky na tri kôpky. Povedz, podľa čoho si ich rozdelil.*

Pri triedení prvkov v súbore možno využiť rovnaké spôsoby ohraničenia novovytvorených množín, ako sme uviedli v predchádzajúcej kapitole. Platí to pre priame manipulačné činnosti aj pre prácu na pracovnom liste a magnetickej tabuli.

### 2.2.2 Stratégie výchovno – vzdelávacej činnosti

**Metódy** (ako pri tvorbe súborov): vysvetľovanie, demonštrácia, hra, problémová metóda, heuristický a sokratovský rozhovor, manipulačné činnosti, edukačná aktivita.



**Didaktické prostriedky:** hračky, stavebnice rôzneho druhu, prírodniny, obrázky a aplikácie na magnetickú tabuľu, kresliace a písacie potreby, a pod.

### **Kompetencie:**

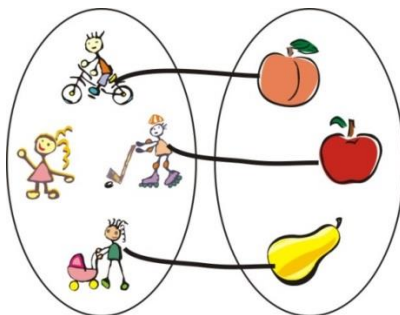
- *Psychomotorické kompetencie*
  - dieťa používa v činnosti všetky zmysly,
- *Sociálne kompetencie*
  - hrá sa a pracuje vo dvojici, v skupine, kolektíve; pomáha druhým,
- *Komunikatívne kompetencie*
  - vyjadruje a komunikuje svoje myšlienky, názory,
- *Kognitívne kompetencie – základy riešenia problémov*
  - rieši jednoduché problémové úlohy; uplatňuje v hre a rôznych situáciách matematické myslenie,
- *Kognitívne kompetencie – základy kritického myslenia*
  - odôvodňuje svoje názory, vyslovuje jednoduché úsudky,
- *Kognitívne kompetencie – základy tvorivého myslenia*
  - uplatňuje vlastné predstavy pri riešení problémov, nachádza neobvyklé riešenia.

## 2.3 Binárne relácie medzi súbormi – porovnávanie podľa počtu

Pomocou **matematických zobrazení** určujeme, ktorá skupina (množina) obsahuje viac (menej) objektov.

### 1. typ

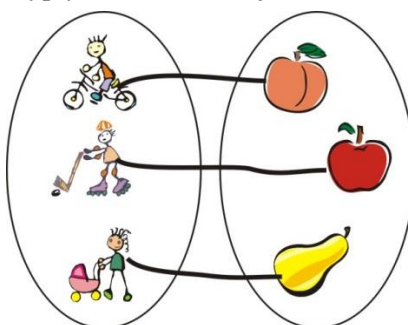
Každému dieťaťu priradíme jeden druh ovocia a zistíme, že všetky druhy ovocia sú už rozdané, no jedno dieťa sa nám zvýšilo. Z toho vyplýva záver – detí **je viac** ako ovocia.



Obr. 19

### 2. typ

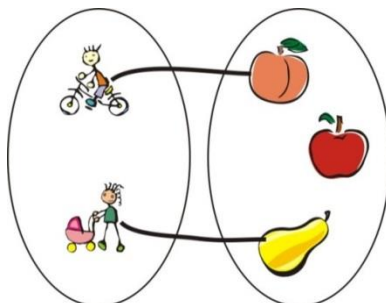
Každému dieťaťu priradíme jeden druh ovocia a zistíme, že všetko ovocie je rozdané, a žiadne dieťa sa nám nezvýšilo. Z toho vyplýva záver – detí **je rovnako veľa** ako ovocia.



Obr. 20

### 3. typ

Každému dieťaťu priradíme jeden druh ovocia a zistíme, že všetky deti už majú ovocie, no jeden kus ovocia sa nám zvýšil. Z toho vyplýva záver – detí **je menej** ako ovocia.



Obr. 21

Navrhovaný **Štátny vzdelávací program pre materské školy** (predprimárne vzdelávanie, 2013) od dieťaťa predškolského veku požaduje:

- Pre dve skupiny objektov určí, kde je viac a kde menej objektov:
  - priradovaním (do 20 prvkov),
  - podľa zisteného počtu objektov v skupinách (do 10 prvkov).

**ŠVP ISCED 0 (2008)** hovorí

v tematickom okruhu LUDIA

❖ v kognitívnej oblasti

- pri obsahovom štandarde v téme „Priradovanie podľa kritérií“, že požadovaným výkonovým štandardom je „priradiť predmety podľa určitých kritérií“.

Od dieťaťa v predškolskom zariadení možno podľa PVVD (1999) požadovať, aby vedelo:

- tvoriť na základe priradovania dvojice (napr. jeden kabátik na jeden vešiacik, jeden vankúš na jednu postieľku a pod.) a porovnávaním určiť rovnaké, prípadne rozdielne množstvo objektov v týchto súboroch,
- na základe priradovania vytvoriť dvojice predmetov, ktoré patria k rozličným súborom a rozhodnúť, či je v súboroch, z ktorých sme vyberali dvojice, rovnaké alebo rozdielne množstvo predmetov,
- oddeliť predmety, ak je ich v niektorom súbore viac,
- priradením porovnávať čísla 1 – 6,
- rozlíšiť u 2 – 6 prvkových skupín viac, menej, rovnako.

### 2.3.1 Aplikačné námety

Priradovanie v materskej škole chápeme ako činnosť, v ktorej má dieťa nájsť súvislosti medzi dvomi predmetmi a na základe toho vytvoriť dvojice. Učiteľka zvyčajne pripraví pre deti niekoľko dvojíc predmetov z reálneho života, ktoré sú deťom známe a položí ich voľne na stôl, na koberec, alebo im zadá pracovný list. Úloha pre deti znie: *Vytvor dvojice predmetov, ktoré patria k sebe. (Zisti, čo patrí k sebe a ulož veci spolu. Pospájaj veci, ktoré patria k sebe čiarou. Vyfarbi dvojice predmetov, ktoré patria k sebe rovnakou farbou. a pod.)*. Na realizáciu priradovania vyberáme také dvojice, ktoré majú v bežnom živote logickú súvislosť a dieťa dokáže svoje rozhodnutie zdôvodniť, napr. bábika a kočiar, auto a garáž, pes a búda, mačka a mačiatko atď. Ťažko vytvoríme dvojicu trojuholník a trojboký ihlan, keď dieťa takúto súvislosť nepozná. Kritériom priradovania však môže byť aj farba (zelený kruh a zelený list), tvar (štvorec a vreckovka) a veľkosť (veľký bicykel a dospelý človek, malý bicykel a dieťa). Každé rozhodnutie, každú svoju činnosť by malo dieťa aj vysvetliť, odpovedať na otázku učiteľky *Prečo?*. Priradovanie sa využíva pri porovnávaní skupín predmetov podľa počtu.

Pre kontinuálne vzdelávanie detí v základnej škole je dôležitá schopnosť porovnať nielen dva predmety podľa danej vlastnosti, ale porovnať dve skupiny predmetov rôzneho druhu podľa počtu predmetov v skupinách.

Porovnať takéto dve skupiny možno:

- *odhadom* – počet predmetov v skupinách sa musí výrazne líšiť, ale nemusíme pracovať v číselnom obore, v ktorom sa dieťa orientuje; výsledok je vyjadrený slovami *viac, menej, rovnako veľa* (napr. poháre uložené nerovnomerne vedľa seba a slamky na kôpke),
- *tvorením dvojíc (priradovaním)* – počet predmetov v skupinách sa nemusí výrazne líšiť, nemusíme pracovať v číselnom obore, v ktorom sa dieťa orientuje; k výsledku *viac, menej, rovnako veľa* dieťa dospeje na základe tvorenia dvojíc prvkov z oboch skupín (taniere uložené na sebe a lyžice na kôpke, dieťa položí na každý tanier jednu lyžicu a zistí, čo sa zvýšilo),
- *určovaním počtu predmetov v skupinách* - počet predmetov v skupinách sa nemusí výrazne líšiť, musíme pracovať v číselnom obore, v ktorom sa dieťa orientuje; k výsledku *viac, menej, rovnako veľa* dieťa dospeje na základe počítania predmetov v skupinách (zistí počet tanierov a počet lyžíc).

### 2.3.2 Stratégie výchovno – vzdelávacej činnosti

**Metódy:** pozorovanie, vysvetľovanie, manipulačné činnosti, heuristický rozhovor, pokus – omyl, problémová metóda, didaktická hra, tvorivá hra, dramatizácia.

**Didaktické prostriedky:** hračky, geometrické útvary, predmety v triede z bežného života detí, nádoby na pieskovisko, prírodniny, kresliace potreby a iné.

#### **Kompetencie:**

- *Psychomotorické kompetencie*
  - používa v činnosti všetky zmysly,
- *Sociálne kompetencie*
  - zotrvá v hre a inej činnosti a dokončí ju,
- *Komunikatívne kompetencie*
  - vyjadruje a komunikuje osvojené poznatky, vyjadruje svoje myšlienky, názory,
- *Kognitívne kompetencie – základy riešenia problémov*
  - rieši jednoduché problémové úlohy, hľadá a objavuje súvislosti medzi informáciami,
- *Kognitívne kompetencie – základy kritického myslenia*
  - porovnáva podobnosti a rozdiely predmetov, javov, osôb, vyslovuje jednoduché úsudky,
- *Kognitívne kompetencie – základy tvorivého myslenia*
  - uplatňuje vlastné predstavy pri riešení problémov, nachádza neobvyklé riešenia, objavuje algoritmus riešenia úloh pokusom a omylom.

## 2.4 Číselné predstavy – pojem prirodzeného čísla

Na prirodzené číslo sa môžeme dívať ako na

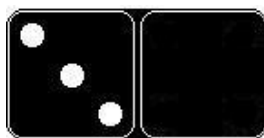
- kardinálne číslo,
- ordinálne číslo,
- prvok Peanovej množiny.

Všetky tieto pohľady na prirodzené číslo využívame pri osvojovaní si pojmu číslo s deťmi v predškolských zariadeniach.

### Prirodzené číslo ako kardinálne číslo

Túto predstavu uplatňujeme vždy vtedy, keď určujeme počet prvkov súboru „odhadom“ – na prvý pohľad, bez počítania po jednom:

- počet bodiek na stene kocky z „človeče“,
- počet bodiek na dominovej kocke (**tri** – obr. 22),
- počet prstov na ruke.



Obr. 22

### Prirodzené číslo ako ordinálne číslo

Túto predstavu uplatňujeme vždy vtedy, ak určujeme počet prvkov súboru počítaním po jednom (jeden, dva, tri, **štyri** – sú štyri! – obr. 23)



Obr. 23

### Prirodzené číslo ako prvok Peanovej množiny

Túto predstavu uplatňujeme vždy vtedy, keď určujeme, ktoré číslo je o jeden väčšie, o jeden menšie, ktoré je hneď pred, hneď za a pod.

Poznámka:

Ak dieťa určí počet prvkov v súbore, nie vždy musí byť zrejmé, ktorou cestou k tomuto číslu dospelo. Určiť počet prvkov súboru neznamená poznať cestu ako sme sa k tomuto výsledku dopracovali. Niekedy je táto etapa činnosti ukrytá.

### Etapy vnímania čísla

Profesor Hejný (1999), využívajúc filozofiu K. Poppera o troch svetoch, hovorí o svete čísel, ktorý sa dieťaťu otvára približne okolo druhého roku života. Toto otváranie prebieha v dvoch rovinách verbálnej a sémantickej.

- **Verbálna** rovina je postavená na mimovoľnom používaní slov „dva“, „štyri“, ..., bez skúmania ich významu.
- **Sémantická** rovina už vyžaduje aktívne používanie pojmov s rôznou hĺbkou pochopenia. Môžeme hovoriť o štyroch fázach:
  - **fáza otvárania sveta číselných predstáv**, v ktorej dieťa napr. aktívne používa okrem singuláru aj plurál,
  - **fáza separovaných modelov**, v ktorej dieťa správne určuje počty predmetov v jednotlivých súboroch, ale predstava troch áut sa preň nekryje s predstavou troch orechov alebo troch prstov – vidí vždy iné situácie ,
  - **fáza univerzálnych modelov**, kedy dieťa môže tri jabĺčka nahradiť tromi gombičkami, či prstami,
  - **fáza „osamostatnenia sveta čísel“**, v ktorej dieťa bez problémov pracuje s pojmami „tri“, „päť“ a nepotrebuje vytvárať ich obrazy vo svete vecí.

V predškolských zariadeniach sa, podľa nášho názoru, dieťa zväčša nachádza vo fáze separovaných modelov s „občasnými výletmi“ do fázy univerzálnych modelov. Ide o obdobie, v ktorom má mať dostatok podnetov na to, aby samo dospelo (v čase, ktorý určí psychický vývoj dieťaťa) k poznaniu, že tri zvieratá – pes, mačka, králik sú tri, nech ich vymenujem v akomkoľvek poradí a budú dve, ak jedno z nich (akékoľvek) odíde, prípadne budú štyri, ak k nim jedno (akékoľvek) zvieratko príde.

### Rôzne podoby prirodzeného čísla

Zjednodušene možno povedať, že my (a teda aj dieťa) môžeme čísla vnímať ako:

- **Kvantita** (5 hrušiek, 7 áut, 40 kg...),
- **Operátor** (pridaj 1, uber 3, o 2 kg viac, 3-krát menej a podobne)
- **Identifikátor** (3.A trieda; autobus č.42; je 12:00; narodila som sa 3.4.1985 a podobne),

### Rozširovanie číselného oboru

V predškolskom veku sa dieťa okrem prirodzených čísel (v súlade s historickým pohľadom, ako aj v súlade so skúsenosťami z bežného života) stretáva aj s číslami racionálnymi – zlomkami:

- rozdeľ koláč na polovice,
- vezmi si len štvrtinu pizze,
- v prvej tretine hokejového zápasu a podobne.

Navrhovaný **Štátny vzdelávací program pre materské školy** (predprimárne vzdelávanie, 2013) od dieťaťa predškolského veku požaduje:

- V bežnej komunikácii a v úlohách rozumie týmto pojmom a symbolom: Jeden, dva, tri, štyri, päť, šesť, sedem, osem, deväť, desať, počet, odobrať, pridať, oddeliť, dvojica.
- Vymenuje čísla od 1 po 10 tak ako idú za sebou a naopak.
- V obore od 1 po 9 pokračuje v hovorení čísel od daného čísla tak ako idú za sebou.
- V obore od 2 po 10 povie číslo, ktoré je hneď pred daným číslom.
- V obore do 10 určí počet objektov (predmety alebo obrázky) v skupine, a vytvorí skupinu objektov danej vlastnosti s určeným počtom.
- Pre dve skupiny objektov určí, kde je viac a kde menej objektov:
  - priradovaním (do 20 prvkov),
  - podľa zisteného počtu objektov v skupinách (do 10 prvkov).
- V obore do 10 pomocou hmatu určí počet predmetov v skupine a vytvorí skupinu predmetov s daným počtom.
- V obore do 10 len pomocou sluchu určí počet zvukov v skupine a vytvorí skupinu zvukov s daným počtom.

### ŠVP ISCED 0 (2008)

V tematickom okruhu *LUDIA*

- ❖ v kognitívnej oblasti
  - uvádzajú obsahové štandardy tému „Číselný rad“, požadovaným výkonovým štandardom je „Počítať minimálne od 1 do 10“,
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - uvádzajú obsahové štandardy tému „Priradovanie podľa kritérií“ a požadovaným výkonovým štandardom je „Priradiť číslo k danému počtu predmetov“.

V pôvodnom PVVD (1999) sa pracovalo v obore do 4 (veková kategória 3-5 ročných detí) a v obore do 6 (veková kategória 5-6 ročných detí).

Požadovalo sa, aby si dieťa

- osvojilo číselný rad v danom obore,
- chápalo číslo ako počet prvkov ľubovoľnej skupiny,
- utváralo skupiny s daným počtom prvkov,
- odhadovalo počet predmetov pomocou zrakového vnímania,
- v konkrétnych činnostiach určovalo počty objektov,
- priradením porovnávalo čísla,
- na základe porovnania vytvorilo číselný rad,
- delilo celok na časti (polovica, štvrtina).

#### 2.4.1 Aplikačné námety

Číselný rad, ktorý je zakotvený v obsahovom štandarde ŠVP ISCED 0, je určený pre absolventa materskej školy, teda pre dieťa vo veku 6 rokov. Učiteľka, ktorá pracuje s mladšou vekovou skupinou detí, upraví číselný obor podľa schopností detí pracovať v ňom. Je vhodné napríklad v skupine 3 – 4 ročných detí začať s číselným oborom 1 – 3, postupne ho rozšíriť do 5

(4 – 5 ročné deti) a vo vyššej vekovej skupine pracovať v obore do 10, resp. podľa podmienok v triede zakotviť do školského vzdelávacieho programu aj číselný obor do 20.

Dieťa v každej vekovej skupine by malo vedieť určiť počet prvkov v skupine počítaním po jednom a odhadom – na prvý pohľad (to však požadujeme iba v obore do 6). Výsledok zistenia dieťa:

- vysloví verbálne,
- ukáže počet na karte s bodkami,
- ukáže počet na prstoch,
- ukáže kartu s číslom,
- vyfarbí na obrázku daný počet bodiek (geometrických útvarov),
- zakreslí daný počet čiarok,
- vyberie daný počet kociek (paličiek) a pod.

Edukačná činnosť však môže byť aj opačná, to znamená, že učiteľka vysloví počet – číslo, ukáže kartu s bodkami, počet prstov a pod. a úlohou detí je vytvoriť skupinu predmetov s daným počtom (učiteľka ukáže 5 prstov, deti položia na stôl 5 trojuholníkov).

V materskej škole sa deti neučia písať číslice, rozlišujú ich zrakom, pracujú iba s napísaným tvarom číslic, resp. čísel. Reprodukcia riekaniek a básničiek o čísliciach napomáha k ich lepšiemu zapamätaniu tvaru číslice a počtu, ktorý číslica – číslo predstavuje. Napríklad:

### **ŠTYRI**

Každý rok má štyri deti:

leto, jeseň, zimu, jar.

Každučké má inú tvár.

Štyri ročné obdobia

vždy nám radosť urobia.

( J. Turan)

Na základe porovnávania počtu prvkov v skupinách deti dokážu vytvoriť usporiadaný číselný rad v aktuálnom číselnom obore a vedia vymenovať vzostupný a zostupný usporiadaný číselný rad. Edukačné aktivity učiteľka zameriava nielen na tvorbu číselného radu, ale aj na jednoduchú orientáciu v usporiadanom rade – ktoré číslo je pred 2, ktoré je za 3, ktoré číslo je hneď za 4 a pod.

V edukačnej praxi je dôležité uvedomiť si, že číselný obor sa najčastejšie učí a upevňuje v integrácii s inými tematickými okruhmi a vzdelávacími oblasťami, resp. s prierezovými témami. Dieťa zistí počet štvorkolesových dopravných prostriedkov na parkovisku, vyberie zo škatule toľko lôpt, koľko detí je v skupine, postaví dom z 10 kociek, ukáže toľko bodiek, koľko tulipánov je v kytici.

Okrem prirodzených čísel môžeme v materskej škole pracovať aj s racionálnymi číslami. Dieťa prichádza v živote do kontaktu s pojmi polovica a štvrtina (asi najčastejšie), preto realizujeme edukačné činnosti zamerané na prácu s týmito pojmi. Učiteľka pripraví aktivity, kde dieťa rozdeľuje celky na polovice a štvrtiny – pomaranč, jablko rozdelí na polovice (nie nožom), šnúrku, čokoládu rozdelí na štvrtiny. Schopnejšie deti môžu aj pomenovať časť z celku –



jablko je rozdelené na polovice, učiteľka ukáže jednu časť a dieťa túto časť pomenuje (Akú časť jablka držím v ruke?).

### 2.4.2 Stratégie výchovno – vzdelávacej činnosti

**Metódy:** vysvetľovanie, dramatizácia, didaktická hra, pojmová mapa, cinquain, matematická rozprávka.

**Didaktické prostriedky:** hračky, gombíky, dopravné značky, zariadenie triedy, stavebnice, resp. všetky veci, s ktorými dieťa prichádza do kontaktu a je možné určiť ich počet, alebo vytvoriť z nich skupinu s daným počtom.

#### **Kompetencie:**

- *Psychomotorické kompetencie*
  - používa v činnosti všetky zmysly,
- *Sociálne kompetencie*
  - hrá sa a pracuje vo dvojici, zotrúva v hre a inej činnosti a dokončí ju,
- *Komunikatívne kompetencie*
  - komunikuje osvojené poznatky,
- *Kognitívne kompetencie – základy riešenia problémov*
  - rieši jednoduché problémové úlohy, uplatňuje v hre a rôznych situáciách matematické myslenie,
- *Kognitívne kompetencie – základy kritického myslenia*
  - vyslovuje jednoduché úsudky,
- *Kognitívne kompetencie – základy tvorivého myslenia*
  - uplatňuje vlastné predstavy pri riešení problémov.

**Matematická rozprávka:** Matematická rozprávka je založená na tom, že do deja známej ľudovej či autorskej rozprávky alebo učiteľkou vymyslenej rozprávky zaradíme matematické úlohy pre deti obsahovo súvisiace s dejom príbehu a zároveň korešpondujúce so stanovenými špecifickými cieľmi z matematicko – logickej podoblasti ŠVP ISCED 0. Úlohy možno zamerať na plnenie jednej témy z obsahových štandardov, alebo je tu veľký priestor na integráciu tém a vzdelávacích oblastí. Pri tvorbe úloh učiteľka zohľadňuje situáciu v triede – či deti rozprávku poznajú alebo nie, o akú vekovú skupinu detí ide, ktoré poznatky majú deti už osvojené, či ide o upevňovanie alebo o osvojovanie poznatkov, koľko času možno venovať práci s príbehom, či príbeh ukončíme v rámci stanovenej aktivity, alebo si ho rozložíme na pokračovanie na niekoľko dní a pod.

V nasledujúcej ukážke je uvedená práca s autorskou rozprávkou bez dramatizácie deja a za predpokladu, že ju deti nepoznajú, alebo ju iba počuli. Celú autorskú rozprávku bez zásahov pedagóga možno prečítať deťom za odmenu po splnení všetkých úloh.

**Tri medvede (podľa Tolstoj, L. N.)**

*Odišlo dievčatko z domu do hory. V hore zablúdilo a začalo hľadať cestu domov. Cestu nenašlo, no prišlo v hore k domčeku.*

*Dvere boli otvorené, vošlo teda dnu. V domčeku bývali tri medvede.* Učiteľka v tejto časti prestane rozprávať príbeh a zadá pripravené úlohy pre deti, napr. *Vyberte toľko medvedíkov, koľko ich bývalo v domčeku.* Deti vyberajú buď z pripravených hračiek, alebo majú vystrihnuté obrázky medved'ov na stoloch a súčasne pracujú na interaktívnej tabuli. Učiteľka môže zároveň ukázať počet na karte s bodkami. Po splnení úlohy príbeh pokračuje ďalej.

*Jeden medved' bol veľký, bol to otec a volal sa Macko Mumlavec. Druhá bola medvedica, bola trochu menšia, bola to mama a volali ju Meduľa Veduľa. Tretí bol najmenší medvedík a volali ho Macičko.* Znovu učiteľka prestane hovoriť dej rozprávky a zadá úlohu: *Zakrúžkujte na pracovnom liste tú rodinu medved'ov, ktorá je z našej rozprávky. Urobte to tiež na (interaktívnej) tabuli.*

Učiteľka si môže pripraviť aj ďalšie úlohy, záleží to však od času a schopností detí. (Mumlavcovi vyfarbite čiapku na hlave zelenou farbičkou, Meduli nakreslite červenú zásterku a pod.) Počet úloh pre deti pri prerušení deja však nesmie spôsobiť to, že deti stratia kontinuitu s rozprávaným príbehom.

*V domčeku boli dve izby – jedna jedáleň, druhá spálňa. Čoho bolo viac medved'ov alebo izieb v domčeku? Presvedčte ma o tom.* Necháme to na rozhodnutí detí – počty môžu znázorniť na prstoch, pomocou ľubovoľných didaktických prostriedkov – guľôčok na šnúrkach, paličiek..., kresbou, modelovaním a pod.

*Dievčatko sa rozhodlo, že si urobí večeru. Ale keďže bolo hosťom v domčeku, chcelo prekvapiť aj domácich obyvateľ'ov, ktorí neboli doma. Navarilo krupicovú kašu, osladilo ju medom a chcelo ju naliať do misiek. Nevedelo však, koľko misiek má pripraviť. Čo myslíte deti, ako to dievčatko zistilo?* Pokračujeme metódou brainstormingu, kde deti podávajú svoje návrhy na zistenie počtu obyvateľ'ov domčeka. Nesmú však zabudnúť aj na misku pre dievčatko. Misky si možno pripraviť v triede a deti položia správny počet na stôl. *Polovicu misiek uložte na stôl vpravo a druhú polovicu vľavo.*

Príbeh pokračuje ďalej podľa vlastného uváženia učiteľky. Možno sa pridržať známeho deja rozprávky, ale pokračovanie môže byť aj vymyslené. Pokúste sa stručne dokončiť dej tak, aby boli úlohy pre deti z oblasti číselných predstáv.

Po ukončení matematickej rozprávky učiteľka nesmie zabudnúť na reflexiu. Položí deťom niekoľko otázok typu: *O kom bol dnešný príbeh? Koľko medved'ov bývalo v domčeku? Koľko detí zablúdilo v hore? Koľko izieb mal domček? a pod.* Na záver vyhodnotí prácu detí z hľadiska splnenia stanovených cieľov. Napr.:

**Ciele:** *Vytvoriť skupinu objektov s daným počtom.*

## 2.5 Číselné operácie – propedeutika sčítania, odčítania, delenia

Číselné operácie sa v materskej škole realizujú len na propedeutickej úrovni. Zo štyroch základných operácií na množine prirodzených čísel sa venujeme len sčítaniu, odčítaniu a čiastočne deleniu.

### Operácia sčítania

Operácia sčítania sa v predškolskom veku realizuje len na propedeutickej úrovni. Úlohou nie je vytvoriť automatický spoj, ale pochopiť podstatu sčítania – pridávanie, pribúdanie predmetov spojené s následným určovaním počtu.

Z možných etáp sčítania

- po jednom,
- pričítaním druhého,
- pričítaním menšieho,
- automatický spoj,

sa v materskej škole venujeme len prvej etape.

Počítanie *po jednom*

Príklad:  $2 + 3$

Na dvore boli dve deti, pribehli k nim ešte tri. Koľko detí je teraz na dvore?



$$2 + 3 = 5$$

Posledné vyslovené číslo predstavuje výsledok sčítania – súčet.

Z rôznych spôsobov sčítania

- dynamický,
- statický,
- pomocou znamienka +,

sa v materskej škole realizujú prvé dva.

**Dynamický spôsob** – pomocou slovies **vyrástlo, rozkvitlo, priplávalo, priskákalo**, a podobne:

- Na dvore boli dve deti. Neskôr **prišlo** jedno, koľko ich je na dvore teraz?
- Na plote sedeli tri straky. O chvíľu jedna **priletela**, koľko ich je na plote teraz?

**Statický spôsob** – pomocou slovíčka **a**:

- Na jednom tanieri je päť jabĺk **a** na druhom jedno. Koľko jabĺk je na oboch tanieroch spolu?

- Vľavo na drôte sedia štyri straky a vpravo jedna. Koľko ich sedí na drôte spolu?

### Operácia odčítania

Operácia odčítania sa v predškolskom veku realizuje len na propedeutickej úrovni. Úlohou nie je vytvoriť automatický spoj, ale pochopiť podstatu odčítania – odoberanie, ubúdanie predmetov spojené s následným určovaním počtu.

Z rôznych spôsobov odčítania

- dynamický,
- pomocou znamienka –,

sa v materskej škole realizuje len dynamický.

**Dynamický spôsob** – pomocou slovíec **uschlo, odbehlo, odplávalo, odskákalo**, a podobne:

- Na ihrisku boli dve deti, jedno **odišlo**. Koľko detí je na ihrisku teraz?
- Na strome sedeli tri straky, jedna **odletela**, ich je na strome teraz?

V predškolskom veku ide zväčša o „pridávanie a uberanie jedného prvku“ prevažne **dynamickým spôsobom**:

- Jeden **priletel**, koľko ich je?
- Jeden sme **zjedli**, koľko ich je?

### Operácia násobenia

Operácia násobenia sa v predškolskom veku **nerealizuje** a to ani na propedeutickej úrovni.

### Operácia delenia

Operácia delenia sa v predškolskom veku realizuje len na propedeutickej úrovni. Úlohou nie je vytvoriť automatický spoj, ale pochopiť podstatu delenia – rozdeľovanie na rovnaké časti.

#### **Delenie na rovnaké časti**

Mamka má osem jabĺčok a chce ich rozdeliť dvom deťom tak, aby každé dieťa malo rovnako. Koľko jabĺčok dostane každé dieťa?



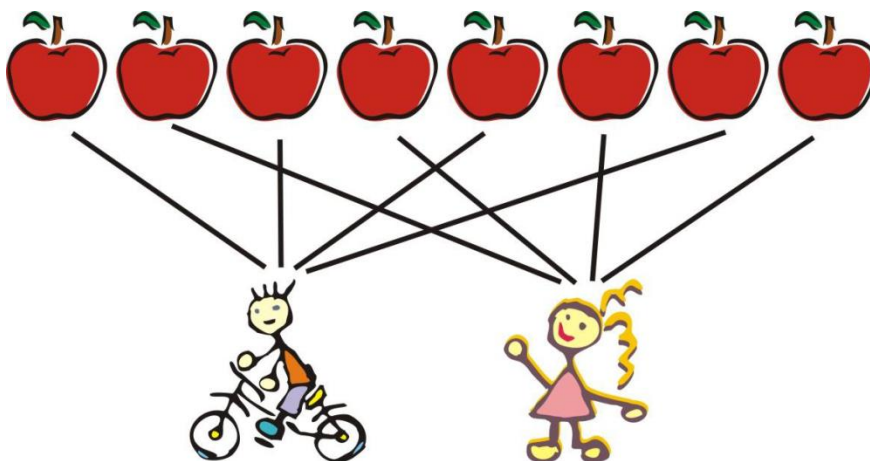
Obr. 24

V predškolskom veku možno riešeniu úlohy napomôcť pokynmi a otázkami. Napríklad:

- Rozdeľ spravodlivo jabĺčka medzi Janka a Marienku.
- Zisti, či majú obaja rovnako.
- Koľko jabĺčok má Janko? Koľko Marienka?

Riešenie (obr. 25):

Očakávaným postupom je rozdeľovanie jabĺčok po jednom (raz Jankovi, raz Marienke) až do rozdelenia všetkých jabĺčok s následným určením počtu kusov jabĺčok u Janka (u Marienky).



Obr. 25

Záver: Janko a Marienka majú dostať po 4 jabĺčka.

Navrhovaný **Štátny vzdelávací program pre materské školy** (predprimárne vzdelávanie, 2013) od dieťaťa predškolského veku požaduje:

- Pridá ku skupine a odoberie zo skupiny skupinu s daným počtom.
- Oddelí od skupiny skupinu s daným počtom.
- Pomocou určovania počtu rieši kontextové úlohy s jednou operáciou, kde sa pridáva, odoberá, dáva spolu a rozdeľuje.
- Rozdeľovaním po jednom rozdelí skupinku predmetov na 2 alebo 3 skupinky s rovnakým počtom.

### ŠVP ISCED 0 (2008)

V tematickom okruhu **JA SOM**

❖ v perceptuálno-motorickej oblasti

- uvádzajú obsahové štandardy tému „Elementárne základy práce s počítačom“, požadovaným výkonovým štandardom je „pracovať s detskými edukačnými programami“,

V tematickom okruhu **EUDIA**

❖ v kognitívnej oblasti

- uvádzajú obsahové štandardy tému „Základné početové úkony v číselnom rade od 1 do 10“ a požadovaným výkonovým štandardom je „vykonávať jednoduché operácie v číselnom rade od 1 do 10 (v spojitosti s manipuláciou s predmetmi alebo hračkami)“,

- ❖ v sociálno-emocionálnej oblasti
  - uvádzajú obsahové štandardy tému „Delenie, pomoc, obdarovanie“, požadovaným výkonovým štandardom je „rozdeliť sa s niekým spravodlivo“.  
(Tento výkonový štandard môže viesť k formulácii úlohy „Rozdel' čokoládu na polovicu.“, čo však patrí do propedeutiky zlomku.)

Problematiku číselných operácií možno aplikovať aj v iných tematických okruhoch a vzdelávacích oblastiach. Napríklad:

V tematickom okruhu **PRÍRODA**

- ❖ v kognitívnej oblasti
  - pri problematikách ponúkaných v rámci obsahového štandardu
    - „Rastlinná a živočíšna ríša“,
    - „Zvieratá a živočíchy“,
    - „Kvety“,
    - „Stromy a kríky“,
    - „Huby“, môžeme výkonovým štandardom „sčítať, odčítať, deliť objekty v číselnom obore od 1 do 10“

V tematickom okruhu **KULTÚRA** môžeme

- ❖ v kognitívnej oblasti
  - v rámci problematiky „Hračky a predmety“ výkonovým štandardom „sčítať, odčítať, deliť objekty v číselnom obore od 1 do 10“.

V pôvodnom PVVD (1999) sa pracovalo v obore do 4 (veková kategória 3-5 ročných detí) a v obore do 6 (veková kategória 5-6 ročných detí).

Požadovalo sa, aby dieťa:

- v konkrétnych činnostiach určovalo počty objektov, ak jeden objekt k daným objektom pribudol, prípadne ubudol,
- pridávalo a odoberalo predmety a určovalo množstvo, počet,
- delilo celok na časti.

### 2.5.1 Aplikačné námety

V materskej škole nadväzuje problematika číselných operácií na prácu v číselnom obore, v ktorom sa dieťa orientuje. Propedeutika číselných operácií je sústredená na operáciu sčítania a odčítania bez toho, aby dieťa operáciu zapisovalo a aby poznalo znaky matematických operácií. Edukačné aktivity, úlohy, hry a podobne sú formulované tak, aby obsahovali v texte slovesá dejového charakteru – priletel, dostal, prišiel, dal, odišiel, odletel – vedú totiž dieťa k sčítaniu alebo odčítaniu.

Číselné operácie realizujeme manipulačne, využívame konkrétny názor a na základe rozhodnutia učiteľky je možné sčítať a odčítať prirodzené čísla v názorne zadanej úlohe spamäti (Učiteľka povie úlohu: *Janka mala dve farbičky a Evka jej dala ešte jednu. Koľko farbičiek má Janka spolu? Alebo Na tanieri boli štyri koláče, Jurko jeden zjedol. Koľko koláčov zostalo*

na tanieri?). Vo vekovej skupine 3 – 4 ročných detí je didakticky vhodné začať s pričítaním a odčítaním jedného prvku (jeden do skupiny pribudol, alebo jeden sme odobrali), postupne vo vyšších vekových skupinách možno zaradiť aj pričítanie a odčítanie dvoch, maximálne troch prvkov. Toto rozhodnutie je v kompetencii učiteľky, vždy je to však v súlade s preberaným číselným oborom a v spojitosti s názorom. Výsledok operácie dieťa určí zväčša počítaním po jednom a okrem verbálneho vyjadrenia ho môže aj graficky znázorniť, napr. počtom vyfarbených bodiek, nakreslených bodiek alebo čiarok.

### 2.5.2 Stratégie výchovno – vzdelávacej činnosti

**Metódy:** vysvetľovanie, dramatizácia, didaktická hra, inscenačná metóda, problémová metóda, matematická rozprávka.

**Didaktické prostriedky:** hračky, aplikácie na magnetickú tabuľu, stavebnice, predmety z reálneho života (cukríky, ovocie, farbičky a pod.) a iné vhodné prostriedky, s ktorými môže dieťa manipulovať, počítačový program.

#### Kompetencie:

- *Psychomotorické kompetencie*
  - používa v činnosti všetky zmysly,
- *Sociálne kompetencie*
  - hrá sa a pracuje vo dvojici, zotrúva v hre a dokončí ju,
- *Komunikatívne kompetencie*
  - komunikuje osvojené poznatky,
- *Kognitívne kompetencie – základy riešenia problémov*
  - hľadá a objavuje súvislosti medzi jednotlivými informáciami, rieši jednoduché problémové úlohy, uplatňuje v hre a rôznych situáciách matematické myslenie,
- *Kognitívne kompetencie – základy kritického myslenia*
  - vyslovuje jednoduché úsudky,
- *Kognitívne kompetencie – základy tvorivého myslenia*
  - uplatňuje vlastné predstavy pri riešení problémov, nachádza neobvyklé riešenia, objavuje algoritmus riešenia úloh pokusom a omylom, odstraňuje prípadnú chybu.

#### **Inscenačná metóda:** *Rodinný výlet*

V triede si pripravíme pomôcky a priestor tak, aby sme mohli s deťmi inscenovať rodinný výlet. Rodina ide na výlet autom, má pripravenú trasu na jeden deň a učiteľka si pripraví úlohy, ktoré potrebuje rodina riešiť, ale deti jej v tom pomôžu. Môžu to byť úlohy typu:

- *Na výlet idú dvaja dospelí a dve deti. Koľko ľudí ide na výlet? Alebo môžeme dať problémovú úlohu Na výlet ide ocko, mamka a deti Janka a Miško. Môžu cestovať štvormiestnym autom?*
- *Rodina si chce pozrieť na výlete jeden hrad a jeden kaštieľ. Koľko kultúrnych pamiatok uvidia spolu?*

- *Miško si mal zapisovať počet dedín, cez ktoré prechádzali autom. Otecko ich narátal 10, ale Miško o jednu menej. Koľko dedín narátal Miško?*

Treba mať na pamäti to, že každá úloha je spojená s názorom a v inscenačnej metóde ich nemôže byť veľa – z časového hľadiska a z dôvodu dĺžky koncentrácie pozornosti detí.



## 3 Logika, dôvodenie, dôkazy, kombinatorika a pravdepodobnosť

### 3.1 Výroková logika

Problematika výrokov sa v učive matematiky objaví až na strednej škole. S propedeutikou tejto matematickej oblasti sa však dieťa oboznamuje už v predškolských zariadeniach. Jeho úlohou nie je vyhľadávať výroky, vytvárať ich, prípadne negovať. Jedinou požiadavkou na dieťa je, aby **vedelo rozhodnúť o pravdivosti daného tvrdenia** (toto tvrdenie môže byť vyslovené v „pozitívnom“ tvare, kedy tvrdíme, že niečo tak je – pes má zelené uši; alebo môže byť vyjadrené v „negatívnom“ tvare, kedy tvrdíme, že niečo tak nie je - napr. mačka nie je väčšia ako myš).

Rovnako možno od dieťaťa požadovať porozumenie a správne používanie pojmov: všetci, každý, niekto, nikto, a podobne.

Táto oblasť logiky umožňuje učiteľke napríklad:

- stanoviť počiatočnú úroveň poznatkov a skúseností detí pred prácou s danou témou (*prekoncepty*),
- overiť v závere ktorejkoľvek edukačnej činnosti, či dieťa predkladanej téme rozumie alebo nie, prostredníctvom naformulovaného tvrdenia.

Ak učiteľka sformuluje výroky – tvrdenia, napríklad o činnosti detí počas dňa, dieťa by malo byť schopné rozhodnúť o pravdivosti týchto tvrdení a poskytnúť tak učiteľke spätnú väzbu. Vhodnou platformou na realizáciu tejto problematiky je tvorba aplikačných a integračných úloh.

Navrhovaný **Štátny vzdelávací program pre materské školy** (predprimárne vzdelávanie, 2013) od dieťaťa predškolského veku požaduje:

- Rozhodne o pravdivosti (áno/nie, platí/neplatí) jednoduchých tvrdení.
- Naformuluje jednoduché tvrdenie.

#### ŠVP ISCED 0 (2008)

V obsahových štandardoch, rovnako ako v cieľových požiadavkách (výkonových štandardoch), nie je žiadna konkrétna požiadavka zameraná na propedeutiku výrokov. Z hľadiska kognitívnych kompetencií dieťaťa predškolského veku požadujeme, aby:

- dieťa uplatňovalo v hre a rôznych situáciách matematické myslenie, ktorého základom je aj výroková logika (elementárne základy riešenia problémov),
- dieťa hodnotilo spontánne a samostatne vo svojom bezprostrednom okolí, čo sa mu páči/nepáči, čo je správne/nesprávne, čo je dobré/zlé na veciach, osobách a názoroch (elementárne základy kritického myslenia).

V pôvodnom Programe výchovy a vzdelávania detí v materskej škole (Guziová, 1999; ďalej len PVVD) bolo požadované, aby:

- deti rozhodovali o pravdivosti alebo nepravdivosti rôznych tvrdení,

- deti vedeli rozhodovať o pravdivosti alebo nepravdivosti rôznych tvrdení aj pri formuláciách v tvare negácie: tento predmet nie je žltý – je to pravda?
- deti vedeli rozhodnúť o pravdivosti alebo nepravdivosti rôznych tvrdení s využitím vzťahov usporiadania (napr. myška je väčšia ako slon – je to pravda?)
- deti pochopili a rozlišovali slová všetky a nie všetky; všetci, a nie všetci; žiaden; každý; niektorý a pod.

### 3.1.1 Aplikačné námety

Učiteľka vyslovuje tvrdenia (výroky), deti rozhodujú o pravdivosti týchto tvrdení. Obsah výrokov by mal byť situovaný do problémov bežného života detí („Chlieb sa pečie z múky.“), ale mal by súvisieť aj s matematickým obsahom edukácie („Päť jablák je viac ako dve jablká.“).

Učiteľka vysloví tvrdenie: „*V našej triede je stôl.*“

- Deti rozhodujú o pravdivosti tohto tvrdenia **verbálne**: „*Áno.*“ („*Je to pravda.*“), alebo „*Nie.*“ („*Nie je to pravda.*“). Sedia pritom v kruhu, na stoličkách, na koberci, v laviciach a pod.
- Rozhodovanie o pravdivosti tvrdenia môže prebiehať aj v **nonverbálnej** rovine:
  - pohybom – napr. ak je tvrdenie pravdivé, dieťa urobí drep,
  - pomôckou – napr. ak je tvrdenie pravdivé, dieťa ukáže kartičku usmievavého smajlíka.

Integrácia verbálnej a nonverbálnej roviny rozhodovania o pravdivosti tvrdení prebieha v hrových činnostiach detí (napr. pri tvorivej konštrukčnej hre), resp. v zámerne organizovanej didaktickej hre (napr. Letí, letí, ...).

Dôležité je, aby učiteľka odhadla správnu mieru počtu zadávaných tvrdení v jednom slede za sebou tak, aby deti práca neunavovala a nestrácali o ňu záujem. Preto je potrebné striedať spôsoby rozhodovania o pravdivosti a zároveň sledovať samostatnosť detí pri rozhodovaní. Táto činnosť môže byť súčasne relaxačnou i telovýchovnou chvíľkou v predprimárnej edukácii v ktorejkoľvek organizačnej forme denného poriadku.

Okrem jednoduchých výrokov môže učiteľka pracovať vo vekovej skupine 5-6 ročných detí aj so zloženými výrokmí – negáciou, prípadne konjunkciou.

Metodika práce je analogická ako s jednoduchými výrokmí. Dieťa opäť rozhoduje o ich pravdivosti.

Príklad konjunkcie: „*V našej triede je stôl a je drevený.*“

V predškolskom veku by dieťa malo vedieť rozhodnúť aj o pravdivosti kvantifikovaných výrokov – výrok vytvorený pomocou kvantifikátora.

Príklad kvantifikovaného výroku: „*Každý štvorec má štyri strany.*“

### 3.2 Prvky diskkrétnej matematiky – zostavovanie podľa kritéria

#### Postupnosť

Lubovoľný nekonečný rad, pre ktorého poradie jednotlivých členov platia isté pravidlá nazývame **postupnosť**. Ak sú jednotlivé členy postupnosti čísla, hovoríme o číselnej postupnosti.

Príklad: Doplň ďalšie dva členy postupnosti.



Obr. 26



Obr. 27

Riešenie:

V prípade prvej postupnosti (obr. 26) máme tri členy, ktoré za sebou nasledujú **jablko – hruška – marhuľa** – jablko – hruška – marhuľa – ... .

Ďalším členom, ktorý nasleduje bude **jablko**.

V prípade druhej postupnosti (obr. 27) máme tri kocky – červenú, modrú a žltú, ktoré sa pravidelne opakujú. Pravidlo postupnosti **1č – 1m – 1ž – 1č – 1m – 1ž – 1č – ..** .

Nasledujú jedna modrá a jedna žltá kocka, preto doplníme **modrú kocku**.

#### Variácie a kombinácie

Z oblasti kombinatoriky sú dôležité dva pojmy – **variácie** a **kombinácie**. Ich povahu objasníme pomocou nasledujúceho príkladu.

Príklad: Majme štyri deti – Adama, Betku, Cyrila a Danku.

a) Vytvorte všetky možné dvojice detí, ktoré môžu mať počas mesiaca službu.

b) Vytvorte všetky možné dvojčlenné družstvá, v ktorých prvý je veliteľom.

Riešenie:

a) Zoznam všetkých dvojíc:

Adam - Betka, Adam - Cyril, Adam - Danka, Betka - Cyril, Betka - Danka,  
Cyril – Danka.

Všetkých dvojíc detí je 6.

b) Zoznam všetkých dvojčlenných družstiev:

Adam - Betka, Adam - Cyril, Adam - Danka, Betka – Adam, Betka - Cyril, Betka - Danka,  
Cyril – Adam, Cyril – Betka, Cyril – Danka, Danka – Adam, Danka – Betka, Danka – Cyril.

Vysvetlenie:

V prvom príklade na poradí nezáležalo. Skupiny takého typu, kde na poradí jednotlivých prvkov nezáleží, nazývame **kombinácie**.

V druhom príklade bolo poradie jednotlivých prvkov dôležité. Skupiny takého typu, kde na poradí jednotlivých prvkov záleží, nazývame **variácie**.

Navrhovaný **Štátny vzdelávací program pre materské školy** (predprimárne vzdelávanie, 2013) od dieťaťa predškolského veku požaduje:

- V bežnej komunikácii a v úlohách rozumie pojmom a spojeniam vzor, pravidlo.
- Pokračuje (aj spätne) vo vytvorenej postupnosti predmetov alebo nakreslenej postupnosti obrázkov, v ktorej sa pravidelne menia dva rôzne objekty (tie môžu byť doslova rôzne, alebo sa líšia farbou alebo veľkosťou), každý z nich v nemeniacom sa počte.
- Objaví a popíše pravidlo postupnosti predchádzajúceho typu, t.j. vzor, ktorý sa neustále opakuje.
- Vytvorí (nakreslí) podľa daného vzoru, pravidla jednoduchú postupnosť objektov (obrázkov).
- Zopakuje pravidelne sa meniace dva zvuky (tie môžu byť doslova rôzne, alebo sa líšia dĺžkou a medzerou medzi nimi), každý v konštantnom počte.

ŠVP ISCED 0 (2008)

V tematickom okruhu EUDIA

- ❖ v kognitívnej oblasti
  - uvádzajú obsahové štandardy tému „Farby, farebná rozmanitosť vo vlastných produktoch“, požadovaným výkonovým štandardom môže byť „rozlične usporiadať zvolené farby na vybraných predmetoch“,
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - uvádzajú obsahové štandardy tému „Dopravné prostriedky“, požadovaným výkonovým štandardom môže byť „rozlične usporiadať zvolené dopravné prostriedky“,
- ❖ v kognitívnej oblasti
  - uvádzajú obsahové štandardy tému „Priradovanie podľa kritérií“, výkonovým štandardom môže byť „rozlične usporiadať vybrané predmety podľa určitých kritérií“.

V pôvodnom PVVD (1999) sme požadovali, aby si dieťa uvedomilo rozmanité možnosti usporiadania súboru z 3 prvkov.

### 3.2.1 Aplikačné námety

Zostavovanie prvkov podľa daného kritéria je pre deti v materskej škole pomerne náročná činnosť a odporúčame ju zaradiť predovšetkým do individuálnych vzdelávacích programov pre deti s intelektovým nadaním. Každý školský vzdelávací program však musí mať zakotvený aj tento obsahový štandard a k nemu operacionalizovaný špecifický cieľ – *dokončiť jednoduchú postupnosť podľa daného kritéria, vytvoriť jednoduchú postupnosť prvkov, navrhnuť rôzne možnosti zoskupovania prvkov podľa daného pravidla (a iné)*. Učiteľka v praxi na základe podmienok v triede, podľa schopností detí pripravuje vhodné matematické situácie, úlohy a aktivity, prostredníctvom ktorých možno tieto ciele splniť.

Zostavovať podľa daného kritéria možno rovinné aj priestorové útvary, napríklad deti budú ukladať koláčiky na tácku podľa tvarov – kruhový, štvorcový, kruhový,..., alebo budú navliekať koráliky guľatého tvaru na šnúrku podľa farby – červený, biely, červený..., starším deťom je možné dať dve

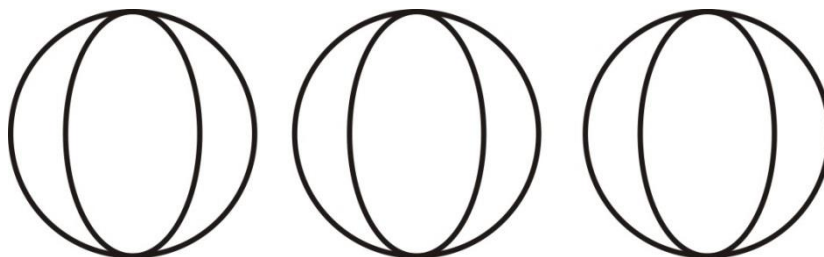
kritériá súčasne, čiže koráliky budú navliekať nasledovne – veľký červený, malý biely, veľký červený,... . Je potrebné, aby učiteľka s deťmi diskutovala o zostavovaní prvkov, aby došlo k verbalizácii zadaného pravidla a aby sa deti pokúšali zmeniť dané pravidlo, vymyslieť nové a vytvoriť tak novú postupnosť. Napríklad jednoduchou zmenou bude pri ukladaní koláčikov postupnosť podľa tvaru – štvorcový, kruhový, štvorcový,..., pri navliekaní korálikov – veľký biely, malý červený, veľký biely,...

Okrem matematicko – logickej podoblasti sa prvky diskkrétnej matematiky dajú aplikovať aj v iných podoblastiach, iných obsahových a výkonových štandardoch. V tematickom okruhu *Kultúra*, obsahový štandard *Rytmizácia hrou na tele*, výkonový štandard *Rytmizovať samostatne hrou na tele v uvedenom takte* môžu deti navrhnúť spôsob rytmizácie detskej piesne v 2/4 takte – tleskanie, plieskanie, tleskanie,..., v obsahovom štandarde *Pohybové stvárnenie charakteru hudby*, výkonový štandard *Uplatňovať tanečné prvky* možno navrhnúť jednoduchú tanečnú kreáciu so striedaním dvoch tanečných prvkov – poskočný krok, otočka, poskočný krok,... . Podobné námety aplikačného charakteru nájdeme v tematickom okruhu *Príroda*, obsahový štandard *Kvety*, výkonový štandard operacionalizovaný *Dokončiť jednoduchú postupnosť* – činnosť detí spočíva vo „vysádzaní kvetov do záhonov (na magnetickej tabuli, na pracovnom liste, v piesku)“ podľa druhu a farby a pod.

K obsahovému štandardu *Zostavovanie podľa kritérií* (tematický okruh *Ľudia*, kognitívna oblasť) môžeme zaradiť aj prvky kombinatoriky. Vhodný operacionalizovaný špecifický cieľ pre túto matematickú oblasť je napríklad *Vytvoriť (navrhnuť, vymyslieť) rôzne možnosti zoskupenia troch prvkov v skupine, Kombinovať tri prvky podľa daného kritéria*.

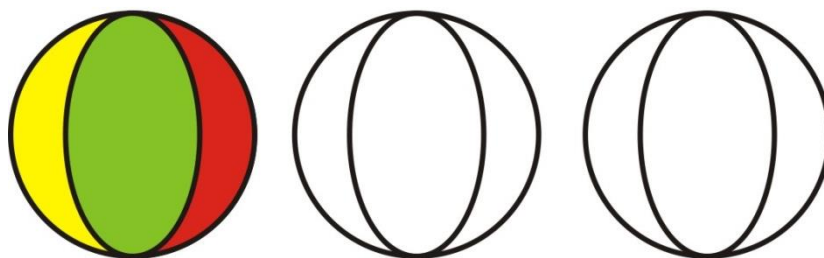
### Edukačná činnosť

Námet 1: Vyfarbite nafukovacie lopty tromi farbami – červená, žltá, zelená, ale každá z lôpt musí byť vyfarbená ináč.



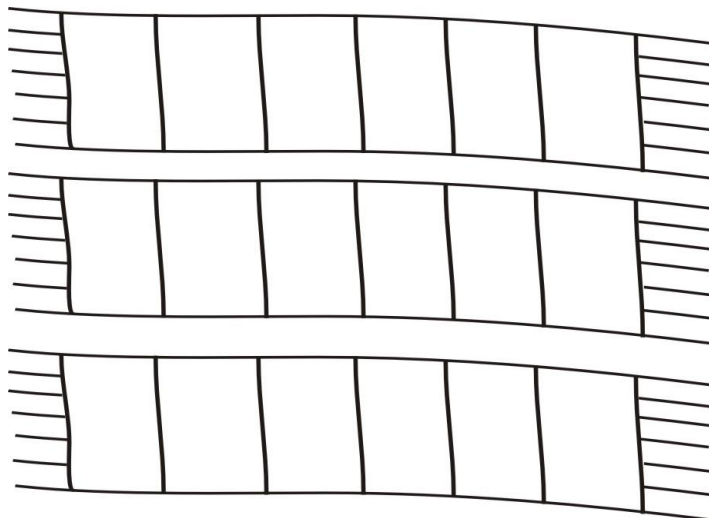
Obr. 28

Napríklad:



Obr. 29

Námet 2: Mamička chce upliet' svojim trom deťom pestrofarebné šály, ale má vlnu iba troch farieb – bielu, modrú a ružovú. Vyfarbíte pásy na šáloch (obr. 30) tak, aby bol každý šál iný, aby si ich deti poznali. Použijete na každý šál všetky tri farby.



Obr. 30

(Koľko rôznych šálov by mamička takto mohla upliet'? Zmení sa počet riešení, ak sa zmení počet pásov na šáloch? Ako? Je podmienkou, aby mali všetky deti rovnaký počet pásov? Pokúste sa analyzovať všetky možnosti riešenia úlohy. Zdôvodnite.)

### 3.2.2 Stratégie výchovno – vzdelávacej činnosti

**Metódy:** problémová metóda, pokus – omyl, heuristický rozhovor, edukačná aktivita, manipulačné činnosti, didaktická hra.

**Didaktické prostriedky:** lego a iné stavebnice, modelovacia hmota, aplikácie na magnetickú podložku, farbičky, špajle, koráliky rôzneho tvaru a farby, gombíky rôzneho tvaru a farby, kartičky s obrázkami a pod.

#### Kompetencie:

- *Psychomotorické kompetencie*
  - používa v činnosti všetky zmysly, používa osvojené spôsoby pohybových činností v nových, problémových situáciách,
- *Sociálne kompetencie*
  - plánuje, organizuje a hodnotí činnosť, zotrva v hre a inej činnosti a dokončí ju,
- *Komunikatívne kompetencie*
  - vyjadruje svoje myšlienky a názory, komunikuje osvojené poznatky,
- *Kognitívne kompetencie – základy riešenia problémov*
  - hľadá a objavuje súvislosti medzi jednotlivými informáciami, objavuje tie, ktoré sú nápomocné pri riešení problému, rieši jednoduché problémové úlohy,
- *Kognitívne kompetencie – základy kritického myslenia*
  - porovnáva podobnosti a rozdiely predmetov, javov, osôb,

- *Kognitívne kompetencie – základy tvorivého myslenia*
  - nachádza neobvyklé riešenia, objavuje algoritmus riešenia úloh pokusom a omylom.

### **Didaktická hra: Na architektov**

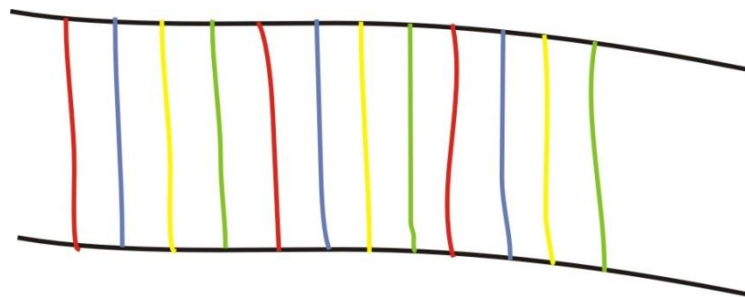
Cieľ: *Navrhnuť rôzne možnosti zoskupenia troch prvkov v skupine.*

Postup: Samotnej didaktickej hre môže predchádzať činnosť detí súvisiaca s poznávaním okolia domova a materskej školy. Deti si všimajú budovy v okolí materskej školy a pozornosť je sústredená okrem iného aj na farebnosť domov, na striedanie farieb na domoch. Vtedy sa aj deti zahrajú na architektov (ak je to nutné, pojem vysvetlíme) a každý „architekt“ navrhne farebné ladenie domov na jednej ulici v obci. Počet farieb je tri a je potrebné vyfarbiť šesť domov všetkými farbami, ale každý ináč. Učiteľka si pripraví obrázky domov a farbičky daných farieb (napr. žltá, svetlozelená, tmavozelená). Domčeky vopred rozdelí na tri časti, ktoré je potrebné vyfarbiť.

Organizácia hry je skupinová, lebo ide o problémovú úlohu, deti – architekti sa môžu medzi sebou radiť a prácu koordinovať. Každá skupina môže mať aj iné rozdelenie domčekov na časti. Po skončení práce skupiny predstavia svoje projekty a vysvetlia, prečo je každý domček iný.

### **Edukačná aktivita**

Počas hier a hrových činností sa učiteľka zahrá s deťmi hru na vláčik, pričom si pravidlá hry vymyslí sama, alebo prevezme námet z odbornej literatúry. Súčasťou hrovej činnosti môže byť aj edukačná aktivita, pri ktorej je úlohou detí dokresliť koľajnice (obr. 31) pre pripravený vláčik podľa predlohy (koľajnicové podvaly tvoria postupnosť).



Obr. 31

Splnenie úlohy spoločne s deťmi po overení správnosti riešenia vyhodnotíme. Nemôžeme zabudnúť na diskusiu o tom, prečo mala mať úloha také riešenie a nie iné.

**Zoznam bibliografických odkazov**

- BAĎURÍKOVÁ, Z., 2008. Miesto rozvíjania základov matematických poznatkov a myslenia. In *Predškolská výchova*. Roč. 62, č.5, s. 5-14. ISSN 0032-7220.
- BEDNÁŘOVÁ, J. a V.ŠMARDOVÁ, 2007. *Diagnostika dítěte předškolního věku*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1829-0.
- BRUCEOVÁ, T., 1996. *Předškolní výchova*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-068-5.
- CLAYCOMBOVÁ, P., 1996. *Školka plná zábavy*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-316-1.
- ĎURIČEKOVÁ, M., 2004. Edukácia rómskych žiakov. In *Učiteľom predškolákov a mladších školákov*. [CD ROM]: MPC. ISBN 80-8045-358-6.
- FÜLÖPOVÁ, E. a M.ZELINOVÁ, 2003. *Hry v materskej škole*. Bratislava: SPN. ISBN 80-10-00002-7.
- GABAJOVÁ, M., 2010. *Rozvíjanie priestorovej predstavivosti*. [online ]. Bratislava: FMFI UK. [cit. 2014-01-25 ]. ISBN 978-80-89186-68-6. Dostupné z [http://www.fmph.uniba.sk/fileadmin/user\\_upload/editors/studium/svk/2010/DID/32.pdf](http://www.fmph.uniba.sk/fileadmin/user_upload/editors/studium/svk/2010/DID/32.pdf)
- GARDOŠOVÁ, J. a L. DUJKOVÁ, L. a kol., 2003. *Začít spolu – metodický průvodce pro předškolní vzdělávání*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-815-5.
- GAVORA, P.a kol., 2010. *Elektronická učebnica pedagogického výskumu*. [online]. Bratislava: Univerzita Komenského. [cit. 2014-01-23 ]. ISBN 978-80-223-2951-4. Dostupné z <http://www.e-metodologia.fedu.uniba.sk/>
- GUZIOVÁ, K., 1999. *Program výchovy a vzdelávania detí v materských školách*. Bratislava: MŠ SR. ISBN 80-967721-1-2.
- GUZIOVÁ, K., 2003. Kompetencie dieťaťa na záver predškolského obdobia. In *Predškolská výchova*. Roč. 57, č.4, s. 2-6. ISSN 0032-7220.
- HAJDÚKOVÁ, V. a kol., 2008. *Príručka na tvorbu školských vzdelávacích programov pre materské školy*. Bratislava: MPC. ISBN 978-80-8052-324-4.
- HALAJČÍK, Ľ., 2004. Analogická didaktická rozprávka. In *Učiteľom predškolákov a mladších školákov*. [CD ROM]: MPC. ISBN 80-8045-358-6.
- HANSEN, K. A., KAUFMAN, R. K. a B. K. WALSH, 1997. *Metodická príručka pre predškolskú výchovu Krok za krokom*. Žiar nad Hronom: NŠD. ISBN 80-968292-0-3.
- HAUSER, J. a kol., 2009. *Štátny vzdelávací program ISCED 0 – predprimárne vzdelávanie*. Bratislava: MŠ SR. ISBN 978-80-969407-5-2
- HEJNÝ, M. a N. STEHLÍKOVÁ, 1999. *Číselné predstavy dětí*. Praha: PF UK. ISBN 80-86039-98-6.
- HOLÉCZYOVÁ, O., KLINDOVÁ, Ľ. a J. BERDYCHOVÁ, 1966. *Hry v materskej škole*. Bratislava: SPN.
- HVOZDOVIČ, Ľ., LEHOCZKÁ, S., PAVLOV, I., SKOUMALOVÁ, V. a E. ŠIMČIKOVÁ, 2003. *Celodenné výchovné pôsobenie*. [online]. Prešov: MPC. [cit. 2010- 08- 06]. ISBN 80-8045-296-2. Dostupné z <http://www.rocepo.sk/modules/mydownloads/viewcat.php?cid=11>.
- JABROCKÁ, K., 2008. *Využívanie a tvorba pomôcok zameraných na rozvíjanie matematických predstáv detí predškolského veku*: diplomová práca. Prešov: PF PU.



- JÁMBOROVÁ, M. a M. PODHÁJECKÁ, 2005. Úloha učiteľky v námetovej hre. In *Teória a prax výchovy a vzdelávania v materských školách*. Prešov: PF PU v Prešove, s.82-88. ISBN 80-8068-433-2.
- JÍROVÁ, M., 1979. *Metodika výchovnej práce v jasliach a materských školách*. Bratislava: SPN, 1979.
- KASLOVÁ, M., 2006. *Předmatematické představy v mateřské školce*. [online]. Praha. [cit. 2013-01-12 ]. Dostupné z <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/P/627/predmatematicke-predstavy-v-materske-skole.html/>
- KASLOVÁ, M., 2006. *Předmatematická výchova v kontextu Rámcového vzdělávacího programu pro předškolní vzdělávání*. [online]. Praha. [cit. 2013-01-12 ]. Dostupné z <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/P/621/predmatematicka-vychova-v-kontextu-ramcoveho-programu-pro-predskolni-vzdelavani.html/>
- KÁROVÁ, V., 1996. *Počítání bez obav*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-050-2.
- KÁROVÁ, V., 1998. *Šimonovy pracovní listy 8*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-224-6.
- KÁROVÁ, V., 2000. *Brzy budu počítačem*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-435-4.
- KEMPOVÁ, J. a C. WALTERSOVÁ, 2004. *Hrajme sa s predškólákmi*. Bratislava: Agentúra Cesty. ISBN 80-7360-022-6.
- KIKUŠOVÁ, S., 2003. Rozvíjanie kľúčových kompetencií dieťaťa v kontexte edukačných podmienok dnešných materských škôl. In *Predškolská výchova*. Roč. 58, č.1, s.3-4. ISSN 0032-7220.
- KOLLÁRIKOVÁ, Z. a B. PUPALA (eds.), 2001. *Predškolská a elementárna pedagogika*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-585-7.
- KOSOVÁ, B., 2004. Predškolská výchova v medzinárodnom porovnaní. In *Učiteľom predškólákov a mladších škólákov*. [CD ROM]: MPC. ISBN 80-8045-358-6.
- KOŤÁTKOVÁ, S., 2000. Kompetence dítěte předškolního věku a jejich souvislost se sebepojetím a sebeuplatněním dítěte, jeho socializací, interakcí a komunikací. In *Pedagogika*. Roč. XLX, č.1, s. 56-64. ISSN 3330-3815.
- KOVÁČIK, Š., *Bude škola 1*. [online]. Prešov: MPC. [cit. 2010-04-12 ]. Dostupné z <http://www.rocepo.sk/downloads/RocMetPrirucky/BudeSkola1.pdf>
- KOVÁČIK, Š., *Bude škola 2 – Kocúrovská*. [online]. Prešov: MPC. [cit. 2010-04-12 ]. Dostupné z <http://www.rocepo.sk/downloads/RocMetPrirucky/BudeSkola2.pdf>
- KOVÁČIK, Š., *Bude škola 3 – Remeselnícka*. [online]. Prešov: MPC. [cit. 2010-04-12 ]. Dostupné z <http://www.rocepo.sk/downloads/RocMetPrirucky/BudeSkola3.pdf>
- KOVÁČIK, Š. a E. GEROVÁ, . *Metodická príručka k pracovným zošitom Bude škola 1, 2, 3*. [online]. Prešov: MPC. [cit. 2010-04-12 ]. Dostupné z <http://www.rocepo.sk/downloads/RocMetPrirucky/MetPrirBudeSkola123.pdf>
- KYSELOVÁ, L. (eds.), 1999. *Drevený zámoček*. Bratislava: Mladé letá. ISBN 80-06-00870-1.
- LIPTÁKOVÁ, T., 1981. *Program výchovnej práce v jasliach a materských školách*. Bratislava: SPN, 1981.
- MAŇÁK, J., 2003. *Výukové metody*. Brno: Paido. ISBN 80-7315-039-5.
- MATĚJČEK, Z., 2005. *Prvních šest let ve vývoji a výchově dítěte*. Havlíčkův Brod: Grada. ISBN 80-247-0870-1.
- MLČOCHOVÁ, M., 1999. *Šimonovy pracovní listy 2*. Praha: Portál. ISBN 80-71783-66-8.

- MOCHŇÁKOVÁ, G., 2005. Úroveň vzdelávacích výsledkov v oblasti matematických predstáv a grafomotorických zručností 5-6 ročných detí v materskej škole v Prešovskom kraji. In *Teória a prax výchovy a vzdelávania v materských školách*. Prešov: PF PU v Prešove. s.158-163. ISBN 80-8068-433-2.
- OPRAVILOVÁ, E. a V. GEBHARTOVÁ, 2003. *Rok v materskej škole*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-847-3.
- PATILLA, P., 2004a. *Hviezda v matematike pre deti od 3 do 4 rokov*. Bratislava: Slovart. ISBN 80-7145-864-3.
- PATILLA, P., 2004b. *Hviezda v matematike pre deti od 4 do 5 rokov*. Bratislava: Slovart. ISBN 80-7145-865-1.
- PATILLA, P., 2004c. *Hviezda v matematike pre deti od 5 do 6 rokov*. Bratislava: Slovart. ISBN 80-7145-866-X.
- PATILLA, P., 2004d. *Hviezda v matematike pre deti od 6 do 7 rokov*. Bratislava: Slovart. ISBN 80-7145-867-8.
- PAVLÍKOVÁ, O., 1998. *Prípravné pojmy k vytváraniu prvotných matematických predstáv 5-6 ročných detí*: diplomová práca. Bratislava: PF UK.
- PAVLÍKOVÁ, O., 2007. Ako rozvíjať základné matematické predstavy dieťaťa predškolského veku. In *Predškolská výchova*. Roč.61, č.5, s. 22-26. ISSN 0032-7220.
- PETTY, G., 2004. *Moderní vyučování*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-978-X.
- PODHÁJECKÁ, M., 2008. *Edukačnými hrami poznávame svet*. Prešov: PU PF. ISBN 978-80-8068-797-7
- PRÍDAVKOVÁ, A., 2006. *Rozvíjanie predstáv o základných matematických pojmoch*. Prešov: PU PF. ISBN 80-8068-513-4.
- PRÍDAVKOVÁ, A., 2007. *Didaktika matematiky*. Prešov: ESSOX. ISBN 978-80-968369-9-4.
- PRÍDAVKOVÁ, A., 2009. *Aritmetika a algebra s didaktikou*. Prešov: ESSOX. ISBN 978-80-969810-3-8.
- PRÍDAVKOVÁ, A., 2009. Viete, ako sa zisťuje schopnosť dieťaťa učiť sa? In *Rodina a škola: mesačník pre rodičov a učiteľov*. Roč. 56, č. 8 (2008), s. 19. ISSN 0231-6463.
- PRÍDAVKOVÁ, A., 2012. *Aritmetika a algebra s didaktikou*. Prešov: PF PU. ISBN 978-80-555-0677-7.
- ROUBÍČEK, F., 2004. Několik cest do světa stereometrie. In *Cesty (k) poznávání v matematice primární školy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci Pedagogická fakulta, Katedra matematiky. s. 218-222. ISBN 80-244-0818-X
- SCHILLER, P., 2004. *Hry pro rozvoj dětského mozku*. Praha: Portal. ISBN 80-7178-905-4.
- SMOLÍKOVÁ, K. a kol., 2004. *Rámcový program pro předškolní vzdělávání*. [online]. Praha: VÚP v Prahe. [cit. 2010-02-09]. ISBN 80-87000-00-5. Dostupné z [http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVP\\_PV-2004.pdf](http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVP_PV-2004.pdf).
- STOPENOVÁ, A., 2004. K prostorové představivosti dětí předškolního věku. In: *ACTA PAEDAGOGICAE ANNUS III PREŠOV - OLOMOUC. PREŠOV:ROKUS*. s. 61 - 70. ISBN 80-8068-254-2

- STOPENOVÁ, A., 2009. Matematika v materské škole. In *Informatorium* (časopis pro výchovu a vzdelávání dětí od 3 do 8 let v MŠ ŠD). XVI. ročník, číslo 5. Praha: Portál. str. 12-14. ISSN 1210-7506
- SVETLÍKOVÁ, I., FÜLÖPOVÁ, E. a L. ALBERTY, 1998. *Kniha hier*. Trnava: EDUCATIO. ISBN 80-967532-1-5.
- SÝKORA, V., ROUBIČEK, F. a J. PŘIBYL, 2006. *Geometrické modelování jako příležitost k aktivnímu učení*. [online]. JČMF. [cit. 2010-02-09]. Dostupné z [class.pedf.cuni.cz/.../FileDownload.aspx?FileID=101](http://class.pedf.cuni.cz/.../FileDownload.aspx?FileID=101)
- ŠIMČÍKOVÁ, E. a B. TOMKOVÁ, 2008. Matematika a práca s informáciami – matematická oblasť rozvoja dieťaťa. In *Didaktické kompetencie učiteľa MŠ a ich rozvoj*. Banská Bystrica: PF UMB v Banskej Bystrici. ISBN 978-80-8083-666-5.
- ŠIMČÍKOVÁ, E. a B. TOMKOVÁ, 2011. Rozvoj kognitívnych kompetencií dieťaťa predškolského veku. In *Hra v predprimárnej edukácii : zborník z vedecko-odbornej konferencie s medzinárodnou účasťou*. Prešov: PF PU v Prešove. S 461-467. ISBN 978-80-555-0467-4.
- ŠIMČÍKOVÁ, E., 2007. Matematická gramotnosť a daltonský plán. In *Matematika v škole dnes a zajtra: 7.roč.* Ružomberok: PF KU v Ružomberku. s.297-301. ISBN 978-80-8084-187-4.
- ŠIMČÍKOVÁ, E., 2007. Počiatky matematickej gramotnosti v kontinuite predškolskej a elementárnej edukácie. In *Školská pripravenosť detí v kontinuite predškolskej a elementárnej edukácie*. Banská Bystrica: PF UMB, s. 355-359. ISBN 978-80-8083-359-6.
- ŠIMČÍKOVÁ, E., 2008. Odhaľovanie učebných kapacít detí. In *Učiteľské noviny : dvojtyždenník o školstve a vzdelávaní*. Roč. 56, č. 1 (2008), s. 6-7. ISSN 0139-5769.
- ŠIMČÍKOVÁ, E., 2011. Dynamické testovanie matematických schopností v pregraduálnej príprave učiteľiek materskej školy. In *Predprimárne vzdelávanie v metamorfózach času: zborník z odbornopedagogickej konferencie s medzinárodnou účasťou*. Prešov: Slovenský výbor Svetovej organizácie pre predškolskú výchovu. s. 246. ISBN 978-80-555-0385-1.
- ŠÍMOVÁ, G. a J. DARGOVÁ, 2001. *Tvorivé dieťa predškolského veku*. Prešov: MC. ISBN 80-8045-249-0.
- TOLSTOJ, L. N., 1999. Tri medvede. In KYSELOVÁ, L. (eds.). *Drevený zámoček*. Bratislava: Mladé letá. s. 32-35. ISBN 80-06-00870-1.
- TOMKOVÁ, B., 2004. Geometria predškoláka – ilúzia a skutočnosť. In *Cesty (k) poznávaniu v matematice primárni školy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci Pedagogická fakulta, Katedra matematiky. s. 263-267. ISBN 80-244-0818-X.
- TOMKOVÁ, B., 2007. *Tvorba matematických predstáv – pregraduálna príprava učiteľov preelementaristov*: dizertačná práca. Prešov: PF PU.
- TOMKOVÁ, B., 2009. Dynamické testovanie latentných učebných schopností detí: alebo ako možno alternatívnym spôsobom posudzovať školskú zrelosť dieťaťa. In *Predškolská výchova*. Roč. 63, č. 3 (2009), s. 41-42. ISSN 0032-7220.
- UHERČÍKOVÁ, V. a I. HAVERLÍK, 2007. *Didaktika rozvíjania základných matematických predstáv*. Bratislava: DONY. ISBN 978-80-968087-4-8.

- URBANSKA, A., 2001. O liczbie w rozumienie dzieci. In *Zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie „Matematika v príprave učiteľov 1. stupňa základnej školy“*. Banská Bystrica: Pedagogická fakulta UMB v Banskej Bystrici. s. 91-96. ISBN 80-8055-519-2.
- URBANSKA, A., 2004. O drodze poznawania liczb przez dziecko. In *Cesty (k) poznávání v matematice primární školy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci Pedagogická fakulta, Katedra matematiky. s. 279-284. ISBN 80-244-0818-X.