



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY.

Studijní opora je jedním z výstupu projektu ESF OP VK.

Číslo Prioritní osy:	7.2
Oblast podpory:	7.2.2 – Vysokoškolské vzdělávání
Příjemce:	Ostravská univerzita v Ostravě
Název projektu:	Podpora terciárního vzdělávání studentů se specifickými vzdělávacími potřebami na Ostravské univerzitě v Ostravě
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/2.2.00/29.0006
Délka realizace:	6.2.2012 – 31.1.2015
Řešitel:	PhDr. Mgr. Martin Kaleja, Ph.D.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Průvodka dokumentem Předmatematické činnosti:
nadpisy dvou úrovní (pomocí stylů Nadpis 1–2), před nimi je znak #
na začátku dokumentu je automatický obsah (#Obsah)
obrázky vynechány, zůstávají pouze původní popisky vložené mezi znaky @... &
tabulky jsou v textu pouze symetrické, vložené mezi znaky @... &
vyznačení řezu písma vloženo mezi znaky \$...\$

ŠRNDR. Renáta Zemanová, Ph.D..

Předmatematické činnosti

Studijní opora projektu Podpora terciárního vzdělávání studentů se specifickými vzdělávacími potřebami na Ostravské univerzitě v Ostravě

Ostrava, březen 2013

ISBN 978-80-7464-481-8

#OBSAH

#Úvod.....	3
#1 Porovnávání.....	3
#2 Přiřazování.....	11

#3 Třídění	15
#4 Uspořádání	20
#5 Uvažování a usuzování	24
#6 Kvantita	27
#6.1 Neurčitá kvantita – množství.....	28
#6.2 Číslo	30
#6.3 Určitá kvantita – počet	31

#Úvod

Vážení a milí studenti, napsala jsem, resp. sestavila z již publikovaných materiálů a vlastními náměty a fotografiemi doplnila tento text pro všechny, kteří budou mít tu vzácnou příležitost zasáhnout do rozvoje dítěte od jeho nejtěplejšího věku. Především pak pro učitelé v mateřských školách a speciální pedagogy.

Do nedávna se o matematice mluvilo až v souvislosti se zahájením školní docházky, matematika a její didaktika byly zařazeny do výuky budoucích učitelů od 1. ročníku základní školy. Postupně však bylo zřejmé, že procesy podporující školní matematická témata startují již mnohem dříve, a tedy mnohem dříve mohou být ze strany učitele / vychovatele podporovány a diagnostikovány. Ne-li od narození, to ponechme rodičům, pak od tří let věku dítěte vědomě, soustavně a cíleně.

Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání ve svých vzdělávacích oblastech (na rozdíl od RVP vyšších stupňů) matematiku či činnosti podporující matematickou kompetenci důmyslně skrývá. Učitelé a vychovatelé, s nimiž jsme měla možnost se setkat, v souladu s opakujícími se zprávami České školní inspekce potvrzují, že mají problém v RVP matematická témata rozklíčovat. Následně je pak pro učitele problém volit cílené aktivity pro rozvoj konkrétních matematických představ dětí, diagnostikovat dítě podle úrovně těchto představ, doporučit vhodnou nápravu v případě nedostatečného rozvoje a zpracovat tato témata ve Školním vzdělávacím programu. Stejně tak naopak je pro učitele obtížné v konkrétních aktivitách matematické aspekty identifikovat, a tak je matematická kompetence často rozvíjena jen nahodile.

Věřím, že po přečtení tohoto textu se budete v možnostech rozvoje matematických představ předškolních dětí lépe orientovat. Budete

rozumět prvním procesům souvisejícím s matematikou, které se u dítěte rozvíjejí,

je umět v dětské hře identifikovat,

umět navrhnout vhodné aktivity pro jejich podporu,

umět dítě s ohledem na ně diagnostikovat a vést k nápravě,

je umět zpracovat ve Školním vzdělávacím programu.

Nejvíce jsem čerpala z publikace dr. Michaely Kaslové z Katedry matematiky a didaktiky matematiky Pedagogické fakulty Karlovy univerzity. Její pojetí mimořádně respektuje požadavky praxe a je důsledkem jejich praktických zkušeností, což považuji za významné. Za tuto inspiraci jí velmi děkuji, v republice jsem nenašla lépe zpracovaný text s výše uvedeným obsahem. Můžeme se společně těšit na další její publikace, které by na tuto měly navázat a zahrnout další témata.

Mnoho her, které jsem v publikaci zaznamenala a které úspěšně používám se studenty ve výuce, poskytly naší katedře matematiky zdarma firmy GRANNA a PRESS PYGMALION. Vybrala jsem je z dostupné nabídky na českém trhu jako velmi kvalitní. Děkujeme.

Poslední poděkování patří mému synovi. Za všechny hračky, které mi a mým studentům zapůjčil i za čas a trpělivost, když jsem na něm všechnu teorii zkoušela aplikovat do praxe.

Renáta Zemanová

#1 Porovnávání

\$V této kapitole se dozvíte: \$

Kapitola pojednává o prvním ze tří základních procesů (porovnávání, přiřazování, třídění), které se buď jednotlivě nebo častěji současně uplatňují v herních činnostech dítěte a mají mimořádný vztah k matematice – kvalita jejich zvládnutí v předškolním věku je úměrná kvalitě zvládnutí školní matematiky.

Proces porovnávání startuje u dítěte ze všech těchto procesů nejdříve a je procesem, který ostatní procesy využívají (v procesu přiřazování se uplatňuje proces porovnávání, v procesu třídění se uplatňují procesy porovnávání a přiřazování).

Proces porovnávání přesně vymezíme, budeme demonstrovat na konkrétních příkladech v činnostech dětí, popíšeme ve všech odlišnostech, uvedeme praktické rady pro učitele/vychovatele, který bude proces u dětí navozovat / sledovat / diagnostikovat a představíme v konkrétních námětech na aktivity s dětmi.

\$Po jejím prostudování byste měli být schopni: \$

vysvětlit pojmy porovnávání, intuitivní a vědomé porovnávání, objekty porovnávání, typy porovnávání (přirozené – prosté, redukované, redukované s oporou; základní – prosté, redukované, porovnávání rozdílem, porovnávání podílem),
objasnit proces porovnávání a jeho typy na konkrétních příkladech činností dětí,
charakterizovat činnosti dětí z hlediska probíhajícího procesu porovnávání a jeho typu,
provést základní diagnostiku dítěte s aspektem na volbu vhodného typu procesu porovnávání a jeho vývoj,

navrhnout vhodné aktivity dětí uplatňující proces porovnávání ve všech jeho typech, vést s dítětem dialog se správně kladenými otázkami a přijímáním odpovědí

\$Klíčová slova kapitoly: porovnávání, intuitivní porovnávání, vědomé porovnávání, objekty porovnávání, přirozené porovnávání, základní porovnávání\$

Porovnávání je proces, kdy u dvou objektů vyhledáváme a pojmenováváme shody či rozdíly. Tento proces probíhá

intuitivně – dítě si proces porovnávání neuvědomuje (proces probíhá jako součást základního „objevování světa“), neprobíhá komunikace o procesu (nejsou kladeny otázky, nejsou formulovány odpovědi), proces nelze identifikovat (nelze zjistit, ve kterém konkrétním okamžiku probíhá), startuje prakticky od narození (od okamžiku, kdy je dítě schopno objekty vnímat), *\$Př. dítě sleduje hračky zavěšené na hrazdičce kočárku, rozezná jednu od druhé...*

\$Tímto typem porovnávání se v textu nebudeme zabývat.

vědomě – dítě si proces porovnávání uvědomuje (proces je řízený druhou osobou nebo dítětem samotným), probíhá komunikace o procesu (jsou kladeny otázky, jsou formulovány odpovědi), proces lze identifikovat (lze zjistit, ve kterém konkrétním okamžiku probíhá), startuje od cca dvou let dítěte (od okamžiku, kdy je dítě schopno o objektech mluvit), *\$Př. dítě na pokyn vybere ze stavebnice dvě stejné kostky, přinese stejný hrníček, zvládá hru s vkládacími hračkami (tvary do správných otvorů), pozná známou melodii, najde na obrázcích rozdíly, ...\$*

Objektem rozumíme

předměty, a to jak reálné tak zobrazené (věci, osoby, zvířata...), *\$Př. kostky stavebnice, autíčka, panenky, trička, obrázky,\$*

jevy (zvuky...), *\$Př. zvuky hudebních nástrojů, tóny jednoho nástroje, zvuky z reálného života (teče voda, kroky, vrzání dveří...), hlasy zvířat, hlasy lidí, \$*

procesy (pohyby, děje...), *\$Př. choreografie vystoupení, příběh. \$*

Náročnost porovnávání je nejnižší u reálných předmětů (zde záleží na tom, zda je možné oba předměty vnímat současně – nejjednodušší, nebo je nutné zrakem přecházet od jednoho k druhému – těžší, či dokonce jeden či oba předměty nelze zrakem vnímat najednou – nejtěžší), stupňuje se v případech zobrazených předmětů přes jevy až k procesům.

Objekty porovnáváme

a) přímo jako okamžité vjemy (zrakem, hmatem, sluchem...), *\$Př. kostky stavebnice, kterou má dítě před sebou (vnímá zrakem, hmatem); kostky stavebnice v pytlíčku, do kterého dítě jen sahá a nevidí (vnímá jen hmatem), dva obrázky,\$*

b) v představě (alespoň jeden objekt v danou chvíli máme pouze uložen v představě, takže porovnáváme okamžitý vjem s představou nebo dvě představy), \$Př. *dva hlasy, tóny, melodie; fotografie a skutečnost, kterou dítě v danou chvíli nevidí;* \$

Náročnost porovnávání je nejnižší u porovnávání okamžitých vjemů, přes porovnávání vjemu s představou až po porovnávání představ.

V závislosti na otázce, resp. zadání úkolu, které proces porovnávání spouštějí, rozlišujeme

a) přirozené porovnávání

a. prosté – ptáme se, zda jsou objekty stejné, \$Př. *(obr. 1 – Na obrázku stojí těsně vedle sebe dvě plastová autíčka. První je policejní, modré, nápis POLICIE, řidič s modrou přilbou. Druhé je hasičské, červené, hasičský žebřík, řidič se žlutou přilbou.) Jsou tato autíčka stejná? Děti odpovídají: Ne, tato autíčka nejsou stejná.* \$

b. redukované – ptáme se, v čem se objekty liší (možnost shody otázkou či úkolem vyloučíme), \$Př. *(obr. 1 – policejní a hasičské autíčko) Čím se tato autíčka liší? Děti odpovídají: Každé autíčko má jinou barvu. Modré autíčko má nápis POLICIE tam, kde červené žebřík.* \$

c. redukované s oporou – ptáme se, ve kterých konkrétních rozdílech se objekty liší (určíme jejich počet nebo charakter), \$Př. *(obr. 1 – policejní a hasičské autíčko) Najdi dva rozdíly, ve kterých se autíčka liší; Čím se liší řidiči těchto autíček? Děti odpovídají: Každý má přilbu jiné barvy.* \$

b) základní porovnávání – požadujeme určit vztah mezi objekty (menší – větší – stejný, kratší – delší – stejný, nižší – vyšší – stejný, užší – širší – stejný, prázdnější – plnější – stejný, lehčí – těžší – stejný, pomalejší – rychlejší – stejný...)

a. prosté – ptáme se, v jakém ze tří možných vztahů objekty jsou, \$Př. *(obr. 2 – Na obrázku stojí těsně vedle sebe dva kovové traktory. Jeden větší a těžší. Druhý menší a lehčí.) Porovnej velikost dvou traktorů. (Jsou tyto traktory stejně velké?) Děti ukazují a odpovídají: Tento traktor je menší než tento, Tento traktor je větší než tento, příp. Oba traktory jsou stejně velké. Př. (obr. 3 – Na obrázku jsou vedle sebe položeny dvě pastelky tak, že jejich konce jsou vedle sebe. Modrá pastelka je delší. Červená pastelka je kratší.) Porovnej délku dvou pastelek. Děti odpovídají: Modrá pastelka je delší než červená, Červená pastelka je kratší než modrá, příp. Obě pastelky jsou stejně dlouhé.* \$

b. redukované – ptáme se, který objekt je menší / kratší / nižší / užší / lehčí / tenčí..., resp. větší / delší / vyšší / širší / těžší / tlustší... (možnost, že jsou objekty stejné, vyloučíme). Současně zavádíme pojmy malý /krátký / nízký / úzký / lehký / tenký..., resp. velký / dlouhý / vysoký / široký /těžký / tlustý... \$Př. *(obr. 3 – modrá a červená pastelka) Která ze dvou pastelek je delší? Která ze dvou pastelek je kratší? Děti odpovídají Modrá pastelka je delší než červená, Červená pastelka je kratší než modrá, příp. Obě pastelky jsou stejně dlouhé.* \$

c) porovnávání rozdílem – požadujeme určit, o kolik je jeden objekt menší/kratší/nižší/užší... než druhý (v předškolním věku pouze poměřováním, tedy dítě bez měření a použití čísla ukáže či graficky vyznačí hledaný rozdíl); ve školní matematice poté žáci určují rozdíl číslem (změří obě porovnávané úsečky a délky odečtou nebo poměřením určí rozdíl obou úseček a tento změří), \$Př. *(obr. 3 – modrá a červená pastelka) Ukaž, o kolik je červená pastelka kratší než modrá. Ukaž, o kolik je modrá pastelka delší než červená. Děti přiloží pastelky k sobě tak, aby měly společný jeden konec, ukáží rozdíl a odpovídají: Červená pastelka je o tolik kratší než modrá. Modrá pastelka je o tolik delší než červená.* \$

d) porovnávání podílem – požadujeme určit, kolikrát je jeden objekt menší/kratší/nižší/užší... než druhý (v předškolním věku velmi omezeně); ve školní matematice žáci počítají, kolikrát je možné „nanést jednu úsečku na druhou“. \$Př. *(obr. 3 – modrá a červená pastelka) Kolikrát je modrá pastelka delší než červená? Kolikrát je červená pastelka kratší než modrá? Děti mohou zkusit opakovaně nanášet červenou pastelku na*

modrou a spočíst, kolikrát se „do ní vejde“ (vejde se dvakrát), děti odpovídají: Modrá pastelka je dvakrát delší než červená. Červená pastelka je dvakrát kratší než modrá. \$

Pozn. 1:

V procesu porovnávání hraje významnou roli správná formulace otázky a odpovědi. Především sám učitel musí otázku formulovat přesně (viz výše) a musí od dětí přesnou odpověď požadovat (což jim zpočátku bude činit problémy, ale opakovaným postupem se naučí). Snahou o správnou formulaci odpovědi a jejím dosažením dítě více než kdy jindy přemýšlí o všech aspektech procesu a upevňuje si ho, současně posiluje logické myšlení a paměť. Samostatnou položkou ve formulacích je slovo „než“, které jednoznačně aktivuje představu činnosti se dvěma objekty současně (tedy přesně to, oč v porovnávání jde). V procesu porovnávání proto musí učitel slovo „než“ užívat všude a důsledně (v otázce, řešení i v odpovědi). U dětí je možné vynechání vazby tolerovat (pokud nezvládají), takže budou odpovídat:

a) *\$Tento traktor je menší (namísto správného Tento traktor je menší než tento). Tento traktor je větší. Modrá pastelka je delší (namísto správného Modrá pastelka je delší než červená). Červená pastelka je kratší.\$*

b) *\$Modrá pastelka je delší. Červená pastelka je kratší.\$*

c) *\$Červená pastelka je o tolik kratší. Modrá pastelka je o tolik delší.\$*

d) *\$Modrá pastelka je dvakrát delší. Červená pastelka je dvakrát kratší.\$*

Pozn. 2: Teprve později se budeme věnovat pojmu kvantita, a to jak ve významu množství (neurčitá kvantita – hodně, málo, trochu...), tak ve významu počtu (určitá kvantita – vyjádřená číslem). Proto nejsou do výše uvedeného popisu porovnávání zahrnuty úlohy na porovnání množství a počtu. Jednalo by se o úlohy, kdy porovnáváme dva soubory objektů

a) základní porovnávání – požadujeme určit vztah mezi soubory objektů v závislosti na množství, resp. počtu jejich objektů (méně – více – stejně)

a. prosté – ptáme se, v jakém ze tří možných vztahů soubory jsou, \$Př. @ (obr. 4 – Na obrázku jsou dvě růžové a fialové dřevěné korálky rozmístěny na desce stolu tak, že na jedné straně jsou všechny růžové, na druhé straně všechny fialové. Na první pohled nelze určit, kterých korálků je více.) & Porovnej množství růžových a množství fialových korálků. (Je růžových korálků stejně jako fialových?) Děti mohou řešit různými způsoby, ukážeme detailně v kapitole Kvantita, odpovídají: Růžových korálků je méně než fialových. Fialových korálků je více než růžových. \$

b. redukované – ptáme se, který soubor má méně, resp. více objektů než druhý (možnost, že soubory mají stejné množství/počet objektů, vyloučíme), \$Př. (obr. 4 – @ růžové a fialové korálky) & Je více růžových nebo fialových korálků? Je méně růžových nebo fialových korálků? Děti použijí některý ze způsobů porovnávání množství a odpovídají: Růžových korálků je méně než fialových. Fialových korálků je více než růžových. \$

b) porovnávání rozdílem – požadujeme určit, o kolik má jeden soubor méně/více objektů než druhý, \$Př. (obr. 4 – @ růžové a fialové korálky) & O kolik je růžových korálků méně než fialových? O kolik je fialových korálků více než růžových? Děti použijí některý ze způsobů porovnávání množství, ukáží rozdíl a odpovídají: Růžových korálků je o tolik méně než fialových. Fialových korálků je o tolik více než růžových. \$

c) porovnávání podílem – požadujeme určit, kolikrát má jeden soubor méně/více objektů než druhý, v předškolním věku se nepoužívá.

\$Kontrolní otázky a úkoly\$

1. Porovnejte vědomé a intuitivní porovnávání.

2. Určete objekt vašeho porovnávání v předchozí otázce.

3. Navrhněte různé zajímavé objekty porovnávání tak, aby se jednalo postupně o

a. reálné věci, osoby, zvířata,

b. zobrazení věcí, osob, zvířat,

- c. zvuky.
- 4. Navrhněte různé zajímavé objekty porovnávání tak, aby
 - a. právě jeden z porovnávaných objektů byl k dispozici pouze ve formě představy,
 - b. všechny porovnávané objekty byly k dispozici pouze ve formě představy.
- 5. Navrhněte dva reálné objekty porovnávání tak, aby se alespoň jeden z nich nedostal celý do zorného úhlu pozorovatele.
- 6. Navrhněte dva reálné objekty porovnávání tak, aby se oba nedostaly současně do zorného pole pozorovatele.
- 7. Připravte si dva různé hrníčky jako objekty porovnávání. Formulujte všechny možnosti zadání a odpovědi přirozeného porovnávání
 - a. prostého,
 - b. redukovaného,
 - c. redukovaného s oporou.
- 8. Namalujte vedle sebe smrk a jabloň vyrůstající ze společné roviny. Formulujte všechny možnosti zadání a odpovědi
 - a. základního porovnávání
 - i. prostého,
 - ii. redukovaného,
 - b. porovnávání rozdílem
 - c. porovnávání podílem.

Pozn. Používejte vztahy nižší – vyšší – stejně vysoké, nezapomínejte důsledně používat slovo „než“ a obě vazby „nižší, vyšší“ v otázce i odpovědi.

- 9. Formulujte všechny vhodné možnosti zadání a odpovědi porovnávání objektů, které jste navrhli
 - a. v otázce 3 (a, b, c),
 - b. v otázce 4 (a, b),
 - c. v otázce 5,
 - d. v otázce 6.

Porovnávání je u dětí rozvíjeno ve vhodně vedené běžné komunikaci (např. *„Vezmi si stejné tričko jako včera, Přines ten větší míč, Byl jsi rychlejší než Pavlík, Která pohádka byla delší?, Pozor na ten vyšší schod, Venku je větší mráz než ráno, ...“*), ale tuto je vhodné doplnit cílenými aktivitami. Náměty činností pro rozvoj procesu porovnávání nyní předkládáme. Některé z těchto činností jsou zamýšleny jako činnosti samostatné, jiné mohou být dílčí součástí jiné komplexnější aktivity (a to jak cílem, tak nástrojem). Učitel podle potřeby může tyto činnosti vhodně modifikovat a doplňovat dalšími náměty.

1) Stolní hry – ve většině případů používáme porovnávání přirozené (je / není stejný, v čem se liší)

- a. Pexeso (obr. 5a–c –@ Na obrázcích jsou různě obtížná Pexesa, 5a: složitější obrázky zvířat (delfín, krokodýl), jednoduché obrázky věcí s počátečním písmenem (A – auto, J – jablko), auta z filmu Cars (Blesk McQueen, Burák), stroje z filmu Lokomotiva Tomáš (autobus Bertie, lokomotiva Terence), fotografie zvířat (koala, papoušek), jednoduché obrázky zvířat (sluněčko sedmítečné, pes), 5b: dvojice obrázků protikladů z hry Malá velká myška pro starší děti (myška s deštníkem = prší, myška bez deštníku = neprší, myška s drápkem před tlamičkou = ticho, myška se zapnutým CD přehrávačem = hluk, myška v tričku ve sluníčku = teplo, myška schoulená ve větru = zima, myška s otevřenými očima = nespí, myška se zavřenými očima = spí), 5c: dvojice obrázků protikladů z hry Memino pro mladší děti (plné a prázdné hnízdo, léto a zima, citrony a zákusky))& – *Činnost: Zamíchejte kartičky, otočte je obrázky nahoru, najděte dvojice stejných obrázků*. Komentář: Činnost je dílčí činností předcházející hru Pexeso podle standardních pravidel, přirozeně pokračuje

tvořením dvojic stejných obrázků (ale to jsme již v následující podkapitole Přirázování). Čím mladší děti, tím volíme jednodušší náměty, způsob jejich zobrazení a počet kartiček.

Možné obměny

stínové Pexeso (kartičky, kdy dvojici tvoří předmět a jeho stín), na obr. 6 lokomotiva a její stín, delfín a jeho stín.

zvukové Pexeso, obr. 7 – @ kostky (krychle), které při pohybu vydávají různé zvuky, dvojici tvoří kostky vydávající stejný zvuk, lze vyrobit i doma (plastové obaly z Kinder vajíček, Aktimelu či jiné vhodné naplníme různými sypkými předměty (obilné kuličky, fazole, hrách, kuskus, rýže, drobné těstoviny, šroubky, ...); & na internetu lze najít i obměny tohoto zvukového Pexesa, např. dvojici tvoří stejné tóny (tón se ozve po kliknutí do pole čtvercové sítě), např. aktuálně dostupné na adrese <http://www.flashmusicgames.com/notepair.html>

hmatové Pexeso, obr. 8 – @ různé materiály nalepené na malých kruhových kartonech, dvojici tvoří stejné materiály – korek, dřevo, filc, samet, flanel, bavlna, len, papír...); obr. 9 – různé plastické obrázky (vystupují z povrchu) nalepené na kartonech, dvojici tvoří stejné předměty, tyto jsou plastické); & hmatové Pexeso lze vyrobit i použitím stejných látkových pytlíčků, dvojici tvoří pytlíčky se stejným předmětem (nebo do většího pytlíku vložíme po dvou stejných předmětech, dítě vloží obě ruce současně a hledá stejné předměty nebo materiály), čichové Pexeso (dvojice tvoří neprůhledné lahvičky se stejně vonícím obsahem).

Další náměty – didaktická Pexesa

homonyma – dvojice předmětů se stejně znějícím názvem, ale jiným významem, např.

kohoutek, klíč, los, oko, ucho, ...,

protiklady – dvojice stejných předmětů ve vzájemném opozitním vztahu, např. velký a malý pes, úzká a široká cesta, tlustý a štíhlý člověk, vysoký a nízký dům ...; dvojice různě umístěných stejných předmětů v prostoru (auto před domem, auto za domem, kočka na židli, kočka pod židli...),

souvislosti – dvojice navzájem souvisejících předmětů, např. pastelka a blok, jablko a švestka, slunce a měsíc, pes a kočka ...,

geometrické tvary – rovinné @ (obr. 10 – dva žluté čtverce, dva zelené čtverce, dva hnědé trojúhelníky, dva žluté trojúhelníky), & prostorové (např. jako hmatové Pexeso),

abeceda, číslice, dopravní značky...

b. Domino @ (obr. 11a – dřevěné dominové kameny s obrázky dvojice zvířat, šnek, luční koník, slunéčko sedmitečné, 11b – dřevěné dominové kameny s body ve standardních konfiguracích, 11c – kartonové dominové kameny s obrázky předmětů různých barev, fialový motýl, fialové hroznové víno, fialka, vlčí mák, rajské jablíčko, citron) & – *Ščinnost: Zamíchejte kameny, otočte je obrázky nahoru, najděte dvojice stejných obrázků.*

Š Komentář: Činnost je dílčí činností předcházející hru Domino podle standardních pravidel, přirozeně pokračuje tvořením dvojic stejných obrázků (ale to jsme již v následující podkapitole Přirázování). Činnost lze obměnit nebo využít jako didaktickou hru (viz Pexeso).

c. Černý Petr @ (obr. 12 – karty s obrázky mužské a ženské postavy stejného povolání, pošťák a pošťačka, fotograf a fotografka) & – *Ščinnost: Zamíchejte karty, otočte je obrázky nahoru, najděte dvojice obrázků, které k sobě patří. Pokračujte hrou podle standardních pravidel, její součástí je tvoření dvojic obrázků, které k sobě patří (viz kapitola Přirázování).* *Š Komentář: Činnost lze obměnit nebo využít jako didaktickou hru (viz Pexeso).*

d. Kvarteto @ (obr. 13 – čtveřice karet stejných vozů z filmu Cars (Blesk McQuenn, Fillmore), & Triteto – *Ščinnost: Zamíchejte karty, otočte je obrázky nahoru, najděte čtveřice, resp. trojice obrázků, které k sobě patří. Pokračujte hrou podle standardních pravidel, její součástí je tvoření čtveřic, resp. trojic obrázků, které k sobě patří (viz kapitola Přirázování) a rozdělení všech karet na čtveřice, resp. trojice (viz kapitola Třídění).* *Š Komentář: Činnost lze obměnit nebo využít jako didaktickou hru (viz Pexeso). Pro mladší děti je problém a není žádoucí orientovat se v číslech a písmenech karet, vítanou alternativou je varianta bez jejich*

použití @ (obr. 14a – čtveřice karet květin, přičemž v každé čtveřici mají květiny jeden, dva, tři a čtyři květy (jedna fialka, dva tulipány, tři sněženky), 14b – čtveřice karet různých souvisejících předmětů, dopravní prostředky (letadlo, loď, auto, lokomotiva), přičemž scházející předměty do čtveřice jsou ve formě malých obrázků zobrazeny nad obrázkem na kartě.

e. Loto (obr. 15 a – velká karta obrázků pokoje, malé kartičky věcí v pokoji, křeslo, květina, hodiny, obr. 15b – velká karta obrázků šesti fotografií zvířat, malé kartičky fotografií stejných zvířat, rys, koala, delfín, lední medvěd, lev, hnědý medvěd) & – *Činnost: Hrací karty otočte obrázky nahoru, zamíchejte kartičky, otočte obrázky nahoru a najděte kartičky, které patří k jednotlivým kartám. Pokračujte hrou podle standardních pravidel, její součástí je tvoření skupin obrázků, které k sobě patří (viz kapitola Přirázování) a rozdělení všech kartiček ke konkrétním hracím kartám (kapitola Třídění).* \$Komentář: Činnost lze obměnit nebo využít jako didaktickou hru (viz Pexeso). Zajímavou alternativou je hmatové Loto @ (obr. 15c – velká karta obrázku jedné roční doby, podzim, malé plastické kartičky předmětů na velké kartě, žaludy, kaštiny, dýně), & kdy každý hráč představuje jedno roční období, dostane příslušnou hrací kartu, na oči k danému období příslušné brýle, jsou pomalovány výjevy z daného období (tak, aby neviděl) a hra probíhá podle výše uvedených pravidel s využitím hmatu (obtížná obměna pro starší děti, kteří konkrétní hru dobře znají).

f. Bingo @ (obr. 16a – velké karty s obrázky zvířat a věcí, jablko, liška, meloun, žirafa, ředkvička, kráva, malé kartičky s anglickými názvy zvířat, „fox“, obr. 16b – velké karty se zvukovým prostředím, koncertní sál, malé kartičky s předměty, vydávajícími zvuky, varhany, činely, housle, klavír) @ – *Činnost: Hrajeme podle zjednodušených pravidel (učitel náhodně vybírá kartičky s obrázky, hráči si v případě shody značí do své hrací karty, kdo má vyplněnou celou kartu, zavolá Bingo!).* \$Komentář: Standardně se Bingo hraje s čísly, a to na řádky, sloupce či úhlopříčky, což by u dětí způsobilo obtíže. Činnost lze obměnit nebo využít jako didaktickou hru (viz Pexeso). Zajímavou didaktickou variantu nabízí obr. 16a – angličtina, učitel namísto obrázků může říkat anglická slova, děti si nalezený obrázek překryjí žetonem (je součástí hry). Zvuková alternativa je představena na obr. 16b – koncertní sál (lze hrát i klasicky), součástí hry je CD s nahrávkami zvuků nástrojů, zvířat, dopravních prostředků..., zobrazených na hracích kartách VESNICE, ULICE, ŠKOLKA, KONCERTNÍ SÁL. Učitel zvuky přehrává, hráč si žetony zakrývá obrázky na své hrací kartě.

g. Pohybové hry – základní princip výše uvedených stolních her je možné použít při pohybových činnostech. Děti mohou absolvovat vytyčenou trasu, pohybovat se mezi vyznačenými stanovišti, hledat předměty v terénu... nemusíme pracovat pouze s obrázky, ale i s reálnými předměty.

2) Pracovní listy – kromě přirozeného porovnávání, které používáme ve výše uvedených stolních hrách a jejich aplikacích, umožňují pracovní listy používat také porovnávání základní (je potřeba určit vztah mezi porovnávanými objekty). Některé pracovní listy navíc vedou k porovnávání rozdílem (o kolik?). Porovnáváme vždy stejné předměty (míče, pásky, věže, hrnce...). Všechny ukázky jsou z Bednářová 2011, některé úkoly jsou upraveny.

a. \$menší – větší – stejný\$

Který míč je menší/větší? @ Obrázek dvou míčů, jeden větší, druhý menší. &

Vybarvi menší domy žlutě, větší domy hnědě. Obrázek devíti větších a menších domů.

Vybarvi větší hodiny červeně, menší hodiny modře. Obrázek dvojic větších a menších hodin.

b. \$kratší – delší – stejný, o kolik kratší/delší? \$

Který pásek je kratší/delší? O kolik je tento pásek kratší/delší než tento? @ Obrázek delšího a kratšího pásku. &

Zakroužkuj kratší předměty (kratší šňůru, kratší nůž). O kolik je tato šňůra kratší/delší než tato? @Obrázek delšího a kratšího elektrického kabele se zástrčkou. Obrázek delšího a kratšího nože. &

Krátký řetěz vybarvi zeleně, dlouhý modře. O kolik je tento řetěz kratší/delší než tento? @ Obrázek delšího a kratšího řetězu. &

c. **\$nižší – vyšší – stejný, o kolik nižší/vyšší? \$**

Která věž je nižší/vyšší? O kolik je tato věž nižší/vyšší než tato? @ Obrázek vyšší a nižší věže. &

Podtrhni nižší dům zeleně, vyšší červeně. Vybarvi nižší dům modře, vyšší dům žlutě. O kolik je tento dům nižší/vyšší než tento? @ Obrázek vyššího a nižšího domu. &

d. **\$užší – širší – stejný\$**

Který hrnec je užší/širší? Obrázek širšího a užšího hrnce.

Užší cestu vybarvi modře, širší cestu vybarvi červeně. @ Obrázek širší a užší cesty. &

Tenčí kmen vybarvi hnědě, tlustší kmen vybarvi žlutě. @ Obrázek tlustšího a tenčího kmene. &

e. **\$prázdňější – plnější – stejný\$**

Který sáček je prázdňější/plnější? @ Obrázek plnějšího a prázdňějšího sáčku. &

Ukázka pracovního listu k porovnávání přirozenému (Jsou obrázky stejné? V čem se obrázky liší?) @ Na obrázku dvojice obrázků stejné věci, příp. s nepatrným rozdílem: dvojice stejných květin, panáčka s jinou pusou, hodin s jiným časem, stejných čápů. &

Ukázka pracovního listu k porovnávání množství (méně – více – stejně). Zde předpokládáme, že děti budou porovnávat pouze pohledem, detailní popis metod pro porovnávání množství uvedeme v kapitole Kvantita. @ Obrázek dvou skupin bonbónů, vlevo výrazně méně než vpravo. &

\$Kontrolní otázky a úkoly\$

1. U všech stolních her popsaných v předchozí části (Pexeso, Domino, Černý Petr, Kvarteto/Triteto, Loto, Bingo)
 - a. Popište všechny aktivity hráčů s aspektem na přirozené porovnávání (prosté, prohloubené, redukované).
 - b. Formulujte otázky, kterými učitel dětem při hře pomáhá a správné odpovědi pro všechny případy přirozeného porovnávání (prosté, prohloubené, redukované).
2. Připravte po jednom vlastním námětu pro hry Pexeso, Domino, Černý Petr a Kvarteto/Triteto tak, aby se jednalo o porovnávání základní (použijte co nejrůznější vztahy)
 - a. náměty z běžného prostředí
 - b. didaktické náměty (barva, tvar, počet, protiklady, roční období, příroda, ...)
3. Připravte po jednom vlastním námětu pro hry popsané v předchozí části, které mají jiný objekt porovnávání než obrázek (reálný předmět, zvuk, hmatový vjem, čichový vjem, pohyb...).
4. Navrhněte jiné hry (v různých prostředích), které aktivují proces porovnávání – přirozeného, základního a porovnávání podílem (tento proces v konkrétní činnosti hry popište, formulujte otázky učitele a správné odpovědi dětí).
5. Navrhněte pracovní list k porovnávání základnímu s didaktickým námětem.
6. V některé publikaci pro předškoláky (pracovní listy) ukazuj postupně jednotlivé úlohy k nácviu porovnávání, zabývej se kritériem porovnávání.

\$Shrnutí kapitoly\$

V této kapitole jsme vymezili proces porovnávání, zamysleli se nad jeho počátkem a průběhem v rámci života dítěte, specifikovali jsme porovnávání intuitivní a vědomé. Dále jsme popsali objekty porovnávání a jejich charakteristické vlastnosti.

V rámci vědomého porovnávání jsme navázali vymezením a konkrétními ukázkami jednotlivých typů porovnávání v závislosti na otázce, resp. úkolu, který porovnávání spouští (porovnávání přirozené – prosté, prohloubené, redukované; základní – prosté, redukované; ořovnávání rozdílem a podílem).

V závěru teoretické části podkapitoly jsme vysvětlili potřebu správné formulace otázky a odpovědi a zmínili se o specifikách porovnávání kvantity, kterým se budeme detailně věnovat v kapitole Kvantita.

V závěru kapitoly jsme představili konkrétní náměty činností s dětmi předškolního věku (hry Pexeso, Domino, Kvarteto/Triteto, Loto, Bingo), snažili jsme se o různorodost objektů porovnávání (reálné předměty, obrázky, zvuky, hmatové a čichové vjemy).

\$Citovaná a doporučená literatura\$

<http://www.zabavneuceni.cz/stinove-pexeso/d-70367/>

<http://www.benjamin.cz/cs/2184/e-shop/didakticky-material/rozvoj-smyslu-procvicovani-pameti/zvukove-pexeso/index.htm>

Metodický portál www.rvp.cz, ISSN: 1802-4785

#2 Přiřazování

\$V této kapitole se dozvíte: \$

Kapitola pojednává o druhém ze tří základních procesů (porovnávání, přiřazování, třídění), které se buď jednotlivě nebo častěji současně uplatňují v herních činnostech dítěte a mají mimořádný vztah k matematice – kvalita jejich zvládnutí v předškolním věku je úměrná kvalitě zvládnutí školní matematiky.

Proces přiřazování startuje u dítěte pravděpodobně současně či vzápětí po procesu porovnávání a spolu s porovnáváním je procesem, který proces třídění využívá (v procesu třídění se uplatňují procesy porovnávání a přiřazování).

Proces přiřazování přesně vymezíme, budeme demonstrovat na konkrétních příkladech v činnostech dětí, popíšeme ve všech odlišnostech, uvedeme praktické rady pro učitele/vychovatele, který bude proces u dětí navozovat / sledovat / diagnostikovat a představíme v konkrétních námětech na aktivity s dětmi.

\$Po jejím prostudování byste měli být schopni: \$

vysvětlit pojmy přiřazování, intuitivní a vědomé přiřazování, objekty přiřazování, typy přiřazování (prosté, není prosté, v užším slova smyslu; v množině, z množiny do množiny), objasnit proces přiřazování a jeho typy na konkrétních příkladech činností dětí, charakterizovat činnosti dětí z hlediska probíhajícího procesu přiřazování a jeho typu, provést základní diagnostiku dítěte s aspektem na volbu vhodného typu procesu přiřazování a jeho vývoj,

navrhnout vhodné aktivity dětí uplatňující proces přiřazování ve všech jeho typech, vést s dítětem dialog se správně kladenými otázkami a přijímáním odpovědí

\$Klíčová slova kapitoly: *přiřazování, intuitivní přiřazování, vědomé přiřazování, objekty přiřazování, uspořádané a neuspořádané dvojice, přiřazování prosté, přiřazování v užším slova smyslu, přiřazování v množině, přiřazování z množiny do množiny*

Přiřazování je proces, kdy z nabídky objektů vytváříme dvojice (trojice, čtveřice, ... n-tice). Stejně jako proces porovnávání probíhá i přiřazování

a) intuitivně – dítě si proces přiřazování neuvědomuje (proces probíhá jako součást základního „objevování světa“), neprobíhá komunikace o procesu (nejsou kladeny otázky, nejsou formulovány odpovědi), startuje od okamžiku, kdy je dítě schopno s objekty manipulovat, *\$Př. dítě dává hračky na hromádky, auta do garáže, děti tvoří dvojice na procházku ... \$*Tímto typem přiřazování se v textu nebudeme zabývat.

b) vědomě – probíhá podle zadaného kritéria (druhou osobou nebo dítětem samotným), startuje současně s vědomým porovnáváním (tedy od cca dvou let dítěte), ve většině situací vědomého porovnávání využívá, tedy nejprve dítě objekty podle zadaného kritéria porovná a poté přiřadí, *\$Př. dítě přiřazuje stejné tvary (vkládací hračky), obrázky zvířat a jejich mláďat, obrázky zvířat a jejich hlas, nástroj a jeho zvuk, obléká postavu, prostírá stůl (ke každému talíři položí lžičku, na každý podšálek položí hrníček...), ... \$*

Objekt jsme vymezili v kapitole Porovnávání (předměty – reálné nebo zobrazené, jevy – zvuky..., procesy); obtížnost přiřazování v závislosti na charakteru objektu bude stejná jako v případě porovnávání. Způsob přiřazování objektů rovněž odpovídá způsobu jejich porovnávání (přiřazujeme reálné objekty nebo objekty, kdy alespoň jeden z nich je v představě); obtížnost přiřazování i v tomto případě opět odpovídá obtížnosti porovnávání (od okamžitých vjemů, přes přiřazování vjemu k představě až po přiřazování představ). Nyní se budeme zabývat přiřazováním, kdy z nabídky objektů tvoříme dvojice. Tyto dvojice mohou být

- a) neuspořádané – nezáleží na pořadí objektů ve dvojicích, \$Př. Vytvořte dvojice na procházku kluk – holka (nezáleží, zda vlevo půjde kluk a vpravo holka či naopak), \$
- b) uspořádané – záleží na pořadí objektů ve dvojicích, \$Př. Na každý podšálek polož hrníček (nemůžeš to položit naopak, tedy na hrníček podšálek), \$

V rámci tvorby uspořádaných dvojic rozlišujeme tři typy přiřazování, jejichž význam pro školní matematiku je naprosto zásadní:

- a) přiřazování prosté (v matematice nazýváme **\$prosté zobrazení\$**) – každému objektu z nabídky objektů přiřadíme právě jeden jiný objekt a **\$tento už nepoužijeme znovu**, Př. Na každý podšálek polož (nejvýše jeden) hrníček (nemůžeš jeden talíř nebo hrníček použít vícekrát; nevádí, když nějaký podšálek zůstane bez hrníčku a naopak), \$ @ obr. 17 – vlevo tři kružnice pod sebou, vpravo čtyři kružnice pod sebou, po jedné šipce od každé kružnice vlevo k právě jedné kružnici vpravo, k jedné kružnici vpravo nevede žádná šipka. &
- b) přiřazování, které nemusí být prosté (v matematice nazýváme **\$zobrazení\$**) – každému objektu z nabídky objektů přiřadíme právě jeden jiný objekt, ale **\$tento můžeme použít znovu**, Př. Pojmenuj správně tvary kostek – krychle, kvádr, válec, koule (nemůžeš stejnou kostku pojmenovat různě, ale různé kostky mohou mít stejný tvar), \$ @ obr. 18 – vlevo tři kružnice pod sebou, vpravo čtyři kružnice pod sebou, od první kružnice vlevo šipka k první kružnici vpravo, od druhé kružnice vlevo šipka k druhé kružnici vpravo, od třetí kružnice vlevo šipka k druhé kružnici vpravo, ke dvěma kružnicím vpravo nevedou žádné šipky. &
- c) přiřazování v užším smyslu (v matematice se nejedná o zobrazení) – každému objektu z nabídky objektů přiřadíme libovolný počet jiných objektů, můžeme je používat opakovaně, Př. \$K zadanému slovu najdi homonyma (jedno slovo bude mít více homonym, mohou se u různých slov opakovat), \$ @ obr. 19 – první část: vlevo tři kružnice pod sebou, vpravo čtyři kružnice pod sebou, od první kružnice šipka k první a druhé kružnici vpravo, od třetí kružnice vpravo šipka k druhé, třetí a čtvrté kružnici vpravo, od druhé kružnice vlevo nevede žádná šipka, obr. 19 – druhá část: slovo „kohoutek“, od něj šipky ke sloům „účes“, „zvíře“, „instalatérské zařízení“, „místo na hřbetu psa“, „součástka zbraně“, & homonyma viz Kaslová, 2010.

Objekty, které k sobě přiřazujeme, mohou být objekty

- a) jedné skupiny (množiny) – přiřazování v množině (zobrazení v množině), \$Př. přiřad' k sobě stejné kartičky Pexesa, \$
- b) dvou různých skupin (množin) – přiřazování z množiny do množiny (zobrazení množiny do množiny), \$Př. pojmenuj tvary kostek ve stavebnici (ke každé kostce přiřad' název tvaru). \$Prosté zobrazení množiny do množiny je nezbytné pro porovnávání množství a počtu, uvedeme detailně v kapitole Kvantita. Jednou z metod porovnávání množství objektů ve dvou množinách, resp. jejich počtu, je činnost, kdy děti určí prosté zobrazení množiny do množiny, přičemž v množině, kde již objekty nemají své dvojice (k těmto objektům jako vzorům již neexistují obrazy) je objektů více, @ obr. 20 – na desce stolu dvě skupiny korálků, vlevo žluté (počet 5), vpravo zelené (počet 10), od každého žlutého korálku šipka k právě jednomu zelenému korálku, k pěti zeleným korálkům nevedou žádné šipky. & Výsledek přiřazení může být znázorněn různě – reálným vytvořením dvojic (děti přiloží objekty k sobě), grafickým vyznačením dvojice (děti spojí dvojice čarou, šipkou, vybarví

stejnou barvou...), ukázáním dvojic, slovně... Pozn. Pro zadání úkolu, který využívá přiřazování, musí být nejprve jednoznačně vymezen soubor, resp. oba soubory z nichž mají být dvojice tvořeny a poté zadáno kritérium přiřazování.

\$Kontrolní otázky a úkoly\$

1. Porovnejte vědomé a intuitivní přiřazování.
2. Formulujte zadání úkolu pro děti tak, aby musely použít přiřazování v rámci jednoho souboru objektů (přiřazování v množině), jako objekty volte postupně
 - a. reálné věci, osoby, zvířata,
 - b. zobrazení věcí, osob, zvířat.
3. Navrhněte dva soubory zajímavých objektů pro přiřazování (přiřazování z množiny do množiny) tak, aby
 - a. objekty právě jedné skupiny byly k dispozici pouze ve formě představy,
 - b. objekty obou skupin byly k dispozici pouze ve formě představy.
4. Lze na dámské volence v tanečních demonstrovat přiřazování? Pokud ano, pak v rámci jedné nebo dvou množin? Pokud v rámci dvou množin, pak o jaké přiřazování se jedná (prosté, není prosté, v užším slova smyslu).
5. Formulujte zadání úkolu pro děti tak, aby se jednalo o
 - a. přiřazování prosté,
 - b. přiřazování, které prosté není,
 - c. přiřazování v užším slova smyslu.
6. Formulujte zadání úkolu pro děti tak, aby objektem přiřazování byly
 - a. kostky stavebnice,
 - b. hračky,
 - c. obrázky zvířat,
 - d. přírodní jevy,
 - e. zvuky.

U každého z nich uveďte, o jaký typ přiřazování se jedná (prosté, není prosté, v užším smyslu).

Přiřazování je u dětí rozvíjeno ve vhodně vedené běžné komunikaci (např. *\$Vytvořte dvojice, Protřete stůl – dejte na každé místo talířek, ke každému talířku lžící....,...*\$) ale tuto je vhodné doplnit cílenými aktivitami. Náměty činností pro rozvoj procesu přiřazování nyní předkládáme. Některé z těchto činností jsou zamýšleny jako činnosti samostatné, jiné mohou být dílčí součástí jiné komplexnější aktivity (a to jak cílem, tak nástrojem). Učitel podle potřeby může tyto činnosti vhodně modifikovat a doplňovat dalšími náměty.

1. Stolní hry – zde vycházíme z popisu stolních her v podkapitole Porovnávání, u každé hry popíšeme jen soubor, resp. soubory objektů a kritérium pro přiřazování.
 - a. Pexeso – jeden soubor objektů: všechny kartičky hry (pro mladší děti nebo na začátku činnosti můžeme ze standardního počtu 64 kartiček vybrat menší počet), kritérium: Sbírejte kartičky, které mají stejné obrázky, obrázek předmětu a jeho stín (stínové Pexeso), kostky vydávající stejný zvuk (zvukové Pexeso), lahvičky vydávající stejnou vůni (čichové Pexeso), kostky stejného tvaru, stejné druhy látek (hmatové Pexeso), Prosté zobrazení.
 - b. Domino – jeden soubor objektů: všechny kostky hry, kritérium: skládejte k sobě kostky se stejným obrázkem, resp. počtem teček. Prosté zobrazení.
 - c. Černý Petr – jeden soubor objektů: všechny karty hry, kritérium: Vykládejte dvojice karet, které mají

stejně obrázky,
obrázky, které k sobě patří (musí být zadáno kritérium, např. homonyma, druhy potravin, předmět a stín, zvíře a jeho mládě...).

Prosté zobrazení.

d. Kvarteto/Triteto – jeden soubor objektů: všechny karty hry, kritérium: Vykládejte čtveřice/trojice karet, které mají

stejně obrázky,

obrázky, které k sobě patří (musí být zadáno kritérium, např. stejné květiny, postavy stejné pohádky, stejné geometrické tvary, stejný přírodní jev v různém ročním období...).

Netvoří se dvojice, ale čtveřice, resp. trojice.

e. Loto – dva soubory objektů (jeden soubor velkých hracích karet, z nichž každý hráč dostává jednu; druhý soubor kartiček, které si hráči vybírají a přiřazují ke své hrací kartě), kritérium: Pokládej na svou hrací kartu kartičky s obrázkem předmětů, které na ní jsou (zahradnické potřeby, potřeby na pláž...). Zobrazení, které není prosté.

2. Pracovní listy

a. Zeleninu dej do bedýnky (spoj čarou), ovoce do košíku, pečivo na ošatku. *\$Pozn. Zobrazení, které není prosté (různé vzory mají stejný obraz, např. vzory jahoda, třešně, banány, víno mají stejný obraz bedýnka).* Obr. 21, Bednářová, 2011 – @ v horní části obrázku různé druhy ovoce, zeleniny a pečiva, pór, hroznové víno, rohlík, celer, hrášek, ananas, jahoda, paprika..., v dolní části obrázku vedle sebe bedýnka, košík, ošatka.&

b. Spoj, co patří k sobě (tvoř dvojice). @ Obr. 22 – na obrázku mnoho dvojic souvisejících předmětů, květina a váza, pero a pouzdro, chrastítka a miminka....&

3. Další aktivity – @ obr. 23, 24, 25. Obr. 23 – fotografie dřevěného Lota, na jedné kartičce skupina souvisejících obrázků (zvířata v ZOO, počasí, dopravní prostředky), na dalších kartičkách tyto obrázky po jednom (zebra, žirafa, velbloud, slon, lev, měsíc, slunce, sníh, déšť...). Obr. 24a – fotografie dřevěného oblékacího slona, mění se mu hlava, tělo, nohy. Obr. 24b Obrázek dvou oblékacích postav, mění se jim hlava, horní část těla, dolní část těla, nohy, postava Mexičana je složena správně, druhá postava má typický oděv přeházený (hlava indiána, břicho Afričana...). Obr. 25a – Puzzle zvířata a jejich mláďata, dvojice zvíře a jeho mládě zapadají do sebe, medvěd a medvíďata. Obr. 25b – Puzzle Co se hodí, dvojice věcí, které patří k sobě, zapadají do sebe, lokomotiva a vagónek. Obr. 26 – fotografie vkládací kostky. Obr. 27 – fotografie navlékací pomůcky, čtyři kolíky různých průřezů (čtverec, obdélník, trojúhelník, kruh), modely geometrických tvarů, které lze navléci na právě jeden kolík.&

\$Kontrolní otázky a úkoly\$

1. U všech stolních her popsaných v kapitole Porovnávání (Pexeso, Domino, Černý Petr, Kvarteto/Triteto, Loto, Bingo)

a. Popište všechny aktivity hráčů s aspektem na přiřazování (je prosté nebo není?, v množině nebo z množiny do množiny?, vznikají uspořádané nebo neuspořádané dvojice?).

b. Formulujte otázky, kterými učitel dětem při hře pomáhá a správné odpoví.

2. Připravte po jednom vlastním námětu pro hry Pexeso, Domino, Černý Petr a Kvarteto/Triteto tak, aby se jednalo o přiřazování (použijte co nejrůznější vztahy)

a. náměty z běžného prostředí

b. didaktické náměty (barva, tvar, počet, protiklady, roční období, příroda, ...)

3. Připravte po jednom vlastním námětu pro hry, které mají jiný objekt přiřazování než obrázek (reálný předmět, zvuk, hmatový vjem, čichový vjem, pohyb...).

4. Navrhněte jiné hry (v různých prostředích), které aktivují proces přiřazování – prostého; to, které prosté není; přiřazování v užším smyslu (proces porovnávání v konkrétní činnosti hry popište, formulujte otázky učitele a správné odpovědi dětí).

5. Navrhněte pracovní list k přiřazování prostému s didaktickým námětem.

6. V některé publikaci pro předškoláky (pracovní listy) ukazují postupně jednotlivé úlohy k nácviku přiřazování, zabývejte se kritériem přiřazování a jeho záznamem.

\$Shrnutí kapitoly\$

V této kapitole jsme vymezili proces přiřazování, zamysleli se nad jeho počátkem a průběhem v rámci života dítěte, specifikovali jsme přiřazování intuitivní a vědomé.

Dále jsme popsali objekty přiřazování a jejich charakteristické vlastnosti.

V rámci vědomého přiřazování jsme navázali vymezením a konkrétními ukázkami uspořádaných a nespořádaných dvojic; jednotlivých typů přiřazování (přiřazování prosté; to, které prosté není a v užším smyslu).

V závěru kapitoly jsme představili konkrétní náměty činností s dětmi předškolního věku (hry Pexeso, Domino, Kvarteto/Triteto, Loto, Bingo, pracovní listy a další aktivity), snažili jsme se o různorodost objektů porovnávání (reálné předměty, obrázky, zvuky, hmatové a čichové vjemy).

#3 Třídění

\$V této kapitole se dozvíte: \$

Kapitola pojednává o posledním ze tří základních procesů (porovnávání, přiřazování, třídění), které se buď jednotlivě nebo častěji současně uplatňují v herních činnostech dítěte a mají mimořádný vztah k matematice – kvalita jejich zvládnutí v předškolním věku je úměrná kvalitě zvládnutí školní matematiky.

Proces třídění startuje u dítěte ze všech těchto procesů nejpozději a je procesem, který ostatní procesy využívá (v procesu třídění se uplatňují procesy porovnávání a přiřazování).

Proces třídění přesně vymezíme, budeme demonstrovat na konkrétních příkladech v činnostech dětí, popíšeme ve všech odlišnostech, uvedeme praktické rady pro učitele/vychovatele, který bude proces u dětí navozovat / sledovat / diagnostikovat a představíme v konkrétních námětech na aktivity s dětmi.

\$Po jejím prostudování byste měli být schopni: \$

vysvětlit pojmy třídění, kritérium třídění; rozklad množiny, třídy rozkladu množiny; intuitivní (spontánní a nápodobou) a vědomé třídění; úplné, redukované a průběžné třídění; objekty třídění,

zaznamenat proces třídění a jeho výsledek, vést děti ke správnému záznamu,

vysvětlit význam procesu třídění,

objasnit proces třídění a jeho typy na konkrétních příkladech činností dětí,

charakterizovat činnosti dětí z hlediska probíhajícího procesu třídění a jeho typu,

provést základní diagnostiku dítěte s aspektem na volbu vhodného typu procesu třídění a jeho vývoj,

navrhnout vhodné aktivity dětí uplatňující proces třídění ve všech jeho typech, vést s dítětem dialog se správně kladenými otázkami a přijímáním odpovědí

\$Klíčová slova kapitoly: *třídění, kritérium třídění, rozklad množiny, třídy rozkladu množiny, intuitivní a vědomé třídění, úplné, redukované a průběžné třídění, objekty třídění, záznam třídění, význam třídění*

Třídění je proces, kdy množinu objektů rozdělíme do skupin následujících vlastností:

každá skupina obsahuje alespoň jeden objekt,

žádné dvě skupiny nemají společný objekt,

sjednocením všech skupin vznikne původní množina.

Příkladem z reálného života může být rozdělení prádla na jednotlivá praní podle barev, nádobí do kuchyňské linky podle použití (sklenice, hrníčky, talíře, příbory, hrnce...), jmen podle počátečního písmene (A, B, C...), ...

Tomuto procesu i jeho výsledku říkáme *\$rozklad množiny*, \$jednotlivým skupinám *\$třídy*

rozkladu množiny\$.

Stejně jako procesy porovnávání a přiřazování probíhá i třídění

a) spontánně – dítě si proces třídění neuvědomuje (proces probíhá jako součást základního „objevování světa“), neprobíhá komunikace o procesu (nejsou kladeny otázky, nejsou formulovány odpovědi), startuje od okamžiku, kdy je dítě schopno s objekty manipulovat, \$Př. dítě rozdělí všechny hračky z krabice na hromádky, všechna auta do několika garáží, knihy do několika polic... \$Jsou splněny všechny podmínky třídění, tj.:

žádná hromádka/garáž/polic nezůstane prázdná,

žádná hračka/auto/kniha nepatří současně do dvou či více krabic/garáží/polic,

vyndáním všech hraček/aut/knih z hromádek/garáží/polic vznikne původní množina.

Někdy třídí intuitivně správně, např. všechny kanastové karty rozdělí na ty s obrázkem a bez obrázku (ale neumí vysvětlit, příp. uvědomí si až dodatečně na základě naší otázky).

b) nápodobou – dítě si kritérium třídění neuvědomuje, ale třídění kopíruje (napodobuje) podle někoho/něčeho, Př. dítě ukládá nádoby do myčky tak, jak to dělá maminka (přibory do košíku, sklenice nahoru, talíře do stojánků...)

c) vědomě – probíhá podle zadaného kritéria (druhou osobou nebo dítětem samotným), startuje současně s vědomým porovnáváním a přiřazováním (tedy od cca dvou let dítěte), ve většině situací vědomého porovnávání a přiřazování využívá, tedy nejprve dítě objekty podle zadaného kritéria porovnává a poté přiřazuje (dokud nerozdělí celou množinu objektů), \$Př. dítě rozdělí kostky stavebnice na hromádky podle geometrických tvarů (trojúhelníky, čtverce, obdélníky, kruhy), podle barev (kostky červené, modré, zelené, žluté); knihy do polic podle jejich žánrů (pohádky, encyklopedie, básničky, ...); obrázky zvířat podle prostředí, v němž žijí (voda, les, zahrada, ...); pracovní nástroje podle profese, materiálu, barvy,... \$někdy probíhá naopak, kdy necháme dítě rozdělit předměty, jak chce, poté se ptáme na jeho kritérium (potravin, hudební nástroje...; rostliny, zvířata...), Př. \$který předmět sem nepatří? (soubor souvisejících předmětů a jeden jiný), vkládací kostka podle barev (současně přiřazuje tvary a třídí podle barev)\$

úplné třídění - učitel vede celý proces takto: vymezení souboru – učitel zavede kritérium třídění – děti postupně zkoumají dvojice – děti postupně přiřazují dvojice k sobě – děti si uvědomí, co mají společného prvky jednotlivých tříd (pojmenují charakteristickou vlastnost) děti pochopí roli reprezentanta třídy – děti využívají reprezentanta pro porovnávání prvků v rámci různých tříd – děti využívají reprezentanta pro operace s třídami (od 1. ročníku ZŠ), viz Kaslová 73 – 74,

redukované třídění - učitel zkrátí proces tím, že jeho část vede sám (některé fáze schází, kumulují se...), dva typy: „je – není“, „na..., na...“,

typ „je – není“: jen dvě třídy, \$Př. PEXESO: obrázek je stejný, obrázek není stejný; \$

typ „na... na...“: \$Př. Třídíme prádlo na bílé a barevné, třídíme vyžehlené prádlo podle toho, komu patří\$

průběžné třídění – opakované třídění v rámci stejné aktivity, kdy se v každém kroku mění soubor, ale kritérium zůstává, \$Př. Domino – třídíme na kameny, kterými můžeme hrát a kameny, kterými nemůžeme hrát\$

Objekt jsme vymezili v kapitole Porovnávání (předměty – reálné nebo zobrazené, jevy – zvuky..., procesy); obtížnost třídění v závislosti na charakteru objektu bude stejná jako v případě porovnávání. Způsob třídění objektů rovněž odpovídá způsobu jejich porovnávání (třídíme reálné objekty nebo objekty, kdy alespoň jeden z nich je v představě); obtížnost třídění i v tomto případě opět odpovídá obtížnosti porovnávání (od okamžitých vjemů až po třídění představ).

Záznam procesu a výsledku třídění je možný podle charakteru objektů a zadaného kritéria různě: pokud třídíme předměty, pak

a) skutečné předměty

a. přemístujeme v prostoru, Př\$. *rozděl všechny potraviny na stole tak, že do levého horního rohu dáš slané, pravého horního sladké, levého dolního hořké a pravého dolního kyselé (dětem rohy označíme např. barvou nebo obrázkem SŮL, BONBÓN, GREP, CITRÓN; všechny holky sem, všichni kluci tam; každý, kdo dojedl, odejde;... \$*

b. v prostoru s nimi nemanipulujeme – přemístujeme jen „v hlavě“, Př. *\$pojmenuj všechny slané/sladké/hořké/kyselé potraviny na stole; pojmenujeme.: všechny holky v této třídě; všichni, kteří již dojedli; ukaž... \$*

b) obrázky předmětů

a. graficky – vybarvením stejnou barvou, spojením, stejným symbolem

b. vybarvujeme/spojujeme jen „v hlavě“, Př. *pojmenuj všechny věci na obrázku, které patří do koupelny/kuchyně/dětského pokoje...*

Proces třídění má mimořádný význam:

jako metoda řešení,

jako nástroj pro pojmotvorný proces (např. pro zavedení přirozených čísel – na stejnou hromádku kartičky se stejným počtem různých obrázků, 3 autíčka, 3 sloni, 3 korálky...), při tvorbě modelů (dítě má nakreslit tolik teček, kolik má před sebou objektů, vidí 5 míčů, kreslí 5 teček, později pod tečkami vidí jablíčka, osoby, noty... pochopí zástupnou funkci obrázku, tvoří model), reprezentantem třídy nazveme libovolný prvek dané třídy (nositel charakteristické vlastnosti), dítě si vybavuje nejprve to, co je mu nejbližší (5 – 5 puntíků hrací kostky, 5 prstů, 5 kamarádů u stolečku), později volí reprezentanta podle okolností (co je v dané situaci nejvýhodnější), tzv. alternace reprezentanta třídy, dítě kreslí značky podle tvarové podobnosti (míč – kolečko, sešit – obdélník, pastelky – čárky...), později přechází k čárkování (je rychlejší), pozn. fixace dítěte na konfigurace obrazců cca 1/2 dětí kreslí model ve stejném seskupení (3 na kostce, 3 křížky ve stejném postavení) a, fixace dítěte na postavení prstu ruky cca 1/5 dětí kreslí model ve stejném seskupení (3 prsty, vějířek 3 spojených čárek), pokud nejsou aktivity vedoucí k alternaci provedeny důkladně, dítě význam nepochopí a vidí za nimi pouze přiřazení (nižší stupeň), Př. Udělej **\$tolik \$skoků, \$kolik \$ukážu prstů**; tolikrát zadupej, kolikrát zatleskám; ... nutná obměna reprezentantů, jinak nebezpečí formalismu a blokace pro pojmotvorný proces.

Př. viz pracovní list na obr. 27 – list je podélně rozdělen na tři části. V první části jsou pod sebou různě početné skupiny zvířat a věcí – dvě husy, jeden had, čtyři vlaštovky, šest hrníčků, pět motýlů, tři hlemýždi. Ve druhé části jsou pod sebou obrázky ruky / rukou, která ukazují konkrétní počet prstů (1 – 6). Ve třetí části je pod sebou šest prázdných polí, jen v prvním je nakreslena jedna tečka. List se používá v procesu třídění pro vyvození významu čísel (číslo jako reprezentant třídy)

pro ukládání a vyhledávání informací v paměti,

pro snadné učení,

jako nástroj identifikace; identifikace je proces, kdy máme nový objekt zařadit do známé třídy porovnáním s reprezentantem třídy zpravidla vyvolaným v představě,

Př.: *\$Postav novou kostku na vrchol (opři o něco) a ptej se, co to je\$.* Odpověď v MŠ: kostka bez procesu analýzy a syntézy, nezná její charakteristické vlastnosti, jen intuitivně vnímá tvar, odpověď v ZŠ: Jsou tam čtverce a špičatá... to bude krychle“ (analýza – syntéza),

\$Př. Myslím si zvíře, hádej které (budu odpovídat jen ano – ne).\$ Pro identifikaci konkrétního objektu z množiny objektů používáme zjišťovací otázky: *\$Žije ve vodě? Ano.\$* Množinu všech zvířat jsme tedy rozdělili na dvě třídy: 1) žijí ve vodě, 2) nežijí ve vodě, dále se budeme zabývat jen třídou „žijí ve vodě“. *\$Má ploutve? Ne.\$* Množinu všech zvířat žijících ve vodě jsme tedy rozdělili na dvě třídy: 1) mají ploutve, 2) nemají ploutve, dále se budeme zabývat jen třídou „nemají ploutve“... tak pokračujeme až k identifikaci konkrétního zvířete. Systém našich otázek nazveme **\$stromem třídění\$,** tu jeho část, která vedla ke správné odpovědi potom **\$stromem řešení.\$**

Klíčovými schopnostmi pro třídění jsou:

- a) zapamatování si základní množiny,
- b) porozumění kritériu třídění,
- c) dovednost porovnávat prvky množiny podle kritéria třídění (opíráme se tedy o **\$porovnávání\$**),
- d) dovednost přiřazovat k sobě prvky podle kritéria třídění (opíráme se tedy o **\$přiřazování\$**),
- e) schopnost určit specifickou/charakteristickou vlastnost jednotlivých tříd (všechny jejich prvky mají červenou barvu, jsou ze dřeva, jsou to holky, jsou už po obědě... jsou ostroúhlé),
- f) schopnost vyznačení jednotlivých tříd

ad a) Množina, kterou třídíme, může být zadána různě:

vymezením množiny – výčtem všech prvků nebo charakteristickou vlastností, Př. všechna přirozená čísla menší než 10; čísla 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

pojmenováním množiny – Veverky a Svišti, všechna přirozená čísla, všechny trojúhelníky...

ad b) Kritérium třídění zadáváme v řeči dětí: vazba „třídíme podle barvy, věku, materiálu...“ se dá nahradit „dáváme sem věci, které mají **\$stejnou\$** barvu **\$jako\$**..., materiál jako..., děti mají stejný věk jako..., děti jsou stejně staré jako ..., mají tutéž barvu jako..., tu samou barvu jako..., shodnou barvu jako...“

ad f) Zadáváme pokyn k vyznačení tříd: dej k sobě, dej do krabiček, spoj čarou, zakroužkuj, podtrhni, vybarvi stejnou barvou. Pro děti je zpočátku jednodušší manipulace se skutečnými předměty (dej k sobě, dej do krabiček), později pracujeme s tužkou/pastelkou a pracovním listem. Nevýhodou práce s tužkou/pastelkou je, že slabší děti mohou být prací s tužkou/pastelkou natolik zaměstnány, že se nesoustředí na třídění; výhodou pak příprava na záznamy ve školní matematice. *\$Př. Spoj čarou předměty, které patří v bytě do stejné místnosti (koupelny, kuchyně, obývací...). Dítě spojuje čarou vana – umyvadlo, vana – pračka, vana – sprcha, vana – zrcadlo, umyvadlo – pračka, umyvadlo – sprcha, umyvadlo – zrcadlo... spousta čar, lépe zřejmě vybarvit stejnou pastelkou, nejlépe vytvořit modely místnosti a předměty tam přímo umístit.\$*

Dětem, které mají s tříděním problém, je možné proces usnadnit některým z níže uvedených způsobů:

jiná volba objektů v souboru (reálné objekty s výraznou specifickou vlastností),

snížení počtu objektů v souboru (se zachováním počtu tříd),

snížení počtu tříd,

změna formulace kritéria třídění, příp. změna kritéria (na jednodušší, tj. více nápadné),

změna vyznačení tříd (snazší je manipulací, kinezi či gestem než graficky, slovně či v představě),

redukce procesu třídění o fázi porovnávání, hledání a vytváření tříd.

\$Kontrolní otázky a úkoly: \$

1. Popište, jaké vlastnosti musí splňovat jednotlivé skupiny objektů, aby se jednalo o třídy rozkladu množiny.
2. Na třech příkladech z života dětí ukažte rozklad množiny na třídy – popište základní množinu, kritérium třídění, jednotlivé třídy.
3. Vysvětlete, čím se liší spontánní třídění od třídění nápodobou, demonstруйте na konkrétních činnostech dětí.
4. Popište typy vědomého třídění, každý demonstруйте na konkrétní činnosti dětí.
5. Popište objekty třídění.
6. Uveďte různé způsoby záznamu třídění v závislosti na charakteru objektů třídění.
7. Vysvětlete a ukažte na konkrétních příkladech význam třídění pro tvorbu modelů, jako nástroj identifikace.

Třídění je u dětí rozvíjeno celou řadou aktivit:

1) stolní hry

PEXESO – kritérium: obrázek je / není stejný, rozložíme soubor 64 karet na 32 tříd (v každé třídě budou 2 karty),

KVARTETO, TRITETO – kritérium: podle charakteru hry (stejná pohádka, rostlina, geometrický tvar...), rozložíme soubor 32/24 karet na 8 tříd (v každé třídě budou 4/3 karty),

ČERNÝ PETR – kritérium: podle charakteru hry (stejný obrázek, související obrázek – hodiny, hodinky, ...), rozložíme karty na x-dvojic a jednu (Černý Petr),

LOTO – kritérium: podle charakteru hry, rozložíme x-karet na y-tříd, např. rozdělení na 4 třídy (potřeby na koupání, rybaření, elektronika a zahrádka). @ Obr. 28a – velké karty s obrázky nákupních vozíků, jejich obsahy se liší – věci na pláž, na rybaření, na zahradu a k počítači. Tyto karty reprezentují jednotlivé třídy rozkladu. Obr. 28b – velké karty s obrázky jednotlivých ročních dob, jaro, léto, podzim, zima. Tyto karty reprezentují jednotlivé třídy rozkladu na věci typické pro danou roční dobu. Obr. 28c – velké karty s obrázky různých pokojů bytu, koupelna, obývací pokoj, dětský pokoj, kuchyně. Obr. 28d – velké karty s obrázky různých zvukových prostředí, koncertní sál, mateřská škola, statek, křižovatka. Obr. 28e – velké karty rozdělené na šest stejných částí, v každé části obrázek předmětu, který vydává zvuk, housle, motorka, kráva, tramvaj, písňalka, bubínek...&

2) další hry:

vkładací kostky (dvě kritéria – barva a tvar), obr. 26 – vkładací kostka, geometrické tvary, @viz obr. 29 – dřevěné Loto zvířata v ZOO, počasí..., přiřad' obrázek mezi správné (počasí, zvířata na dvoře, zvířata v ZOO, hračky, dopravní prostředky, věci z domu) nebo modifikace úlohy, viz obr. 30 – stejný obrázek, poskládané Loto, který obrázek nepatří mezi ostatní,& puzzle se čtveřicemi karet (předměty, tečky, prsty, číslo)

3) pracovní listy, ukázky @ viz obr. 31 – 34. Obr. 31 – čtyři skupiny předmětů (osobní auto, nákladní auto, kolo, holub – květák, rajče, hrášek, zákusek, okurka, mrkev – velký balon, malý balon, tenisák, ping-pongový míček, hrací kostka - , ...).& Šimonovy pracovní listy: vyznač předmět, který nepatří mezi ostatní.@ Obr. 32 – V horní části mnoho kusů ovoce čtyř druhů (jablka, hrušky, švestky, třešně), v dolní části čtyři košíky.& Šimonovy pracovní listy – rozděl ovoce do košíků podle druhů.@ Obr. 33 – V horní části standardní konfigurace bodů (1 – 5), v dolní části obrázky s různým počtem věcí (1 – 5), jedna čepice, dvě ryby, čtyři vrány... Počítání soba Boba – spoj obrázky, které patří k sobě. Obr. 34 – V horní části obrázek zimní krajiny, domu, kolujících se dětí, v dolní části rámeček s obrázkem dveří, okna, ptáka, sněhové koule. & Počítání soba Boba – udělej tolik čárek, kolik je na obrázku dveří, oken...

\$Kontrolní otázky a úkoly\$

1. U všech stolních her popsaných v předchozí části (Pexeso, Domino, Černý Petr, Kvarteto/Triteto, Loto, Bingo)
 - a. Popište všechny aktivity hráčů s aspektem na třídění.
 - b. Formulujte otázky, kterými učitel dětem při hře pomáhá a správné odpovědi.
2. Připravte po jednom vlastním námětu pro hry Pexeso, Domino, Černý Petr a Kvarteto/Triteto tak, aby se jednalo o třídění (použijte co nejrůznější vztahy)
 - a. náměty z běžného prostředí
 - b. didaktické náměty (barva, tvar, počet, protiklady, roční období, příroda, ...)
3. Připravte po jednom vlastním námětu pro hry, které mají jiný objekt třídění než obrázek (reálný předmět, zvuk, hmatový vjem, čichový vjem, pohyb...).
4. Navrhněte jiné hry (v různých prostředích), které aktivují proces třídění (tento proces v konkrétní činnosti hry popište, formulujte otázky učitele a správné odpovědi dětí).
5. Navrhněte pracovní list k třídění s didaktickým námětem.
6. V některé publikaci pro předškoláky (pracovní listy) ukazuj postupně jednotlivé úlohy k nácviku třídění, zabývej se kritériem třídění a jeho záznamem.

\$Shrnutí kapitoly\$

V této kapitole jsme vymezili proces třídění, kritérium třídění a popsali rozklad množiny na třídy. Dále jsme se zamysleli se nad počátkem a průběhem procesu v rámci života dítěte (intuitivní, spontánní, vědomé třídění) a popsali jsme třídění úplné, redukované a průběžné. Dále jsme popsali objekty třídění a jejich charakteristické vlastnosti.

V rámci vědomého třídění jsme navázali popisem různých možností záznamů třídění v závislosti na objektech třídění. Vysvětlili jsme význam procesu třídění.

V závěru kapitoly jsme představili konkrétní náměty činností s dětmi předškolního věku (hry Pexeso, Domino, Kvarteto/Triteto, Loto, Bingo, pracovní listy a další aktivity), snažili jsme se o různorodost objektů porovnávání (reálné předměty, obrázky, zvuky, hmatové a čichové vjemy).

#4 Uspořádání

\$V této kapitole se dozvíte: \$

Kapitola pojednává o procesu uspořádání, který se spolu s procesy porovnávání, přiřazování a třídění buď jednotlivě nebo častěji současně uplatňují v herních činnostech dítěte a mají mimořádný vztah k matematice – kvalita jejich zvládnutí v předškolním věku je úměrná kvalitě zvládnutí školní matematiky.

Proces uspořádání startuje u dítěte ze všech těchto procesů nejpозději a je procesem, který se od ostatních procesů liší. Zatímco v předchozích procesech vnímalo dítě vždy jen jeden objekt, v procesu uspořádání musí vnímat dva a více objektů současně. Je pro dítě v porovnání s předchozími procesy, obtížný startuje až v pozdějším předškolním věku. Proces uspořádání přesně vymezíme, budeme demonstrovat na konkrétních příkladech v činnostech dětí, popíšeme ve všech odlišnostech, uvedeme praktické rady pro učitele/vychovatele, který bude proces u dětí navozovat / sledovat / diagnostikovat a představíme v konkrétních námětech na aktivity s dětmi.

\$Po jejím prostudování byste měli být schopni: \$

vysvětlit pojmy uspořádání, kritérium uspořádání,

zaznamenat proces uspořádání a jeho výsledek, vést děti ke správnému záznamu,

vysvětlit význam procesu uspořádání,

objasnit proces uspořádání a jeho typy na konkrétních příkladech činností dětí,

charakterizovat činnosti dětí z hlediska probíhajícího procesu uspořádání a jeho typu,

navrhnout vhodné aktivity dětí uplatňující proces uspořádání ve všech jeho typech, vést

s dítětem dialog se správně kladenými otázkami a přijímáním odpovědí,

popsat didaktické chyby učitele / vychovatele při vedení procesu uspořádání

\$Klíčová slova kapitoly: *uspořádání, uspořádaná množina, lineární uspořádání, lineárně uspořádaná množina, ostré lineární uspořádání, dobře uspořádaná množina; kritérium uspořádání, didaktické chyby při uspořádání, typy uspořádání – časové, časoprostorové, prostorové, kvalitativní, kvantitativní*

Uspořádání je proces, jehož výsledkem je uspořádaná množina. V matematice rozlišujeme navíc lineární uspořádání – výsledkem je lineárně uspořádaná množina, ostré lineární uspořádání – výsledkem je dobře uspořádaná množina. Abychom se nemuseli pouštět do vysvětlení těchto teoretických pojmů, budeme nadále pracovat pouze s ostrým lineárním uspořádáním a dobře uspořádanou množinou, aniž budeme tyto pojmy dále vysvětlovat.

Ostré lineární uspořádání je proces, jehož výsledkem je dobře uspořádaná množina, tj. taková, že o každých dvou jejích prvcích umíme rozhodnout, který předchází před kterým.

Příklady (mimo mateřskou školu):

(1) Abecední seznam jmen – pokud řadíme jen podle prvního písmene, je to lineární neostré uspořádání, jména na stejná písmena jsou na stejném místě (nelze rozhodnout, které z nich

předchází před kterým), v praxi hledáme upřesňující kritéria, např. druhé, třetí... písmeno jména tak, abychom získali lineární uspořádání ostré (aby na stejném místě nebylo více jmen).

(2) Rozstřel mezi hráči, kteří se původně umístili na stejném místě (nechceme dvě stejná umístění).

(3) Kritérium času u účastníků matematické soutěže, ve kterém odevzdali úlohy (nechceme dvě stejná umístění).

Příklady (vhodné pro mateřskou školu):

(1) Seřaď děti (pastelky, ...) podle velikosti (délky, ...). Kritérium velikosti (délky, ...) v případě, že se v množině nenachází dva stejně velké (dlouhé, ...) prvky, je kritériem pro ostré lineární uspořádání (po „seřazení“ množiny budeme umět o každých jejích dvou prvcích rozhodnout, který je větší, resp. delší než druhý). Vybíráme dvojice a zjišťujeme, který objekt je větší, delší než druhý. Děti většinou nemusí porovnat všechny možné dvojice, výsledek např. $A < C < G < B < D < E < F$. Děti postaví spolužáky vedle sebe, položí pastelky vedle sebe.

Množina je lineárně uspořádána nezávisle na tom, zda a jak je seřazena (seřazení je pouze pomocný nástroj pro rozhodování), Milan (červená pastelka) bude stále větší (delší) než Petr (modrá pastelka), ať se nachází v prostoru kdekoli.

Relaci ostrého lineárního uspořádání definují zpravidla vztahy:

- a. „menší/větší než...“,
- b. „kratší/delší než“,
- c. „nižší/vyšší než“,
- d. „užší/širší než“,
- e. „prázdnější/plnější než“,
- f. „pomalejší/rychlejší než...“,

Všimněme si rozdílu mezi uspořádáním a porovnáváním objektů (viz kapitola Porovnávání), kdy v případě porovnávání byly porovnávány pouze dva objekty (červená pastelka je delší než modrá), ale v procesu uspořádání jsou každé dva objekty množiny porovnány a nakonec množina všech objektů „seřazena“. Dítě musí na rozdíl od procesů porovnávání, přiřazování a třídění, kdy zkoumalo objekty po jednom (podívalo se na jeden, potom na druhý, zpět na první...), zkoumat dva objekty současně.

Čeština běžně používá pojmy:

uspořádat, udělat pořádek..., ale ne vždy se jedná o proces uspořádávání v tomto smyslu.

Proces uspořádání má mimořádný význam při zavádění číselné řady (uspořádání čísel na číselné ose): kritériem uspořádání je zde vlastnost „méně než“, např. $1 < 2$, $1 < 3$, $1 < 4 \dots$, $2 < 3$, $2 < 4 \dots$, děti umí porovnat počet (blíže viz kapitola Kvantita) a následně čísla „seřadit“ (uspořádávají reprezentanty tříd podle počtu jejich prvků). V mateřské škole by měly být bezpečně osvojeny pojmy: před – za, sousedé, hned před – hned za, první – poslední (prostřední). Příklad: uspořádání pomocníků v Pohádce o veliké řepě, viz obr. 35. Kdo je první (dědeček), poslední (myška)? Kdo stojí před pejskem (vnučka, babička, dědeček)? Kdo stojí hned před pejskem (vnučka)? Kdo stojí za pejskem (kočička, myška)? Kdo stojí hned za pejskem (kočička).

Didaktické chyby:

redukce vztahu pro uspořádání vynecháním „než“ (je podstatné pro uvědomění si vztahu mezi právě dvěma objekty), např. Postavte děti do zástupu podle velikosti: Petr je velký, Milan je malý, proto Milana postavíme před Petra (správně Milan je menší/větší než Petr, proto Milana postavíme před/za Petra),

kruh nedefinuje uspořádání, vztah „stojí vpravo od...“ je paradoxní, protože můj soused po pravici je současně mým sousedem po levici, resp. všichni stojí „vpravo od...“,

redukce směru výsledného seřazení objektů jen na zleva doprava (správně všemi směry, podle zadání). @ Obr. 36a – zástup komediantů v pořadí zleva doprava, obr. 36b – zástup zvířátek

v pořadí zprava doleva. & Šimonovy pracovní listy, uspořádání „zleva doprava“ a „zprava – doleva“.

redukce uspořádání jen na řadu objektů (vytvoření řady jako nutné podmínky pro uspořádání), správně je ukazovat uspořádání i bez řady, např. karty s přeházenými konfiguracemi puntíků na kostce (děti ukazují prstem, zamíchat a znovu), experiment s rozpočítadlem, cyklické děje: roční období, měsíce v roce, dny v týdnu... – nezáleží na tom, kterým dítě začne (ačkoli je zvykem začínat jaro, leden, pondělí...), přílišné zdůrazňování prvního a posledního objektu, ale ne každá dobře uspořádaná množina musí tyto objekty mít (např. celá číselná množina), následně problém při zavádění nekonečných číselných množin ve školní matematice, řešení:

Vymezení prvního objektu jinak než slovem „první“: a) superlativem (největší, nejrychlejší...), b) charakteristickou vlastností (na Housence sedí před všemi ostatními, CD je nad všemi ostatními...),

Vymezení posledního objektu jinak než slovem „poslední“: a) pomocí opačného uspořádání (první prvek v opačném uspořádání je posledním prvkem v původním uspořádání, superlativ nejmenší, nejpomalejší...), didakticky většinou postupně, nejprve první prvek, pak opačné uspořádání k danému, pak ukázat první prvek opačného pořadí, nakonec pojmenovat. Př. Mějme dobře uspořádanou množinu podle velikosti (vlastnost „je větší než“), např. děti ve třídě, první prvek je nejvyšší dítě ve třídě, opačné uspořádání je vlastnost „je menší než“, první prvek opačného pořadí je nejmenší dítě ve třídě,

vztah opačný k danému: nemění sousedy, ale mění pořadí v opačné, ke každému uspořádání existuje opačné, je potřeba vždy přesně zadat, Př. „uspořádat podle ...“ je nejednoznačné zadání, je potřeba doplnit

dodáním vztahu/směru (uspořádat podle ceny k čím dál nižší ceně, sestupně),

dodáním prvního a posledního objektu, jen u souborů s konečným počtem prvků (uspořádat podle ceny od nejdražšího k nejlevnějšímu),

není chybou, když dítě bez zadání směru uspořádá děti podle velikosti tak, že je seřadí od nejmenšího, nebo postaví jinak než čelem k pozorovateli (jen nezná původně vojenskou tradici).

Objekty uspořádání mohou být opět různé, detailně jsme se jimi zabývali v kapitole Porovnávání.

V závislosti na charakteru objektů, a zejména na kritériu uspořádání, rozlišujeme typy uspořádání:

1. časové – objektem uspořádání budou události (děje), kritériem uspořádání bude „dříve než“, „později než“ (tedy uspořádáváme oběma směry – po směru času, proti směru času), Př. *\$Uspořádej (seřaď) obrázky tak, jak se příběh stal\$*

Příklady her mohou být karty Povím ti, mami – obsahují čtveřice karet vztahujícímu se k časově se vyvíjejícímu ději, @ obr. 37a (čtyři karty hry: maminka chystá suroviny na těsto, míchá těsto, dává bábovku do trouby, rodina jí bábovku) & nebo velmi variabilní hra Logicco Piccolo, obsahující mimo mnoho dalších témat karty s obrázky časově se vyvíjejícího děje, obr. @ 37b (jedna karta hry: šest časově souvisejících dějů, Lucka se probouzí, myje, snídá, obléká do školy, je ve škole, hraje si v parku, ...). & Hra je pro děti velmi podnětná i proto, že správné odpovědi si mohou samy ověřit (karta se vsune do hracího rámečku, k jednotlivým otázkám se přisunují barevné knoflíky, po otočení karty lze snadno ověřit správné odpovědi).

2. časoprostorové – objektem uspořádání budou osoby, zvířata, věci; kritériem uspořádání „je/přišel/přijel... před“, „je/přišel/přijel... po“, Děti úlohy řeší typicky dvojím způsobem, který vypovídá o jejich preferenci PROCESU nebo KONCEPTU. Ty, které:

a. preferují proces – přehrávají si v paměti děj pohádky, pomocníky řadí tak, jak v ději přicházejí, jsou pomalejší než děti b), uspořádávají tedy časově,

- b. preferují koncept – vyberou z paměti výsledný obrázek (stav), jak nakonec pomocníci stáli, jsou rychlejší než děti a), uspořádávají tedy prostorově
Nelze říct, že by jeden či druhý způsob řešení byl správný (dítě volí podle své preference, co je mu bližší – vždy bude inklinovat ke stejnému z těchto způsobů), učitel může později s úspěchem využít při modifikaci úloh (procesuální převést na konceptuální a naopak).
3. prostorové – objekty i kritéria uspořádání mohou být různé, podstatné je, že se objekty uspořádávají v prostoru „do linky“ (osy):
- svislé „je nad, je pod“, „je výše než, je níže než“ (příslovce lepší než předložka, evokuje uspořádání), Př. *\$Uspořádání draků podle výšky, do které vzlétli. Uspořádání dětí podle toho, kam vyšplhají.\$*
 - vodorovné ve směru levo-pravém „je vlevo od, je vpravo od“, Př. *\$Uspořádání vagónků za lokomotivu, pomocníků v Pohádce o řepě\$*
 - vodorovné ve směru předo-zadním „je před, je za“, *\$Př.: Hry Cukr, káva, limonáda; Honzo vstávej...,\$* vazby „je před, je za“ se používají i v uspořádání obecně
 - podle vzdálenosti od cíle nebo středu (kruh), Př. *\$Uspořádání hráčů podle hodů šipkou do terče, Uspořádání lodiček podle toho, kam dopluly. \$*
4. kvantitativní – kritériem uspořádání bude „více než, méně než“ a „větší než, menší než“, *\$Př. Pořadí hráčů na konci hry ve hře Pexeso, Kvarteto, hry Zaháněná (více míčků než...), Červení a bílí (více hráčů než...), všechny hry, kde hráči sbírají body..., Obr. 38: Obrázky šesti standardních konfigurací bodů na hrací kostce. Uspořádejte karty podle počtu teček od nejmenšího po největší, Obr. 39: Řada různě vysokých dětí. Uspořádejte děti v místnosti podle výšky (na obrázku vidíme, že je potřeba zadat kritérium přesně – od nejmenšího, od největšího; seřadit zleva doprava, zprava doleva – bez upřesnění je obojí správně)\$*
5. kvalitativní – kritériem uspořádání bude vlastnost objektu (hmotnost, sytost barvy, ...)

\$Kontrolní otázky a úkoly: \$

- Navrhni po jedné úloze z reálného života pro předškoláka tak, aby se postupně kritériem uspořádání staly vztahy:
„menší/větší než...“,
„kratší/delší než“,
„nižší/vyšší než“,
„užší/širší než“,
„prázdnější/plnější než“,
„pomalejší/rychlejší než...“
- Navrhni po jedné úloze v pracovním listě pro předškoláka tak, aby se postupně jednalo o uspořádání:
časové,
časoprostorové,
prostorové,
kvalitativní,
kvantitativní
- Navrhni vhodné hry pro předškoláky, ve kterých budou využívat procesu uspořádání v různých kritériích a typech.
- V některé publikaci pro předškoláky (pracovní listy) ukazuj postupně jednotlivé úlohy k nácviku uspořádání, zabývej se kritériem uspořádání a jeho typem.

\$Shrnutí kapitoly\$

V této kapitole jsme vymezili proces uspořádání – vysvětlili jsme rozdíl mezi uspořádáním, lineárním uspořádáním a ostrým lineárním uspořádáním, resp. uspořádanou množinou, lineárně uspořádanou množinou a dobře uspořádanou množinou. Dobře uspořádané množiny jsme demonstrovali na příkladech z reálného života.

Dále jsme se zabývali kritériem uspořádání – pospali jsme vztahy pro vyjádření uspořádání, opět na konkrétních příkladech.

Věnovali jsme se nejčastějším didaktickým chybám, kterých se učitel /vychovatel při procesu může dopustit.

V závěru kapitoly jsme pak popsali jednotlivé typy uspořádání – časové, časoprostorové, prostorové, kvalitativní a kvantitativní.

#5 Uvažování a usuzování

\$V této kapitole se dozvíte: \$

Kapitola popisuje dvě myšlenkové operace – uvažování a usuzování. V rámci usuzování seznamuje čtenáře se pojmy základními pojmy výrokové logiky: výrok, jednoduché výroky, složené výroky, výrokové spojky a pravdivostní hodnota výroků.

V příkladech z reálného života i na cílených činnostech (hry, slovní úlohy...) ukazuje konkrétní příklady rozvoje dětského uvažování a zejména usuzování jako částí jeho logického myšlení.

Řadu aktivit cílených na rozvoj logického myšlení strukturuje do kategorií: úlohy typu Zebra, River Crossing, Kvarteto / Triteto, Sudoku.

\$Po jejím prostudování byste měli být schopni: \$

Vysvětlit a objasnit na konkrétních příkladech procesy uvažování a usuzování, pojmy výrok, jednoduché výroky, složené výroky, výrokové spojky a pravdivostní hodnota výroků, v činnostech dětí umět popsat probíhající procesy uvažování a usuzování, použití výroků a stanovení jejich pravdivostních hodnot,

na činnostech z každodenního života demonstrovat procesy uvažování a usuzování, použití výroků a stanovení jejich pravdivostních hodnot,

navrhovat činnosti pro děti, zejména hry, které procesy uvažování a usuzování, vyslovování výroků a stanovení jejich pravdivostních hodnot rozvíjejí.

\$Klíčová slova kapitoly:\$ \$Uvažování, usuzování, výrok, jednoduché výroky, složené výroky, výrokové spojky, pravdivostní hodnota výroků, úlohy typu Zebra a River Crossing\$

Uvažování je myšlenkový proces, kdy dítě hodnotí (váží) různé možnosti na základě vlastních či zadaných kritérií. Nevzniká nová informace, jen jsou zpracovávány stávající. Uvažování používá dítě při řešení slovních úloh a některých hrách.

Usuzování je myšlenkový proces, kdy dítě ze stávajících informací užitím logických vazeb dojde k informaci nové. Používá výroky, logické spojky a negace výroků. Usuzování používá dítě při hrách s pravidly, na základě usuzování volí herní strategii.

Výrok je tvrzení (oznamovací věta), o jehož pravdivosti umíme rozhodnout. Př. \$Jmenuji se

Tereza. Venku prší. Matematiku mám rád... \$Výroky nejsou: \$Ve vesmíru nejsme sami

\$(hypotéza).\$ *Zítřejší bude pršet* \$(hypotéza).\$ *Bude zítra pršet? Matematika...* \$Jednoduché výroky se spojují do složených výroků pomocí výrokových spojek:

a zároveň

Př. výrok p: \$Prší.\$ výrok q: \$Svítí slunce.\$ Složený výrok $p \wedge q$: Prší a zároveň svítí slunce. (konjunkce výroků p, q)

nebo

Př. výrok p: \$Prší.\$ výrok q: \$Svítí slunce.\$ Složený výrok $p \vee q$: Prší nebo svítí slunce. (disjunkce výroků p, q)

buď a nebo

Př. výrok p: \$Prší.\$ výrok q: \$Svítí slunce.\$ Složený výrok $p \underline{\vee} q$: Buď prší nebo svítí slunce. (ostrá disjunkce výroků p, q)

jestliže... pak

Př. výrok p: *\$Půjdu na přednášku z matematiky\$*. výrok q: *\$Vezmu si červený svetr\$*. Složený výrok $p \rightarrow q$: *\$Jestliže půjdu na přednášku z matematiky, pak si vezmu červený svetr.\$* (implikace výroků p, q)

právě když (tehdy a jen tehdy)

Př. výrok p: *\$Půjdu na přednášku z matematiky\$*. výrok q: *\$Vezmu si červený svetr\$*. Složený výrok $p \leftrightarrow q$: *\$Právě když půjdu na přednášku z matematiky, vezmu si červený svetr.\$* (ekvivalence výroků p, q)

negace výroku

Př. výrok p: *\$Prší.\$* Negace výroku p: *\$Neprší. Není pravda, že prší.\$* Zapisujeme $\neg p$.

Tyto složené výroky můžeme pomocí logických spojek či negace dále skládat. Př.: *\$„Jestliže svítí slunce nebo prší nebo je vidět duha, pak svítí slunce nebo prší právě tehdy, když je vidět duha.“ \$*

Učitelé se v rámci studia matematiky 1. st. ZŠ (a dalších stupňů) seznamují s pravdivostními hodnotami složených výroků, tedy řeší, pro jakou kombinaci pravdivostních hodnot jednoduchých výroků v nich obsažených je složený výrok pravdivý a pro jakou nepravdivý (někdy je výsledná pravdivostní hodnota velmi překvapivě opačná, než by čtenář bez znalosti výrokové logiky očekával – běžná čeština používá jinak). Př. *\$Rodina kupuje nové auto, otec říká: Vezmeme si červené nebo modré auto. Prodejce jim prodal auta obě a měl pravdu. Disjunkce je pravdivá, je-li pravdivý alespoň jeden z obou výroků. Tedy prodejce jim mohl prodat jen červené auto, jen modré auto nebo obě auta současně. \$*

Děti těmto schémátům neučíme, postačí jejich intuitivní rozhodování o pravdivostních hodnotách složených výroků, které však učitel / vychovatel musí vyhodnocovat správně. Složené výroky používáme v komunikaci běžně, aniž si to uvědomujeme. Př.: *\$Když to rychle uklidíte, stihneme si ještě zazpívat tu naši oblíbenou písničku. Kdybyste to uklidili všechno hned, přečetla bych vám teď pohádku... \$Nalezneme je v básničkách, písničkách, pohádkách... Př. \$Nebude-li pršet, nezmoknem. Když já jim dám obroku, oni běžít do skoku. Shod' mi jednu nebo dvě, budou sladké obě dvě. ... \$*

Typickými činnostmi, kde dítě musí spustit proces usuzování, jsou:

1. úlohy typu ZEBRA – slovní úlohy, nevyskytují se v nich čísla; máme několik stejně velkých množin prvků (pojmu), které musíme seskupit tak, aby to vyhovovalo všem podmínkám v zadání. Jednoduché úlohy jsou schopny řešit děti předškolního věku, vždy manipulativní činností, resp. dramatizací úlohy. Učitel / vychovatel jim zpočátku nahlas předvádí své myšlenkové pochody (usuzování), děti později opakuji samy.

\$Př. Učitel jako aktér volí situaci, kdy Lenku pošle za dveře: Lenka tu není, to bude naše nová holčička. Vím ale, že je větší než Petra. Petra je ale větší než Jana. I když tu Lenka není, už vím, že je Jana menší než Lenka, dokonce, že je Lenka ze všech tří největší.

Kaslová, 2011

Př. Kačka je menší než Jára. Mirka je větší než Jára. Kdo je větší – Mirka, nebo Kačka? Tom je menší než Petr. Petr je menší než Honza. Kdo je největší / nejmenší?

Bára je stejně velká jako Tom, ale menší než dan. Kdo z nich je větší – Tom, nebo dan?

Kaslová, 2011

Př. Lenka ode mě dostala víc oříšků než Mirka, Soňa míň než Mirka. Kdo ode mě dostal nejvíce oříšků?

Lenka postavila nižší věž než Mirka a Mirka nižší než Soňa. Čí věž byla nejvyšší?

Lenka srazila více plechovek než Soňa a Soňa víc než Mirka. Kdo jich srazil nejvíce?

Př. Kočka, pes a myš spí každý na svém polštáři: pruhovaný, kostičkovaný, se srdíčky.

1. *Kočka spí na polštáři se srdíčky. Na jakém spí pes?*

2. *Myš nespí na kostičkovaném polštáři. Na kterém spí kočka, když pes spí na tom se srdíčky?*

3. *Myš spí na srdíčkovém polštáři. Na kterém spí pes, když kočka nespí na pruhovaném?*

4. *Pes nespí na srdíčkovém ani na kostičkovaném polštáři. Myš nespí na srdíčkovém. Kdo spí na kterém polštáři?*

Kaslová, 2011

Př. Šedá, hnědá a bílá myška bydlí každá v jednom domečku. Domečky se liší tvarem otvoru: trojúhelníkový, kruhový, čtvercový.

1. *Hnědá myška nebydlí v domečku s kruhovým otvorem. Šedá myška bydlí v domečku s trojúhelníkovým otvorem. Kde bydlí bílá myška?*

2. *Šedá myška bydlí v domečku s čtvercovým otvorem. Kde bydlí hnědá myška, když bílá myška bydlí v domečku s kruhovým otvorem?*

Pěchoučková, 2012

Př. Tři kamarádi, žabka, rybka a ráček spali na třech kamenech, na kulatém, trojúhelníkovém a čtvercovém. Přiřaď zvířátka ke správným kamenům, když víš, že rybka nespí na trojúhelníkovém kamenu a žabka spí na kulatém kamenu.

Pěchoučková, 2012

Př. Jsou tři psi: Alík, Rex a Max. Máme tři boudy: zelenou, modrou a hnědou a tři misky: bílou, žlutou a červenou.

1. *Alík spí v modré boudě. Rex má žlutou misku. Max spí v hnědé boudě a má červenou misku. Kde spí Rex? Jakou misku má Alík?*

2. *Alík má červenou misku a nespí v hnědé boudě. Rex má žlutou misku. Kdo má bílou misku, spí v modré boudě. Kde kdo spí a jakou má misku?*

3. *Max nemá ani bílou, ani červenou misku a spí v modré boudě. Alík nespí v zelené boudě a má červenou misku. Kde spí Rex a jakou má misku? \$*

2. Úlohy typu RIVER CROSSING – mosty (klády...) přes vodní plochu

\$Př. Najděte cestu k medvědicí s medvídětem podle předepsaného barevného klíče.\$ Obr. 43 – Obrázek mnoha ker v moři, kry jsou spojeny různobarevnými cestami, na prostřední kře medvědice s medvídětem, na břehu Eskymák.

3. KVARTETO / TRITETO – o Kvartetu / Tritetu jsme detailně pojednávali v předchozích kapitolách. Usuzování zde dítě používá v situaci, kdy zjišťuje, který z hráčů má požadovanou kartu. Triteto je jednodušší než Kvarteto, navíc můžeme zvolit vlastní karty – bez písmen a čísel, která standardně bývají na těch prodávaných. Např. trojice mohou tvořit obrázky téže věci, odlišující se barvou (červená, modrá, žlutá koloběžka).

4. SUDOKU – volíme malý počet čtverců, do čtverců jednoduché obrázky. @ Obr. 40a 3x3 čtverců s doplněnými barevnými geometrickými tvary do některých čtverců. Obr. 40b obrázek 4x4 čtverců s doplněnými barevnými kusy ovoce do některých čtverců. &

5. KVÍZY, HÁDANKY

V první kvízové hře (Můj první kvíz) mají děti rozhodnout, který ze tří malých obrázků na kartě patří k velkému obrázku, @ obr. 41 – obrázky hracích karet, v horní části obrázku konkrétní prostředí nebo věc (déšť, ordinace, pavouk, čajová konvička), v dolní části tři obrázky (žába, květina, gumáky...). & Správnou odpověď označí vložení prstu do kruhového otvoru pod vybraným malým obrázkem. Po otočení karty se mohou samy přesvědčit, zda je odpověď správná. Karty zahrnují obrázky šesti skupin: barvy, jídlo, zvířata, domácnost, místa a povolání.

V druhé kvízové hře (Hádanky dráčka Fráčka) je dítětem přečtena z kartičky krátká hádanka, řešení je v obrázku a slově na druhé straně karty, @ obr. 42 – obrázky hracích karet, na jedné straně karty hádanka, na druhé odpověď („Na své hrby je moc hrdý, zásoby si nosí v nich.

V poušti mívá život tvrdý, zná jen písek, žádný sníh.“ Velbloud. „Tři bílé koule na sobě a mrkev místo nosu. Uhlíky – knoflíky v zásobě, aby se líbil i kosům.“ Sněhulák. „V pohádce se na něm létá do dalek a cizích zemí. V pokoji však celá léta leží sám na holé zemi.“

Koberec. „Skleněný dům ukrývá zvláštní vodní svět. Co rybek tu rejdivá tam a zase zpět.“ Akvárium.) &

\$Shrnutí kapitoly\$

V kapitole jsme vymezili procesy uvažování a usuzování. Představili jsme základní pojmy výrokové logiky: výrok, jednoduchý výrok, složený výrok, výrokové spojky, pravdivostní hodnota výroků; tyto jsme demonstrovali na konkrétních příkladech. Ukázali jsme, jak může učitel / vychovatel v každodenních činnostech dětí rozvíjet jejich uvažování a usuzování a představili řadu námětů na cílené činnosti dětí – tyto úlohy jsme rozdělili na kategorie: úlohy typu Zebra, River Crossing, Triteto / Kvarteto a Sudoku.

\$Kontrolní otázky a úkoly\$

1. V dětských říkadlech, básničkách a písničkách najděte výroky (jednoduché i složené), ve složených výrocích řešte jejich pravdivostní hodnotu pro různé kombinace pravdivostních hodnot jednoduchých výroků v nich obsažených.
2. Navrhněte jednoduché a složené výroky vhodné pro předškolní věk tak, aby děti byly schopné určovat jejich pravdivostní hodnoty (snažte o co nejlepší motivační obsah).
3. Navrhněte vhodné Triteto pro děti předškolního věku (bez čísel a písmen), Triteto s dětmi vyrobte a zahrajte.
4. Navrhněte vhodné Sudoku pro děti předškolního věku, Sudoku s dětmi zahrajte.
5. Vyhledejte v dětské literatuře (časopisy, pracovní listy, internet...) další úlohy typu River Crossing vhodné pro děti předškolního věku, úlohy s dětmi vyzkoušejte (z těchto úloh si můžete tvořit vlastní databázi pro praxi).
6. Vyhledejte v dětské literatuře (časopisy, pracovní listy, internet...) další úlohy typu Zebra vhodné pro děti předškolního věku, úlohy s dětmi vyzkoušejte (z těchto úloh si můžete tvořit vlastní databázi pro praxi).

\$Citovaná a doporučená literatura\$

http://www.fpe.zcu.cz/kmt/kmt/projekty/projekt_FRVS/16/clanek3.pdf

<http://www.lenkahurychova.cz/lusteni/sudoku/obrazkove-sudoku>

Hejný, M., Jirotková, D., Slezáková-Kratochvílová, J. *\$Matematika pro 1. ročník ZŠ\$*. Fraus, Praha 2007.

#6 Kvantita

\$V této kapitole se dozvíte: \$

V kapitole se budeme věnovat vývoji představ o množství (neurčitá kvantita) a počtu (určitá kvantita), přičemž množstvím budeme rozumět kvantitu vyjádřenou jinak než číslem a počtem kvantitu vyjádřenou číslem.

U dětí musí být nejprve rozvíjeny a dostatečně upevněny představy o množství, včetně schopností porovnávání množství. Teprve následně a v návaznosti jsou rozvíjeny představy o počtu, opět včetně porovnání počtu.

Mezi podkapitoly o množství a o počtu vkládáme podkapitolu Číslo, která s oběma podkapitolami souvisí. V závěru kapitoly o počtu se věnujeme práci se symboly jako nezbytnému předpokladu pro neformální vnímání čísla jako vyjádření počtu.

\$Po jejím prostudování byste měli být schopni: \$

vysvětlit rozdíl mezi množstvím a počtem

objasnit pojmy množství a počet

navrhnout různé strategie porovnávání množství a porovnávání počtu

popsat vývoj představ o čísle (od konkrétních modelů k symbolům)

vysvětlit rozdíl mezi číslem a číslovkou

popsat čísla bez významu kvantity a jejich užití v českém jazyce

zdůvodnit význam symbolů ve vývoji představ o čísle

vysvětlit problematiku čísla nula v představách dětí

\$Klíčová slova kapitoly: \$množství, počet, porovnávání množství, porovnávání počtu, číslo,

číslovka, symbol, nula\$

Kvantita může být vyjádřena pomocí příslovce (*\$hodně, mnoho, příliš, nepředstavitelně, několik, pár, akorát, dostatečně, přiměřeně, trochu, málo...\$*) nebo číslem (*\$jeden, dva, tři..., deset, ... sto, ...\$*). V případě vyjádření kvantity pomocí příslovce mluvíme o kvantitě neurčitě, tzv. množství. V případě vyjádření kvantity pomocí čísla mluvíme o kvantitě určité, prostě číslo. Oba případy vyjádření kvantity mají pro matematiku zásadní význam, budeme se jim věnovat v samostatných podkapitolách této kapitoly.

Někdy používáme číslo naopak bez významu kvantity, např. všechny řadové číslovky (číslo jako adresa: *\$první poschodí, šestý smysl...\$*), \$identifikace objektu (*\$číslo občanského průkazu, rodné číslo, číslo motoru, číslo hráče...\$*), velikost oblečení a bot (*\$110, 23, 5...\$*). \$Kapitolu o čísle ať už ve významu kvantity nebo bez něj vložíme mezi kapitoly o kvantitě neurčitě (množství) a kvantitě určité (počtu).

#6.1 Neurčitá kvantita – množství

O neurčité kvantitě (tzv. množství) mluvíme, když je kvantita vyjádřena pomocí příslovce (*\$hodně, mnoho, příliš, nepředstavitelně, několik, pár, akorát, dostatečně, přiměřeně, trochu, málo..., několikrát, vícekrát, párkrát\$*). Tedy nikoli číslem.

Pro příslovce vyjadřující množství je typické:

1. emotivní zabarvení (*\$příšerně hodně komárů, strašně moc příkladů, úžasně hodně druhů zmrzliny, ...\$*),
2. relativita ve vztahu ke konkrétnímu dítěti i konkrétní situaci, Př. Dítě si při úklidu hraček ve svém pokoji stěžuje: *\$„Tak strašně hodně hraček musím uklidit“\$* a stejné dítě v hračkářství zdůvodňuje, proč potřebuje novou hračku: *\$„Tak zoufale málo hraček mám\$“*. Některá vyjádření množství jsou ustálena (*\$fůra borůvek\$*), jiná dítě modifikuje podle potřeby (i intonací a dynamikou řeči).

Dítě pro vyjádření kvantity volí kvantitu neurčitou (tedy vyjadřuje množství nikoli počet), když:

1. neumí vyjádřit kvantitu přesněji (počítá do 5, takže od 6 je to hodně) – toto je běžné i v primitivních kulturách, které mají výrazy pro určitou kvantitu 1 a 2, a vše další je „hodně“,
2. nepovažuje přesnější vyjádření za nutné – určování počtu by dítě zdržovalo či rozptylovalo, takto by měl postupovat i učitel / vychovatel (u mladších dětí preferovat vyjádření množství, teprve později přecházet na vyjádření počtu, ve věkově heterogenních skupinách používat vyjádření odlišně, učitelé / vychovatelé často sklouznou jen k vyjadřování počtu, čímž vývoj mladších dětí blokuje),
3. snaží se přizpůsobit mladšímu dítěti – překvapivě se zjistilo, že zejména nadprůměrně inteligentní děti se intuitivně umí a snaží v komunikaci s mladším dítětem jeho mentální úrovni přizpůsobit, a to i ve způsobu vyjadřování kvantity – používají vyjádření množství namísto počtu (i na místě, kde by za jiných okolností jednoznačně použili vyjádření počtu), rozvoj této jejich dovednosti významně posiluje jejich sociální schopnosti. Naopak podprůměrně inteligentní děti tuto schopnost nemají, aktivity s mladšími dětmi omezují. Fáze určování množství musí u dítěte proběhnout v klidu a úplně před fází určování počtu, tzn. učitel / vychovatel se nesnaží tuto fázi ukončit či narušit násilným zavedením určování počtu.

V řeči spíše dospělých se někdy množství sice vyjadřuje číslem, ale toto číslo nemá význam určité kvantity (odpovídá vyjádření *\$mnoho, málo...\$*), př. *\$Mám sto chutí. Mám tisíc nápadů. Počkej dvě tři minuty.\$* Známý vtíp: *\$Manželka instruuje manžela: “Jdu na pět minut k sousedce, obrať mi prosím co půl hodiny maso v troubě.” \$*

V další fázi práce s množstvím jsou děti aktivovány k porovnání množství, tzn. mají u dvou, resp. více soborů objektů rozhodnout, které množství je větší. Př. *\$Kdo v Pexesu vyhrál?*

V které krabičce je více korálků? Porovnej množství žaludů v obou miskách...

\$K porovnávání množství vyzýváme děti některou z otázek, resp. úkolů:

1. nepřímá otázka / úkol – *\$Zjisti, kdo vyhrál.\$*
2. přímá otázka / úkol – *\$V které krabičce je více korálků? Porovnej množství žaludů v obou miskách\$.* Nemůžeme říci porovnej korálky nebo porovnej žaludy, tak bychom děti vyzývali k porovnávání objektů nikoli jejich množství (děti by odpovídaly: korálky se liší barvou, velikostí, materiálem...) tak, jak jsme se naučili v kapitole Porovnávání. Je významný rozdíl mezi porovnáváním (objektů) a porovnáváním množství (objektů).

Děti můžeme vyzývat k procesu určování a porovnávání množství různými pokyny:

1. Kolik? Proč myslíš, že málo? ...
2. Čeho je víc? Kdo má méně než...?...
3. Udělej to tak, aby tam bylo tolik – kolik, tolik – jako, stejně – jako, ...
4. Udělej to tak, aby tam bylo víc než, míň než...
5. Přidávej tak dlouho, až jich tam bude víc / stejně jako...

Kaslová, 2011

Nyní uvedeme mnoho různých strategií porovnávání množství. Je důležité, aby děti znaly všechny (zřejmě některé budou preferovat) a aby uměly použít ve vhodné situaci nevhodnější strategii (osobní volba). Pokud bychom děti přivedli pouze k některým z nich, mohlo by se stát, že by některé úlohy na porovnávání množství vůbec nevyřešily (tvrdily by, že množství nelze porovnat, protože „jejich“ strategie nelze použít). Pokud bychom děti nutili v konkrétních úlohách používat konkrétní strategii, bránili bychom jejich individuálnímu rozvoji.

Dítě má před sebou dvě misky dřevěných korálků. V každé misce je tolik korálků, aby dítě neumělo určit jejich počet. Množství korálků v obou miskách jsou přibližně stejná tak, aby dítě nedokázalo odhadnout, ve které misce je korálků více. Úkol pro dítě: *\$Porovnej množství korálků v miskách\$*, resp. redukovane *\$Urči, ve které misce je více / méně korálků\$*. Řešení: všechny strategie stojí na prostém zobrazení mezi dvěma skupinami objektů (množinami), viz kapitola Přiřazování (ke každému objektu z první skupiny přiřadíme právě jeden objekt z druhé skupiny).

1. manipulativní strategie – dítě korálky v prostoru přemísťuje
přemísťování korálků jednou rukou střídavě z jedné a druhé misky – dítě udává rytmus broukáním nebo počítáním (přestává počítat ve chvíli, kdy už tak vysoký počet nezná),
přemísťování korálků oběma rukama současně nebo střídavě z obou misek,
přerovnávání korálků do řad/sloupců tak, že lze porovnávat délky/výšky řad/sloupců,
sestavování dvojic korálků tak, že jeden je z jedné misky, druhý z druhé misky,
přerovnání korálků každé misky do konfigurací známých obrazců (z hrací kostky)
2. gestická strategie
ukazování, dotýkání se objektů
3. gesticko – akustická strategie
rytmizování zvuků s ukazováním
4. slovně akustická strategie
slovní spojení s odhadem (moc je víc)
5. grafická strategie
spojování dvojic čarou, šipkou tak, že čára/šipka spojuje jeden objekt z jedné a jeden ze druhé skupiny,
odškrtnutí, přeškrtnutí, podtrhávání

Stejně jako určování množství musí předcházet určování počtu, proces porovnávání množství musí předcházet procesu porovnávání počtu. V opačném případě, kdy by nebyl proces porovnávání množství v klidu a přiměřeném čase dokončen, budou děti porovnávání počtu přeceňovat „Co nelze spočítat, nelze porovnat“, „Porovnat lze jen porovnáním počtu“. Budou

zbytečně počítat objekty ve skupinách s na první pohled evidentním rozdílem v množství nebo tvrdit, že hromádky karet nelze porovnat, dokud karty nespočtou, ačkoli se výškou evidentně liší.

Častou chybou učitele / vychovatele je, že dětem sice správně zadá úlohu na porovnávání množství, ale nechá je řešit porovnáváním počtu, aby výsledek zpět převedli na porovnávání množství. Příklad s chybným řešením. *\$Urči, ve které misce je více / méně korálků. Děti určí počet korálků v jednotlivých miskách, např. 7 a 9; ví, že 7 je méně než 9; určí, že množství v jedné misce je menší než ve druhé (ale s použitím počtu).*

Činnosti, kdy děti určují nebo porovnávají množství jsou běžné v reálném životě, Příklad. *\$Chci dětem rozdat hrábě na jarní úklid zahrádky, ptám se dětí, zda jich mám dost (děti porovnávají množství dětí s množstvím hrábí), Ptám se dětí, zda je ve třídě dost židlí (děti porovnávají množství dětí s množstvím židlí)...* \$Navíc dětem můžeme předkládat řadu aktivit na určování nebo porovnávání množství formou cílených her, úkolů, pracovních listů...., Obr. 44

(prezentovaný již v kapitole Přiřazování, @ zelené korálky vlevo, žluté korálky vpravo, šipky). Obr. 45 – několik řádků rozdělených napůl, v každé polovině několik podobných postaviček, různě otočených, v různém pohybu). & Porovnej množství, Počítání soba Boba. @ Obr. 46 – dvojice skupin předmětů, vázy a květiny, jablka a hrušky, hrníčky a podšálky, míče a kluci. & Porovnej množství, Šimonovy pracovní listy.

Dětem můžeme klást doplňující otázku, o kolik je objektů v jednom souboru více / méně než v druhém. Neočekáváme jako odpověď číslo, ale že děti ukážou na objekty, které již nemají dvojice.

#6.2 Číslo

Již jsme uvedli, že číslo nemá vždy význam kvantity, tedy nevyjadřuje vždy počet. Číslo bez významu kvantity může být používáno jako:

jméno – číslo řidičského průkazu, pasu, rodné číslo, číslo motoru, ...

velikost – oděvů, bot, čepice... (i když tato čísla vyjadřují míru, tedy např. *\$dětská velikost oděvů 110 odpovídá dítěti výšky 110 cm, velikost bot 23 odpovídá délce chodidla 23 cm,* \$ nejsou tak interpretována),

soused – jiného čísla, kdy dítě aniž se zabývá určením kvantity ví např., že *\$sousedy čísla tři jsou čísla dvě a čtyři (dvě je hned před číslem tři, čtyři je hned za číslem tři),*\$

slovo – např. ve známé řadě čísel, která však dítě nechápe jako vyjádření kvantity, jen odříkává známý text: *\$„Jedna, dvě, tři, čtyři, pět, cos to Janku, cos to sněd“.* \$Do této kategorie patří i odříkávání číselné řady z paměti, když dítě říká, že umí počítat do 100 a demonstruje to odříkáním číselné řady do 100 (odříkání řady není důkazem toho, že umí počítat, dítě vůbec nemusí a často nechápe kvantitativní význam jednotlivých čísel). Stejně tak ve vyjádření dítěte *\$„Jsou mi tři roky, za rok mi budou čtyři a až mi bude šest, půjdu do školy\$“* jsou čísla tři, čtyři, jedna a šest zpočátku jen slova, dítě opakuje, co říká dospělý (důkazem, že chápe kvantitativní význam čísla by bylo doplnění slov o gesta – např. ukáže tři, čtyři, jeden, šest, ale i gesta mohou být „naučená“, učitel / vychovatel musí doplnit dalšími nástroji). Učit děti číselnou řadu bez pochopení kvantitativního významu jednotlivých čísel je chybou, zná-li dítě číselnou řadu, už jen obtížně bude ochotno vnímat kvantitu jednotlivých jejích členů. Když má dítě tendenci si řady zapamatovávat, musí učitel / vychovatel co nejdříve zahájit / posílit aktivity pro posílení kvantitativního významu čísla, viz kapitola Kvalita určitá – počet,

hodnota – tento význam hraničí s kvantitou, ale není totéž. Pod konkrétním číslem si zde dítě nepředstaví počet, který číslo vyjadřuje, ale věci, které si za něj dítě může koupit, např. deset (korun) – mohu si koupit dva banány, nebo banán a dva rohlíky, nebo ...

Uvedeme rozdíl mezi číslem a číslicí (cifrou). Číslice (cifra) je grafický znak (symbol, klikyhák), arabských číslic je deset (0, 1, 2, ... 9), čísel je nekonečně mnoho. Číslice se pojmenovávají slovy: nula, jednička, dvojka, trojka... devítka (jen slovo pro pojmenování nuly je stejné u čísla a číslice, ostatní se liší: nula – nula, jedna – jednička, dvě – dvojka, ..., devět – devítka, deset, jedenáct...).

V češtině je běžný problém s nesprávným označováním víceciferných čísel, kdy se nesprávně čte např. *Šíslo 10 jako desítka, 20 jako dvacítka, 50 jako padesátka, 100 jako stovka*\$. Pokud však takto přečteme, nemluvíme o čísle ani číslicí, ale o jménu (desítka pivo, tramvaj..., dvacítka cigaret, dvacetiletá holka, ..., padesátka narozenin, ..., stovka kilometrů...). Učitel /vychovatel musí mezi číslem a číslicí důrazně odlišovat a pojmy správně používat, např. Takto se píše číslice jednička, dvojka, číslo dvanáct je zapsáno pomocí číslic jedničky a dvojky, v krmítku zobe pět ptáčků...

Zápis čísel pomocí číslic je dovednost, která se opět nesmí uspěchat. Dítě musí mít jasnou představu o kvantitativním významu čísel než je začne zapisovat číslicí. Blíže viz kapitola Kvalita určitá – počet. V opačném případě by se dítě potýkali se stejným problémem jako v případě předčasně naučené číselné řady – odmítalo by vnímat jednotlivá čísla jako kvantitu. Problémy nastávají, když se dítě ptá na hodiny, dny v týdnu (datum) – vidí, že existuje číslo např. 12, že se zapisuje pomocí číslic jedničky a dvojky, ale zatím není schopno pochopit princip desítkové soustavy. Soustavu pochopitelně nevysvětlujeme (to je úkol školní matematiky) a hodiny, resp. dny bude dítě vnímat jako jméno (např. *Šdvanáct hodin je jméno hodiny, kdy obědváme; dvacet tři je jméno dne, kdy tatínkovi přijde na účet výplata*\$, ...). Ještě upozorníme na úskalí práce s číslem v rámci výuky cizího jazyka. Málokdy má učitel cizího jazyka pedagogické vzdělání pro předškolní děti a už vůbec ne vzdělání matematické. Dopouští se tedy didaktických chyb:

1. Provádí s dítětem v cizím jazyce činnosti s čísly dříve než je dítě zvládne v jazyce mateřském (např. určování počtu, porovnávání počtu...) – dítě bude následně vždy dané činnosti provádět v jazyce, ve kterém si je osvojilo jako první. Pokud bude tedy pokračovat ve školní docházce do české školy, bude všechny matematické úlohy řešit tak, že je převede do angličtiny, v angličtině promyslí a vyřeší, řešení převede zpět do českého jazyka. Spotřebuje více času i energie.
2. Zavádí číslo pomocí jediného modelu, na který se dítě bude následně fixovat (jen prsty, jen puntíky, jen čárky...) nebo s modelem nepracuje vůbec (pracuje s číslem bez významu kvantity, dítě nechápe), blíže viz kapitola Kvalita určitá – počet.
3. Zavádí číslo nula sice správně užitím negace, ale tato se tvoří v češtině zcela jinak než v cizím jazyce. Dítě má následně problém s negací v češtině.

Stejně tak nacházíme množství chyb v tištěných materiálech pro výuku cizího jazyka pro předškolní děti, které vyplývají z jiného charakteru výuky matematiky v té které zemi.

Úkolem učitele / vychovatele je v kontextu výuky matematiky v české škole tyto chyby nalézt a nepřenášet na děti.

#6.3 Určitá kvantita – počet

Vnímání čísla ve významu určité kvantity, tedy jako počet objektů, bude dítě provázet po celou dobu školní matematiky (aritmetiky). V mnohých procesech, které jsme v textu doposud popsali, se dítě k této dovednosti cíleně připravovalo (porovnávání, přiřazování, třídění, uspořádání). Čím komplexněji dítě uvedené procesy zvládlo, v klidu a s maximálním porozuměním, tím menší potíže mu bude činit pochopení čísla ve významu kvantity. Zde vidíme, že s aktivitami určování počtu začínáme až po důkladném zažití procesů předchozích, porovnávání, přiřazování, uspořádání a zejména třídění.

Prvním a zásadním krokem v aktivitě určování počtu je práce se symboly. Tato práce má dvě fáze:

1. Dítě odhlíží od nepodstatných znaků objektů, objevuje znaky podstatné (fáze zjednodušování),
2. dítě pochopí zástupnou funkci symbolu (fáze zástupnosti).

V důsledku jde o to, že dítě namísto konkrétních objektů (např. autíček) kreslí nebo ukazuje jednodušší symboly (např. puntíky, křížky, čárky, prsty), když mu nejde o jejich vzhled. Př. *\$Podle vzoru doplňte počet puntíku\$, @ obr. 47* (na obrázku různý počet stejných předmětů, dvě květiny, pět zvonků, jedna slunečnice, čtyři hříby, u dvou květin doplněny v rámečku dva puntíky). & *Obr. 27 v kapitole Třídění. \$Zapiš tolik čárek, kolik je na obrázku věcí\$, @ obr. 48* (na obrázku různý počet stejných předmětů, dvě nafukovací kola, dva čtverce, tři sluníčka, tři větrníky, dvě myšky, jedno srdíčko...)& *\$Zapiš tolik křížků, kolikrát jsem tleskla. \$A naopak\$: Poskoč tolikrát, kolik jsem nakreslila čárek. \$A spojení:\$ Udělej tolik dřepů, kolikrát jsem tleskla. \$*

Pochopení zástupnosti symbolu je pro děti mimořádně obtížný úkol, musí provést abstrakci. Kaslová, 2011 představuje několik účinných aktivit k posílení této činnosti:

1. Kouzelné lano (co by to mohlo být) – z tří metrového lana vytváříme na zemi jednoduché „obrázky“, které mohou zobrazovat více různých objektů (hvězda, bazén, samolepka, květina, knoflík...); hru lze modifikovat, úkolem zůstává vymýšlet co nejvíce objektů, které by mohly být daným obrazem (např. pozorujeme skutečné mraky na obloze)
2. Dokončí obraz (dokreslujeme celek) – učitel nakreslí na papír více stejných obrazců (stejného charakteru jako v předchozí hře), úkolem dětí je:
 - a. dokreslit tvar tak, aby vznikly různé obrázky,
 - b. dokreslit jen okolí tvaru tak, aby tvaru daly jednoznačný význam (dokreslí nebe, je to sluníčko, dokreslí trávu, je to pampeliška...)
3. Krabička (vytvoř vlastní symbol) – učitel postupně každý den vkládá do krabičky jiný předmět a žádá děti, aby vyjmenovaly všechny, které již byly vloženy. Po čase si děti již nepamatují, začnou si předměty „zapisovat“ (učitel všechny znovu připomíná) – kreslí, učitel jim nedává moc času, musí kreslit rychle (předpokládáme, že nebudou kreslit detaily, nepodstatné znaky – abstrahují). Další dny své poznámky používají, ale většinou po sobě „nepřečtou“ – zjistí, že musí značit tak, aby jim i po čase byl obrázek srozumitelný. Další dny učitel obrázky mezi dětmi mění (děti mají k dispozici obrázky jiného autora), ale většinou jim nerozumí – zjistí, že musí značit tak, aby jim rozuměl i někdo jiný.
4. Perníková chaloupka (fáze mezi modelem a symbolem) – po přečtení pohádky děti ve skupinách modelují nebo ryjí do podložky (linoryt, keramická hlína) charakteristický objekt pohádky (chaloupka), pracují pod mírným časovým tlakem – nestihnou modelovat detaily, poté objekt kreslí. Obrázky jsou abstrakcí skutečného objektu (děti již nekreslí každý perníček...). Pozn. Když děti měly za úkol nakreslit chaloupku hned po přečtení pohádky, i když pracovaly v časovém tlaku, kreslily detaily. Modelování jako přechod mezi realitou a obrázkem bylo shledáno velmi účinným).
5. Žízala – děti sledují pohádku o žízalácích, každé vymodeluje z modelíny dva žízaláky, položí je na podložku formátu A3 (vlevo nahoru a vpravo dolů), učitel vypráví příběh, děti hrají se svými žízaláky. Poté si děti samy příběh na podložce přehrají. Následně děti mají příběh nakreslit – dostanou papír složený do „harmoniky“ s okénky cca 4 x 6 cm, každé okénko pro jeden děj, učitel znovu vypráví stejný příběh, čeká, až děti každé okénko dokreslí, ale děti pracují v mírném časovém tlaku – jejich žízaly i okolí budou postupně méně detailní, žízaly bez očí, pusy, kroužků, okolí bez trávy, květin... nakonec většina dětí kreslí žízalu jako čárku v pohybu a čárky jen podle děje přemístuje. Poté děti příběh ze svého záznamu čtou. Čtení opakujeme další den/dny. Další dny učitel vyzve děti, aby změnily postavy příběhu (namísto žízal něco jiného – had, letadlo, ...) a vyprávěly nový příběh. Ptá se, jak poznáme,

že obrázek není žížala, ale had, letadlo... děti navrhnou a) doplnění obrázku, viz aktivita 2a nebo doplnění okolí, viz aktivita 2b. Pozn. Můžeme volit jiné objekty a příběhy namísto žížaláků, ale vždy krátký jednoduchý a neznámý příběh a takové objekty, jejichž kresbu děti nemají nacvičenou.

Přirozenými čísly rozumíme čísla 1, 2, 3, ..., pokud přidáme nulu, pak mluvíme o přirozených číslech s nulou (o nule pojednáme později). Celá čísla jsou všechna přirozená čísla a navíc čísla k nim opačná (záporná čísla): -1, -2, -3, ... Čísla racionální jsou všechna čísla, která lze napsat ve tvaru $\frac{p}{q}$, kde p i q jsou celá čísla. Děti v předškolním věku budou pracovat s čísly přirozenými (počet), zápornými (teplota, označení suterénu na tlačítkách výtahu...) a některými racionálními (takovými, kde je $p = 1$, tzv. kmenové zlomky, polovina, třetina, čtvrtina...).

Již jsme uvedli, že čísla vyjadřují určitou kvantitu, počet. Cesta od reálných objektů ke stanovení jejich počtu vede přes abstrakci cestou objekt – zástupný symbol (čárka/puntík – prsty) – číslo. Děti mohou počet určovat různými způsoby: počítáním po jedné, pohledem, příp. kombinací obou způsobů (smíšené určování počtu). Předpokládáme, že objekty jsou v chaosu (neuspořádány v prostoru), v lince (lineárně uspořádány v prostoru), v konfiguraci (ve známém uspořádání – body na hrací kostce).

1. Určování počtu počítáním po jedné – uspořádají objekty (přemístěním nebo jen „v hlavě“, postupně ukazují a říkají číselnou řadu, co objekt to číslo); v lineárním uspořádání (objekty jsou umístěny „na lince/čáře“, v libovolném směru – pravo-leva, shora-dolů, šikmo, do hada, do vlnovky, spirály...) nezáleží na pořadí, v jakém budou děti počítat (i zprava doleva, od prostředka nebo na přeskáčku – zde si tvoří nové uspořádání, důležité je, aby žádný objekt nevynechaly a nepočítaly dvakrát. Rychlost a jistota počítání závisí i na

a. směru uspořádání – zdola nahoru, zepředu dozadu počítá dítě rychleji než naopak (např. schody do patra spočítá rychleji než schody do sklepa, příčky žebříku nahoru rychleji než dolů),

b. stabilitě modelu – v nestabilním modelu (zavěšená šňůrka malých korálků, hýbe se) počítá dítě pomaleji,

c. skutečnosti, zda se dítě může dotknout prstem či musí počítat „okem“ (některé děti bez doteku prstem objekty nespočítají, učitel předměty od dítěte vzdaluje – brání jim tak předmětům se dotýkat), přechodná fáze je „prodloužený prst“, ruka by se měla postupně zkracovat až ke konečné fázi, kdy dítě posunuje jen oko.

Dítě může při počítání nejen ukazovat, ale i „rušit“ ty objekty, které už spočítalo. Objekty přesune po podložce, odkládá do krabičky; obrázky objektů škrte, podtrhává, vybarvuje... tato pomůcka je nutná u dětí s opožděným vývojem, které při zvýšené únavě standardně při počítání jen s ukazováním počítají jeden objekt vícekrát či objekty vynechávají.

Časem některé děti mohou přejít k počítání „po dvou“ nebo větších celcích (děti s rychlejším vývojem, počítání po jedné a určování počtu pod dvacet je nebaví), nevdají.

Problémem zůstává fakt, že při počítání po jedné přiřazujeme objektům čísla 1, 2, 3, ... takže bude existovat např. objekt, kterému jsme přiřadili číslo 3 (ale objekt je jeden) – musíme dětem zdůvodnit. Jde o to, že každé číslo, které při počítání po jedné vyslovíme, je počet objektů, které jsme spočítali do dané chvíle. Učitel může:

a. na obrázku, kde jsou objekty lineárně uspořádány, vždy po vyslovení čísla příslušný počet zakroužkovat,

b. používat v průběhu počítání násobné číslovky, na konci číslovku základní – např.

\$kolikrát padla na kostce šestka (jednou, dvakrát, třikrát..., \$pětkrát\$, nakonec padlo \$pět\$ šestek), kolikrát jste přeskočili švihadlo, kolikrát jste si dřepli.\$

2. Určování počtu ohledem – podívají se a vidí (lze jen do malého počtu nebo objekty ve známých konfiguracích). Konfigurace jsou taková seskupení objektů, která mají pravidelnost

(dítě si lehce zapamatuje počet objektů ve známých konfiguracích a znovu je nepočítá po jedné), např. body na hrací kostce, dominu, pythagorejská (figurální) čísla.

Kaslová, 2011 uvádí několik aktivit pro rozvoj vnímání konfigurací:

- a. Jak to ještě nebylo
- b. Dřívka
- c. Kartičky
- d. Hříbečková stavebnice
- e. Multilink
- f. Na kostce jinak
- g. Konfigurace
- h. Schovávaná
- i. Živé kuželky

3. Smíšené určování počtu – při počítání většího počtu objektů (Kaslová, 2011 uvádí od sedmi dále) se děti při počítání po jedné unavují (čím slabší dítě, tím rychlejší únava) a chybují (počítají jeden objekt dvakrát nebo objekt vynechají). Učitel nabídne dětem jako alternativu možnost identifikovat ve skupině objektů známou konfiguraci (nebo objekty do ní poskládat), a zbytek objektů dopočítat po jedné. Jako vhodnou aktivitu nabízí

a. Vybarvování – děti vidí objekty zobrazené v chaosu, v němž je ukryta jim známá konfigurace. Úkolem je jí najít a vybarvit.

Pokud má dítě určit počet objektů vyšší, než do kolika umí počítat, poradí si:

1. Součtové vyjádření objektů – dívka chápe kvantitativní významy jen čísel 1, 2, 3, má spočítat devět objektů, říká: \$, „*Tři, tři, tři a jedna.*“ \$
 2. Rozdílové vyjádření objektů – u dětí, které nechápou kvantitativní význam po sobě jdoucích čísel (některá mají vynechaná), např. chlapec chápe kvantitativní význam čísla deset, ale devět ne, má spočítat devět objektů, říká: \$, „*Tady chybí jedna... bylo by to deset.*“ \$
 3. Součtinové vyjádření objektů – dívka má spočítat osmnáct knoflíků, rozdělila si je na tři hromádky po šesti a říká: \$, „*Třikrát šest.*“ \$ Vytvořila tedy stejně početné skupiny, počet objektů v dané skupině i počet skupin uměla určit.
 4. Podílové vyjádření objektů – opět u dětí, které nechápou kvantitativní význam po sobě jdoucích čísel (některá mají vynechaná), např. chlapec chápe kvantitativní význam čísla deset, ale pět ne, má spočítat pět objektů, říká: \$, „*Půlka.*“ \$
 5. Neurčité vyjádření objektů – u dětí, které mají spočítat více objektů, než do kolika umí počítat (a nepoužijí součtové ani součtinové vyjádření), děti zjednoduší úlohu tak, že neurčí počet, ale množství (převědou určitou kvantitu na neurčitou), řeknou: \$, „*To je hodně.*“ \$
- Kaslová, 2011 uvádí několik aktivit podporujících pochopení nezávislosti počtu objektů na jejich vlastnostech:

1. Nezávislost počtu na barvě
2. Nezávislost počtu na vzájemném postavení objektů
3. Nezávislost počtu na materiálu a tvaru objektů
4. Nezávislost počtu na vzájemné vzdálenosti objektů
5. Nezávislost počtu na velikosti objektů
6. Nezávislost počtu na povaze objektů (hmatatelné či nikoli)

Postup při určování počtu – malé předměty (dostanou ze do zorného pole), zvětšujeme objekty, měníme jejich vlastnosti, přidáváme nestejnorodé objekty (jablka a hrušky) a objekty, které se nedostanou do zorného pole najednou. Přidáme objekty různých velikostí a v delší vzdálenosti, v různé vzdálenosti. Přidáme počítání pohybů a zvuků. Současně požadujeme vytvořit skupinu o zadaném počtu. Průběžně zapojíme pohádky, písničky. Objev nuly je pro děti významný. Učitel navozuje činnosti, kdy děti samy její význam pochopí – rozdává bonbóny... Kaslová, 2011 uvádí několik aktivit podporujících pochopení významu nuly.

Jako příklad zajímavé hry uvádíme hru Super farmář, ve které se děti stávají farmáři a pečují o svou farmu. Získávají různá zvířata, rozšiřují svá stáda, a to podle jednoduchých pravidel (házejí kostkou nebo mění s ostatními hráči). @ Obr. 49 – Malé kartičky s obrázky různých zvířat, ovce, králík, prase, pes1, kůň, kráva, pes2. Velká karta se vztahem mezi zvířaty, 1 ovce = šest králíků, 1 prase = 2 ovce, 1 kráva = 3 prasata, 1 kůň = 2 krávy, ...& Učitel může používat sady různých obrázků, symbolů, příp. čísel či znaků, např. @ obr. 50 – Karty s vyobrazením jednotlivých zvířat, rostlin a věcí, motýl, čtyřlístek, slunéčko sedmitečné, květina... Karty s čísly. & Děti určují počet stejných obrázků (motýlů), ukazují na prstech, přiřazují tečky / čárky, nakonec číslo. Později lze předměty počítat, odčítat, resp. násobit a dělit (na prvním stupni ZŠ) a porovnávat jejich počet. Sada karet obsahuje všechny potřebné symboly.

\$Shrnutí kapitoly\$

V kapitole jsme se věnovali nejprve kvantitě vyjádřené jinak než číslem (neurčitá kvantita – množství). Uvedli jsme specifika určování množství (emoce, subjektivita) a preference dítěte pro vyjádření množství namísto počtu. Pokračovali jsme náměty pro učitele/vychovatele jak v obecné rovině metodiky, tak v konkrétních herních činnostech. V závěru jsme pospali mnoho strategií porovnávání množství.

V následující části se zabýváme číslem bez významu kvantity (jméno, velikost, soused, slovo, hodnota), vysvětlujeme rozdíl mezi číslem a číslicí (včetně problematického používání v běžné češtině) a upozorňujeme na didaktické chyby matematického obsahu cizojazyčných (anglických) textů pro české děti.

V části věnované kvantitě vyjádřené číslem (určitá kvantita – počet) uvádíme detailní vývoj dětských představ od konkrétních předmětů přes zástupné symboly (čárky, tečky, prsty...) až k číslu. V závěru popisujeme strategie porovnávání počtu.

Následně se věnujeme práci se symboly, jejíž zvládnutí je nezbytným předpokladem pro neformální pochopení kvantitativního významu čísla (číslo jako symbol) a práci s nulou.

\$Kontrolní otázky a úkoly\$

1. Vysvětlete obecně i na konkrétní ukázce rozdíl v pojmech \$ množství a počet.\$

\$Citovaná a doporučená literatura\$

Bednářová, J. \$Počítání soba Boba. \$Computer Press, Brno 2007.

Bednářová, J., Šmardová, V\$. \$Školní zralost – Co by mělo umět dítě před vstupem do školy. \$ Computer Press, Brno 2011.

Bednářová, J., Šmardová, V. \$Diagnostika dítěte předškolního věku – Co by dítě mělo umět ve věku od 3 do 6 let\$. Computer Press, Brno 2008. ISBN 978-80-251-1829-0.

Divíšek, J\$. \$Metodika rozvíjení matematických představ v mateřské škole. \$ SPN, Praha 1987.

Kaslová, M. \$Předmatické činnosti v předškolním vzdělávání\$. Nakladatelství Dr. Josef Raabe, s.r.o., Praha 2010. ISBN: 978-80-86307-96-1.

Kolektiv autorů, \$Šimonovy pracovní listy. \$Portál, Praha 2007.

Melichar, J., Svoboda, J. \$Rozvoj matematického myšlení pro studium učitelství pro mateřské školy. \$ UJEP PdF, Ústí nad Labem 2003.