

# Matematika a práca s informáciami

Metodická príručka k vzdelávacej  
oblasti Štátneho vzdelávacieho  
programu pre predprimárne  
vzdelávanie v materských školách

Edita  
Šimčíková



**ŠPÚ** ŠTÁTNY  
PEDAGOGICKÝ  
ÚSTAV

BRATISLAVA  
2016

**Autor:** PaedDr. Edita Šimčíková, PhD.

**Názov publikácie:** Matematika a práca s informáciami

**Recenzent:** PaedDr. Lucia Ficová, PhD.

**Vydavateľ:** Štátny pedagogický ústav

**Rok vydania:** 2016

**ISBN:** 978 – 80 – 8118 – 176 – 4

## Úvod

Štátny vzdelávací program pre predprimárne vzdelávanie v materských školách (2016) vymedzuje požiadavky na prípravu detí z oblasti matematiky vo vzdelávacej oblasti Matematika a práca s informáciami. Vzdelávacia oblasť je štruktúrovaná do štyroch podoblastí tak, aby členenie korešpondovalo so štruktúrou inovovaného Štátneho vzdelávacieho programu pre základné školy v porovnateľnej vzdelávacej oblasti. Názvy podoblastí sú však v tomto dokumente stručnejšie a výstižnejšie, primeranejšie vzhľadom na obsah vzdelávania a potreby cieľovej skupiny pedagógov.

Tvorcovia charakterizujú vzdelávaciu oblasť ako oblasť, ktorá má poskytnúť deťom nevyhnutné poznatky z matematiky o číslach, operáciách, geometrických útvaroch, ale aj vzťahoch medzi nimi, má ich pripraviť na uvažovanie, algoritmické a logické myslenie, argumentovanie a rozhodovanie o pravdivosti vyslovených tvrdení. Výraznejšie sa požaduje, aby sa deti stretávali s úlohami z bežného života a zisťovali, že niektoré úlohy majú aj viac správnych riešení, resp. nemajú ani jedno riešenie. To všetko sa deje v jednoduchých matematických úlohách a hrách, v rozhovoroch s deťmi, pri pozorovaniach matematických situácií a riešení jednoduchých problémov predovšetkým manipulačnými činnosťami.

Metodická príručka je koncipovaná k danej vzdelávacej oblasti a je štruktúrovaná do kapitol pre jednotlivé podoblasti. Neznamená to však, že v praxi bude prebiehať proces edukácie v tomto poradí, jednotlivé podoblasti sa majú prelínať a prípadne aj spájať, ale vždy dbáme na výkonovú úroveň detí, s ktorými sa práve pracuje. Tento princíp je potrebné akceptovať aj v rámci podoblastí, keďže výkonové štandardy v podoblastiach nemajú usporiadanie podľa náročnosti a nadväznosti. V plánovacej činnosti už pre najnižšiu výkonovú úroveň detí odporúčame začínať podoblasťou Geometria a meranie z dôvodu konkrétnosti a skúsenosti detí z hier s telesami (aj keď existujú skupiny detí, pre ktoré toto bežné pravidlo neplatí, takéto skupiny si vyžadujú špecifický prístup v edukácii).

Obsahom príručky je stručná charakteristika a analýza matematických pojmov potrebných na zavádzanie výkonových štandardov do praxe a ukážky typických matematických úloh a formulácií pokynov pre deti k výkonovým štandardom. V prevažnej miere pôjde o úlohy pre najvyššiu výkonovú úroveň, ale v modifikáciách sa zmienime aj o možných formuláciách pre iné (nižšie) výkonové úrovne. Nie je naším cieľom predkladať opisy edukačných situácií s motiváciou detí, aplikáciou metód a foriem, resp. určovaním

pomôcok. Predpokladáme, že edukačné stratégie si zvolí každý podľa vlastných možností a schopností a podľa schopností detí v danej materskej škole. Niekedy sa však v opise nedá vyhnúť aj predloženiu niektorej z metód či aplikácii pomôcok, ide ale vždy o rovinu odporúčania alebo návrhu.

V konkrétnych ukázkach úloh a edukačných postupov je vždy uvedený výkonový štandard a výkonová úroveň, pre ktorú je úloha formulovaná, a predpokladáme, že aj primeraná. V závere ukážok predkladáme obmeny úloh pre iné výkonové úrovne detí.

## 1. Čísla a vzťahy

Prvá podoblasť vzdelávacej oblasti stanovuje požiadavky na výkon detí z problematiky vytvárania predstáv o prirodzených číslach, o počte, o matematických operáciách sčítaní, odčítaní a delení. V predškolskom veku sa dieťa takmer výlučne stretáva s prirodzenými číslami.

Prirodzené číslo definujeme ako počet prvkov ľubovoľnej konečnej množiny. Ak máme ľubovoľnú množinu  $A$ , ktorá obsahuje nasledujúce prvky – auto, kočiar, bicykel – čo zapíšeme  $A = \{\text{auto, kočiar, bicykel}\}$  – potom povieme, že počet prvkov množiny  $A$  je vyjadrený číslom 3 (alebo že množina  $A$  má 3 prvky) – bez ohľadu na skúmanie ich vlastností. Na prirodzené číslo sa môžeme pozeráť ako na:

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

Všetky tieto pohľady na prirodzené číslo využívame pri osvojovaní si pojmu číslo s deťmi v materských školách.

### **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 nehnevaj sa“,
- počet bodiek na dominovej doštičke,
- počet prstov na ruke.

### **Prirodzené číslo ako ordinálne číslo**

Túto predstavu uplatňujeme vždy vtedy, ak určujeme počet prvkov súboru počítaním po jednom (jeden, dva, tri, štyri).

### **Prirodzené číslo ako prvok Peanovej množiny**

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

### Etapy vnímania mnohosti 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**, keď dieťa môže tri jabĺčka nahradiť tromi gombíkmi 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 materských školách 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.

### Porovnávanie skupín podľa počtu prvkov

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 obidvoch 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).

Dieťa predškolského veku rieši vzťahy medzi číslami v číselnom obore do 10, porovnáva počet objektov v skupinách na základe zisteného počtu aj bez zistenia počtu vytváraním dvojíc predmetov a vyslovuje závery – kde je viac a kde menej predmetov – a svoje rozhodnutie zdôvodňuje.

### **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.

### **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. Odčítanie sa realizuje názorne dynamickým spôsobom pomocou slovíec **odbehlo, odplávalo, odskákalo, odišlo** a podobne:

*Na ihrisku boli dve deti, jedno **odišlo**. Koľko detí je na ihrisku teraz?*

*Na strome sedeli tri straky, jedna **odletela**, koľko ich je na strome teraz?*

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

### **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. *Mamka má desať koláčov a chce ich rozdeliť na dva taniere tak, aby na každom tanieri bolo rovnako veľa koláčov. Koľko koláčov bude na jednom tanieri?*

Očakávaným postupom je rozdeľovanie koláčov po jednom (raz na jeden tanier, raz na druhý tanier) až do rozdelenia všetkých koláčov s následným určením počtu koláčov na jednom tanieri. *Na jednom tanieri je päť koláčov.*

Štátny vzdelávací program pre predprimárne vzdelávanie v materských školách (2016) vo vzdelávacej oblasti Matematika a práca s informáciami v podoblasti Číslo a vzťahy vymedzuje výkonové štandardy. Navrhujeme adaptácie výkonových štandardov pre jednotlivé výkonové úrovne detí v danej podoblasti. ŠVP predpokladá, že dieťa na záver predškolského obdobia:

- vymenuje čísla od 1 do 10 tak, ako idú za sebou;
- v obore od 1 do 10 pokračuje od náhodného čísla v numerickej postupnosti po číslo 10;
- v obore do 10 určí počítaním po jednej počet predmetov v skupine;
- v obore do 10 vytvorí skupinu predpísaných predmetov s určeným počtom a zo skupiny predmetov oddelí skupinu s určeným počtom;
- v obore do 6 pomocou hmatu alebo sluchu určí počet predmetov v skupine a vytvorí skupinu predmetov s určeným počtom;
- pridá ku skupine a odoberie zo skupiny skupinu s daným počtom;
- pomocou určovania počtu rieši kontextové úlohy s jednou operáciou, kde sa pridáva, odoberá, dáva spolu a rozdeľuje;
- pre dve skupiny určí, kde je viac, kde je menej alebo rovnako veľa predmetov podľa zisteného počtu v skupinách (do 10 prvkov v skupine);
- pre dve skupiny určí, kde je viac, kde je menej alebo rovnako veľa predmetov bez určovania ich počtu;
- bez zisťovania počtu predmetov manipuláciou rozdelí skupinku na 2 alebo 3 skupinky s rovnakým počtom;
- bez zisťovania počtu rozdelí (ak to ide) skupinku obrázkov na 2 skupinky s rovnakým počtom.

K jednotlivým výkonovým štandardom ďalej predkladáme návrhy a ukážky konkrétnych úloh v podobe pokynov učiteľky.



**U4 Vymenuje čísla od 1 do 10 tak, ako idú za sebou.**

U3 Vymenuje s čiastočnou pomocou čísla od 1 do 10 postupne tak, ako idú za sebou.

U2 Vymenuje postupne čísla od 1 do 6.

U1 Vymenuje postupne čísla od 1 do 4.

Pokyn pre deti – U3: *Počítaj po jednom od 1 do 10.*

V prípade, že dieťa nevie počítať bez toho, aby malo pred sebou pomôcky, môže ukazovať a počítať prsty, rozloží si karty s bodkami v usporiadanom rade, resp. je možné ukladať karty s číslami, ak ich dieťa rozlišuje.

**U4 V obore od 1 do 10 pokračuje od náhodného čísla v numerickej postupnosti po číslo 10.**

U3 V obore od 1 do 10 pokračuje vo vymenovaní čísel od náhodne zvoleného čísla s čiastočnou pomocou.

U2 V obore od 1 do 6 pokračuje od náhodného čísla v numerickej postupnosti po číslo 6.

Pokyn pre deti – U3: *Počítaj do desať. Začni počítať od čísla, ktoré ti ukážem.*

Učiteľka ukáže kartu s tromi bodkami a dieťa počíta od daného čísla do desať a pod.

**U4 V obore do 10 určí počítaním po jednej počet predmetov v skupine.**

U3 V obore do 10 určí počítaním po jednej počet predmetov v skupine a výsledok počítania jednoznačne vysloví.

U2 V obore do 6 určí počítaním po jednej počet predmetov v skupine a výsledok počítania jednoznačne vysloví.

U1 V obore do 4 určí počítaním po jednej počet predmetov v skupine.

Pokyn pre deti – U1 až U3: *Koľko lôpt je v koši? Koľko detí je na ihrisku?*

Počet predmetov dieťa vysloví, ukáže na prstoch, ukáže pomocou karty s bodkami (s číslom), zaznamenáva počet pomocou symbolov v statickej podobe (zakreslí počet bodkami, čiarkami, paličkami), vymodeluje pomocou kociek, ale aj v dynamickej podobe (tlieskaním, udieraním na bubon, poskokmi, dupaním).

**U4 V obore do 10 vytvorí skupinu predpísaných predmetov s určeným počtom**

**a zo skupiny predmetov oddelí skupinu s určeným počtom.**

U3 V obore do 10 vytvorí skupinu ľubovoľných a určených predmetov s požadovaným počtom a oddelí zo skupiny skupinu predmetov s ľubovoľným a určeným počtom.

U3 Rozhodne o nemožnosti vytvorenia požadovanej skupiny.

U2 Vytvorí skupinu predmetov s určeným počtom v obore do 6 a na pokyn oddelí zo skupiny skupinu s daným počtom predmetov.

U1 Vytvorí skupinu predmetov s určeným počtom v obore do 4.

*Pokyn pre deti – U1 až U3: Polož na poličku tri knihy. Daj do vedierka päť lopatiek. Nakresli na papier osem jablák. Štyri jablká daj do červenej ohrádky (oddel' ich červenou čiarou). Vyber z vrecúška na podložku sedem ľubovoľných predmetov, niekoľko predmetov oddel' slamkou. Koľko vecí si oddelil?*

*Postav komín z piatich zelených a dvoch žltých kociek, tri žlté kocky z komína zober a ulož ich vedľa.*

**U4 V obore do 6 pomocou hmatu alebo sluchu určí počet predmetov v skupine a vytvorí skupinu predmetov s určeným počtom.**

U3 Pomocou hmatu alebo sluchu určí počet predmetov v skupine a vytvorí skupinu predmetov s určeným počtom – v obore do 6.

U2 Pomocou hmatu alebo sluchu určí počet predmetov v skupine a vytvorí skupinu predmetov s určeným počtom – v obore do 4.

*Pokyn pre deti – U2 až U3: Postav vežu z toľkých kociek, koľkokrát zatlieskam. Povedz, koľko guliek je vo vrecúšku bez toho, aby si sa do vrecúška pozrel. Jedno dieťa zabubnuje na bubienku – udrie trikrát. Vyberte všetci toľko gaštanov na stolíky, koľkokrát ste počuli udierať na bubon.*

**U4 Pre dve skupiny určí, kde je viac, kde je menej alebo rovnako veľa predmetov podľa zisteného počtu v skupinách (do 10 prvkov v skupine).**

U3 Pre dve skupiny objektov určí, kde je viac a kde menej objektov podľa zisteného počtu objektov v skupinách (do 10 prvkov v skupine).

U2 Pre dve skupiny objektov určí, kde je viac a kde menej objektov podľa zisteného počtu objektov v skupinách (do 6 prvkov v skupine).

Pokyn pre deti – U3: Učiteľka položí na koberec na jednu kôpku sedem autíčok a na druhú kôpku osem dopravných značiek pre autá (nie pre chodcov). Zadá úlohu: *Zisti, koľko je v skupine áut a koľko dopravných značiek. Povedz, čoho je viac (menej).*

**U4 Pre dve skupiny určí, kde je viac, kde je menej alebo rovnako veľa predmetov bez určovania ich počtu.**

U3 Bez zisťovania počtu pre dve skupiny objektov (do 20) určí priradovaním, kde je viac a kde menej objektov.

U2 Bez zisťovania počtu pre dve skupiny objektov (do 10) určí priradovaním, kde je viac a kde menej objektov.

U2 Bez zisťovania počtu pre dve početne výrazne rozdielne skupiny objektov určí odhadom, kde je viac a kde menej objektov.

Pokyn pre deti – U3: Učiteľka si pripraví do dvoch vedierok predmety/hračky. V jednom vedierku sú sliepky (modely – 8 kusov), v druhom sú vajíčka (11 kusov). *Čoho je viac, sliepok alebo vajíčok? Utvor dvojice. Má každá sliepka svoje vajíčko? Čo sa zvýšilo?* Dieťa primerane zdôvodní svoje riešenie (rozhodnutie).

V materskej škole nadväzuje problematika číselných operácií na prácu v číselnom obore, v ktorom sa dieťa orientuje. Číselné operácie realizujeme manipulačne, využívame konkrétny názor a na základe rozhodnutia učiteľky je možné niekedy 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?*). U detí vo výkonovej úrovni 1 – 2 je didakticky vhodné začať s pričítaním a odčítaním jedného prvku (jeden do skupiny pribudol alebo jeden sme odobrali), postupne vo vyšších výkonových úrovniach 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.

**U4 Pridá ku skupine a odoberie zo skupiny skupinu s daným počtom.**

U3 Pridá ku skupine a odoberie zo skupiny skupinu s daným počtom a popíše výsledok činnosti.

U2 Pridá ku skupine a odoberie zo skupiny 2 – 3 objekty.

U1 Pridá ku skupine a odoberie zo skupiny 1 objekt.

Pokyn pre deti – U2 až U3: *Na stole sú tri lyžičky, pridaj k nim ešte dve lyžičky. Čo sa stalo? Koľko lyžičiek je na stole ~~spolu~~? Vo vedierku je sedem lopatiek, odober dve lopatky ~~vyberiem~~. Čo sa stalo? Koľko lopatiek bude (zostane) vo vedierku? Čo sme zistili?*

**U4 Pomocou určovania počtu rieši kontextové úlohy s jednou operáciou, kde sa pridáva, odoberá, dáva spolu a rozdeľuje.**

U3 Pomocou určovania počtu rieši kontextové úlohy s jednou operáciou, kde sa pridáva, odoberá daný počet predmetov, kde sa dávajú skupiny spolu a kde sa skupina rozdeľuje na rovnako početné časti.

U2 Pomocou určovania počtu rieši kontextové úlohy s jednou operáciou, kde sa pridávajú, odoberajú najviac 2 predmety, kde sa dáva spolu.

U1 Pomocou určovania počtu rieši kontextové úlohy s jednou operáciou, kde sa pridáva, odoberá najviac 1 predmet.

Pokyn pre deti – U3: *Na ihrisku sa hrá šesť detí s loptou a dve deti sa hrajú v pieskovisku. Koľko je na ihrisku všetkých detí? Mamička má v kuchyni na policike šesť hrnčekov. Dva hrnčeky si deti vzali na čaj. Koľko hrnčekov zostalo na policike? Na stole je šesť kociek. Rozdeľ ich trom deťom tak, aby mal každý rovnaký počet kociek (rovnako veľa kociek). Koľko kociek dostal jeden (jedno dieťa)?*

**U4 Bez zisťovania počtu predmetov manipuláciou rozdelí skupinku na 2 alebo 3 skupinky s rovnakým počtom.**

U3 Bez zisťovania počtu manipuláciou rozdelí skupinu predmetov na 3 skupiny s rovnakým počtom a určí počet predmetov v každej skupine.

U3 Bez zisťovania počtu manipuláciou rozdelí skupinu predmetov na 2 skupiny s rovnakým počtom a určí počet predmetov v každej skupine.

Pokyn pre deti – U3: Učiteľka položí do škatule deväť balónov. Jedno dieťa poverí úlohou. *Rozdeľ balóny v škatuli trom deťom tak, aby každé z nich malo rovnako veľa balónov. Povedz, koľko balónov má každý?* Deti nezisťujú, koľko balónov bolo v škatuli pred ich rozdelením. V škatuli však môže byť aj desať balónov a pokyn zostáva rovnaký. Dieťa však vysloví záver, že balóny nevie rozdeliť rovnako trom deťom. Svoje rozhodnutie má dieťa aj primerane zdôvodniť (lebo sa mi zvýšili dva balóny, jeden dostal menej a pod.).

**U4 Bez zisťovania počtu rozdelí (ak to ide) skupinku obrázkov na 2 skupinky s rovnakým počtom.**

U3 Rozhodne o nemožnosti rozdelenia skupiny obrázkov na 2 skupiny s rovnakým počtom a rozhodnutie zdôvodní.

U3 Bez zisťovania počtu rozdelí (ak to ide) skupinu obrázkov na 2 skupiny s rovnakým počtom a určí počet obrázkov v každej skupine.

Pokyn pre deti – U3: Učiteľka si pripraví na hárok papiera alebo nakreslí na tabuľu skupinu obrázkov s počtom maximálne desať. Obrázky sú voľne rozmiestnené na ploche. Zadá úlohu deťom: *Rozdeľ čiarou autíčka na dve skupiny tak, aby v každej bol rovnaký počet autíčok.* Dieťa kreslí krivú čiaru a postupne si overuje počet áut v každej skupine. Ak sa pomýli, čiaru si opraví, ale je dobré, ak negumuje, iba škrtá.

Všetky matematické operácie je vhodné realizovať činnosťami, manipuláciou s predmetmi v kontexte s reálnym životom detí. V súvislosti s operáciou delenie dieťa intuitívne pracuje aj s racionálnym číslom – zlomkom. Používa pojem polovica.

Pri riešení úloh sa má dieťa stretnúť s rôznymi problémovými situáciami, malo by využívať svoje skúsenosti a zisťovať, že niektoré úlohy majú aj viac správnych riešení a niektoré nemajú žiadne riešenie. Týmto ho pripravíme na riešenie životných problémov.

## 2. Geometria a meranie

Táto podoblasť vzdelávacej oblasti stanovuje požiadavky na výkon detí z problematiky:

- orientácia v priestore a rovine,
- práca s geometrickými útvarmi (priestorovými a rovinnými),
- rozlišovanie a kreslenie rovných a krivých čiar.

Súčasťou obsahu tejto podoblasti je aj:

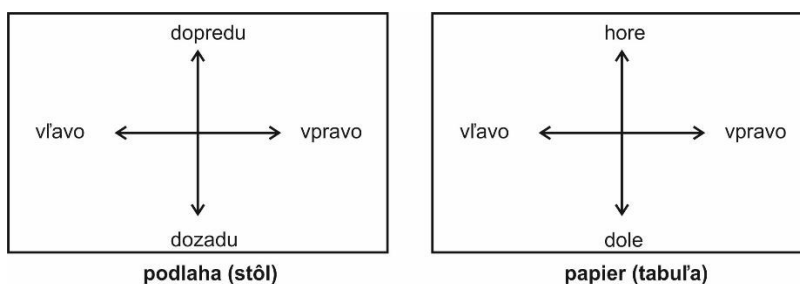
- meranie dĺžky (dĺžka predmetov, vzdialenosť objektov),
- porovnávanie dĺžky (výšky, šírky) dvojice predmetov na základe merania a
- usporiadanie troch a viac predmetov podľa stanoveného rozmeru
- orientácia v usporiadanom rade.

Dieťa sa pohybuje v trojrozmernom priestore. Pre dieťa je priestorom trieda, izba, budova, po ktorej sa pohybuje, hrá, okolie materskej školy, bydliska a podobne. Orientácia v tomto priestore znamená určovanie polohy predmetov vzhľadom na dieťa ako počiatok súradnicového systému.

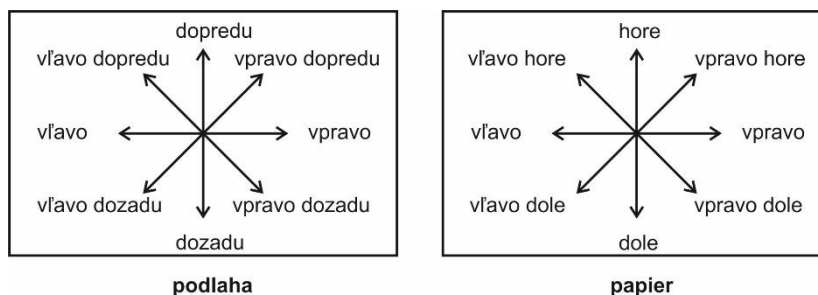
Dieťa najprv určuje polohu objektov vzhľadom na vlastnú osobu pomocou predložiek a prísloviak miesta. Potom určuje vzájomnú polohu dvoch objektov nezávisle od svojej osoby a realizuje zmenu týchto polôh. Ide o integráciu jazykovej podoblasti, keďže musí rozumieť významu vyslovených predložiek a prísloviak 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 orientácii v rovine rozlišuje napríklad rovinu stola či podlahy alebo rovinu papiera, prípadne tabule.



V jeho vnímaní tak vzniká rovina rozdelená na osem častí:



Z hľadiska karteziánskeho súradnicového systému v rovine môžeme os *dopredu-dozadu* (*hore-dolu*) stotožniť s osou **y-ovou** a *pravo-ľavá* os sa stotožňuje s osou **x-ovou**. Ich priesečník tvorí stred – počiatok. Niekedy býva totožný s osobou dieťaťa. K rozlišovaniu pravej a ľavej strany pomáhajú dieťaťu aj ruky (ruka, v ktorej držíme farbičku; ruka, ktorou sa zdravíme a pod.) Ak pracujeme v rovine podlahy, môžeme využívať aj „súradnice“ – napríklad tri kroky vpred, dva naľavo a pod.

Pri orientácii v priestore využívame všetky tri osi (*x-ovú*, *y-ovú* aj *z-ovú*) – teda smer *dopredu-dozadu*, *hore-dolu*, ako aj *napravo-naľavo*. („Vzadu vľavo hore lezie po stene mucha.“)

Ak za štvrtý rozmer priestoru považujeme (v súlade s fyzikálnym chápaním) čas, 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.

Štátny vzdelávací program (2016) vzhľadom na tému orientácia v priestore a rovine uvádza, že dieťa „určí (označí) objekt na základe popisu polohy pomocou slov a slovných spojení 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 a slovných spojení (dieťa) opíše 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. Rovnako sa od dieťaťa očakáva aj to, že „na základe pokynov daných pomocou symbolov ↓, ←, →, ↑ (alebo pomocou iných dohodnutých symbolov pre pohyb v štvorcovej sieti) sa dokáže pohybovať v štvorcovej sieti“.

Pri počiatocnom určovaní polohy si učiteľka musí uvedomiť, že všetky deti musia mať rovnakú „pozíciu“, t. z. všetky musia byť otočené tvárou k učiteľke. V skupine detí s najnižšou výkonovou úrovňou 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.

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 samy opísať polohu ľubovoľných predmetov.

V skupine detí s vyššou výkonovou úrovňou 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 **vpredu pod** oknom **na** stoličke.

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

Deti s najvyššou výkonovou úrovňou sa majú vedieť orientovať v priestore pomocou pojmov vpredu, vzadu, hore, dole, vpravo, vľavo. Je možné posilňovať aj ich orientáciu v čase (ráno, obed, večer, včera, dnes a zajtra) a v deji. Vždy však len v spojení s konkrétnymi aktivitami – ráno sme vstali, umyli sa, naraňajkovali, dopoludnia sme ..., na obed sme ... .

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). Orientovať sa v rovine znamená určiť polohu predmetu



najčastejšie pomocou pojmov hore, dole, vpravo, vľavo, vedľa, medzi, pri, nad, pod, prípadne dopredu, 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).

Pri práci s geometrickými útvarmi rozlišujeme priestorové a rovinné útvary. 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“ (gulôčka) a fixovať ho.

Dieťa v predškolskom veku by malo vedieť rozlišovať priestorové geometrické útvary (telesá) zrakom aj hmatom, rozlišovať predmety podľa tvarov, vyhľadávať ich vo svojom okolí, opisovať a pomenovať ich, vytvárať jednoduchšie aj zložitejšie obrazce podľa predlohy aj podľa vlastnej fantázie, 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.

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.

Deti v materskej škole s najnižšou výkonovou úrovňou zvyčajne na základe životných skúseností - práce so stavebnicami a počas hier s loptami a gulôčkami rozlišujú kocku a guľu. Deti s najvyššou výkonovou úrovňou rozlišujú *kocku, guľu a valec*. Aj v tejto výkonovej skupine je potrebné vyhľadať v okolí predmety daného tvaru.

Štátny vzdelávací program (2016) predpokladá, že dieťa na záver predškolského obdobia rozlišuje guľu, kocku a valec. Ďalej očakáva, že dieťa „určí (aj len hmatom), pomenuje a vymodeluje guľu, kocku, valec; postaví stavbu z primeraného množstva (do 10)

stavebnicových dielcov podľa predlohy, podľa pokynov, na danú tému“. Dokument učiteľke odporúča, aby geometrické útvary predstavila pomocou modelov a obrázkov, jednoducho opisovala ich vlastnosti a nechala deti opakovane telesá identifikovať. Za efektívne sa považujú situácie, v ktorých je rozhodujúcim zmyslom na identifikáciu útvarov hmat. Na stavby z telies sa odporúča využívať rôzne stavebnice.

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

Z rovinných útvarov dieťa najlepšie rozlišuje kruh (pre dieťa je to slniečko, keďže nemá vedomosť o slnku ako hviezde), potom štvorec (servítka, rozložená hygienická vreckovka,...), trojuholník (trojuholníková šatka, prípadne výstražné dopravné značky) a nakoniec je to obdĺžnik (obručok, pracovná podložka, prípadne koberec obdĺžnikového tvaru).

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.

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. K požadovanému výkonu však dieťa dospeje až po splnení menej náročných operacionalizovaných cieľov v primeraných edukačných činnostiach.

Dieťa v najnižšej výkonovej úrovni poznania nepomenuje jednotlivé geometrické útvary, ale rozlišuje vo svojom okolí tvar predmetov *kruhový*, *štvorcový*. Neskôr – vo výkonovej úrovni 2 – 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. Deti s najvyššou výkonovou úrovňou by mali poznať, rozlíšiť a pomenovať kruh, štvorec, obdĺžnik a trojuholník.

ŠVP pre predprimárne vzdelávanie (2016) predpokladá, že dieťa na záver predškolského obdobia „v skupine útvarov identifikuje kruh, štvorec, obdĺžnik, trojuholník a približne nakreslí kruh, štvorec, obdĺžnik, trojuholník, poskladá z primeraného množstva útvarov obrázkov podľa predlohy, pokynov a na danú tému“. Dokument navrhuje, aby učiteľka obrázkami predstavila geometrické útvary, jednoducho opísala ich vlastnosti, nechala deti opakovane útvary identifikovať. Ponúka učiteľke využívanie rôznych stavebníc na skladanie podľa predlohy, podľa opisu, podľa určených pravidiel, na danú tému. Rovnako odporúča aj organizovanie situácií, kde rozhodujúcim zmyslom je hmat. Radí, aby učiteľka viedla deti k tomu, aby skúšali opisovať daný geometrický objekt, hľadali spoločné aj odlišné vlastnosti dvoch konkrétnych geometrických objektov. Učiteľka má iniciovať činnosti, kde sa deti s rovinnými útvarmi stretávajú predovšetkým prostredníctvom telies (napríklad otláčanie stien telesa, obkresľovanie (kreslenie pôdorysu), prestrkávanie telies cez „tesné“ otvory...) a viesť deti k tvorbe najmä rovinných útvarov. Umožniť im pri tom používať čo najrôznejšie formy práce (kreslenie, strihanie, lepenie, skladanie, lámanie, modelovanie...).

Pojem čiara je pre deti v predškolskom veku primeraný a vhodný aj na slovnú reprodukciu. Dieťa by malo rozlišovať medzi rovnými a krivými čiarami (prípadne aj otvorenými a uzavretými). Všetky tieto čiary kreslí voľnou rukou a využíva v konkrétnych činnostiach:

- ohraničuje predmety, ktoré majú spoločnú vlastnosť,
- oddeľuje predmety, ktoré požadovanú vlastnosť majú, od tých, ktoré ňou nedisponujú,
- spája dvojice predmetov,
- hľadá cestičky a vyznačuje ich na papieri a podobne.

ŠVP pre predprimárne vzdelávanie v materských školách (2016) predpokladá, že dieťa na záver predškolského obdobia „nakreslí, rozlíši, vymodeluje a pomenuje rovnú a krivú čiaru, využíva čiarový pohyb na spájanie bodov do obrazcov, kreslenie obrysov či identifikáciu cesty v obrazci (v bludisku, na jednoduchej mape)“. Ďalej dokument navrhuje, aby učiteľka na kreslenie čiar organizovala rôznorodé činnosti a hry, napríklad:

- riešenie bludísk,
- postupné spájanie obrázkov v určenom poradí nepretínajúcimi sa čiarami,

- spájanie dvojíc určených (popísaných) dvojíc obrázkov nepretínajúcimi sa čiarami,
- nájdenie druhého konca čiary, ale aj
- iniciovala činnosti, pri ktorých sa kreslia, obsahujú rovné, krivé aj uzavreté čiary rôznej hrúbky.

Pri **meraní dĺžky**/vzdialenosti pracujeme s dvoma dĺžkami:

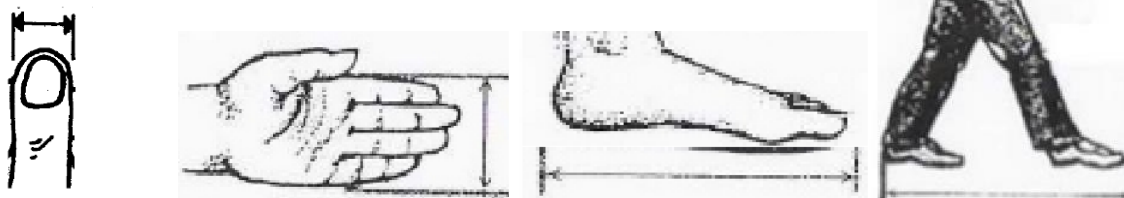
- s tou, ktorá nás zaujíma (ktorú máme odmerať) a
- s jednotkovou dĺžkou (za jednotku dĺžky môžeme považovať krok, palec, ceruzu, prúžok papiera, a pod.)

Našou úlohou je zistiť, koľkokrát sa zvolená jednotka dĺžky – etalón nachádza v nami meranej dĺžke/vzdialenosti.

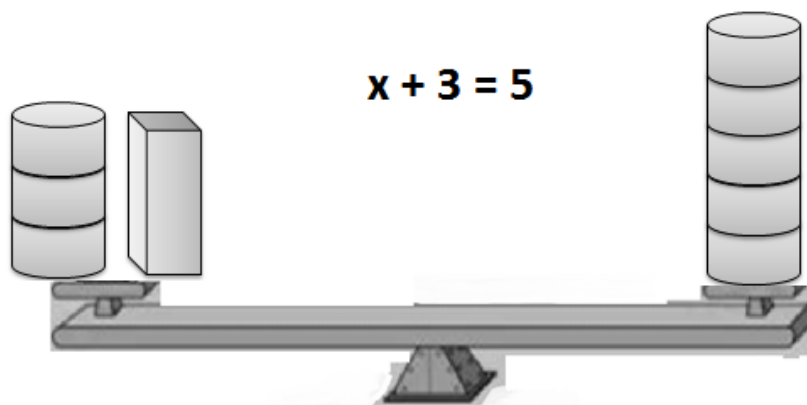
V materskej škole ide o pochopenie podstaty použitia neštandardnej jednotky. Meranie dĺžky možno považovať za proces zisťovania počtu neštandardných jednotiek v ľubovoľnom predmete. Deti v materskej škole merajú dĺžku pomocou neštandardných jednotiek a výsledok merania vyslovia počtom nameraných/zistených 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, dlaň, stopa a krok.



Pre deti s intelektovým nadaním je možné zaradiť do učebných osnov školských vzdelávacích programov meranie objemu a hmotnosti (propedeutika riešenia rovníc).



ŠVP pre predprimárne vzdelávanie v materských školách (2016) vo vzdelávacej oblasti Matematika a práca s informáciami v podoblasti Geometria a meranie vymedzuje výkonové štandardy a navrhuje adaptácie výkonových štandardov pre jednotlivé výkonové úrovne detí v danej podoblasti. ŠVP predpokladá, že dieťa na záver predškolského obdobia:

- 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 podľa veľkosti určeného rozmeru (dĺžka, výška, šírka, hrúbka). Výsledok porovnania vysloví pomocou stupňovania prídavných mien (dlhší, kratší, širší, nižší, užší...).
- Pri usporiadaní 3 predmetov určí predmet s najväčším zvoleným rozmerom. Túto skutočnosť vysloví pomocou slov s predponou naj- (najdlhší, najkratší, najužší, najtenší...).
- Usporiada podľa veľkosti určeného rozmeru 3 až 4 objekty.

Dokument odporúča, aby učiteľka umožnila deťom merať v hrách a edukačných činnostiach pomocou rôznych neštandardných meradiel – jednotiek, napríklad krokmi, dlaňami, pomocnými predmetmi, prúžkami papiera a podobne. Na základe takýchto meraní môžu deti porovnávať dvojice objektov, prípadne usporiadať viac ako dva objekty (predmety).

Na základe usporiadania predmetov podľa danej vlastnosti – veľkosti (ale aj hmotnosti, či príchodu) vie dieťa vytvoriť usporiadaný rad a orientovať sa v ňom.

ŠVP uvádza, že dieťa „v usporiadanom rade určí predmet na základe slov prvý, druhý, tretí, štvrtý, posledný, predposledný, pred, za, hneď pred a hneď za, opíše polohu predmetu v usporiadanom rade a umiestni v ňom predmet podľa týchto pokynov“.

ŠVP pre predprimárne vzdelávanie v materských školách (2016) vo vzdelávacej oblasti Matematika a práca s informáciami v podoblasti Geometria a meranie vymedzuje výkonové štandardy a navrhuje adaptácie výkonových štandardov pre jednotlivé výkonové úrovne detí v danej podoblasti. ŠVP predpokladá, že dieťa na záver predškolského obdobia:

- Určí (označí) objekt na základe opisu polohy pomocou slov a slovných spojení hore, dole, vpredu, vzadu, nad, pod, pred, za, medzi, na (čom, kom), v (čom, kom), vpravo, vľavo, v rohu, v strede (miestnosti, obrázka...).
- Pomocou slov a slovných spojení hore, dole, vpredu, vzadu, nad, pod, pred, za, medzi, na (čom, kom), v (čom, kom), vpravo, vľavo, v rohu, v strede (miestnosti, obrázka...) opíše polohu objektu, umiestni predmet podľa pokynov, dá pokyn na umiestnenie predmetu na určené miesto.
- Pomocou slov a slovných spojení hore, dole, vpredu, vzadu, nad, pod, pred, za, medzi, na (čom, kom), v (čom, kom), vpravo, vľavo, v rohu, v strede (miestnosti, obrázka...) dokreslí obrázok podľa pokynov, dá pokyn na dokreslenie obrázka na určené miesto.
- Určí (aj len hmatom), pomenuje a vymodeluje guľu, kocku, valec.
- Postaví stavbu z primeraného množstva (do 10) stavebnicových dielcov podľa predlohy, podľa pokynov, na danú tému.
- V skupine útvarov identifikuje kruh, štvorec, obdĺžnik, trojuholník.
- Približne nakreslí kruh, štvorec, obdĺžnik, trojuholník.
- Poskladá z primeraného množstva útvarov obrázok podľa predlohy, pokynov a na danú tému.
- Nakreslí, rozlíši, vymodeluje a pomenuje rovnú a krivú čiaru.
- Využíva čiarový pohyb na spájanie bodov do obrazcov, kreslenie obrysov či identifikáciu cesty v obrazci (v bludisku, na jednoduchej mape).
- Na základe pokynov daných pomocou symbolov  $\downarrow$ ,  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$  (alebo pomocou iných dohodnutých symbolov pre pohyb v štvorcovej sieti) sa dokáže pohybovať v štvorcovej sieti.
- 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 podľa veľkosti určeného rozmeru (dĺžka, výška, šírka, hrúbka). Výsledok porovnania vysloví pomocou stupňovania prídavných mien (dlhší, kratší, širší, nižší, užší...).
- Pri usporiadaní 3 predmetov určí predmet s najväčším zvoleným rozmerom. Túto skutočnosť vysloví pomocou slov s predponou naj- (najdlhší, najkratší, najužší, najtenší...).
- Usporiada podľa veľkosti určeného rozmeru 3 až 4 objekty.
- V usporiadanom rade určí predmet na základe slov prvý, druhý, tretí, štvrtý, posledný, predposledný, pred, za, hneď pred a hneď za.
- Opíše polohu predmetu v usporiadanom rade a umiestni v ňom predmet podľa týchto pokynov.

K výkonovým štandardom predkladáme návrhy a ukážky konkrétnych úloh v podobe pokynov učiteľky. V rámci diagnostiky dieťaťa navrhujeme, aby učiteľka (priamo počas realizácie aktivít) overovala, či dieťa na dané pojmy správne reaguje, prípadne či dané pojmy aktívne používa.

**U4 Určí (označí) objekt na základe popisu polohy pomocou slov a slovných spojení hore, dole, vpredu, vzadu, nad, pod, pred, za, medzi, na (čom, kom), v (čom, kom), vpravo, vľavo, v rohu, v strede (miestnosti, obrázka...).**

U3 Určí objekt na základe popisu jeho polohy pomocou slov a slovných spojení vpredu, vzadu, hore, dole, pred, za, na, nad, pod, v, v rohu, v strede.

U2 Určí objekt na základe popisu jeho polohy pomocou slov vpredu, vzadu, hore, dole, pred, za, na.

U1 Určí objekt na základe popisu jeho polohy pomocou slov hore, dole, v, na.

Na stole pred deťmi sú uložené rôzne predmety, napríklad:



Pokyn pre deti – U3: *Povedz, ktorý predmet sa nachádza na stole vpravo v hornom rohu.*

Učiteľka korektne opisuje polohu predmetov, pričom využíva aspoň dve – tri príslovky miesta či predložky.

**U4 Pomocou slov a slovných spojení hore, dole, vpredu, vzadu, nad, pod, pred, za, medzi, na (čom, kom), v (čom, kom), vpravo, vľavo, v rohu, v strede (miestnosti, obrázka...) opíše polohu objektu, umiestni predmet podľa pokynov, dá pokyn na umiestnenie predmetu na určené miesto.**

U3 Pomocou slov a slovných spojení vpredu, vzadu, hore, dole, pred, za, na, nad, pod, v, v rohu, v strede opíše polohu objektu a umiestni predmet podľa týchto pokynov.

U3 Popíše zmenu polohy objektu.

U3 Dá pokyn na umiestnenie predmetu v priestore a skontroluje správnosť riešenia.

U2 Pomocou slov vpredu, vzadu, hore, dole, pred, za, na opíše polohu predmetu.

U2 Na základe pokynov vpredu, vzadu, hore, dole, pred, za, na umiestni predmet.

U1 Pomocou slov hore, dole, v, na opíše polohu predmetu.

U1 Na základe pokynov hore, dole, v, na umiestni predmet.

Na stole pred deťmi sú uložené rôzne predmety (môže ísť o rovnaké predmety ako v predošlej úlohe – aktivity je možné prepájať).

Pokyn pre deti – U3: *Popíš, kde sú uložené zvieratká. Ulož farbičku hore nad bábiku. Povedz, kde má Janko uložiť loptičku.*



Pri opise polohy deťmi učiteľka kontroluje správnosť použitých prísloviak a predložiek, ako aj jednoznačnosť opisu polohy.

Rovnako, najmä pri konštrukčných hrách, môže zadávať pokyn na umiestnenie objektu (predmetu), prípadne tento pokyn požadovať od detí (aktivita – *Staviame podľa pokynov*).

**U4 Pomocou slov a slovných spojení hore, dole, vpredu, vzadu, nad, pod, pred, za, medzi, na (čom, kom), v (čom, kom), vpravo, vľavo, v rohu, v strede (miestnosti, obrázka...) dokreslí obrázok podľa pokynov, dá pokyn na dokreslenie obrázka na určené miesto.**

U3 Na základe pokynov vpredu, vzadu, hore, dole, pred, za, na, nad, pod, v, v rohu, v strede dokreslí obrázok.

U3 Dá pokyn na dokreslenie obrázka a skontroluje správnosť riešenia.

U2 Na základe pokynov vpredu, vzadu, hore, dole, pred, za, na dokreslí obrázok.

U1 Na základe pokynov hore, dole, v, na dokreslí obrázok.

Deti majú pred sebou čistý papier, prípadne obrázok nejakého objektu – napríklad domčeka (slúži ako pomôcka pre popis polohy).

Pokyn pre deti – U3: *Vpravo hore nakresli slniečko. Vedľa domčeka nakresli stromček. Povedz, kde dokreslíme plot.*

**U4 Určí (aj len hmatom), pomenuje a vymodeluje guľu, kocku, valec.**

U3 Identifikuje zrakom a hmatom kocku, guľu a valec, pomenuje kocku, guľu a valec, vymodeluje kocku, guľu a valec.

U2 Identifikuje zrakom a hmatom kocku a guľu, pomenuje kocku a guľu, vymodeluje guľu.

U1 Identifikuje zrakom a hmatom kocku a guľu, pomenuje kocku a vymodeluje guľu.

Pokyn pre deti – U3 – určenie hmatom: *Vlož ruku do vrecúška. Pomenuj, čo držíš v ruke. Vyber ruku a ukáž nám, čo bolo vo vrecúšku. Vymodeluj z plastelíny rovnaký predmet.*

Učiteľka pripraví pre deti niekoľko vrecúšok s rôznymi geometrickými telesami. V každom vrecúšku je jeden objekt.

Úlohou detí je hmatom rozlíšiť príslušné teleso, pomenovať ho a z plastelíny vymodelovať rovnaký predmet.

**U4 Postaví stavbu z primeraného množstva (do 10) stavebnicových dielcov podľa predlohy, podľa pokynov, na danú tému.**

U3 Postaví stavbu z primeraného množstva (do 10) stavebnicových dielcov podľa vlastnej fantázie, na tému, podľa predlohy a podľa pokynov.

U2 Postaví stavbu z primeraného množstva (do 8) stavebnicových dielcov podľa vlastnej fantázie, na tému a podľa predlohy (do 6 dielcov).

U1 Postaví stavbu z primeraného množstva (do 6) stavebnicových dielcov podľa vlastnej fantázie a na tému.

Pokyn pre deti sa bude líšiť vzhľadom na to, či pôjde o stavbu podľa predlohy, podľa pokynov alebo na tému. Je dobré si uvedomiť pravidlo postupnosti – od konkrétneho k abstraktnému, od jednoduchého k zložitejšiemu. Dieťa by malo

- najprv stavať na tému (podľa vlastnej fantázie),
- stavať podľa vzorovej reálnej stavby, ktorú zhotoví učiteľka – predloha,
- potom stavať podľa obrázka – predlohy,
- podľa pokynov daných slovne (učiteľkou, spolužiakom),
- nakoniec podľa pokynov na obrázku – návod.

Týmto krokom učiteľ prispôsobuje pokyny.

- Stavanie podľa vzorovej reálnej stavby.

Pokyn pre deti – U3: *Postavte rovnakú stavbu, ako som postavila ja.*

Počet kociek aj náročnosť stavby je prispôsobená schopnostiam detí. Učiteľka nezabúda na to, že pod rovnakou stavbou dieťa vidí zachovanie veľkosti, tvaru aj farby.

- Stavanie podľa obrázka.

Pokyn pre deti – U3: *Postavte rovnakú stavbu, ako je na obrázku.*

Náročnosť stavby je prispôsobená schopnostiam detí. Učiteľka musí mať vopred premyslené, aký obrázok použije vzhľadom na počet riešení. Môže sa stať, že obrázok bude pripúšťať viaceré interpretácie stavby. Tieto možnosti je potrebné s deťmi prediskutovať.

- Stavanie podľa pokynov daných slovne (učiteľkou, spolužiakom).

Pokyn pre deti – U3: *Stavaj podľa (mojich, Jankových, ...) pokynov.*

Učiteľka má vopred premyslené pokyny, spojené s orientáciou v priestore. Je dobré, ak orientácia detí je totožná s orientáciou učiteľky (napr. deti sedia za stolom, učiteľka stojí vzadu), aby nedošlo k rozdielnym interpretáciám pravo-ľavej či predo-zadnej osi.

V prípade, že deti stavajú podľa pokynov iného dieťaťa, učiteľka pokyny kontroluje. Ak ide o prácu v dvojiciach, je dobré, ak stavajú obe deti súčasne – napríklad chrbtom k sebe – a vytvorené stavby si porovnávajú. Je žiaduce roly vymeniť.

- Stavanie podľa pokynov na obrázku – podľa návodu.

Pokyn pre deti – U3: *Postavte stavbu podľa návodu.*

Náročnosť stavby a počet krokov v návode závisí od schopností a skúseností detí. Pri tomto type aktivít je výhodná práca v skupinách (maximálne štvorčlenných, ideálna je dvojica detí).

- Stavanie na tému (podľa vlastnej fantázie)

Pokyn pre deti – U3: *Postavíme si... (mesto).*

Správnosť riešenia je zaručená témou. Zmysluplnosť činnosti je podporená diskusiou detí s učiteľkou. Dieťa by malo vedieť opísať použité dielce, opísať polohu daného dielca, zdôvodniť, prečo ho neuložilo inam (napríklad nestabilitou stavby) a podobne. Diskusia by však mala byť vedená citlivo, pretože nemá v tomto type činnosti prioritné postavenie.

#### **U4 V skupine útvarov identifikuje (aj hmatom) kruh, štvorec, obdĺžnik, trojuholník.**

U3 V skupine útvarov identifikuje kruh, štvorec, trojuholník, obdĺžnik.

U2 V skupine útvarov identifikuje kruh, štvorec, trojuholník.

U1 V skupine útvarov identifikuje kruh, štvorec.

Pokyn pre deti – U3: *Ukáž trojuholník.*

*Povedz, čo je to.*

Učiteľka pripraví pre deti rôzne rovinné útvary, ktoré sa líšia tvarom, farbou aj veľkosťou. Pri vizuálnej identifikácii budú všetky útvary dobre viditeľné. Pri haptickej identifikácii učiteľka útvary zakryje látkou alebo prenosným paravánom (prípadne ich umiestni do vrecúška či škatule s otvorom) tak, aby ich dieťa nevidelo.

Úlohou detí je zrakom, prípadne hmatom rozlíšiť príslušný rovinný útvar a pomenovať ho.

**U4 Približne nakreslí kruh, štvorec, obdĺžnik, trojuholník.**

U3 Približne nakreslí kruh, štvorec, trojuholník, obdĺžnik.

U2 Približne nakreslí kruh, štvorec, trojuholník.

U1 Približne nakreslí kruh, štvorec (úroveň 1).

Pokyn pre deti – U3: *Nakresli trojuholník.*

Učiteľka umožní deťom graficky znázorniť rovinné útvary. Kontroluje rozlíšiteľnosť útvaru.

Prípadne umožní deťom daný útvar obkresliť pomocou makety a vyfarbiť ho.

**U4 Poskladá z primeraného množstva útvarov obrázkov podľa predlohy, pokynov a na danú tému.**

U3 Poskladá obrázok z primeraného množstva útvarov na danú tému, podľa reálnej a obrázkovej predlohy a podľa pokynov.

U2 Poskladá obrázok z primeraného množstva útvarov na danú tému, podľa reálnej predlohy.

U1 Poskladá obrázok z primeraného množstva útvarov do reálnej predlohy.

Pokyny pre deti budú mať analogickú konštrukciu ako v prípade stavania stavieb. Pôjde však o skladanie obrázkov v rôznych úrovniach:

- na danú tému,
- podľa reálnej predlohy,
- podľa obrázkovej predlohy,
- podľa pokynov.

Patria tu aktivity spojené napríklad so skladačkou tangram, mozaiky, ale aj puzzle a podobne.

- Skladanie na danú tému.

Pokyny pre deti – U3: *Z jednotlivých dielov poskladajte domček.*

Správnosť riešenia je daná témou. Zmysel činnosti je podporený diskusiou o aktivite, opisom použitých častí, opisom ich polohy, počtu a podobne.

- Skladanie podľa reálnej predlohy.

Pokyny pre deti – U3: *Postavte rovnaký obrázok ako mám ja.*

Učiteľka poskladá jednoduchý obrázok. Úlohou detí môže byť aj popísať dielce, z ktorých je vytvorený, určiť ich veľkosť, farbu, prípadne počet. V závislosti od podmienok školy učiteľka môže trvať na dodržaní farebnosti, alebo ju nevyžadovať.

- Skladanie podľa obrázkovej predlohy tému.

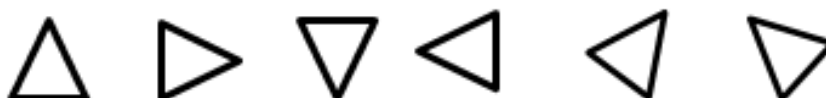
Pokyny pre deti – U3: *Postavte rovnaký obrázok.*

Učiteľka deťom predloží jednoduchý obrázok. Môže byť na tabuli alebo ho majú deti položený na stole – každá skupina má svoj obrázok. Deti môžu pracovať samostatne, alebo si pomáhať v jednotlivých skupinách.

- Skladanie podľa pokynov.

Pokyny pre deti – U3: *Skladajte obrázok podľa mojich pokynov.*

Učiteľka má vopred premyslené pokyny, spojené s orientáciou v priestore. Orientácia detí by mala byť totožná s orientáciou učiteľky (napr. deti sedia za stolom, učiteľka stojí vzadu), aby nedošlo k rozdielnym interpretáciám pravo-ľavej či predo-zadnej osi. Zvýšenú pozornosť učiteľka venuje aj orientácii jednotlivých dielikov. Trojuholník je možné umiestniť v rôznych polohách – napr.



**U4 Využíva čiarový pohyb na spájanie bodov do obrazcov, kreslenie obrysov či identifikáciu cesty v obrazci (v bludisku, na jednoduchej mape).**

U3 Využíva čiarový pohyb na spájanie dvoch bodov v rovine, na kreslenie ciest krivou a rovnou čiarou, na spájanie bodov do obrazcov, na kreslenie obrysov, na identifikáciu ciest v bludisku a labyrinte, na jednoduchej mape.

U2 Využíva čiarový pohyb na spájanie dvoch bodov v rovine, na kreslenie ciest krivou a rovnou čiarou, na spájanie bodov do obrazcov, na kreslenie obrysov.

U1 Využíva čiarový pohyb na spájanie dvoch bodov v rovine, na kreslenie ciest krivou a rovnou čiarou.

Pokyn pre deti – U3: *Nakresli cestičku, ktorou sa myš dostane k syru.*

Učiteľka kontroluje splnenie úlohy – vyznačenie cesty od štartu k cieľu. Pri riešení tejto úlohy (predpokladáme existenciu jednej cesty) deti postupujú metódou pokus – omyl. Zvyčajne si cestu „predznačia“ pomocou prsta a potom zakreslia.

Úlohu možno naformulovať ako náročnejšiu. Napríklad: *Nakresli cestičku, ktorou sa myš dostane k syru. Daj pozor, aby sa nedostala k niektorej mačke.*

Pri riešení tejto úlohy (predpokladáme existenciu viacerých ciest, pričom jedna je bezpečná) deti využívajú metódu riešenia problému (ako sa vyhnúť mačke).

Správne riešenie by mali aj okomentovať. (Išiel som cestou napravo, pretože naľavo spala mačka...).

**U4 Na základe pokynov daných pomocou symbolov ↓, ←, →, ↑ (alebo pomocou iných dohodnutých symbolov pre pohyb v štvorcovej sieti) sa dokáže pohybovať v štvorcovej sieti.**

Štandard pripúšťa dve verzie úlohy:

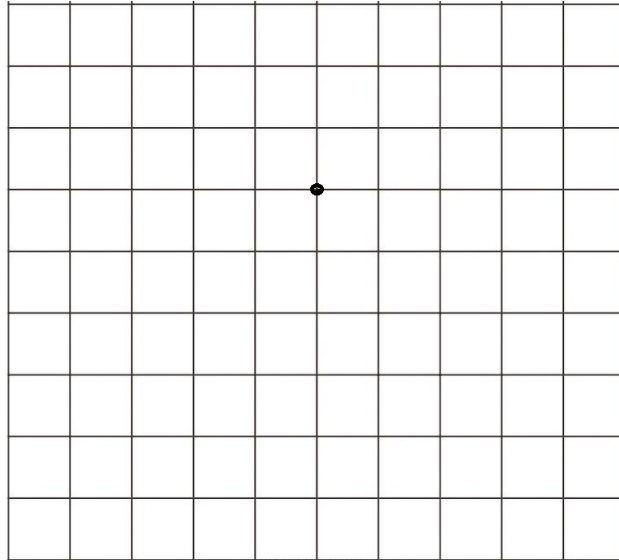
- kreslenie v štvorcovej sieti po čiarach,
- pohyb po štvorčekoch.

Úlohy sa líšia v umiestnení štartu aj v pohybe. Symbolické znázornenie je rovnaké.

- Kreslenie v štvorcovej sieti po čiarach

Pokyn pre deti – U4: *Kresli podľa zadania.* ↑ → ↓ → ↑ → ↓ ↓ ↓ ↓ ← ← ← ↑ ↑ ↑.

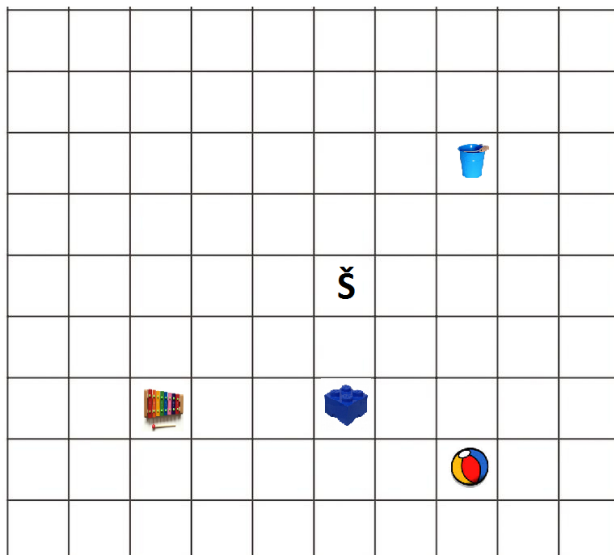
*Povedz, čo si nakreslil.*



Dieťa začína kresliť v označenom uzlovom bode. Kreslí podľa šípok – ↑ znamená, že nakreslí čiaru hore pozdĺž jedného štvorčeka. → znamená, že nakreslí čiaru vpravo pozdĺž jedného štvorčeka. ↓ znamená, že kreslí čiaru smerom nadol, ← znamená, že kreslí čiaru naľavo. Šípky nekreslí. Výsledný obrázok pomenuje.

- Pohyb po štvorčekoch

Pokyn pre deti – U4: Zisti, aký poklad som objavil. Choď z políčka štart podľa značiek na mape. ↑ → ↓ → ↑ → ↓ ↓ ↓ ↓ ← ← ← ↑. Ukáž kartičku s pokladom.



Dieťa sa posúva podľa symbolov z políčka štart. Cestu môže, ale nemusí zakresľovať. Ak cestu zakresľuje, robí to pomocou lomenej čiary (nie šípkami). Na záver ukáže políčko, ktoré pri

putovaní podľa symbolov dosiahlo. Je vhodné, ak má učiteľka pripravené aj kartičky s možnými výsledkami.

Učiteľka môže v špecifických prípadoch (u intelektovo nadaných detí) požadovať, aby dieťa naplánovalo cestu z miesta štart po uvedený cieľ. Musí mať však na pamäti, že táto úloha má viac riešení. Dokonca aj pri stanovenom počte krokov.

**U4 Odmeria vzdialenosť a určený rozmer predmetu (v skutočnosti, aj na obrázku) odhadom a pomocou určenej aj zvolenej neštandardnej jednotky, (napr. krok, dlaň, pomocný predmet). Výsledok merania vysloví počtom použitých jednotiek merania (v obore do 10).**

*Pokyn pre deti – U4: Zisti, koľko krokov je od pieskoviska k šmýkačke. Odmeraj výšku skrinky pomocou penových kociek. Odmeraj šírku stola. Pozri sa na koberec. Máš tam rôzne pomôcky. Vyber si, čím budeš merať.*

Dieťa by malo vykonávať približne rovnaké kroky. Učiteľka kontroluje, či vysloví počet krokov – jednotiek. Netreba zabudnúť na obor, v ktorom dieťa pracuje, a tomu prispôbiť jednotku, aj vzdialenosť/požadovaný rozmer.

Pri voľbe jednotky deťmi učiteľka kontroluje správnosť výberu.

**U4 Odhadom aj meraním porovná dva predmety podľa veľkosti určeného rozmeru (dĺžka, výška, šírka, hrúbka). Výsledok porovnania vysloví pomocou stupňovania prídavných mien (dlhší, kratší, širší, nižší, užší...).**

U3 Odhadom, prikladaním k sebe, na seba a meraním porovná dva objekty podľa dĺžky, výšky, šírky a hrúbky, určí kratšiu a dlhšiu vzdialenosť, výsledok porovnania vysloví pomocou stupňovania prídavných mien (dlhší, kratší, vyšší, nižší, širší, užší, hrubší, tenší) a výsledok porovnania meraním jednoducho zdôvodní.

U2 Odhadom, prikladaním k sebe a na seba porovná dva objekty podľa dĺžky a výšky, určí kratšiu a dlhšiu vzdialenosť, výsledok porovnania vysloví pomocou stupňovania prídavných mien (dlhší, kratší, vyšší, nižší).

U1 Odhadom, prikladaním k sebe a na seba porovná dva objekty podľa dĺžky a výšky.



Pokyn pre deti – U3: *Dobre si prezri skrinku pod oknom a stôl, pri ktorom sedíš. Odhadni, čo je širšie. Svoje tvrdenie skontroluj meraním.*

Učiteľka podporuje deti v odhadovaní niektorých záverov – čo je dlhšie, širšie, vyššie, čo je ďalej, bližšie. Odhad je v živote veľmi potrebný, ale jeho presnosť sa upevňuje precvičovaním. Samozrejme, výsledky odhadu musí dieťa overiť exaktne – meraním, nielen dôverou vo vyjadrenia učiteľky. Naopak, je potrebné voliť také predmety, ktoré sú od seba dostatočne vzdialené, nie je možné ich presúvať a sú rozmerovo podobné, aby nutnosť merania bola priamo požadovaná.

**U4 Pri usporiadaní 3 predmetov určí predmet s najväčším a najmenším zvoleným rozmerom. Túto skutočnosť vysloví pomocou slov s predponou naj- (najdlhší, najkratší, najužší, najtenší ...).**

U3 Pri postupnom porovnávaní 3 objektov určí najdlhší a najkratší, najvyšší a najnižší, najširší a najužší, najhrubší a najtenší objekt; výsledok vysloví pomocou slov s predponou naj-.

U2 Pri postupnom porovnávaní 3 objektov určí najdlhší a najkratší, najvyšší a najnižší objekt, výsledok vysloví pomocou slov s predponou naj-.

Pokyn pre deti – U3: *Porovnaj navzájom tieto opasky. Ukáž najkratší (najdlhší) opasok.*

Pri porovnávaní troch objektov hovoríme o ich usporiadaní. Na základe merania môžeme určiť najkratší aj najdlhší objekt.



Učiteľ môže očakávať tieto riešenia:

- Biely opasok je dlhší ako čierny a je dlhší ako šedý. Biely opasok je najdlhší.
- Čierny opasok je dlhší ako šedý, ale kratší ako biely.
- Šedý opasok je kratší ako čierny a kratší ako biely. Šedý opasok je najkratší.

**U4 Usporiada podľa veľkosti určeného rozmeru 3 až 4 predmety.**

U3 Usporiada 3 – 4 predmety podľa dĺžky, výšky, šírky a hrúbky.

U2 Usporiada 3 predmety podľa dĺžky a výšky.

Pokyn pre deti – U3: *Odmeraj tieto reťaze. Usporiadaj ich podľa dĺžky. Začni od najkratšej. Vieš ich usporiadať inak?*

Pri porovnávaní troch objektov hovoríme o ich usporiadaní. Na základe merania môžeme určiť najkratší aj najdlhší objekt a danú trojicu usporiadať vzostupne alebo zostupne.

V prípade, že je stanovený smer usporiadania, zadá učiteľka začiatok usporiadaného radu alebo určí, odkiaľ pokiaľ bude rad smerovať.

Ak smer usporiadania učiteľka neurčí, požaduje od dieťaťa, aby tento smer opísalo ono.

**U4 V usporiadanom rade určí objekt na základe slov prvý, druhý, tretí, štvrtý, posledný, predposledný, pred, za, hneď pred a hneď za.**

U3 V usporiadanom rade skutočných objektov, modelov alebo obrázkov určí objekt na základe popisu jeho polohy pomocou slov a slovných spojení prvý, druhý, tretí, štvrtý, posledný, predposledný, pred, za, hneď pred a hneď za.

U2 V usporiadanom rade skutočných objektov, modelov alebo obrázkov určí objekt na základe popisu jeho polohy pomocou slov prvý, druhý, tretí, štvrtý, posledný, pred, za.

U1 V usporiadanom rade skutočných objektov alebo modelov určí objekt na základe popisu jeho polohy pomocou slov prvý, posledný, pred, za.

Pracujeme napríklad s rozprávkou *Domček, domček, kto v tebe býva*. Postavičky prichádzajú v poradí: Myška-pipíška – Žabka-skákajlabka – Zajačik-ušiačik – Líštička-kmotrička – Vĺčik--sivý bôčik – Medveď-ťarbalaba.

Pokyn pre deti – U3: *Urči, ktoré zvieratko prišlo k domčeku ako prvé. Pomenuj posledné zvieratko.*

Učiteľka kontroluje správnosť usporiadania. Dieťa má správne rozlíšiť pojmy prvý, posledný a rozlišovať medzi pojmi byť pred a byť hneď pred, ako aj byť za a byť hneď za.

**U4 Opíše polohu predmetov v usporiadanom rade a umiestni v ňom predmet podľa týchto pokynov.**

U3 Pomocou slov a slovných spojení prvý, druhý, tretí, štvrtý, posledný, predposledný, pred, za, hneď pred a hneď za opíše polohu predmetu v usporiadanom rade a umiestni v ňom predmet podľa týchto pokynov, resp. vytvorí usporiadaný rad.

U3 Popíše zmenu polohy predmetu v usporiadanom rade.

U2 Pomocou slov prvý, druhý, tretí, štvrtý, posledný, pred, za opíše polohu predmetu v usporiadanom rade.

U2 Na základe pokynov prvý, druhý, tretí, štvrtý, posledný, pred, za umiestni predmet do usporiadaného radu, resp. vytvorí usporiadaný rad.

U1 Pomocou slov prvý, posledný, pred, za opíše polohu predmetu v usporiadanom rade.

U1 Pomocou pokynov prvý, posledný, pred, za umiestni predmet do usporiadaného radu.

Pracujeme s rozprávkou *Domček, domček, kto v tebe býva*. Postavičky prichádzajú v poradí: Myška-pipíška – Žabka-skákajlabka – Zajačik-ušiačik – Líštička-kmotrička – Víčik--sivý bôčik – Medveď-ťarbalaba.

Pokyn pre deti – U3: *Urči, poradie v ktorom zvieratká prichádzali k domčeku. Ulož zajačika pred líšku (hneď pred líšku).*

Učiteľka kontroluje správnosť usporiadania. Dieťa má správne rozlíšiť pojmy prvý, posledný a rozlišovať medzi pojмами byť pred a byť hneď pred, ako aj byť za a byť hneď za.

### 3. Logika

V podoblasti Logika sú zahrnuté viaceré matematické témy, pričom ich spoločným znakom je to, že v každej z nich je potrebné na dosiahnutie stanoveného cieľa logicky uvažovať a svoje logické úvahy aj adekvátne argumentovať a zdôvodňovať. V stati sú charakterizované témy postupne z teoretického pohľadu a didaktické aspekty práce s deťmi pri aplikácii do praxe.

ŠVP pre predprimárne vzdelávanie v materských školách (2016) vo vzdelávacej oblasti **Matematika a práca s informáciami** v podoblasti **Logika** predpokladá, že dieťa na záver predškolského obdobia:

- Vytvorí (nakreslí) podľa daného vzoru (do 6 objektov) alebo pravidla jednoduchú postupnosť objektov.
- Pokračuje vo vytvorenej postupnosti predmetov alebo nakreslenej postupnosti obrázkov. Predmety môžu byť celkom odlišné alebo sa líšia iba farbou či veľkosťou.
- Objaví a jednoducho opíše pravidlo postupnosti.
- Rozhodne o pravdivosti (áno/nie, platí/neplatí) jednoduchých tvrdení.
- Rozhodne, či daný objekt má/nemá danú vlastnosť.
- Zo skupiny objektov vyberie všetky objekty s danou vlastnosťou (napr. farba, tvar, veľkosť, materiál a pod.).
- Roztriedi objekty v skupine na základe určenej vlastnosti (napr. farba, tvar, veľkosť, materiál a pod.).
- Roztriedi objekty v skupine na základe určenej vlastnosti (napr. farba, tvar, veľkosť, materiál a pod.).
- Vytvorí dvojicu objektov na základe danej logickej súvislosti.

#### Postupnosť

Ľubovoľný nekonečný rad, pre ktorého poradie jednotlivých členov platia isté pravidlá, nazývame **postupnosť**. Ak sú jednotlivé členy postupnosti čísla, hovoríme o číselnej postupnosti. Úlohy na postupnosti patria medzi úlohy rozvíjajúce špecifické matematické myslenie. Napríklad: v prvej postupnosti máme tri členy, ktoré za sebou nasledujú **jablko – hruška – marhuľa** – jablko – hruška – marhuľa – ... . Ďalším členom, ktorý nasleduje, bude **jablko**. Príklad druhej postupnosti: máme tri kocky – červenú, modrú a žltú, ktoré sa

pravidelne opakujú. Pravidlo postupnosti **1č – 1m – 1ž – 1č – 1m – 1ž – 1č – ...** . Nasledujú jedna modrá, jedna žltá kocka, jedna červená kocka, preto doplníme **modrú kocku**.

**U4 Vytvorí (nakreslí) podľa daného vzoru (do 6 objektov) alebo pravidla jednoduchú postupnosť objektov.**

U3 Vytvorí (nakreslí) pomocou daných predmetov alebo obrázkov jednoduchú postupnosť s dodržaním daného pravidla.

U2 Podľa vzoru vytvorí jednoduchú postupnosť objektov.

Pokyn pre deti – U3: Učiteľka pripraví z farebných kociek hadíka, kde strieda jednu červenú a jednu modrú kocku rovnakej veľkosti. V rade sú uložené aspoň štyri kocky vedľa seba – červená, modrá, červená, modrá. Zadá deťom pokyn: *Ukladaj na podložku kocky modrej a žltej farby podľa toho, ako som ich uložila ja, a pokračuj v ukladaní kociek podľa vzoru ďalej.* Dieťa uloží ešte aspoň dve kocky (spolu šesť) v správnom poradí.

**U4 Pokračuje vo vytvorenej postupnosti predmetov alebo nakreslenej postupnosti obrázkov. Objekty môžu byť celkom odlišné, alebo sa líšia iba farbou či veľkosťou.**

U3 Pokračuje vo vytvorenej postupnosti predmetov alebo obrázkov, kde sa pravidelne menia dva rôzne objekty. Objekty sa líšia farbou, tvarom alebo veľkosťou, môžu sa líšiť aj farbou a zároveň tvarom, farbou a zároveň veľkosťou, tvarom a zároveň veľkosťou.

U2 Pokračuje vo vytvorenej postupnosti dvojíc predmetov líšiacich sa farbou, alebo veľkosťou.

Pokyn pre deti – U3: Tento výkonový štandard možno plniť prostredníctvom aktivít, ktoré sú vytvorené iba na realizáciu priameho matematického zadania, ale štandard možno plniť aj cez kontextové úlohy zo života, ktoré sú blízke poznaniu detí a dávajú reálny zmysel. Učiteľka napríklad môže pripraviť makety panelákov, ktoré sa majú rekonštruovať, a teda aj farebne upravovať. Deti sa stanú návrhármí a budú prilepovať pásy z farebného papiera (vyfarbovať) na paneláky podľa vlastného návrhu. Možno striedať dve farby. Veľmi známou činnosťou v materských školách je navliekanie korálikov na šnúрку. Učiteľka navrhne vzor z dvoch korálikov líšiacich sa tvarom a veľkosťou (napr. jeden veľký guľatý korálik, jeden malý korálik

v tvare kocky, jeden veľký guľatý atď.). Zadá pokyn: *Pokračuj v navliekaní korálikov z ľavej aj pravej strany na šnúrku. Dodržuj vzor, ktorý som začala ja.*

#### U4 Objaví a jednoducho opíše pravidlo postupnosti.

U3 Objaví pravidlo vytvorenej postupnosti, kde sa pravidelne menia dva objekty odlišné farbou a tvarom, farbou a veľkosťou, a jednoducho opíše dané pravidlo.

U2 Objaví pravidlo vytvorenej postupnosti, kde sa pravidelne menia dva objekty a určí člena postupnosti, ktorý nasleduje.

Pokyn pre deti – U3: V nadväznosti na predchádzajúcu aktivitu dieťa nielen pokračuje v danej postupnosti manipulačne či kreslením, ale dôležité je, aby dokázalo pravidlo danej postupnosti opísať jednoduchým spôsobom a zároveň zdôvodniť svoje rozhodnutie v pokračovaní práce. *Povedz, ako sú predmety zoradené? Čo nasleduje v rade ďalej? Prečo?*

Tvoriť postupnosti (zostavovať podľa daného kritéria) možno aj z rovinných a priestorových útvarov, napríklad deti budú ukladať koláčiky na tácku podľa tvarov – kruhový, štvorcový, kruhový,..., – alebo budú stavať komíny z kociek, kde sa strieda červená kocka, žltá kocka, červená kocka,... . 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 stavaní komínov žltá kocka, červená kocka, žltá kocka,... .

#### Výroky

Výrokom nazývame ľubovoľné vyslovené či napísané tvrdenie, o ktorého pravdivosti má zmysel uvažovať (To znamená, že o jeho pravdivosti vieme jednoznačne rozhodnúť.).

Napríklad: „*Mačka domáca má štyri nohy.*“, „*Týždeň má 10 dní.*“

Pomocou **všeobecného kvantifikátora** vyjadrujeme, že isté tvrdenie platí pre všetky prvky, prípadne pre každý prvok.

- **Všetky okná sú otvorené.**
- **Všetky deti sú v triede.**

**Existenčný kvantifikátor** používame vtedy, ak chceme vyjadriť, že niečo platí aspoň pre jeden objekt, prípadne, že taký objekt existuje.

- **Aspoň jedno dieťa neprišlo.**
- **V triede je zatvorené okno. (Existuje v triede také okno, ktoré je zatvorené.)**

S propedeutikou tejto matematickej oblasti sa dieťa oboznamuje už v materskej škole. Jeho úlohou nie je vyhľadávať výroky, prípadne negovať. Jedinou požiadavkou na dieťa je, aby vedelo rozhodnúť o pravdivosti daného tvrdenia, v najvyššej výkonovej úrovni by malo vedieť samostatne naformulovať jednoduché tvrdenie (Pritom toto tvrdenie môže byť vyslovené v „pozitívnom“ tvare, keď tvrdíme, že niečo tak je – pes má zelené uši; alebo môže byť vyjadrené v „negatívnom“ tvare, keď tvrdíme, že niečo tak nie je – napr. mačka nie je väčšia ako myš.).

V ojedinelých prípadoch 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 činnosti, či dieťa predkladanej téme rozumie alebo nie.

K elementárnym základom logiky v materskej škole patria úlohy, v ktorých deti rozhodujú o pravdivosti vyslovených tvrdení, samy formulujú jednoduché tvrdenia o svojom okolí a o matematických poznatkoch, ale hľadajú pri riešení úloh aj určité logické súvislosti (napríklad pri triedení prvkov v skupine). Prevalu má práca s jednoduchými výroky, ale možno aplikovať aj kvantifikované výroky.

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.“). V ŠVP (2016) je požiadavka, aby dieťa dokázalo samo vysloviť jednoduché tvrdenie o tom, čo sa naučilo, čo vidí okolo seba a pod. („Na policičke sú dve knihy.“, „Ja som vyšší ako Jakub.“).

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.

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 cielenej vzdelávacej aktivite počas dňa.

#### **U4 Rozhodne o pravdivosti (áno/nie, platí/neplatí) jednoduchých tvrdení.**

Pokyn pre deti – U4: Tvrdenia formuluje učiteľka z matematických tém postupne vždy v rámci konkrétnej aktivity, činnosti tak, aby obsah tvrdenia korešpondoval s preberanou témou a bol deťom dostatočne jasný. Iba vtedy dokážu rozhodnúť o pravdivosti predloženého tvrdenia. Napríklad: *Štvorec má štyri rovnaké strany. (Do skupiny kociek nepatrí guľôčka. Hore v triede je koberec.) Ak je to pravda, deti, postavte sa, ak to nie je pravda, zodvihnite ruku hore.*

#### **Množiny – skupiny (súbory)**

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 v materskej škole zavedieme 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.“ Dodržíjeme pritom zásadu primeranosti veku a schopnostiam detí. Dieťa s nižšou výkonovou úrovňou dokáže vnímať jednu – dve vlastnosti predmetu, dieťa s vyššou výkonovou úrovňou 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. Pre rozvoj číselných predstáv detí v predškolskom veku (podoblast' Číslo a vzťahy) majú význam skupiny predmetov vytvorené na základe spoločnej vlastnosti, podskupiny danej skupiny a triedenie prvkov v skupine. Dieťa – absolvent predprimárnej edukácie – má vedieť vytvoriť skupinu predmetov s rovnakou vlastnosťou a daným počtom, v rámci tejto skupiny vytvoriť podskupinu na základe dvoch vlastností a určiť počet prvkov v tejto podskupine. Zároveň má dieťa vylúčiť prvok, ktorý do skupiny nepatrí, a uviesť prečo. V reálnych a deťom blízkych situáciách možno deti pripraviť na vytváranie prieniku dvoch skupín. Ide o problémovú situáciu, ktorú možno riešiť spoločne alebo v skupinách diskusiou a manipuláciou s predmetmi.

#### **U4 Rozhodne, či daný objekt má/nemá danú vlastnosť.**

U3 Rozhodne, či daný objekt má alebo nemá súčasne tri dané vlastnosti (drevený červený kruh).

U2 Rozhodne, či daný objekt má alebo nemá súčasne dve dané vlastnosti (malý zelený predmet).

U1 Rozhodne, či daný objekt má alebo nemá danú vlastnosť.

Pokyn pre deti – U3: Pri plnení týchto vzdelávacích štandardov učiteľka ukazuje deťom rôzne predmety a deti opisujú ich vzhľad – *ako vyzerá táto hračka?* V opačnej situácii učiteľka

poverí dieťa, aby vybralo správnu hračku podľa jej opisu – *vyber hračku, ktorá je plastová a modrá*. Dieťa môže aj rozhodnúť o tom, že hračka vyzerá tak, ako ju učiteľka opíše – *tento predmet je zelený drevený trojuholník*.

**U4 Zo skupiny objektov vyberie všetky objekty s danou vlastnosťou (napr. farba, tvar, veľkosť, materiál a pod.).**

U3 Zo skupiny objektov vyberie všetky objekty s dvoma danými vlastnosťami.

U2 Zo skupiny objektov vyberie všetky objekty s danou vlastnosťou.

U1 Zo skupiny objektov vyberie objekty s jednou vlastnosťou.

Pokyn pre deti – U3: Na koberci sú modely rôznych živočíchov. Učiteľka zadá pokyn: *Deti, vyberte všetky štvornohé exotické zvieratká a položte ich do ohrádky*. Iná situácia, učiteľka uloží do vrecúška rovinné geometrické útvary v dvoch farbách (červenej a žltej) a v dvoch veľkostiach. Povie: *Vyberte z vrecúška všetky malé žlté kruhy a položte ich na stolík*.

## Triedenie

Ak máme neprázdnu množinu  $A$  a jej podmnožiny, pre ktoré platí:

- každá podmnožina je neprázdna,
- každé dve podmnožiny sú navzájom disjunktné (nemajú spoločný prvok),
- zjednotením všetkých podmnožín systému dostávame množinu  $A$ ,

môžeme hovoriť o **rozklade** množiny  $A$ .

## Dichotomické a trichotomické triedenie

Ak máme vytvorený súbor, môže nastať roztriedenie jeho prvkov podľa:

- **jedného znaku** – na tie prvky, ktoré daný znak majú, a tie, ktoré daný znak nemajú.

Hovoríme o *dichotomickom triedení* (typ „je – nie je“).

Napríklad znak – byť červený: skupinu triedime na predmety, ktoré **sú** červené a ktoré **nie sú** červené (Červené kocky daj naľavo, tie, ktoré nie sú červené, daj napravo.).

- **viacerých znakov**

- napríklad troch – hovoríme o *trichotomickom triedení* (typ „na-, na-, na-“).

Napríklad znaky – byť trojuholník, štvorec a kruh: rovinné útvary triedime **na** trojuholníky, **na** štvorce a **na** kruhy (Trojuholníky daj do košíka, štvorce do

mištičky a kruhy polož na lavicu. Žiaden iný útvar v danej skupine už nie je, len spomenuté útvary.).

- alebo viacerých – hovoríme o *polynomickom triedení* (typ „na-, na-,..., na-“)

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.

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/a,*
- 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/a.*

Pri triedení prvkov v súbore možno využiť rovnaké spôsoby ohraničenia novovytvorených množín, ako sme uviedli v stati o množinách (skupinách). Platí to pre priame manipulačné činnosti aj pre prácu na pracovnom liste a magnetickej tabuli.

**U4 Roztriedi objekty v skupine na základe určenej vlastnosti (napr. farba, tvar, veľkosť, materiál a pod.)**

U3 Roztriedi objekty na daný počet skupín bez určenia vlastností a spôsob triedenia zdôvodní.

U3 Roztriedi objekty na dve a na tri skupiny na základe dvoch vlastností, roztriedi objekty na tri skupiny a viac skupín, napríklad podľa farby, tvaru a veľkosti, určí vlastnosť roztriedených objektov.

U2 Roztriedi objekty na dve a na tri skupiny na základe jednej a dvoch vlastností.

U1 Roztriedi objekty na dve skupiny na základe určenej vlastnosti.

Pokyn pre deti – U3: Skôr, ako pristúpime k triedeniu predmetov, učiteľka najprv pripraví skupinu predmetov vhodných na triedenie. Môže to byť napríklad škatuľa s hračkami, košík s ovocím, vedierko s kockami, vrecúško s gombíkmi a pod. Deti dostanú úlohu: *Roztriedte gombíky vo vrecúšku na tri kôpky a povedzte, podľa čoho ste ich roztriedili. Roztriedte ovocie v košíku podľa druhu na tanier. Roztriedte hračky podľa materiálu, z ktorého sú vyrobené, na kôpky.*

### **Priradovanie**

Priradovanie v materskej škole chápeme ako činnosť, v ktorej má dieťa najst' 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.

**U4 Vytvorí dvojicu objektov na základe danej logickej súvislosti.**

U3 Vytvorí dvojicu objektov na základe jednej a dvoch požadovaných logických súvislostí, vytvorí dvojicu objektov a pomenuje logickú súvislosť vytvorenej dvojice objektov.

U2 Vytvorí dvojicu objektov na základe jednej a dvoch požadovaných logických súvislostí.

U1 Vytvorí dvojicu objektov na základe požadovanej (určenej) logickej súvislosti.

Pokyn pre deti – U3: Na jednej podložke je uložených niekoľko predmetov, z ktorých dvojice majú určitú súvislosť. Učiteľka povie: *Dajte k sebe tie predmety, ktoré patria spolu. Povedzte, prečo patria spolu.*

## Literatúra

HEJNÝ, M. – STEHLÍKOVÁ, N. 1999. *Číselné představy dětí*. Praha: PF UK. ISBN 80-86039-98-6.

ŠIMČÍKOVÁ, E. – TOMKOVÁ, B. 2015. *Matematika v predškolskej edukácii*. 2. upravené vydanie. Prešov: Pedagogická fakulta PU, 2015. ISBN 978-80-555-1305-8.

*Štátny vzdelávací program pre predprimárne vzdelávanie v materských školách*, 2016.

[online]. [cit. 2016-08-06] Bratislava: ŠPÚ. Dostupné na internete:

<http://www.statpedu.sk/clanky/statny-vzdelavaci-program/svp-pre-materske-skoly>