

Vzdělávání žáků se specifickými poruchami učení ve vztahu k nové maturitní zkoušce

Mgr. Hana Čamborová

Hranice 2011



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vzdělávání žáků se specifickými poruchami učení ve vztahu k nové maturitní zkoušce

Metodické dokumenty a pracovní listy

Mgr. Hana Čamborová



Soukromá střední odborná škola Hranice, s.r.o., Jaselská 832, Hranice
2011

Vytvořeno v rámci projektu: Podpora vzdělávání žáků se specifickými poruchami učení a žáků nadaných

Vzdělávání žáků se specifickými poruchami učení ve vztahu k nové maturitní zkoušce

Mgr. Hana Čamborová

Soukromá střední odborná škola Hranice, s.r.o., Jaselská 832, Hranice

Hranice 2011

OBSAH

1	VÝVOJ NÁZORŮ NA SPECIFICKÉ PORUCHY UČENÍ.....	5
2	TERMINOLOGICKÉ POJETÍ SPU	6
2.1	ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ TERMÍNŮ	7
2.2	TYPY JEDNOTLIVÝCH PORUCH PROJEVUJÍCÍ SE VE ŠKOLÁCH	8
2.3	ZÁKLADNÍ POJMY	9
2.3.1	<i>Dyslexie:</i>	10
2.3.2	<i>Dysgrafie:</i>	11
2.3.3	<i>Dysortografie:</i>	11
2.3.4	<i>Dyskalkulie:</i>	11
2.3.5	<i>Dyspinxie:</i>	13
2.3.6	<i>Dysmuzie:</i>	13
2.3.7	<i>Dyspraxie:</i>	13
2.3.8	<i>Další symptomy doprovázející SPÚ:</i>	13
2.4	ETIOLOGIE SPU.....	13
2.5	DIAGNOSTIKA SPU	16
2.6	PREVENCE SPU:	16
2.7	DIAGNOSTIKA V BĚŽNÉ TŘÍDĚ ŽŠ:	17
3	OSOBNOST ŽÁKA S SPU.....	20
3.1	ŠKOLNÍ ZRALOST:	20
3.2	VARIABILITA (ZVLÁŠTNOSTI) VÝVOJE U JEDINCE S SPU:.....	20
3.3	SOCIÁLNÍ A EMOČNÍ VÝVOJ:	20
3.4	PSYCHOSOCIÁLNÍ POSTAVENÍ ŽÁKŮ S SPU:	21
3.5	PCH U ŽÁKŮ S SPU:	21
4	VZDĚLÁVÁNÍ ŽÁKŮ S SPU V SYSTÉMU ČR	22
4.1	ZÁSADY UPLATŇOVANÉ VE VÝUCE ŽÁKŮ S SPU:	22
4.2	HODNOCENÍ A KLASIFIKACE:	23
4.3	REEDUKACE SPU	23
4.3.1	<i>Vymezení reedukace:</i>	23
4.3.2	<i>Forma reedukace:</i>	23
4.3.3	<i>Zásady reedukace:</i>	24
5	TERMÍN DYSKALKULIE.....	24
5.1	KLASIFIKACE DYSKALKULIE.....	26
5.2	KLASIFIKACE PODLE MATEMATICKÉHO OBSAHU	27
5.3	ZÁKLADNÍ KRITÉRIA, PODLE KTERÝCH LZE KVALIFIKOVAT DYSKALKULII	28
5.4	DALŠÍ PŘÍČINY SPU V MATEMATICE	29
6	PROPEDEUTICKÁ CVIČENÍ K VYTVOŘENÍ POJMU ČÍSLA VYPLÝVAJÍCÍ Z BĚŽNÝCH ČINNOSTÍ A HER	32
6.1	ČINNOSTI SMĚŘUJÍCÍ K VYTVOŘENÍ POJMU PŘIROZENÉHO ČÍSLA	34
6.1.1	<i>Třídění (klasifikace):</i>	34
6.1.2	<i>Přiřazování:</i>	35
6.1.3	<i>Uspořádání:</i>	36
7	PŘIROZENÁ ČÍSLA.....	36

7.1	POČÍTÁNÍ PO JEDNÉ.....	38
7.2	PŘÍPRAVA NA OPERACE S PŘIROZENÝMI ČÍSLY	39
8	ČÍSLA PŘIROZENÁ.....	42
8.1	SYSTEMATICKÝ PŘÍSTUP PŘI BUDOVÁNÍ POJMU PŘIROZENÉHO ČÍSLA	42
8.2	VÝZNAM ČÍSLA, ČÍSELNÉ SOUSTAVY.....	45
8.3	ČÍSELNÉ SOUSTAVY.....	45
8.4	POČÍTÁNÍ PO JEDNÉ (PO DESÍTKÁCH, STOVKÁCH, ATD.).....	49
9	POROVNÁVÁNÍ PŘIROZENÝCH ČÍSEL.....	52
9.1	POROVNÁVÁNÍ PŘIROZENÝCH ČÍSEL S VYUŽITÍM ZOBRAZENÍ (TVOŘENÍ DVOJIC)	52
9.2	POROVNÁVÁNÍ PŘIROZENÝCH ČÍSEL POMOCÍ ČÍSELNÉ OSY	54
9.3	POROVNÁVÁNÍ PŘIROZENÝCH ČÍSEL POMOCÍ ZÁPISU V DESÍTKOVÉ SOUSTAVĚ	54
9.4	ZAKROUHLOVÁNÍ PŘIROZENÝCH ČÍSEL.....	58
9.4.1	<i>Teoretická východiska</i>	58
9.4.2	<i>Problémy dětí při zaokrouhlování.....</i>	60
9.5	ROZKLADY ČÍSEL.....	60
9.5.1	<i>Rozklad čísla na dvě části</i>	60
9.5.2	<i>Rozklad čísla na desítky a jednotky</i>	61
9.5.3	<i>Rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě</i>	62
9.5.4	<i>Rozklad čísla na součin činitelů</i>	62
9.5.5	<i>Rozklad čísla na dvě čísla pro dělení mimo obor násobitek.....</i>	63
9.6	SČÍTÁNÍ PŘIROZENÝCH ČÍSEL.....	63
9.7	SČÍTÁNÍ V OBORU DO STA.....	68
9.8	ODČÍTÁNÍ PŘIROZENÝCH ČÍSEL	74
10	PROBLÉMY DĚTÍ PŘI PAMĚTNÉM ODČÍTÁNÍ	79
10.1	PÍSEMNÉ ODČÍTÁNÍ	81
10.2	PROBLÉMY DĚTÍ PŘI PÍSEMNÉM ODČÍTÁNÍ	84
11	NÁSOBENÍ PŘIROZENÝCH ČÍSEL.....	85
11.1	NÁSOBENÍ MIMO OBOR NÁSOBÍLEK ZPAMĚTI	88
11.2	PÍSEMNÉ NÁSOBENÍ	90
11.3	PROBLÉMY DĚTÍ PŘI PÍSEMNÉM NÁSOBENÍ	92
11.4	DĚLENÍ PŘIROZENÝCH ČÍSEL	95
11.5	PROBLÉMY DĚTÍ PŘI DĚLENÍ V OBORU NÁSOBÍLEK	98
12	VYTVÁŘENÍ GEOMETRICKÝCH PŘEDSTAV	98
12.1	ZÁKLADNÍ GEOMETRICKÉ POJMY A GEOMETRICKÉ ÚTVARY	99
12.2	PROBLÉMY DĚTÍ V GEOMETRII	99
13	HODNOCENÍ DĚTÍ SE SPECIFICKÝMI PORUCHAMI UČENÍ.....	100
13.1	INDIVIDUÁLNÍ VZDĚLÁVACÍ PLÁN	101
13.2	REEDUKACE DYSKALKULIE	104
ZÁVĚR		106
POUŽITÁ LITERATURA:		107

1 VÝVOJ NÁZORŮ NA SPECIFICKÉ PORUCHY UČENÍ

Specifické poruchy učení (SPU) byly objeveny na přelomu 19. a 20. století a teprve v padesátých letech se stávají ve všech zemích aktuálním sociálním problémem. Je nezbytné si uvědomit, že tedy existují a nepříznivě ovlivňují vzdělávací a osobnostní rozvoj dítěte nejen ve školním věku. Mají vliv na jeho celoživotní a orientaci a adaptaci ve společnosti.

O dyslexii a následně specifických poruchách učení se hovoří, že existují tak dlouho jako lidská vzdělanost sama. Počátky můžeme hledat již ve starověku, např. při výuce trivía, hledaly metody, které by žákům, kteří měli se zvládním těchto základů problémy, vzdělávání usnadnit. K řešení problematiky přistupovali i osobnosti, jako byl Erasmus Rotterdamský (1567 – 1636) ve své knize „O včasné a svobodné výchově dětí“. Jan Amos Komenský (1592 – 1670), doporučuje učitelům používat při nácviu čtení správných metod, názornosti, dbát individuálních zvláštností dítěte. Mnoho významných vědců a pedagogů v dalších obdobích věnovalo pozornost žákům, kteří měli výukové problémy a přitom byli intelektově na dobré úrovni. Patří mezi ně např. John Looke (1632 – 1704), Johan Heinrich Pestalozzi (1746 – 1827), Johan Fridrich Herbart (1776 – 1841) a mnoho dalších. Z našich vědců a pedagogů, kteří se poruchám učení věnovali, uveďme alespoň O. Chlupa, Z. Matějčka, L. Košče, J. Langmaiera, Z. Žlaba, ze současných např. M. Bartoňovou, V. Pokornou, O. Zelinkovou.

1877 se v Anglii objevil pojem „vrozená slovní slepota“. Jeho autorem byl německý lékař S Kussmaul. Termínu používal pro označení pacientů se ztrátou schopnosti číst navzdory dobré inteligenci a nepoškozenému zraku. Upozorňoval na zvláštní typ poruchy čtení a psaní, odlišný od pravých alexií, tedy poruch získaných během života. Termín dyslexie byl použit poprvé v roce 1887 německým očním lékařem Rudolfem Berlinem. V té době byly již položeny vědecké základy učení o vztahu mozkové činnosti a řeči. Objevy O. Brocka a A. Wernicka odhalily motorické centrum řeči lokalizované v zadní části dolního třetího laloku levé hemisféry = Brocovo centrum, a sluchové centrum v zadní části temporálního laloku levé hemisféry = Wernicovo centrum.

Za klasika v naší péči o jedince se specifickými poruchami učení a jejich podpoře je považován profesor Zdeněk Matějček. Zabýval se touto problematikou více než třicet pět roků, vydal řadu monografií, vědeckých statí a odborných publikací, stál v čele dyslektické společnosti u nás. Za svoji práci získal nejvyšší ocenění.

Ze zahraničních autorů musíme připomenout klinickou psycholožku a psychoterapeuta B. Sindelarovou, která nám ve své publikaci Předcházíme poruchám učení (1996), podává návod na řešení námětů, pro stimulaci dítěte, přičemž využívá hru a motivaci jako základní prostředek intervence.

2 TERMINOLOGICKÉ POJETÍ SPU

= souhrnné označení pro různorodé skupiny poruch, které se projevují zřetelnými obtížemi při nabývání a užívání takových dovedností, jako je mluvení, porozumění mluvené řeči, čtení, psaní, matematické usuzování nebo počítání; tyto poruchy jsou vlastní postiženému jedinci a předpokládají dysfunkci CNS (= lehké poškození).

I když se může vyskytovat souběžně s jinými formami postižení (smyslové vady, mentální postižení,...) nebo souběžně s jinými vlivy prostředí (nedostatečná výuka, psychogenní činitelé...), není následkem takových postižení nebo nepříznivých vlivů ⇒ proto „specifické“ VPU.

Problematika specifických poruch učení a vzdělávání žáků se specifickými vzdělávacími potřebami je aktuálním tématem jak školy, tak mnoha rodin. Inkluzivní vzdělávání žáků s poruchami učení v běžných třídách základních i středních škol vyžaduje kvalifikovaný přístup pedagoga v souvislosti s diferencovanou a individualizovanou výukou těchto žáků.

V minulosti nebyla této problematice věnována přílišná pozornost a žáci, u kterých se projevovaly problémy v učení, byli řazeni do dvou až tří skupin – prostě jim “to nešlo“, nebo byli považováni za hloupé, nebo za líné. Přitom se řádně připravovali na vyučování a zvládání školních povinností vyžadovalo nepřiměřeně mnoho času a úsilí. Častokrát se problémy vyskytovaly v jednom předmětu a v ostatních předmětech dosahovali tito žáci průměrných až nadprůměrných výsledků.

Specifické poruchy učení začaly být systematicky studovány psychology a speciálními pedagogy v minulém století. V roce 1976 vydal Úřad pro výchovu v USA definici specifických vývojových poruch učení v tomto znění: **„Specifické poruchy učení jsou poruchami v jednom nebo více psychických procesech, které se účastní porozumění nebo užívání řeči, a to mluvené i psané. Tyto poruchy se mohou projevovat v nedokonalé schopnosti naslouchat, myslet, číst, psát nebo počítat. Zahrnují stavy, jako je např. narušené vnímání, mozkové poškození, lehká mozková dysfunkce, dyslexie, vývojová dysfázie atd.“**

Skupina expertů Národního ústavu zdraví ve Washingtonu spolu s experty Ortonovy společnosti a dalších institucí formulovali v roce 1980 následující definici: **„Poruchy učení jsou souhrnným označením různorodé skupiny poruch, které se projevují zřetelnými obtížemi při nabývání a užívání takových dovedností, jako je mluvení, porozumění mluvené řeči, čtení, psaní, matematické usuzování nebo počítání. Tyto poruchy jsou vlastní postiženému jedinci a předpokládají dysfunkci centrálního nervového systému, i když se porucha učení může vyskytovat souběžně s jinými formami postižení (např. kulturní zvláštnosti, nedostatečná nebo nevhodná výuka, psychogenní činitelé), není přímým následkem takových postižení nebo nepříznivých vlivů.“**

V roce 1992 byly v 10. revizi Mezinárodní klasifikace nemocí uvedeny v oddíle F 80 až F 89 Poruchy psychického vývoje a v části F 81 Specifické vývojové poruchy školních dovedností:

F 81.0 Specifické poruchy čtení

F 81.1 Specifické poruchy psaní

F 81.2 Specifické poruchy počítání

F 81.3 Smíšená porucha školních dovedností

F 81.8 Jiné vývojové poruchy školních dovedností

F 81.9 Vývojové poruchy školních dovedností nespecifikované

(Mezinárodní klasifikace nemocí 1992).

Postupně byly zkoumány poruchy čtení, psaní, počítání a dalších schopností a dovedností. Začaly se systematicky zkoumat příčiny těchto poruch a začaly se hledat edukační postupy, kterými by bylo možno pomoci žákům tyto problémy překonávat.

2.1 Základní rozdělení termínů

Při práci s dětmi se specifickými vzdělávacími potřebami se často setkáváme s různými odchylkami, které se projevují snížením vnímání, pozornosti, paměti, řeči, motoriky, aj. a které jsou zpravidla způsobeny odchylkami funkce centrálního nervového systému. Přitom mohou, ale nemusí mít vliv na úspěšnost dětí ve škole. Bývají uváděny následujícími zkratkami:

LMD – lehká mozková dysfunkce

LDE – lehká dětská encefalopatie

Syndrom lehké mozkové dysfunkce se projevuje u dětí, které mohou mít průměrnou až nadprůměrnou inteligenci a jejich problémy v učení nebo v chování jsou způsobeny odchylkami funkce centrálního nervového systému.

ADD – Attention Deficit Disorder

Syndrom deficitu pozornosti bez hyperaktivity

ADHD - Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Syndrom deficitu pozornosti s hyperaktivitou

SPU – Specifické poruchy učení

2.2 Typy jednotlivých poruch projevující se ve školách

Ve školské praxi se častokrát setkáme s dětmi, u kterých se projevují některé z následujících problémů a ty ovlivňují úroveň osvojování si matematických dovedností a vědomostí:

- **Poruchy koncentrace**

Děti se obtížně koncentrují na určitou činnost, jsou snadno unavitelné, roztěkané, snadno odbíhají od problému, nechávají se vyrušit jakýmkoliv podnětem, který nesouvisí s právě prováděnou činností. Řešení jakéhokoliv matematického úkolu či problému vyžaduje plnou koncentraci a neúspěšnost při řešení může být způsobena právě neschopností dítěte se na problém soustředit. Děti trpí nedostatkem času, nestíhají, trvá jim déle, než proniknou do podstaty problému. Nejsou dostatečně pohotoví, rychlí – projevuje se to např. tak, že jsou neúspěšné v soutěžích zaměřených na rychlost.

- **Poruchy pravolevé orientace** – nevyhraněná lateralita (preference při užívání jednoho z párových orgánů) způsobuje dětem problémy v matematice, např. při zápisu číslic jednostranně orientovaných, víceciferných čísel, chápání vztahů na číselné ose aj.

- **Poruchy prostorové orientace** – děti žijí v trojrozměrném prostoru a přirozeně vnímají vztahy mezi objekty a rozložení předmětů v prostoru (vztahy nad, pod, nahoře, dole, vedle, vpředu, vzadu, před, za). Problémy však činí pochopení znázornění prostorové situace v rovině pomocí některého ze zobrazení (např. volného rovnoběžného promítání) na obrázku. Dítě velmi dobře ví, co je to např. krychle, ale nechápe změt čar na papíře, které zobrazují krychli a často nepochopí ani nakreslenou síť krychle a dalších těles.

- **Poruchy časové orientace** – děti vnímají časové následnosti nejprve během dne, zpravidla podle událostí a stále se opakujících činností, později pak v delším časovém období (týden, měsíc, rok). Problémy činí pochopení jednotek času a jejich převody, jednak proto, že se užívá číselné soustavy o základu šedesát ($1 \text{ hodina} = 60 \text{ minut}$, $1 \text{ minuta} = 60 \text{ sekund}$) a jednak proto, že některým činí problémy pochopit vztahy na kruhovém ciferníku a lineárním plynutím času. Rovněž čtení časových údajů zapsaných digitálně může některým dětem přinášet problémy.

- **Poruchy sluchového vnímání** – dítě nemá poruchu sluchu, slyší dobře, ale nevnímá, co se právě řeklo. Často se dotazuje právě na to, co bylo bezprostředně vysloveno. Toto by měl dospělý vítat, neboť dítě ví, na co se má zeptat, když mu to právě uniklo. Navíc ve třídě je určitě více dětí, které také nevnímají sluchově, avšak nezeptají se.

- **Poruchy reprodukce rytmu** – vnímání rytmu a jeho reprodukce je pro matematiku velmi důležité – např. při počítání po jedné, orientace v číselné řadě, sledování zákonitostí, závislostí aj.

- **Poruchy zrakového vnímání** – dítě dobře vidí, avšak nevnímá plně zrakově to, co by měl vnímat jako matematické učivo – např. vidí sice, že 1 dm je rozdělen na 10 cm , ale matematický poznatek o vztahu těchto jednotek a jejich převodu v mozku nevznikne. Dítě není schopno rozlišit změny, orientovat se v geometrickém obrázku apod.

- **Poruchy řeči** – kromě logopedických problémů je v matematice nejdůležitější schopnost formulovat myšlenky vlastními slovy. Přesnost vyjadřování je odrazem přesnosti myšlení. Když dítě sdělí: „Já to vím, ale neumím to říci“, tak zpravidla neví, ale jen něco tuší. Pokud má dítě správně vytvořený poznatek, rozumí podstatě problému, pak jej dokáže slovně vyjádřit. Od dětí však nevyžadujeme definice matematických pojmů.
- **Poruchy jemné a hrubé motoriky** - projevují se zejména při manipulativních činnostech při vyvozování základních pojmů a operací, při zápisech čísel, zápisech algoritmů operací, zejména pak při rýsování.
- **Poruchy chování jako důsledek poruch učení** – pokud se dětem nedaří v matematice, pak buď na sebe upozorňují jiným způsobem (předváděním se v roli šaška, nekázní), nebo se uzavrou a přestanou komunikovat, což je horší případ. Znovu navázat komunikaci s takovým dítětem bývá náročné.

2.3 Základní pojmy

Dyslexie – SP čtení porucha může postihovat rozlišování jednotlivých písmen, rychlost čtení, nebo správnost čtení nebo porozumění čtenému textu. Pro dyslektika je obtížné číst s porozuměním slovní zadání matematických úloh, zejména pak slovních úloh, ve kterých je třeba provést přepis textu uvedeného českou větou do matematického jazyka. Pro některé dyslektiky je náročné číst i symbolický matematický zápis. Mezi dyslektiky můžeme však najít děti, které symbolickému matematickému zápisu rozumí a ten je pak pro ně záchranou v matematice.

Dysgrafie – SP psaní (týká se grafického projevu, jak písmo vypadá) porucha postihuje osvojování si jednotlivých písmen, spojení hláska – písmeno, úpravu písemného projevu. V matematice má dysgrafik problémy s osvojením si jednotlivých číslic a znaků, spojení „číslo“ a „zápis čísla pomocí číslic“, rozlišení pojmů „číslo“ a „číslice“ a jejich zápisem, dále pak zápisu čísel v řádcích (např. neudrží stejnou velikost všech číslic v zápisu víceciferného čísla) nebo v zápisu čísel v algoritmech, kde záleží na přesnosti zápisu čísel podle jednotlivých řádů. Chyby v matematických operacích mohou být způsobené neupraveností zápisu nebo výraznou pomalostí při psaní.

Článek I. **Dysortografie** – SP pravopisu (problémy s gramatikou) porucha pravopisu. Nejde o hrubé chyby způsobené neznalostí, ale o specifické problémy související např. s nerozlišováním sykavek, délky samohlásek, měkčení apod. Může se projevit při tzv. diktovaných pětiminutovkách, kdy má dítě v mysli zvládnout příliš mnoho jevů.

Dyskalkulie – SP počítání (týká se základních mat. dovedností) porucha postihuje vytváření matematických představ, problémy spojené s operacemi s čísly, poruchy prostorových představ aj. Podrobně bude uvedena v celém dalším textu.

Dyspinxie – SP kreslení (specifikum české SpPg) porucha v oblasti kresebných dovedností, neobratnost při zvládnání jemné motoriky rukou a prstů - projevuje se zejména při rýsování. Rovněž znázornění prostorové situace v rovině, na obrázku, činí dětem obtíže.

Dysmuzie – SP hudebnosti (specifikum české SpPg) snížení nebo úplná ztráta smyslu pro hudbu – melodii a rytmus. Zejména ztráta smyslu pro rytmus je pro matematiku problémem.

Dyspraxie – SP schopnosti vykonávat složité úkoly, obratnosti (při sebeobsluze, manuálních činnostech) porucha obratnosti, může mít vliv na upravenost matematických písemných prací, na upravenost rýsovaných obrázků, což může být také způsobeno nešikovností dětí.

Terminologie

ČJ -_Specifické poruchy učení, Specifické vývojové poruchy učení, Vývojové poruchy učení

AJ - Learning disabilities, Specific learning difficulties, Specific learning disability

NJ - Legasthenie, Lese-Rechtschreib-Schwierigkeiten, spezielle Lernprobleme, Teilleistungsschwächen

Výskyt:

- 2-4%
- U chlapců až 3x vyšší (mužský mozek je více specializovaný)

2.3.1 Dyslexie:

- = SP čtení
- Neschopnost naučit se číst běžnými výukovými metodami
- Postižena je rychlost a správnost, také porozumění psanému textu a způsob čtení (buď čte rychle a dělá chyby, pže si domýšlí, nebo čte naopak extrémně pomalu)
- V konečném důsledku dokážou číst, ale velmi špatně rozumí textu
- Konkrétní projevy :
 - problém s rozpoznáním a zapamatováním si jednotlivých písmen, např. častá záměna b-d, s-z, t-j
 - problém s rozlišením zvukově podobných hlásek, např. a-e-o, b-p,...
 - obtíže při osvojování hlásek v slabiku, slabik ve slovo – fenomén „dvojího čtení“ – nejdříve si přečte pro sebe všechna písmenka a potom je teprve skládá)
 - obtíže při čtení souvislého textu – chybí porozumění

2.3.2 Dysgrafie:

- SP grafického projevu
- Postihuje zejména:
 - celkovou úpravu písemného projevu (nevzhledné písmo)
 - problémy v osvojení si jednotlivých písmen
 - problém v napodobení tvaru
 - problém spojit hlásku s písmenem
 - problém spojit písmena k sobě, řadit je za sebou
 - záměny tvarově podobných písmen
 - obtíže při dodržení lineatury, výšky písma, úpravy (přepisují, škrtají...)
- Píší velmi pomalu, neobratně a stojí je to spoustu námahy, obvykle nestihá tempo výuky, nejvíce ve starším školním věku si nestihne dělat poznámky
- Časté je i vadné držení písíciho náčiní a také vadné držení těla při psaní
- Často se soustředí na formu psaného projevu a už nemá energii na vnímání obsahu

2.3.3 Dysortografie:

- SP pravopisu
- Nepostihuje celou oblast gramatiky, objevují se tzv. „specifické dysortografické chyby/jevy“, vynechávky tvarově podobných písmen v písemné podobě
- Objevují se?
 - inverze, zkomoleniny
 - chyby z artikulační neobratnosti (= neumí slovo správně vyslovit a potom ani správně napsat) – např. problémová věta „nejneobratnější zvíře Afriky je nosorožec“
 - diakritická znaménka – nesprávně umístěné nebo vynechané, je nucen napsat slovo jedním tahem a pak doplnit diakritiku, ale to už si nepamatuje, která písmena byla dlouhá atd.)
 - chyby v měkčení – dy, ty, ny – di, ti, ni (problémová věta „Toník se stydí lidí.“)
 - obtíže v procesu aplikace gramatického učiva (neuvědomují si významy, slova přenesena, takže i když pravidla umí, neumí je použít, neuvědomí si, že se k danému slovu váží
- Často se projevu v kombinaci s dyslexií a dysgrafií

2.3.4 Dyskalkulie:

- SP matematických dovedností
- Týká se zvládnání základních početních výkonů
- Dle charakteru poruchy rozlišujeme dyskalkulii:
 - Praktognostickou – narušení matematické manipulace s předměty nebo nakreslenými symboly (řazení podle velikosti, tvaru,...)

- Verbální – označování množství a počtu předmětů, operačních znaků, matematických úkonů, matematického slovníku („o pět více“ x „pětkrát více“ – nerozliší)
- Lexická – neschopnost číst číslice, čísla, operační symboly (zlomky, mocniny, římské číslice...)
- Grafická – neschopnost psát matematické znaky (píše zrcadlově, zaměňuje 6 a 9, nedokáže psát čísla pod sebe do sloupce, chyby v číslech obsahujících 0,...)
- Operační – problémy provádět matematické operace (+, -, *, /), což se projevuje hlavně při počítání delších číselných řad, zaměňuje jednotky a desítky, umí násobilku a nedokáže ji aplikovat, problém je přechod přes desítku
- Ideognotická – problém v chápání matematických pojmů a vztahů mezi nimi, např. v řešení slovních úloh, pochopit význam zadání, vztahy mezi operacemi

a další poruchy učení v matematice jsou také zpravidla poruchami v komunikaci mezi dítětem a světem. Kvantitativní jevy a prostorové objekty existují nezávisle na nás a je třeba najít cestu, jak je dekodovat. Souvisí to s procesem vnímání kvantity, procesem učení, procesem zobecňování. Snahou je učit děti matematice na úrovni, jaké jsou schopny, prostřednictvím zážitků, postupem „4 P“:

- **POHODA** – atmosféra bez napětí a strachu.
- **PROŽITEK** – získávání pojmů na základě vlastních prožitků při manipulativní a myšlenkové činnosti.
- **POZNÁNÍ** – vnímání matematických objektů a pojmů, jejich vlastností, shod a odlišností, postupné vytváření systému.
- **POROZUMĚNÍ** – navození „AHA efektu“ – už vím, jak a proč to tak je.

Problémy dětí v matematice mohou mít nejrůznější příčiny. Mohou to být lehké mozkové dysfunkce, nesprávný způsob vyučování, negativní postoj k matematice a k učení, nedostatečná příprava na vyučování a mnoho dalších. Příčiny jsou různé, avšak jejich analýza a pochopení problémů se dětem často nedostává. Dospělí velmi často nedokáží odhalit myšlenkové procesy, které probíhají v mozku dítěte při práci s matematickými pojmy, snaží se sice hledat pomoc, ale ta může být v mnoha případech neúčinná. Někdy je založena na pouhém pamětném zapamatování si faktů, na uplatňování nevhodných výukových metod, někdy vychází z nesprávných předpokladů apod.

Účinná pomoc je taková, která odhalí pravou příčinu problému dítěte a připraví cílenou nápravu právě pro toto dítě. Přitom dětem nestačí pouhé procvičování na základě pamětného učení, ale jde o pochopení podstaty matematického učiva a jeho užitečnosti pro praktický život a zároveň o respektování poznávacích schopností dětí. V následujícím textu se zamyslíme nad matematickou podstatou poruch učení a uvedeme náměty pro nápravná opatření a ukážky možných reedukačních cvičení.

2.3.5 Dyspinxie:

- Není často diagnostikována, k posouzení je třeba zhodnotit individuální nadání dítěte
- Charakteristická nízká úroveň kresby neodpovídající věku
- Zachází s tužkou neobratně, tvrdě
- Potíže s pochopením perspektivy a převedením své představy na papír

2.3.6 Dysmuzie:

- Schopnost vnímání a reprodukce hudby
- Nepamatuje si melodii, nerozlišuje a není schopno reprodukovat rytmus

2.3.7 Dyspraxie:

- SP obratnosti
- Nemá rádo tělocvik, výtvarku, pracovní výchovu
- Problémy při sebeobsluze, stravování,...

2.3.8 Další symptomy doprovázející SPÚ:

- Poruchy soustředění
- Poruchy pravolevé a prostorové orientace
- Poruchy sluchového vnímání, reprodukce rytmu
- Poruchy zrakového vnímání (příliš schematické, problémy zrakové analýzy a syntézy)
- Poruchy řeči (asimilace – místo „hodiny“ řekne „hodiny“ = přizpůsobí podobné slabiky)
- Poruchy hrubé a jemné motoriky
- Poruchy chování vznikající často jako následek poruch učení

2.4 ETIOLOGIE SPU

- Starší pojetí:
O.Kučera (český psychiatr) – příčiny obtíží viděl v:
 - 1) LMD – 50%
 - 2) Dědičnost (hereditární příčiny) – 20%
 - 3) Kombinace předchozích dvou – 15%
 - 4) Neurotická nebo nezjištěná – 15%
- Novější pojetí:
 - a) DISPOIČNÍ (KONSTITUČNÍ) PŘÍČINY:
 - Genetické vlivy
 - LMD a její vliv na vznik PU = jemně narušená CNS

- Odchylná organizace serebrálních aktivit= jejich mozek funguje mírně odlišným způsobem, při čtení je zapojováno více center a obě hemisféry více spolupracují
- Nepříznivá konstelace laterality, netypická dominance hemisfér – častější výskyt levorukosti nebo nevyhraněné laterality

Levá hemisféra:

Řeč – slova, věty

Slabiky (jako fonetické jednotky řeči)

Melodie

Konfigurace písmen znamenajících slovo

Analyticko-syntetizační činnost

Pravá hemisféra:

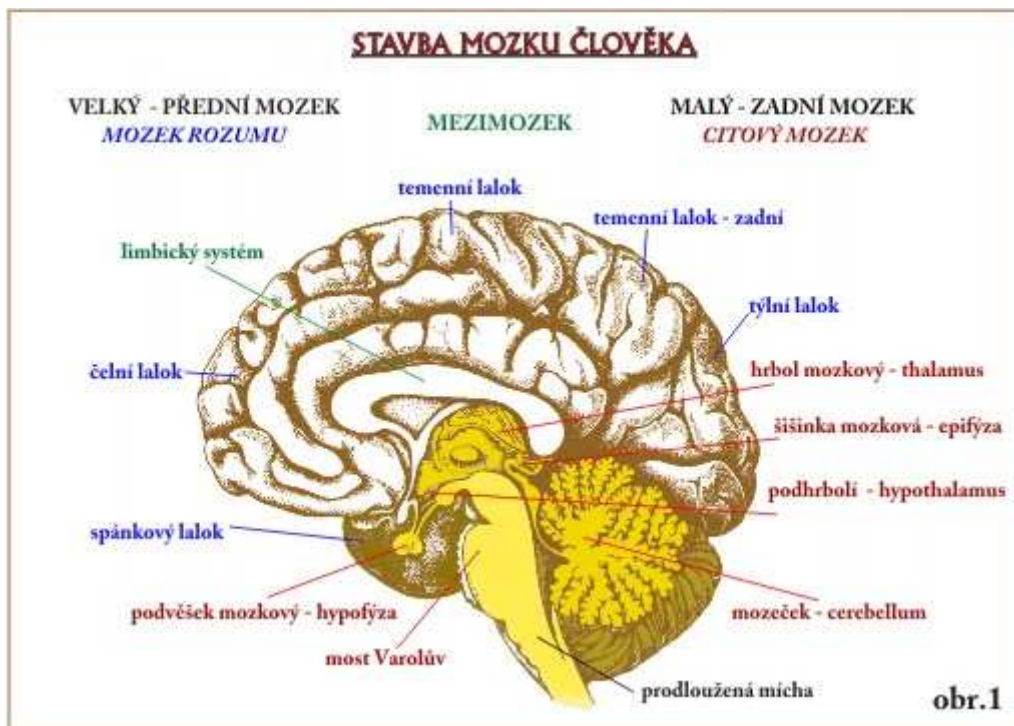
Přírodní zvuky a hluky

Izolované hlásky

Rytmus

Prostorové vztahy, tvary, písmena jako tvary

Holistické, globální vnímání, poznávání obličejů, emocionální složky vjemů



b) NEPŘÍZNIVÝ VLIV PROSTŘEDÍ

- Podmínky rodinného prostředí – záleží na sociálním zázemí, významu vzdělání v konkrétní rodině, očekávání rodičů vzhledem k dítěti...
- Podmínky školního prostředí – každá škola je jinak orientovaná (výběrové třídy, otevřenost jedincům s postižením,...)

2.5 DIAGNOSTIKA SPU

Vymezení:

- Je východiskem výchovně-vzdělávacího procesu a především reedukace
- Snažíme se získat komplexní obraz dítěte
- Cílem je stanovení:
 - Úrovně vědomostí a dovedností
 - Poznávacích procesů
 - Sociálních vztahů
 - Osobnostních charakteristik
 - Dalšíh faktorů podílejících se na úspěchu/neúspěchu dítěte
- Diagnostika se tedy zaměřuje na percepční a kognitivní funkce

2.6 Prevence SPU:

- od předškolního věku, kdy lze pozorovat zvláštnosti je vývoji, zatím pouze RIZIKO vzniku, nikoli ještě SPU
- teorie „Deficity dílčích funkcí“:
 - dílčí funkce jsou základní schopnosti umožňující diferenciaci a rozvoj vyšších psychických funkcí (řeči a myšlení)
 - v dalším vývoji jsou pak předpokladem, o který se opírá dovednost čtení, psaní, počítání i přiměřeného chování
 - deficity v dílčích funkcích vyjadřují oslabení základních schopností, které pak vedou k obtížím v učení a chování
 - autorka Brigitte Sindelarová (kniha Předcházíme poruchám učení. Praha: Portál, 1996) přirovnává dílčí schopnosti ke stromu – jsou kořeny, stromy a větvemi, na kterých se poté mohou vytvářet listy, květy, plody... pokud nějaká větev chybí, není strom bohatý, košatý, na všechny strany rovnoměrný
 - dílčí funkce jsou:
 - diferenciacie figury a pozadí (zaměření pozornosti) = dítě nedokáže vyhodnotit, co je nejdůležitější podnět, na co by se mělo zaměřit
 - oblast optické a akustické diferenciacie (rozlišování) = vidí na obrázku dílčí drobnosti, ale nedokážou odlišit 2 podobné prvky nebo také zvuky
 - funkce intermodálního kódování – člověk nevnímá izolovaně jednotlivými smysly, ale vjemy spojuje (slyší hlas a spojí si ho s obličejem) – tato funkce je nutná, aby dítě dokázalo později spojit hlásku s konkrétním písmenem
 - optická, akustická a intermodální paměť – krátkodobá i dlouhodobá
 - funkce seriality (posloupnosti) = jsme schopni postřehnout, že určité jevy jdou za sebou, jsou určitým zásadním způsobem řazeny a nelze to měnit

- vnímání schématu těla a orientace v prostoru (ovládat svoje pohyby, sebeobsahu, najít hračky v místnosti, atd.)

2.7 Diagnostika v běžné třídě ZŠ:

- úkolem učitele je zaměřovat se na odchylky u jednotlivých žáků, tzv. depistáž a následné doporučení do péče odborníků
- tzv. „školní dotazník“ – obsahuje vše, co by měl třídní učitel sledovat a zaznamenávat, aby byl poté schopen předat informace odborníkům:

Čtení	Řeč	Zájmy
Psaní - rukopis	Práceschopnost	Rodinné prostředí
Psaní – pravopis	Chování	Zdravotní stav žáka
Počítání	Vztah k vrstevníkům	Opatření – dosud realizovaná
Ostatní předměty	Vztah ke školní práci	Další důležité informace

- někdy je třeba účast dalších odborníků (neurolog, foniater, pediatr, oftalmolog)
- diagnostika se provádí nejčastěji v 1. nebo 2. ročníku ZŠ
- průběh diagnostiky:
 - **Nepřímé zdroje diagnostických informací**
 - rozhovor s rodiči – pomůže pochopit rodinnou situaci i to, jak rodiče s dítětem SPU prožívají
 - rozhovor s učitelem / školský dotazník
 - rozhovor s dítětem – každé se situací vyrovnává jinak

Na základě těchto informací zpracujeme osobní anamnézu, rodinnou anamnézu a anamnézu prostředí.
 - **Přímé zdroje diagnostických situací:**
 - speciální zkoušky, jejichž výsledky vypovídají o intelektové úrovni dítěte a jeho výkonech v jednotlivých percepčních testech:

1) Vyšetření inteligence = stanovení úrovně rozumových schopností

-v kompetenci výhradně psychologa

- Standardizované testy – postihují verbální i neverbální složku inteligence, v našich podmínkách se používá:

A) Wechslerův test (WISC III)

B) Amthauerův Test struktury inteligence

C) Ravenovy Progresivní matice

- diskuze o hranici IQ pro přiznání diagnózy SPU – stanovena na IQ 85

2) Vyšetření čtení

- používají se normované testy Zdeňka Matějčka (1987)

- 1) Rychlost – vyjádřena „Čtenářským kvocientem – počet přečtených slov za 1 min/ počet správně přečtených slov za 1 min
- 2) Správnost – typ a kvantita chyb
- 3) Technika čtení – dvojí čtení, melodie hlasu (poklesnutí na konci věty atd.)
- 4) Porozumění čtenému textu
- 5) Chování dítěte při čtení – neposednost, problémy se sledováním řádku atd.

- „Sociálně únosné čtení“ = hranice 60-70 slov / min, je prostředkem k získávání informací

3) Vyšetření psaní

Používá se:

- a) Opis – přepisuje text psaný psacím písmem
- b) Přepis – přepisuje tištěný text do psacího písma
- c) Diktát

- Následuje srovnání písemného projevu z poradny a školních sešitů (poradna je jiné prostředí, není ve stresu atd.)

- Hodnotíme grafickou stránku – tvar písma, dodržení lineatury, způsob sezení, držení náčiní...

- Hodnotíme i pravopis – analýzu specifických dysortografických chyb a chyb pravopisných, cílem je odhalit příčiny chyb a stanovit způsob nápravy

4) Vyšetření matematických schopností

- Tvoří specifickou součást inteligence

- Sledujeme obtíže v matematické paměti, problémy se zaměňováním pořadí číslic, orientaci v prostoru, problémy při čtení a psaní čísel, poruchu v oblasti matematických operací

- Využívají se následující testy:

- A) Barevná kalkulie IV. (Novák 2002)
- B) Číselný trojúhelník apod.
- C) Rey-Ostheriethova komplexní figura

Úroveň sluchového vnímání

- Významný předpoklad pro zvládnutí psaní

- Používá se:

- A) Zkouška sluchové analýzy a syntézy (Matějček) = vyžadujeme složení nebo rozložení zadaného slova na písmena a naopak („domeček“ ⇔ „d“ „o“ „m“ „e“ „č“ „e“ „k“)
- B) Zkouška sluchové diferenciaci (Wepman – Matějček, Zelinková) – dítě slyší 2 slova a musí říct, jestli byla stejná nebo ne
- C) Vyšetření měkkých a tvrdých slabik, rozlišení délky samohlásky

Úroveň znakového vnímání

- Zjišťujeme zrakovou percepci tvarů
- Používá se :

- A) Edfeltova Reverzní zkouška
- B) Další specifické zkoušky

5) Další speciální zkoušky:

- Vyšetření laterality – Zkouška laterality (Matějček, Žlab)
- Prostorová orientace – Soubor specifických zkoušek – orientace ve čtverci, na vlastním těle, na osobě sedící čelem (Žlab)
- Vnímání časové posloupnosti – sluchové (Zkouška reprodukce rytmu – Žlab) a zrakové (např. pokračování řady čísel)
- Vyšetření řeči – v průběhu rozhovoru s dítětem nebo cíleně – požadujeme opakování větných spojení (soustřeďujeme se na specifické asimilace)

Závěr: žák SPU je ten,...

- který má od počátku školní docházky obtíže při osvojování dovedností (čtení, psaní, počítání)
- jehož výsledky školní práce jsou v rozporu s jeho rozumovými schopnostmi
- který netrpí závažnou smyslovou poruchou ani mentální nebo tělesným postižením

- který má podmínky pro školní práci
- jehož potíže neustupují, i když mu byla poskytnuta potřebná péče (obtíže odolávají běžným pedagogickým postupům)

3 OSOBNOST ŽÁKA S SPU

3.1 Školní zralost:

- = dosažení takového stupně vývoje, kdy je dítě schopno aktivně se účastnit vzdělávacího procesu, posuzuje se zralost:
 - tělesná
 - kognitivní (paměť, pozornost)
 - emoční (vůle, odložení uspokojení vlastních potřeb)
 - sociální (kooperace ve skupině, respekt k autoritě)
- Určuje se orientačním testem školní zralosti

3.2 Variabilita (zvláštnosti) vývoje u jedince s SPU:

- deficity v oblasti percepce (zrakové, sluchové)
- motorické poruchy
 - koordinace očních pohybů
 - koordinace motoriky a kognitivních funkcí = problém nastává, když dítě provádí motorickou činnost a zároveň má využívat kognitivních schopností (např. psaní a vnímání obsahu)
 - manuální neobratnost a senzomotorická koordinace
- poruchy koordinace a integrace jednotlivých funkcí (např. intermodální kódování)

3.3 Sociální a emoční vývoj:

- příčinou obtíží může být v základu i fyzická nezralost (ve srovnání s vrstevníky)
- neadekvátní chování v určitých sociálních situacích – nejsou schopni přizpůsobit své chování dané situaci
- potíže v orientaci v sociálním chování – nedokáží „přečíst“ signály vysílané okolím, malí „sloni v porcelánu“
- narušení komunikačních schopností – mají problém s vyjadřováním, pohotovou reakcí na dotaz, s použitím správné slovní zásoby
- obtíže v sociálním učení (nepoučí se z vlastních chyb, stále je opakují)
- trpí často pocity úzkosti, frustrace, že nedosahují cílů, které by odpovídaly vynaloženému úsilí – mlže se přidat hněv a agresivita (jako důsledek) a následné snížení sebehodnocení

- obtíže se zapamatováním a uspořádáním pořadí
- časté deprese

3.4 Psychosociální postavení žáků s SPU:

- situace v rodině – rodiče automaticky nepředpokládají SPU, když se projeví, jsou zklamaní, mají obavy o jeho budoucnost, SPU vyžaduje spolupráci s rodiči, problémem je srovnávání se zdravými sourozenci atd.
- postoje učitelů – rozdílné, stoupá informovanost ale přesto jsou děti s SPU problematické, často považovány za méně nadané, líné,... - celkově neoblíbené
- postoje spolužáků – často jsou cílem posměchu, urážek, považovány za „hloupé“, často stojí mimo školní kolektiv; velký vliv má přístup učitele
- postoj k sobě samému – problémem je sebehodnocení a sebepojetí, už předem předpokládají neúspěch, čekají negativní reakci okolí – je potřeba, aby rodina i škola dítě podporovala, jinak se mohou projevit PCH !!!

3.5 PCH u žáků s SPU:

- Primární symptomatologie (= to, co vzniklo jako součást SPU):
 - Poruchy pozornosti
 - Infantilní chování
 - Zvýšená vzrušivost – neschopnost zaměřit se na konkrétní podnět
- Sekundární symptomatologie (problémy, které vznikají jako důsledek prožívání neúspěchu, negativního hodnocení okolím, nepochopení ze strany okolí):
 - Obranné a vyhýbavé mechanismy – dítě sabotuje všechno, co souvisí se školou – nedělá úkoly, ztrácí sešity, falšuje podpisy,...
 - Kompenzační chování – snaží se zaujmout jinými způsoby (šaškování, impulzivní chování, vychloubání – snaha strhnout na sebe pozornost)
 - Agresivita a projevy nepřátelství – odbojnost, žalování, útoky na spolužáky, útok na věci (roztrhá sešit, rozbije pero,...)
 - Úzkostné stažení se do sebe – své neúspěchy si nese v sobě a samo se snaží se s nimi vyrovnat – dítě je citlivé, labilní, plačtivé, eventuálně apatické, častá somatizace (ranní bolesti hlavy, břicha...)

Vzniká tzv. „začarovaný kruh poruch učení“ – objevují se potíže ⇒ okolí se snaží pomoci, ale nedochází k úspěchu ⇒ dítě využije nějakého nevhodného obranného mechanismu (viz výše) ⇒ postupně se péče okolí soustřeďuje spíše na nevhodné chování a upouští od řešení původního problému, kterým je SPU.

4 VZDĚLÁVÁNÍ ŽÁKŮ S SPU V SYSTÉMU ČR

Organizace péče o vzdělávání žáků s SPU

- Podmínky pro zařazení žáka do školského zařízení:
 - Doporučení a výsledky odborného ped. a SpPg vyšetření
 - Souhlas ředitele školy
 - Souhlas rodičů – zákonného zástupce
- Formy vzdělávání a poskytování reedukační péče vychází z doporučení PPP, SPC nebo DYS-centra
- Možnosti péče:
 - Individuální péče prováděná v rámci vyučování učitelem kmenové třídy – učitel musí mít informace o SPU a být v kontaktu s odborným centrem i rodinou
 - Individuální péče prováděná učitelem – absolventem speciálního kurzu o SPU (daný učitel má stanovené určité hodiny, kdy se věnuje dětem, které potřebují speciální péči)
 - Třídy individuální péče, které jsou zřizovány při ZŠ
 - „Cestující učitel“ – zaměstnanec PPP, který na školu dojíždí a v pravidelném čase se věnuje dětem s SVP
 - Speciální třídy pro děti s poruchami učení a chování – nižší počet žáků, třída v péči speciálního pedagoga; vhodné pro děti se závažnějšími projevy SPU, pro děti, které špatně zvládají adaptaci na SPU (jsou citlivější, neurotičtější nebo pomalejší) nebo pro děti, které mají průměrné IQ
 - Základní školy pro děti s SPU – první vznikla v r. v Karlových Varech
 - Dětské psychiatrické léčebny – v případě kombinace SPU s dalšími poruchami
 - Mimoškolní individuální a skupinová péče v PPP, SPC, SVP, DYS-centra
- Závěr: **SpPg péče se soustřeďuje na rozvoj a posílení oslabených funkcí CNS a osvojení potřebných dovedností**

4.1 Zásady uplatňované ve výuce žáků s SPU:

- SpPg postupy a způsoby práce v průběhu celého vyučování
- Přístup učitele při výuce (někteří učitelé se domnívají, že SPU jsou otázkou výhradně prvního stupně, atd.)
- Snížený počet žáků ve třídě
- Individuální práce se žákem
- Komunikace mezi školou a rodinou – podpora domácí přípravy (i třeba na SŠ)
- Přihlídnutí k charakteru poruchy při hodnocení a klasifikaci žáka

4.2 Hodnocení a klasifikace:

- Vyhláška MŠMT č. 48/2005 Sb. O základním vzdělávání a některých náležitostech plnění povinné školní docházky
- Možnost klasifikace, slovního hodnocení (např. je dobré ohodnotit snahu + součástí by měl být doporučení, jak zlepšit situaci) či kombinace slovního hodnocení a klasifikace
- Hodnocení musí mít potřebnou výpovědní hodnotu pro žáka i jeho rodiče
- Zásady hodnocení žáka s SPU:
 - Vhodně vysvětlit ostatním žákům rozdílný přístup k hodnocení žáků s SPU
 - Umožnit dítěti zažít pocit úspěchu – pozitivní motivace
 - Chválit za snahu, ne pouze za výsledky
 - Hodnocení by mělo vycházet ze znalosti příznaků postižení (zohledňujeme ty chyby, které vyplývají z poruchy, ne z lajdáctví apod.)
 - Nutné je zdůraznit motivační složku hodnocení (např. pokud napíše špatný diktát, tak jej raději nehodnotit, napsat např. pouze počet chyb)
 - Hodnotit pouze jevy, které žák zvládl, ne to, co nestihl, event. Mu poskytnout více času na vypracování
 - Využívat různých forem hodnocení – body, procenta... (!!! Musí být ale pro žáky srozumitelný!!!)
 - Doporučuje se upřednostnit slovní hodnocení a umožnit raději variantu ústního zkoušení
 - Specifický přístup k hodnocení uplatnit ve všech předmětech, kde se projevují příznaky postižení (ne jen v matematice a češtině)
 - Výkony dítěte hodnotit spravedlivě

4.3 Reedukace SPU

4.3.1 Vymezení reedukace:

- Náročný, dlouhodobý diagnosticko-terapeutický proces
- Cílem je odstranění nebo zmírnění potíží dítěte a zlepšení jeho psychického stavu (zažít pocit úspěchu)
- Musí odpovídat individualitě dítěte a typu poruchy (bereme v úvahu věk, konkrétní specifické poruchy atd.)
- Vyžaduje značné úsilí ze strany dítěte, učitele, rodiny a dalších odborníků
- Je třeba dlouhodobé trpělivosti a vytrvalosti

4.3.2 Forma reedukace:

- Provádí ji SpPd, učitel-absolvent speciálního kurzu nebo psycholog
- Individuální nebo skupinová reedukace (je možno zařadit více her, rozvíjet sociální dovednosti)
- Probíhá
 - přímo ve škole :

- běžná třída
- třída individuální péče
- dys-kroužek
- třída pro žáky s SPU
- PPP
- Dys-centrum

4.3.3 Zásady reedukace:

- Reedukace vychází z rozboru příčin, z diagnostiky odborného pracoviště
- Navazuje na dosaženou úroveň dítěte bez ohledu na věk a na osnovy
- Předpokladem úspěchu je dobrý začátek, soustavná motivace dítěte i rodičů (!)
- Metody preferující multisenzoriální přístup
- Reedukace je INDIVIDUÁLNÍ přístup, je třeba rozlišovat i mezi jednotlivými dětmi s SPU
- Reedukace vychází z pozitivních momentů ve vývoji dítěte
- Reálné hodnocení výsledků reedukace, reálné sebehodnocení (nenadhodnocovat situaci!)
- Reedukace je zaměřena na CELOU OSOBNOST dítěte – mělo by cítit náš zájem, že nám záleží na tom, aby se situace zlepšila

5 TERMÍN DYSKALKULIE

Pod pojmem dyskalkulie je označována specifická porucha matematických schopností. Dítě podává v matematice podstatně horší výkony, než by se daly vzhledem k jeho inteligenci očekávat. To znamená, že např. při testování pomocí testů inteligence a testů matematických schopností dítě dosahuje v matematickém testu podstatně horší výsledek než je výsledek inteligenčního testu. Např. H. Simon (2006) uvádí, že v rámci měření inteligence dosáhne dítě více než 70 bodů, výsledky matematického testu se pohybují v dolních 10 % stejné věkové skupiny a odchylka inteligenčního testu je o 1,5 standardních odchylek od výsledku matematického testu. Může se tedy stát, že u mnoha dětí se dyskalkulie jako vývojová porucha učení pomocí testů nepotvrdí, avšak dítě problémy v matematice má.

V literatuře jsou zveřejňovány různé definice dyskalkulie, uvedme alespoň některé. Podle 10. revize Mezinárodní klasifikace nemocí "Duševní poruchy a poruchy chování" patří dyskalkulie mezi "Specifické vývojové poruchy školních dovedností" pod kód F 81.2. (1992).

„Tato porucha zahrnuje specifické postižení dovednosti počítat, kterou nelze vysvětlit mentální retardací ani nevhodným způsobem vyučování. Porucha se týká ovládnutí základních početních úkonů (sčítání, odčítání, násobení a dělení) spíše než abstraktnějších dovedností jako je algebra, trigonometrie, nebo diferenciální počet.“

Poznamenejme však, že pokud má dítě problémy v oblasti zvládnání základních početních úkonů, tak tyto problémy se projeví i v dalších oblastech matematiky, např. v algebře, kde pracuje s koeficienty v algebraických výrazech nebo v rovnicích, nebo exponenty u proměnných a zde se aritmetické problémy znovu objevují.

Další definici dyskalkulie formuloval Ladislav Košč v roce 1985:

"Vývojová dyskalkulie je strukturální porucha matematických schopností, která má svůj původ v genově nebo perinatálními vlivy podmíněném narušení těch částí mozku, které jsou přímým anatomicko-fyziologickým substrátem věku přiměřeného dozrávání matematických funkcí, které však zároveň nemají za následek snížení všeobecných rozumových schopností."

Na tuto definici navazuje J. Novák a podává rozšířenou definici dyskalkulie:

"Vývojová dyskalkulie je specifická porucha počítání projevující se zřetelnými obtížemi v nabývání a užívání základních početních dovedností, při obvyklém sociokulturním zázemí dítěte a celkové úrovni všeobecných rozumových předpokladů na dolní hranici pásma průměru nebo výše a s příznačnou vnitřní strukturou v jejímž rámci je výrazně snížena úroveň matematických schopností a narušena skladba za přítomnosti projevů dysfunkcí centrální nervové soustavy podmíněných vlivy dědičnými nebo vývojovými". (Novák 2004).

Na základě naší zkušenosti z konkrétní práce s dětmi, které mají rozumové předpoklady v pásmu průměru, nebo dokonce nadprůměru a u kterých se vyskytovaly problémy v matematice, usuzujeme, že není v přístupu k dítěti rozhodující, zda je či není dyskalkulie diagnostikována, ale že je důležité pochopit individualitu dítěte, jeho specifické problémy v matematice a hledat adekvátní reedukační postupy právě pro toto dítě. Tyto naše zkušenosti jsou v souladu se závěry H. Simona (2006),

„Poté, co jsme se seznámili s tolika definicemi a pokusy o definici dyskalkulie (specifické vývojové poruchy matematických schopností, aritmastenie), je třeba ujasnit si dvě věci:

- 1. Neexistuje žádný jasně definovaný jev „dyskalkulie“. Každé dítě má svůj vlastní soubor potíží s porozuměním, typů chyb, příčin atd.***
- 2. Není pravděpodobně nutné nalézt přesnou definici dyskalkulie.“***

Je však nutné hledat zejména příčiny poruch a rozlišovat je alespoň pole tohoto schématu:

1. Příčiny, které jsou podmíněny vlivy tzv. částečně odstranitelnými, jako je např. styl učení, způsob výuky, vhodnost přípravy na výuku, motivace k učení apod.
2. Příčiny, které jsou odstranitelné obtížněji, jako jsou dědičné vlivy nebo narušení činností těch částí mozku, které mají vliv na utváření matematických schopností.
3. Příčiny, které jsou způsobeny nízkým nadáním pro matematiku nebo nízkým nadáním všeobecně.

Je tedy rozdíl, zda pracujeme s dětmi, které mají specifickou poruchu učení a dětmi, které mají problémy v matematice zaviněné jinou příčinou. Volba nápravných reedukačních a kompenzačních cvičení je pro tyto děti odlišná v tom smyslu, že některé děti mohou matematické učivo zvládnout vhodným doučováním běžnými výukovými postupy, jiné však

potřebují vypracování takových mechanismů, které nahradí postižené funkce nebo je vhodným způsobem rozvíjejí. Problémům je třeba věnovat pozornost zejména v rámci inkluzivního vzdělávání dětí v základních školách.

5.1 Klasifikace dyskalkulie

Klasifikace podle L. Košče

Ladislav Košč (1978) uvedl klasifikaci dyskalkulie podle základních problémů, které se u dětí vyskytují v souvislosti s vývojem a budováním matematických pojmů a vztahů, se čtením a psaním matematických výrazů a dělí ji následovně:

Dyskalkulie praktognostická

- porucha manipulace s konkrétními předměty nebo symboly,
- porucha při tvoření skupin předmětů,
- nepochopení pojmu přirozeného čísla,
- neschopnost porovnat počet prvků,
- neschopnost diferenciací geometrických útvarů,
- porucha prostorového faktoru.

Dyskalkulie verbální

- problémy se slovním označováním počtu předmětů, operačních znaků,
- neschopnost vyjmenovat řadu čísel v určitém uspořádání,
- nepochopení vysloveného čísla,
- nepochopení slovního vyjádření matematických symbolů a znaků.

Dyskalkulie lexická

- neschopnost číst matematické symboly (číslice, čísla, znaky pro porovnávání, znaky operací),
- záměna tvarově podobných číslic,
- porucha orientace v prostoru,
- porucha pravolevé orientace.

Dyskalkulie grafická

- neschopnost psát matematické znaky (číslice, čísla, a další),
- porucha při zápisu víceciferných čísel,
- neschopnost psát čísla podle diktátu,
- neschopnost zápisu čísel pod sebou (číslíc téhož řádu),
- problémy při rýsování obrazců,
- porucha pravolevé a prostorové orientace.

Dyskalkulie operační

- narušená schopnost provádět matematické operace s přirozenými čísly (ale i s dalšími čísly),
- záměna jednotlivých operací
- poruchy při osvojování si pamětných spojů,
- neschopnost respektovat prioritu při provádění více operací různé parity,
- problémy při písemných algoritmech jednotlivých operací.

Dyskalkulie ideognotická

- porucha v oblasti pojmové činnosti,
- porucha chápání matematických pojmů a vztahů mezi nimi,
- porucha při zobecňování,
- problémy při řešení slovních úloh.

Klasifikace podle J. Nováka

Narušení matematických schopností má mnoho nejrůznějších příčin a projevů a klasifikaci v obecnějším náhledu uvádí J. Novák (2004):

Kalkulastenie - rozumí se jí mírné narušení matematických vědomostí a dovedností způsobené např. nedostatečnou stimulací ve škole nebo v rodině, přitom rozumové i matematické schopnosti jsou v pásmu průměru.

Podrobněji klasifikuje kalkulastenie dále na kalkulastenie emocionální (nevhodné reakce okolí na problémy v matematice), kalkulastenie sociální (vliv sociálního prostředí, nedostatečná příprava do školy) a kalkulastenie didaktogenní (nevhodné výukové styly právě pro toto dítě).

Hypokalkulie - je porucha základních početních dovedností, jejíž příčinou může být nerovnoměrná skladba matematických schopností, při celkové úrovni rozumových schopností v pásmu průměru i nadprůměru.

Oligokalkulie - vyznačuje se narušenou strukturou matematických schopností, a nízkou úrovní všeobecných rozumových schopností.

Vývojová dyskalkulie v podstatě používá klasifikaci dyskalkulie podle L. Košce.

Akalkulie - je porucha zvládnutí početních operací a početních dovedností, která mohla vzniknout např. na základě prožitého traumatu, přitom dříve byly dovednosti rozvinuty přiměřeně.

5.2 Klasifikace podle matematického obsahu

Klasifikace je zaměřena na oblasti učiva, ve kterých se projevují problémy dětí vzhledem k matematickému učivu. Pochopení a zvládnutí jedné oblasti je nezbytným předpokladem k pochopení a zvládnutí oblasti další. Jde zejména o tyto oblasti:

Vytváření pojmu čísla – nejprve přirozeného čísla, později čísla desetinného, zlomku, racionálního čísla, obecně reálného čísla.

Čtení a zápis čísel, numerace, uspořádání, porovnávání čísel, zaokrouhlování čísel přirozených a desetinných.

Operace s čísly, nejprve s čísly přirozenými, později s čísly v dalších číselných oborech.

Slovní úlohy, přepis slovního vyjádření do matematického symbolického jazyka, řešení matematické úlohy a její interpretace do reality.

Geometrická a prostorová představivost, chápání rozmístění a vztahů předmětů v prostoru a jejich znázornění v rovině.

Počtení geometrie, uvědomění si velikosti útvarů, odhady, výpočty.

Jednotky měř, pochopení každé z jednotek, převody jednotek.

K tomuto třídění dospěli po dlouholeté práci s dětmi, kdy se ukázalo, že pokud dítě nepochopí podstatu matematického pojmu, neví jak má postupovat a proč má tak postupovat, kdy jsou výsledky operací vyvozovány pouze pamětně, bez opory o pochopení, bez zážitků, není náprava efektivní. Např. problémy se čtením (dyskalkulie lexická) se projevují jak při čtení matematických číslic, čísel, symbolů a výrazů, tak při pochopení zadávacího textu, textu slovníků a aplikačních úloh apod. Analogicky problémy se psaním (dyskalkulie grafická) se projevuje ve všech tématech matematického učiva.

5.3 Základní kriteria, podle kterých lze kvalifikovat dyskalkulii

Základní kriteria, podle kterých lze kvalifikovat specifickou vývojovou poruchu v matematice – dyskalkulii, lze uvést takto:

- existuje zřetelný rozpor mezi zjištěnou inteligencí dítěte a jeho úspěšností v matematice,
- úroveň rozumových schopností není v pásmu podprůměru, problémy dítěte nevznikly na základě nemoci nebo na základě sociálním nebo emocionálním,
- dítě je obklopeno normálním rodinným zázemím, které poskytuje pozitivní motivaci,
- na základě odborného vyšetření lze identifikovat dysfunkci centrální nervové soustavy, dysfunkci kognitivních center mozku.

Je třeba si uvědomit, že neexistuje úplná matematická ngramotnost nebo tzv. matematická slepota, že každé dítě se určitým způsobem k matematickým pojmům dostane. Dospělý využívá těch matematických poznatků, které jsou nezbytné v jeho profesi.

5.4 Další příčiny SPU v matematice

Kromě specifických poruch učení má na úspěšnost dítěte v matematice vliv řada dalších faktorů. Problémy dětí v matematice mohou být způsobeny jednak obsahem samotné matematiky, avšak můžeme je najít i v osobnosti žáka, v osobnosti učitele nebo i v rodičích.

Obsah učiva matematiky

Matematika je disciplína, která pracuje s abstraktními pojmy a jejich správné vytváření je náročné na psychiku žáka. Má přesnou logickou výstavbu a je budována deduktivně. Proces zobecňování a abstrakce vyžaduje schopnost postupně přecházet od konkrétních představ k obecnějším, a to je pro děti velmi složité. I když se ve školské matematice využívají vesměs induktivní přístupy, určité zobecnění a abstrakce jsou nutné (například již při vytváření pojmu přirozeného čísla). Navíc školská matematika je předmětem, kdy každý prvek nižší úrovně je nezbytným předpokladem zvládnutí prvků vyšší úrovně, tedy děti si musí to, co se již dříve naučily, neustále pamatovat. Například zvládnutí pamětného počítání je nezbytné při počítání písemném, tedy při výuce algoritmů početních operací. Přitom děti neustále využívají paměti dlouhodobé, krátkodobé i pracovní. Podrobně o jednotlivých příčinách problémů bude pojednáno v dalším textu. Zde můžeme uvést pouze zásadní stanovisko:

- a) nejprve je nutné pochopení každého z matematických pojmů,
- b) podle schopností dítěte je třeba stanovit míru vědomostí a dovedností, které je schopno vzhledem ke své poruše učení zvládnout,
- c) neustále je třeba posilovat paměť.

Osobnost žáka

Děti se nerozvíjejí stejně rychle, některé myšlenkové operace může mít vyvinuty poněkud později, avšak přitom není snížena úroveň jeho rozumových schopností a ani nemusí trpět specifickou poruchou učení. Příčiny neúspěchů dítěte v matematice mohou být způsobeny určitou nedozrálostí vzhledem k danému učivu. Častokrát se stává, že dítě v daném okamžiku učivo nechápe, ale po určitém časovém úseku (např. za půl roku) chápe toto učivo již bez problémů.

Další příčiny problémů dítěte v matematice souvisejí s jeho volnými vlastnostmi. Matematika vyžaduje každodenní systematickou práci (v malých kvantech). Pokud dítě není schopno k této práci se samo přimět a pokud v jeho okolí není nikdo, kdo by mu pomohl, nemá šanci na úspěch v matematice. Většinou se objeví problém v některém úseku učiva a dítě již není schopno samo navázat a zvládat učivo následující. S malou úspěšností dítěte v matematice souvisí také jeho nepozornost, nezáměr, ale také malé sebevědomí, úzkost, ztráta naděje na úspěch, role outsidera mezi dětmi aj.

Velmi důležité je sledovat tzv. psychické bariéry, kterými jsou např. syndrom bílého papíru – obavy z písemných prací, pětiminutovek, dále obavy ze sloupců příkladů, slovních úloh, některého tématu aj. Tyto psychické problémy jsou velmi závažné a je třeba je vnímat jako

varovné signály v práci učitele a v komunikaci s dítětem. Podezírat dítě, že něco tzv. předstírá, je velmi nebezpečné.

Rozvoj předčíselných představ

Pro budoucí úspěšnost dítěte v matematice je vhodné nepromarnit všechny příležitosti, které od nejranějšího věku napomáhají dítěti chápat kvantitu a prostorové vztahy.

V předškolním věku by dítě mělo postupně zvládat tyto dovednosti (RVP pro předškolní vzdělávání 2005):

- Chápat základní číselné a matematické pojmy, elementární matematické souvislosti a podle potřeby je prakticky využívat (porovnávat, řadit a třídit soubory předmětů podle určitého pravidla, orientovat se v elementárním počtu zhruba do šesti, chápat číselnou řadu v rozsahu první desítky, poznat vztahy „více“, „méně“, „stejně“, první, poslední, apod.).
- Chápat prostorové vztahy a pojmy (např. dole, nahoře, před, za, pod, uprostřed, u, vedle, mezi, vpravo, vlevo) v rovině i v prostoru.
- Částečně se orientovat v čase.
- Řešit kognitivní problémy, úlohy a situace, myslet kreativně, vymýšlet postupy a realizovat své nápady.
- Vyjadřovat svou fantazii v tvořivých činnostech.

Důležité je, že se v předškolním věku nejedná o systematické vzdělávání dětí, o výuku, ale využívá se všech běžných denních činností dětí, které neustále provádějí. Matematické představy nejsou odděleny od konkrétních činností, dítě se rozvíjí v rámci integrovaného přístupu. Je však nutné mít na paměti, že rozvoj dětí není rovnoměrný, že každé dítě má svůj vlastní čas k pochopení toho či onoho pojmu. Dostatek podnětů v předškolním věku může poruchám učení částečně předcházet.

Povšimněme si nejprve, jaké myšlenkové pochody předcházejí vytvoření správné představy přirozeného čísla.

Pojem přirozeného čísla

Při zkoumání, jakým způsobem se vytváří pojem čísla u dětí je dobré poučit se z historie, jakým způsobem se vytvářel pojem přirozeného čísla v historickém vývoji člověka a jakým způsobem je tento pojem budován v matematice jako vědecké disciplíně, neboť obojí je východiskem chápání vývoje číselných představ u dětí od nejranějšího věku.

Pojem přirozeného čísla se v historickém vývoji vytvářel složitě, mnoho roků a člověk musel učinit velký pokrok v rozvoji svých myšlenkových procesů, aby byl schopen chápat kvantitu, tj. aby abstrahoval od viditelných vlastností předmětů a byl schopen pochopit, kolik jich je. Člověk vnímal skupiny předmětů, které ho obklopovaly a nejprve přiřazováním poznával, zda

je předmětů stejně nebo je některých více či méně (např. za každou ovci ve stádě položil kamének). Počet byl tedy nejprve vyjadřován přiřazováním, tj. vytvářením ekvivalentních množin stejných předmětů, např. prstů na ruku, kamének, dřívěk, zářezů apod. Další složitý vývoj přinesl schopnost zapsat tuto skutečnost a vyjádřit ji slovem a postupně se tak vyvíjely číslice, číslovky a číselné soustavy.

V matematice se pojem přirozeného čísla buduje buď pomocí čísel kardinálních nebo čísel ordinálních nebo pomocí Peanovy množiny. Při velmi stručném přiblížení můžeme uvést:

Pojem čísla kardinálního se opírá o pojem tříd navzájem ekvivalentních množin a přirozená čísla zaváděná pomocí čísel kardinálních dávají vesměs odpověď na otázku „kolik to je“. Pojem čísla ordinálního se opírá o uspořádané množiny a podobná zobrazení mezi uspořádanými množinami a přirozená čísla pomocí nich zaváděná dávají většinou odpověď na otázku „kolikátý“. Přirozená čísla budovaná pomocí Peanovy množiny vycházejí z prvního prvku a pomocí tohoto prvku a pojmu následovníka se vybuduje množina všech přirozených čísel. Teoretické základy budování pojmu přirozeného čísla jsou uvedeny v publikacích aritmetiky a algebry a didaktické přístupy k zavádění přirozených čísel v publikacích didaktiky matematiky.

Postupné vytváření pojmu čísla u dětí

Všímejme si, jak dvouleté až tříleté dítě vnímá počet věcí kolem sebe. Nejprve ukazuje: tam jsou dvě, tam také jsou dvě, později tři. Když mu ukážeme hromádku prvků o větším počtu než tři, odmítá říct, kolik to je a zpravidla řekne: „to je moc“. Postupně však vnímá další čísla, až v šesti letech je schopno určit počet prvků ve skupinách, ve kterých je jich šest až deset. Při vnímání počtu předmětů musí dítě učinit obrovský pokrok ve svém myšlení, a to tak, že postupně přestává vnímat viditelné vlastnosti předmětů, jako je barva, tvar, materiál ze kterého jsou zhotoveny, zda jsou živé či neživé a všímá si pouze toho, kolik jich je. To znamená, že začne vnímat, že mezi určitými skupinami objektů existuje něco společného, co nesouvisí s jejich viditelnými vlastnostmi, ale s tím, že mají prvky, které se dají vzájemně jednoznačně přiřadit, tj. že jich je stejně. Přitom se však nejde o žádnou cílenou výuku matematiky, ale všechny nové poznatky dítě získává prostřednictvím her a běžných činností souvisejících s jeho životem. Současně se rozvíjí jeho komunikace verbální (zdokonaluje se jeho řeč) i nonverbální (využívá např. své značky v mateřské škole, kreseb, symbolů). Postupně se zkvalitňuje jeho vnímání, paměť, představivost i pozornost, což je nezbytné pro jeho další matematický rozvoj. Děti jsou přirozeně tvořivé a jejich tvořivosti je třeba účelně využít a dávat jim takové podněty, které přispívají k rozvoji jejich myšlení.

Číslo, podobně jako jiné abstraktní pojmy, nemůžeme vnímat smysly, vnímáme pouze reprezentanty těchto čísel. Například reprezentantem čísla čtyři mohou být čtyři auta, čtyři děti, čtyři jablíčka apod. Ale také např. bydlíme ve čtvrtém poschodí, náš dům má číslo 4, jsou čtyři hodiny, mám 4 roky apod. Děti se seznamují s kvantitativní stránkou jevů v kontaktu s okolním světem, pomocí konkrétních předmětů se postupně propracovávají

k obecnějšímu chápání až k pochopení abstraktního pojmu čísla. Mnohokrát opakovaná činnost s konkrétními předměty vede k získávání zkušeností dětí, že nezáleží na tom, s jakými předměty pracují, ale pouze na tom, že je jich stejně. Musí se také naučit číslo pojmenovat a zapsat. K tomu, aby proces vytváření čísla byl pro děti snadný, využíváme mnoho činností, ve velké většině nematematických. Např. při skládání kostek domina, hraní hry Člověče, nezlob se apod. Přitom však se nemůže nic uspěchat, protože k pojmu čísla se každé dítě dopracuje samostatně vlastní činností, až mu tzv. „svitne“.

Co všechno může dítě vnímat na konkrétních předmětech? Dejme do neprůhledného sáčku např. 4 koláče a nechme děti povídat, co všechno o nich mohou říct. Sledujme, jaké mají představy – zrakové, chuťové, čichové, hmatové, čím jsou koláče naplněny, kam je mohou přemístit (např. na talíř). Kolik z dětí je však již ve „světě matematiky“ a zeptá se “kolik jich je” ?

V první fázi se děti naučí chápat čísla 1 až 5, později čísla do deseti a nulu. Měly by umět vytvořit skupinu o daném počtu prvků, zapsat počet prvků dané skupiny, čísla porovnávat. Než se však dospěje k pojmu přirozeného čísla, je třeba dávat dětem mnoho podnětů, které souvisí s jejich hrami a činnostmi, které běžně každý den provádějí a které s matematikou zdánlivě nesouvisí. V tomto období není vhodné učit děti počítat po jedné, protože tímto se zpravidla učí pouze vyjmenovat řadu slov beze smyslu, slov která zatím nemají reálnou představu vysloveného čísla. Pokud se tato fáze podcení, dochází u některých dětí problémům při vytvoření pojmu čísla.

6 PROPEDEUTICKÁ CVIČENÍ K VYTVOŘENÍ POJMU ČÍSLA VYPLÝVAJÍCÍ Z BĚŽNÝCH ČINNOSTÍ A HER

S dětmi provádíme elementární cvičení, která jsou propedeutikou k pozdějšímu chápání pojmu čísla. Nejprve se jedná se o běžné činnosti s hračkami, obrázky a dalšími předměty, využívají se pohádky, hry apod., přičemž se vždy vyčleňují některé charakteristické vlastnosti se zapojením více smyslů.

Práce s předměty

Dětem předkládáme různé předměty, které je obklopují a snažíme se o to, aby děti uvedly názvy nebo jména předmětů – co to je, jak se to jmenuje. Zároveň zkoumají a pojmenovávají viditelné vlastnosti předmětů - jaké jsou, zda jsou živé či neživé, jaká je jejich barva, jaký je jejich tvar, z jakého jsou materiálu. Nejprve pracujeme s izolovanými předměty, později s dvojicemi, trojicemi předmětů a skupinami více předmětů.

Identifikace předmětů prostřednictvím smyslů

Děti mohou identifikovat předměty, osoby, zvířata pohledem, hmatem, chutí, čichem apod., tedy svými smysly.

Charakteristika předmětů

Děti provádějí charakteristiku předmětů z různých hledisek, např. jaké to je, k čemu to je, co dělá, kdo to je, kdo něco dělá apod.

Diferenciace

Jedná se o hledání shod a rozdílů mezi předměty - je to stejné jako ..., je to jiné než ..., čím se liší – např.

který předmět (obrázek) nepatří mezi ostatní,

který předmět (obrázek) má jinou barvu než ostatní,

který předmět (obrázek) má jiný tvar než ostatní,

který předmět (obrázek) má jinou velikost než ostatní,

který předmět (obrázek) má jinou polohu než ostatní apod.

Vyhodnocení situací

Jde o pohled zpět, utvrzení správnosti a rozhodnutí: Je to tak? Je to správně?

Komparace (srovnání)

Porovnávání předmětů probíhá z mnoha hledisek. Předměty jsou stejné, podobné, nejsou stejné, jsou různé. Děti rozhodují: V čem se liší, v čem jsou stejné (např. v pohádce Dlouhý, Široký a Bystrozraký – porovnáváme výšku, šířku, tloušťku apod.). Nejprve porovnáváme objekty, které dítě vidí současně, později s tím, co je uchováno v paměti (jak to bylo před tím, je to tak, jak to bylo původně, jak to má být, co se změnilo). Pro matematiku je to důležitá činnost – např. při psaní čísel porovnává dítě to, co napíše, s předlohou, se vzorem na začátku linky v sešitě. Dále se porovnávají předměty v různých polohách – vedle sebe, pod sebou, jinak umístěné.

Dále se porovnává množství - upevňují se vztahy více, méně, stejně – což je příprava na porovnávání čísel.

Zpřesňování

Jde o zpřesňování původní, vstupní informace, většinou s využitím smyslového vnímání. Využíváme otázek typu: Kdo je to? Co je to? Dalšími poskytnutými informacemi přibližujeme přesný význam - např. hra na řemesla, které zvíře myslím, apod. Zde se uplatňuje orientace na sluch (ptáme se slovy) nebo na zrak (předvádíme pantomimu), nebo a hmat (hmatem se určuje předmět). Může se také určovat kvantita nebo vzájemné postavení objektů.

Negace

Spočívá na využití předpony “ne” – např. je to živé – neživé, létá to, nelétá to, je to modré, není to modré. Přitom dbáme na jasné vyjádření, kdy předmět danou vlastnost má, či nemá (např. negace „je to bílé“ není „je to černé“).

Závislosti

Využíváme pravidelného opakování skupin prvků, rytmizace – vytváření dvojic, trojic prvků, které se pravidelně opakují (navlékání korálek různých barev, stavby hradeb z krychlí apod.).

Gradace

Jde o určení polohy nebo pořadí prvků v realitě i na obrázku - je to blíž než, dál než, vlevo od, vpravo od, nad, pod, za.

6.1 Činnosti směřující k vytvoření pojmu přirozeného čísla

Mezi činnosti, které cíleně směřují k vytváření předpokladů pro správné pochopení přirozeného čísla patří klasifikace, přiřazování, uspořádání.

6.1.1 Třídění (klasifikace)

V matematice souvisí třídění s rozkladem množiny. Při rozkladu množiny na podmnožiny musí být splněny požadavky:

1. Každý prvek základní množiny musí být zařazen do některé z podmnožin.
2. Žádný prvek nemůže být současně ve dvou podmnožinách.
3. Sjednocením všech podmnožin je základní množina.

Třídění se provádí podle určité charakteristické vlastnosti, děti mají za úkol roztřídit dané předměty na ty, které požadovanou charakteristickou vlastnost mají a na ty, které ji nemají. Přitom charakteristická vlastnost musí být stanovena jednoznačně (např. nestačí určit malý – velký, když se třídí více předmětů různých velikostí). Vzniknou tak dvě, později více skupin a přitom každý prvek musí být zařazen v některé ze vzniklých skupin podle daného kritéria. Nejprve se provádí třídění dichotomické (na dvě skupiny), později trichotomické (na tři skupiny), atd. Třídíme předměty např. podle barvy, velikosti, tvaru, materiálu a mnoha dalších vlastností.

Vymezení charakteristické vlastnosti se provádí na předmětech denní potřeby, např. vybírá se co se jí, co se obléká, sportovní náčiní, pracovní nářadí, čím jezdíme apod. Jídlo se pak dále vymezuje např. na ovoce, zeleninu, pečivo, mléčné výrobky apod., sportovní náčiní podle jednotlivých sportů atd.

Provádí se zařazování předmětů do skupin podle stejné vlastnosti, např.:

Panenko – chodící, nechodící.

Auta – osobní, nákladní.

Kostky ze stavebnice, (např. 2 velikosti, 3 barvy, 4 tvary).

Geometrické tvary (trojúhelníky, čtverce, kruhy).

Umísťování příborů do příborníku (lžíce, vidličky, nože, malé lžičky).

Ukládání nádobí do skříňky – hrníčky, talířky, talíře hluboké, mělké.

Třídění předmětů provádějí děti prakticky při každém úklidu hraček.

6.1.2 Přiřazování

Při přiřazování předmětů poznávají děti skupiny objektů, které mají společné to, že každému prvku v jedné skupině je přiřazen právě jeden prvek druhé skupiny a naopak (prvky jsou vzájemně jednoznačně přiřazeny). Přitom si děti postupně uvědomují, že skupiny, jejichž prvky lze vzájemně jednoznačně přiřadit, mají stejně prvků a že nezáleží na tom, jakého druhu prvky jsou. Postupně zvyšujeme náročnost na abstrakci – od konkrétních předmětů k symbolům a k číslu. Přiřazujeme tedy:

a) předměty předmětům

Pro pochopení pojmu přirozeného čísla je vhodné využívat činností, kdy děti přiřazují předměty předmětům (zpočátku tak, aby v obou skupinách bylo předmětů stejně - vytvářejí dvojice). Umísťují např. panenky do kočárků, auta do garáží, přiřazují děvčata chlapcům, pomeranče dětem, hrníčky na podšálky, vajíčka do kalíšků, apod. Velmi vhodnou činností je prostírání nádobí a příborů na stůl - u stolečku sedí Jirka, Petr, Tereška, Irenka, každému přiřadíme talířek, lžičku, skleničku.

Dále můžeme využívat i pohádkových postav nebo postav z večerníčků - kdo ke komu patří:

Hurvínek - Spejbl, Maková panenka – motýl Emanuel, Rumcajs – Manka, Mach – Šebestová, Křemílek – Vochomůrka, Jeníček – Mařenka, Zlatovláska – Jiřík, Bob – Bobek, Ája – Fík, atd.

b) symboly předmětům

Vybereme několik dětí, jindy hraček (do pěti), přiřazujeme prsty, kamínky, tyčinky, obrázky apod.

c) symboly symbolům

Obrázkům přiřazujeme např. puntíky, tyčinky, tyčinkám puntíky apod.

Např. nakreslí tolik čárek, kolik je na obrázku pejsků, nakreslí tolik puntíků, kolik je na obrázku koček.

d) předmětům a symbolům čísla

Skupinám předmětů nebo symbolů přiřadíme číslo – kolik jich je.

Každý správný postup, který by mohl napomoci vybudování pojmu přirozeného čísla, je velmi potřebný. Dostatek rozmanitých činností a před tím, než uvede číslo je předpokladem vytvoření potřebné abstrakce.

6.1.3 Uspořádání

Uspořádání děti vnímají zcela přirozeně na naprosto nematematických činnostech, při hrách, prostřednictvím pohádek, říkadel aj. Cílem činností je, aby si děti v budoucnu postupně uvědomily, že množina přirozených čísel je uspořádaná, že je možné o každých dvou prvcích rozhodnout, který je před kterým (toto je však již učivem 1.stupně ZŠ.)

V období předčíselných představ uvádíme pohádky, ve kterých hraje roli posloupnost dějů či uspořádání osob. Jsou to například pohádka O kohoutkovi a slepičce, pohádka O veliké řepě, Zlatovláška, aj. Děti si velmi dobře a přesně pamatují uspořádání postav nebo dějů v pohádkách. V pohádce O veliké řepě se navíc uvádějí pojmy „první prvek“, „poslední prvek“ ve skupině. Zde je třeba správného zdůvodnění, neboť se musí pracovat se všemi prvky dané skupiny a první nebo poslední prvek je třeba vymezit vzhledem k ostatním prvkům dané skupiny. Např. v pohádce O veliké řepě: Proč je dědeček první – protože všichni ostatní jsou za ním. Chybně by bylo – protože před ním nikdo není. Proč je myška poslední – protože všichni ostatní jsou před ní. Opět chybné zdůvodnění by bylo – protože za ní nikdo není.

Dalšími činnostmi mohou být např. uspořádání dětí v řadě podle velikosti, skládání pastelek podle velikosti, navlékání korálků podle určitého pravidla, kdy děti mají pravidlo dodržet, stavby z krychlí podle pravidla, apod.

7 PŘIROZENÁ ČÍSLA

Význam čísla

Již v předškolním věku poznávají děti číslo v mnoha jeho významech, uvedme tedy některé:

- a) Označení množství (počtu prvků): 5 dětí, 3 medvídci, 10 jablek, 4 prsty, apod.
- b) Číslo jako operátor (pokyn ke změně): přidej mi tři bonbóny, uber mi dva knedlíky, apod., o kolik mám víc, (méně) než ty, aj.
- c) Číslo jako adresa (pořadí, uspořádání): bydlíme v domě číslo 24, ve třetím poschodí, narodil jsem se 15.6., apod.
- d) Číslo jako kód – např. kódy na zabezpečovacích zařízeních, PIN, telefonní číslo.
- e) Číslo jako veličina (míra) – 2 kg banánů, moje výška je 130 cm, aj.

Čísla v různých významech děti zcela přirozeně používají. V každém případě by se však měly seznámit nejprve s číslem ve významu množství a teprve potom ve významu pořadí a s číselnou řadou. Je třeba si také uvědomit, že s čísly v různých významech nelze zacházet stejně, např. sčítat a odčítat můžeme čísla ve významu množství – počtu prvků, ale není to možné ve významu čísla jako adresy.

Pojem čísla ve významu počtu prvků je třeba vytvářet podporovat mnoha různými činnostmi.

- a) Čísla 1 a 2 spojujeme s částmi těla (Dítě a jeho tělo): Kolik máš očí, rukou, nohou, nosů, brad, apod.
- b) Kolik mám sourozenců?
- c) Kolik mám kamarádů nebo kamarádek?

Při vytváření čísla 3 (a dalších čísel v oboru do pěti) umístíme na stůl tři předměty (nejprve stejného druhu, později předměty různé) a dáváme dětem úkoly:

- a) Řekni, kolik předmětů (jablíček, kostek, kaštanů apod.) vidíš na stole.
- b) Kde ještě vidíš stejně věci jako je na stole.
- c) Ukaž tolik prstů, kolik vidíš předmětů.
- d) Polož kartičku, na které je stejně puntíků jako jablíček na stole.
- e) Doplň, aby byly tři (když je na stole méně jablíček než 3)
- f) Na obrázcích jsou různé předměty v různém počtu (nejprve od 1 do 5). Vyber ty obrázky, na kterých jsou tři prvky.

Využíváme i pohybových her, např.

a) Na zemi nakreslíme kruhy, do každého zapíšeme některé z čísel 1 až 5 a děti se mají postavit do kruhů podle vyznačených čísel (je nutné, aby všechny děti byly zařazeny v některém z kruhů).

b) Umístíme dětem na záda kartičky s puntíky (od jedné do pěti) a děti se mají rozdělit do skupin tak, aby v každé skupině byly děti se stejným počtem puntíků na zádech.

c) Rozdáme dětem kartičky s tečkami od jedné do pěti a požadujeme, aby vytvořily vždy řady pěti dětí tak aby kartičky byly uspořádané od jedné do pěti.

Dalším důležitým poznatkem je, že změnou konfigurace se počet prvků nemění. Dětem dáme pět tyčinek a vyzveme je, aby z nich něco vytvořily. Děti tak vytvářejí různé sestavy, např. sestavují domeček, šipku a nejrůznější obrázky podle vlastní fantazie, sestavy se liší tvarem, avšak neliší se počtem - tyčinek je stále pět. Podobně sestavují různé stavby z pěti stejných krychlí.

Intuitivně přicházejí k závěru, že změnou tvaru obrázku nebo stavby se nezmění počet prvků.

Využíváme pohádky, ve kterých hraje roli počet osob nebo předmětů, např. Tři zlaté vlasy děda Vševěda, Tři oříšky pro Popelku, Budulínek, Sněhurka a sedm trpaslíků, Pohádka o dvanácti měsíčkách, a j. necháme děti kreslit obrázky postav. Téměř na každé číslo od 1 do 12 lze vybrat nějakou pohádku.

Číslo od jedné do pěti znázorněná pomocí nějakých prvků děti zpravidla poznají bez počítání – zejména když jsou ve vhodném seskupení, jako např. na kostce pro hru Člověče nezlob se.

7.1 Počítání po jedné

Uvědomme si, co vlastně děláme, když počítáme po jedné. Máme-li skupinu předmětů, u kterých na první pohled nepoznáme, kolik jich je, zpravidla ukazujeme na jednotlivé předměty prstem (nebo je označíme tužkou) a ke každému přiřadíme jedno slovo ze známé řady číslovek – jedna, dvě, tři, ... až patnáct (např.) a poslední vyslovená číslovka udává počet prvků ve skupině. Tímto vlastně skupinu předmětů uspořádáme a každému předmětu přiřadíme prvek z uspořádané skupiny číslovek.

Cílem je, aby děti uměly vyjmenovat řadu čísel od jedné do pěti, později do deseti, a to vzestupně i sestupně. Přitom však za každou vyslovenou číslovkou by měly vidět počet prvků aby nepoužívaly pojmy bezobsažně, bez významu.

Při počítání po jedné je třeba respektovat, aby:

- nebyl vynechán žádný prvek,
- žádný prvek se nepočítal dvakrát,
- při změně konfigurace předmětů nedošlo k chybnému počítání, kdy názvy čísel jsou vázány těsně na určité předměty,
- konkrétní předměty nebyly počítány od nuly.

Pokud bychom učili děti pouze vyjmenovat řadu slov (číslovek) od jedné do deseti a děti vytvořenou neměly představu čísla tak, aby si za každým slovem uměly představit počet prvků, dojde většinou k tomu, že děti např. počítají: jedna, dvě, tři, čtyři, sedm, pět, čtyři ..., tj. říkají jakási slova bez obsahu.

(Číselná řada je jednou z očekávaných kompetencí dítěte v předškolním věku.)

Podpůrné jsou i různé básničky nebo říkadla, kdy se postupně číselná řada opakuje, např:

Jedna, dvě, Honza jde, nese pytel mouky.

Jedna, dvě, tři, my jsme bratři.

Jedna, dvě, tři, čtyři, pět, cos to Janku, cos to sněd.

Jedna, dvě, Honza jde.

Jedna, dvě, tři, pes ho větří.

Jedna, dvě, tři, čtyři, kampak si to míří?

Jedna, dvě, tři, čtyři, pět, běží k mámě na oběd.

Pro čísla do deseti např. Oře, oře Jan, přiletělo k němu devět vran.

Vyžíváme i různých hádanek (čtyři rohy, čtyři nohy ...).

Pomocí běžných činností se děti připravují k pochopení velikosti předmětů (malý, velký, krátký, dlouhý, široký, úzký, vysoký, nízký aj.), porovnávání počtu předmětů (více, méně, stejně).

Další činnosti spočívají v tom, aby děti přidaly nebo dokreslily prvky podle pokynů: Polož na stůl stejně lžiček jako je hrníčků, přines stejně jablíček, jako je dětí, nakresli více mrkví, než je králíků, nakresli méně vajíček než je slepic apod.

Některé propedeutické činnosti se mohou týkat časových údajů:

Když mi byl 1 rok, začal/a jsem chodit.

Když mi byly 3 roky, začal/a jsem chodit do mateřské školy,

Až mi bude 6 roků, začnu chodit do 1. třídy.

7.2 Příprava na operace s přirozenými čísly

V rámci běžných her a denních činností se mohou děti setkat i s operacemi s přirozenými čísly, např.:

1. Na misce jsou tři jablka, dvě jablka přidáme, kolik jich pak bude na misce?

Vždy se vychází z konkrétní manipulace s předměty a v žádném případě nejde o výuku sčítání, ale o přípravu na pochopení této operace. V první fázi se nejprve používají předměty stejného druhu, např. 2 švestky a 3 švestky, aby součet měl stejné pojmenování jako oba sčítanci a teprve později se využívá předmětů různého druhu, např. 2 hrušky a 3 jablka, kdy součet má již název nadřazený (ovoce). Pokud se využívá obrázků nebo grafického znázornění pomocí symbolů, je třeba dbát na jeho správnost.

2. Na talíři byly čtyři koblížky, dva jsme snědli. Kolik koblížků zůstalo na talíři.

3. Maminka má tři děti, každému dá 2 bonbóny. Kolik bonbónů jim dá celkem?

4. Rozděl 6 kuliček mezi tři děti tak, aby měly stejně. Kolik kuliček bude mít každé dítě?

5. Rozděluj 6 kuliček rozděluj po třech. Kolik dětí podělíš?

6. Rozdělujeme předměty (kaštiny, bonbóny, kostky aj.) mezi několik dětí tak, aby měly všechny děti stejně a rozdělili jsme, pokud to lze, všechny předměty. Dělení může být beze zbytku nebo se zbytkem.

7. Rozdělujeme předměty po několika (oříšky do misek po třech, kaštiny dětem po pěti, apod.). Opět může být rozdělování beze zbytku nebo se zbytkem.

Již v předškolním věku se děti mohou setkávat s významem pojmu zlomku jako části celku, např. polovina rohlíku, čtvrtka chleba, půl jablíčka, avšak pouze ve smyslu rozdělování konkrétních objektů. Rozdělujeme jablíčko na stejné části – na poloviny, čtvrtiny, papír rozdělíme na poloviny apod. Řešíme problém, kdy máme 3 jablka a chceme je spravedlivě rozdělit mezi 6 dětí. Děti, které již v předškolním věku hrají na hudební nástroj, se seznamují s notami celými, půlovými, čtvrtovými. Všechny tyto činnosti napomáhají chápání pojmu zlomku jako části celku.

Geometrické představy

S geometrickými útvary se děti setkávají již od nejútlejšího věku na předmětech, které je obklopují. Učí se orientovat v prostoru, sledováním obrázků v knihách se učí vnímat vztah rovina – prostor. Postupně se vytváří geometrické představy. Jde zejména o tyto:

- a) Orientace v rovině a v prostoru – vztahy nahoře, dole, před, nad, pod, za, vedle, mezi, vlevo, vpravo, uprostřed.
- b) Poznávání tvarů – hranaté, kulaté, špičaté, trojúhelník, kruh, čtverec, obdélník.
- c) Poznávání těles – krychle, válec, koule, kvádr, hranol.
- d) Vytváření koláží podle vlastní fantazie.
- e) Stavby podle vlastní fantazie.
- f) Kreslení, vybarvování.
- g) Zhotovování přáníček, využívání symetrie.

Již v předškolním věku si hrají se stavebnicemi, míči apod. a nejprve se učí rozlišovat věci a předměty hranaté, kulaté a špičaté.

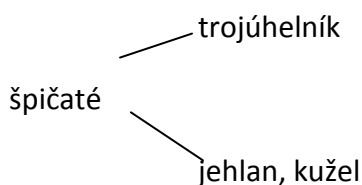
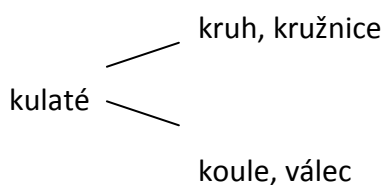
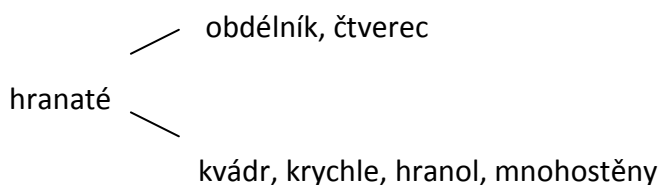
Např. pod pojem “kulaté” se vejde: míč – koule

kostka ze stavebnice – válec

dopravní značka zákazová – kruh

Postupně se děti učí diferencovat útvary rovinné a prostorové:

Hierarchie pojmů:



Hry s různými stavebnicemi přispívají k rozlišování geometrických útvarů i chápání různých prostorových vztahů. Stavby provádějí buď podle vlastní fantazie nebo podle předlohy. Využívá se přitom různých zákonitostí, opakování tvarů, symetrie aj.

Diferenciace rovinných útvarů předpokládá, že děti postupně rozliší jednotlivé tvary – trojúhelník, čtverec, obdélník, kruh. K vytvoření správných představ by měly útvary vidět vždy jako části roviny, tedy vystřižené např. z papíru nebo barevné fólie a teprve potom nakreslené na papíře nebo tabuli pomocí jejich hranice. Pochopení geometrických útvarů v rovině může napomoci skládání různých předmětů z papíru, kdy děti útvary vidí a při vhodném využití i správně vnímají a dokáží je pojmenovat (např. skládání čepice, lodičky aj.).

Velmi vhodnou činností k určování geometrických útvarů je využití tvaru dopravních značek. Některým dětem činí problém rozlišit čtverec a obdélník, některé děti mají problémy s rozlišením kruhu a kružnice.

Při kreslení obrázků se děti učí vnímat různé čáry (přímé, křivé, lomené), učí se znázornit vztahy a vzájemné polohy objektů. Postupně vnímají proporce (např. poměr částí těla osob nebo zvířat) a perspektivu (jak se znázorní prostorová situace v rovině). Na obrázcích vnímají intuitivně shodnost úseček, rovnoběžnost a kolmost přímek, symetrie.

Postupně se připravují na chápání měření délek úseček, určení vzdálenosti pomocí odhadu. Vhodné je např. svislé umístění měřidla – metru - a měření výšky dětí.

8 ČÍSLA PŘIROZENÁ

Uvedme nejprve několik příběhů, které ilustrují, že pochopení pojmu přirozeného čísla a jeho zápisu mohou být u dětí spojeny s řadou problémů a že je třeba respektovat přirozený vývoj dětí a poskytovat jim správné podněty, které v budoucnu nepovedou k chybám.

8.1 Systematický přístup při budování pojmu přirozeného čísla

V předcházející kapitole bylo uvedeno, které důležité činnosti předcházejí tomu, aby dítě chápalo správně kvantitu a postupně se u něj vytvářela představa čísla. Jde tedy o:

- hledání společné charakteristické vlastnosti předmětů
- třídění
- uspořádání
- přiřazování.

Uvedme v přehledu, co a jak v souvislosti s čísly v mladším školním věku dítě postupně zvládá a jak se pojem čísla vytváří. Je to důležité zejména z hlediska vývojových poruch učení, protože pokud se u dítěte nevytvoří potřebná abstrakce, je obtížné postupovat v matematice k dalšímu učivu.

a) Vytvoření pojmu přirozeného čísla

Práce s konkrétními předměty
Práce se symboly, 1. stupeň abstrakce
Pochopení pojmu čísla, 2. stupeň abstrakce
Vyslovení čísla
Pochopení symbolu k zápisu čísla, číslice
Psaní číslic

b) Numerace

Čtení čísel
Zápis čísel
Orientace v číselných řadách
Znázorňování čísel na číselné ose
Porovnávání čísel
Zaokrouhlování čísel

c) Operace s přirozenými čísly

Vyvození každé z operací (sčítání, odčítání, násobení, dělení), práce s konkrétními předměty
Práce se symboly, 1. stupeň abstrakce
Zápis příkladu, 2. stupeň abstrakce
Pamětné spoje
Písemné algoritmy
Aplikační úlohy

d) Aplikace

Řešení jednoduchých úloh z běžného praktického života
Uvědomělé používání jednotlivých operací
Práce s veličinami a jednotkami měř
Využívání odhadů
Matematické modely reálných situací a jejich interpretace v realitě

8.2 Budování pojmu přirozeného čísla v mladším školním věku

V kapitole 2 byl přiblížen proces budování přirozeného čísla prostřednictvím činností v předškolním věku. Na tuto zkušenost děti navazují v prvním ročníku základní školy, jejich zkušenosti se upřesňují a postupně přecházejí od činností charakteristických hrou k činnostem a poznatkům založených na základě myšlenkových operací. I když jsou zpočátku činnosti a myšlení založeny na názornosti a konkrétnosti, dochází postupně k abstrakci tak, aby děti pochopily pojem přirozeného čísla v jeho obecnosti a všech významech.

Teoretická podstata pojmu přirozeného čísla

Teoretické základy budování pojmu přirozeného čísla je možné najít v publikacích týkajících se aritmetiky nebo algebry. Uvedme jen stručně možnosti jejich zavedení.

- A) Přirozená čísla se zavádějí jako kardinální čísla konečných množin. V tomto případě je třeba chápat pojmy zobrazení, ekvivalentní množiny, kardinální číslo množiny A. Kardinální číslo množiny A je třída, do které patří množina A a všechny množiny s ní ekvivalentní. Dvě množiny jsou ekvivalentní, právě když existuje prosté zobrazení jedné množiny na druhou.

o o o o

x x x x

n n n n

l l l l

- B) Přirozená čísla se zavádějí jako ordinální čísla konečných, dobře uspořádaných množin. Je třeba chápat pojmy uspořádaná množina, podobné zobrazení, ordinální číslo

o o o nebo o o o
jedna dvě tři jedna čtyři sedm
o o o o

čtyři	pět	dvě	pět
o	o	o	o
šest	sedm	tři	šest

Každému prvku přiřadíme jedno slovo z uspořádané řady číslovek – jedna, dvě, tři, ..., prvky počítáme po jedné, žádný nesmíme vynechat a žádný nesmíme počítat dvakrát a nezáleží na tom, jakým směrem při počítání postupujeme.

C) Přirozená čísla se zavádějí pomocí prvků Peanovy množiny.

Nejprve vytvoříme představu čísla 1 (např. máme jednu hlavu, jednu maminku, jedno je sluníčko). K jednomu prvku přidáme další – vytvoříme číslo 2, ke dvěma prvkům přidáme další, vytvoříme číslo 3 a tak postupujeme stále dál. Pomocí čísla 1 tak prostřednictvím vytvořením následovníka dostaneme množinu všech přirozených čísel.

Současně s vytvářením pojmu čísla se děti učí psát příslušnou číslici.

8.2 Význam čísla, číselné soustavy

Jak bylo uvedeno v předchozí kapitole, děti se od malička setkávají s čísly v různých významech. Na prvním stupni ZŠ by se měly tyto představy ujasnit poměrně přesně, aby dítě mohlo s čísly pracovat dál (zejména provádět operace s čísly). Znovu tedy zopakujeme význam čísla:

Čísla ve významu množství – tj. počtu prvků určité skupiny (množiny) – 5 dětí, 3 rohlíky, 4 jablka apod.

Číslo jako veličina – 2 kg mouky, 3 litry mléka, 75 Kč, 37° C.

Číslo jako adresa – např. bydlíme v domě číslo 8, v pátém poschodí.

Číslo jako kód – pin platební karty, zabezpečovací kód, telefonní číslo.

Číslo jako operátor – o kolik, kolikrát (více, méně).

V prvním ročníku se seznamují děti s čísly do dvaceti a již při vytváření čísel 10- 20 začínají děti chápat podstatu poziční číselné soustavy desítkové.

8.3 Číselné soustavy

V současnosti používáme poziční desítkovou soustavu, to znamená, že deset prvků nižšího řádu tvoří jednu jednotku vyššího řádu, např. deset jednotek je jedna desítka, deset desítek je jedna stovka, atd. a v zápisu čísla záleží na pozici jednotlivých číslic. Každá číslice v zápisu

číslo má dvě hodnoty, hodnotu vlastní (počet jednotek příslušného řádu) a hodnotu místní (na kterém místě v zápisu čísla je uvedena). Např. v čísla 333 je vlastní hodnota vždy 3, ale místní hodnota každé z číslice je jiná – 3 jednotky, 3 desítky, 3 stovky.

V historii se používalo mnoho různých číselných soustav. Některé byly adiční (nezáleželo na umístění znaků, hodnota čísla se určila sečtením hodnot jednotlivých znaků). Takovou soustavou byla např. číselná soustava starých Egyptanů. Požívaly se soustavy o různých základech, např. Babylóňané používali soustavu o základu šedesát.

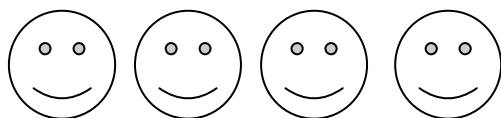
Didakticky se tato teorie transformuje takto:

Nejprve budujeme čísla do pěti, potom do deseti.

A) Např. vytváříme číslo čtyři:

1. Dítě se ukazuje různé skupiny konkrétních předmětů, učí se chápat pojem „stejně“ (např. kaštiny, jablka, židle, děti, aj.)
2. Dítě přiřazuje symboly
Ke konkrétním předmětům přiřazuje nejprve obrázky a potom symboly,

např.



o o o o,

| | | | (puntíky, tyčinky, čárky aj.).

3. Všechny skupiny (předmětů nebo symbolů), které vytvoříme tak, že mají stejně prvků dají se vzájemně jednoznačně přiřadit), určují přirozené číslo.

4. Nezáleží na konfiguraci prvků – např. pomocí čtyř tyčinek nebo pomocí čtyř čtverců nebo krychlí můžeme vytvářet různé sestavy, tvar je jiný, ale počet předmětů je stejný.
5. U dítěte se postupně vytváří takový stupeň abstrakce, že při vyslovení slova „čtyři“ nemusí vidět žádné konkrétní předměty a chápe je jako celou třídu prvků, kterých je stejně (jsou čtyři). Konkrétní předměty jsou reprezentanty čísla, např. reprezentantem čísla 4 mohou být 4 auta, 4 jablka, 4 děti apod.
6. Současně s budováním pojmu čísla se dítě učí názvy čísel vyslovovat, učí se číslovky, a také zapisovat čísla pomocí číslic.

B) Jestliže je na hromádce nebo na obrázku více prvků, a dítě nepozná na první pohled kolik jich je, zpravidla je počítá po jedné. Ukazuje na předměty a zároveň každému předmětu přiřazuje jedno slovo z řady číslovek: jedna, dvě, tři, čtyři, pět atd. Poslední vyslovená číslovka určí počet předmětů ve skupině. Počítání po jedné musí být opřeno o konkrétní představu čísla.

Číslo 0

Číslo 0 je třeba vytvářet analogicky jako každé jiné číslo – jako počet prvků prázdné množiny. Např. na jednom talíři jsou tři koblíhy – označíme číslem 3, druhý talíř je prázdný – počet označíme číslem 0.

Číslo 0 je možné vyvodit také odčítáním dvou sobě rovných čísel, např.

$$3 - 3 = 0$$

Při vytváření čísla 0 není vhodné používat pojmy „nic“ nebo „žádný“, protože pak se děti k nule chovají jako k „ničemu“ a neuznávají ji ani jako číslo, ani jako pozici v zápisu čísla. Nerozliší zápisy např. 32, 302. (Přitom stačí zapsat nulu k jinému nenulovému číslu zprava a číslo se desetkrát zvětší – např. 7, 70).

Čísla 1 – 10 je vhodné modelovat také pomocí dalších grafických znázornění, např. čísla figurální – trojúhelníková, čtvercová apod.

Číslice

K zápisu čísel používáme znaky – číslice, kterých je v desítkové soustavě 10 – jednička, dvojka, ... devítka, nula. Pomocí těchto deseti znaků zapíšeme jakékoliv přirozené číslo.

Psaní číslic je pro děti náročné, zejména dvojka, osmička, proto je vhodné rozfázování psaní jednotlivých částí číslic. Některým dětem dělá problémy rozlišení např. 6 a 9, 2 a 5, děti s poruchou pravolevé orientace mají problémy se zápisem čísel 1, 3, 7. V současnosti je také třeba, aby děti zvládly digitální zápis čísel, zejména vzhledem k jejich velmi častému používání na různých přístrojích.

Důsledné rozlišování pojmů „číslo“ a „číslice“ přispívá k lepšímu chápání u dětí (např. ve školské matematice není vhodné používání výrazů patnáctka, třicítka apod. – neboť číslo 15 je zapsáno dvěma číslicemi – jedničkou a pětkou, patnáctka není číslice).

Číslo 10 – 20

Při rozšíření číselného oboru do dvaceti je třeba si uvědomit, že zde se začínají vytvářet základy poziční číselné soustavy desítkové. V zápisu čísla 15 má „1“ již jiné postavení, neboť označuje jednu desítku, což je 10 jednotek. Děti potřebují mnoho konkrétních modelů, aby viděly 10 jednotek jako jednu desítku (vhodné jsou např. svazky brček na pití). Méně vhodné jsou pro některé děti s poruchou učení v první fázi papírové kartičky nebo modely peněz, protože dítě vidí jednu kartičku nebo jednu desetikorunu a nevidí za jednou desítkou 10 jednotek.

Číslo 0 – 100

Vycházíme nejprve z aplikací – kde se dítě setká s čísly do sta (věk rodičů, prarodičů, počet dětí ve třídě, počet zubů, hmotnost dítěte v kilogramech, počet dní v měsíci, ceny některého zboží aj.)

Zápis dvojciferných čísel vyžaduje jasnou představu o desítkách a jednotkách v dvojciferném čísle – dětem dělá problémy např. rozlišit čísla 26 a 62. Představa je nutná i pro chápání řady čísel do sta, protože pokud ji děti nemají, nedokáží přecházet mezi jednotlivými desítkami (např. počítají třicet osm, třicet devět, třicet deset ...) a mají problémy zejména s čísly od 50 do 100. Řadu čísel by měly umět vyjmenovat vždy od určitého čísla k jinému vzestupně i sestupně.

Číslo 0 – 1 000

Motivací čísel do tisíce může být počet žáků ve škole, v menší obci počet obyvatel obce, počet dnů v roce, výška dítěte v centimetrech, délka skoku do dálky v cm, ceny některého zboží aj.). Pokud se u dítěte objevují problémy při chápání čísel do 100, analogické problémy se vyskytnou při chápání čísel do tisíce.

Číslo 0 – 1 000 000

Pro správné pochopení čísel větších než 1 000 je nutná vhodná motivace a dále pochopení principu poziční desítkové soustavy a zápisu čísla v ní. Jde zejména o pochopení, že deset

jednotek nižšího řádu tvoří jednu jednotku vyššího řádu (deset jednotek tvoří jednu desítku, deset desítek tvoří jednu stovku, atd.) a dále, že na každém místě v zápisu čísla může být pouze jedna číslice. K znázornění velkých čísel můžeme využít řádové počítadlo.

8.5 Problémy dětí v oblasti chápání pojmu přirozeného čísla:

- dítě neumí vytvořit skupinu předmětů o daném počtu prvků,
- neumí určit počet prvků dané skupiny,
- při počítání po jedné je vázáno na konkrétní předměty, takže při změně konfigurace těchto předmětů uvádí to číslo, které mu bylo přiřazeno po prve (např. při počítání panenek počítá: jedna, dvě, tři, čtyř, pět avšak když se panenky přemístí, počítá např. jedna, čtyři, dvě, pět, tři),
- dítě neumí vyjmenovat řadu čísel v přirozeném uspořádání vzestupně i sestupně,
- dítě není schopno zbavit s konkrétních představ a nevytvoří se u něj pojem čísla,
- nepochopí podstatu poziční desítkové soustavy.

Problémy dětí se zápisem čísla

- problémy se zvládnutím psaní číslic, psaní číslic v přiměřené velikosti,
- problémy s rozlišením číslic tvarově podobných, např. 6, 9 3, 8 3, 5 2, 5 v zápisu číslicemi arabskými i v digitálním tvaru,
- problémy s pravolevou orientací – u číslic jednostranně orientovaných (např. 1, 3, 7) neví, na kterou stranu se píše,
- nerozlišování řádu číslic – u dvojčiferných čísel nerozlišuje např. 35 a 53 , 435 a 453 apod.,
- chybný zápis čísel s nulami – např. místo 305 píše buď 35 nebo 3005 (slyší tři sta pět a tak to zapíše),
- nepochopení čísla jako celku – např. v zápisu čísla 647 dítě vidí jen izolované číslice 6, 4, 7 a nikoliv číslo jako celek,
- neschopnost psát čísla podle diktátu.

Dále je důležité správně budovat pojmy číslo a číslice a správně je rozlišovat. Číslic (cifer), tj. znaků používáme 10 (nula, jednička, dvojka, ... devítka) a pomocí těchto deseti znaků umíme zapsat jakékoliv číslo. Vyjádření jako „patnáctka“, „dvacítka“ nemají ve školské matematice místo. Číslo 15 je zapsáno pomocí dvou znaků – jedničky a pětky, ale znak pro patnáctku neexistuje. Na otázku, zda může být trojka větší než pětka můžeme odpovědět kladně, protože znaky mohou takto být zapsány: 3, 5 , ale číslo 3 je vždy menší než číslo 5.

8.4 Počítání po jedné (po desítkách, stovkách, atd.)

Pro zvládnutí posloupnosti přirozených čísel a pro počítání po jedné je třeba, aby děti znaly bezpečně uspořádanou řadu slov „jedna, dvě, tři, čtyři,... „ , analogicky pak „deset, dvacet, třicet...“ a např. „dvacet jedna, dvacet dva, ...“ , aby slova nezaměňovaly a aby za každým vysloveným sloven viděly vždy počet prvků. Řady čísel se učí vyjmenovat vzestupně i

sestupně (to má význam pro další operace s přirozenými čísly, zejména pro odčítání). Uvědomme si však náročnost vyjmenovat číselnou řadu sestupně. Řekněte si např. nějakou větu, která má 15 slov a potom se pokuste říci ji pozpátku. Koncentrace na jednotlivá slova je velká a často si musíte větu opakovat, abyste zjistili, v jakém uspořádání jsou jednotlivá slova. Podobně náročné je pro dítě vyjmenovat číselnou řadu od 20 do 1.

Dále je důležité, aby děti:

- konkrétní předměty nepočítaly od čísla 0,
- při počítání konkrétních předmětů nepočítaly některý předmět dvakrát,
- aby počítaly správně i při změně konfigurace předmětů.

Problémy dětí se čtením čísel

- neumí rozlišit a přečíst jednotlivé znaky – číslice,
- neumí přečíst víceciferná čísla, např. 2 008 čte dva osm, nebo dva nula nula osm, 2 010 čte dva deset, nebo dva nula jedna nula, dvacet deset apod.,
- neorientuje se ve větších číslech, např. se čtením čísel řádu statisíců a větších si neví rady,
- neumí skloňovat číslovky.

Reedukační postupy

1. Manipulativní činnosti s konkrétními předměty, s obrázky, se symboly. Využíváme běžných denních činností – např. prostírání nádobí k obědu, hry dětí ve skupinách, práce s krabičkami, obálkami apod., kdy děti doplňují předměty tak, aby v nich byl stanovený počet (nejprve do pěti, potom do deseti). využívání znázornění čísel od 10 do 20 pomocí svazků (např. brček, dřívěk apod.). Nezbytné je zapojení všech smyslů (hmat, sluch, zrak, pohyb) a poté matematický zápis činnosti.

2. Důležité jsou pohádky, ve kterých hraje roli počet (např. 7 trpaslíků), nebo posloupnost dějů (např. O kohoutkovi a slepičce).

3. Podpůrné jsou různé říkánky a písničky, ve kterých se vyskytují číselné údaje (např. Jedna, dvě, Honza jde ..., Jedna, dvě, tři, čtyři, pět, cos to Janku, cos to sněd, Měla babka čtyři jabka ..., apod.)

4. K chápání vícečíslicových čísel je třeba využívat speciální kartičky, např. číslo 753 se znázorní pomocí kartiček, které se kladou na sebe:

700
50

3			
7	5	3	

5. Využíváme různé typy počítadel (dvacítkové, stovkové, řádové), avšak práci s počítadlem je třeba dítě naučit. Vhodná jsou např. stovková počítadla, u kterých jsou různobarevné kuličky vždy po pěti na jednom drátě.

6. Ke správnému zvládnutí posloupnosti přirozených čísel využíváme kartičky k doplňování jednoho nebo více čísel, a to vzestupně i sestupně, zejména procvičujeme přechody přes desítky, stovky apod., např.

28	—	—	—	32
----	---	---	---	----

299	—	301
-----	---	-----

Cílem všech činností je, aby děti uměly vytvořit skupinu o daném počtu prvků, aby dokázaly určit počet prvků v dané skupině, aby uměly zapsat dané číslo a aby docházelo k postupné abstrakci potřebné pro pochopení pojmu přirozeného čísla. Dále je třeba, aby děti zvládly

vyjmenovat řadu čísel v uspořádání vzestupně i sestupně. Je třeba uvědomit si, že vyjmenovat řadu čísel od 20 do 1 je pro dítě stejně obtížné, jako pro dospělého říkat pozpátku nějakou delší větu.

9 POROVNÁVÁNÍ PŘIROZENÝCH ČÍSEL

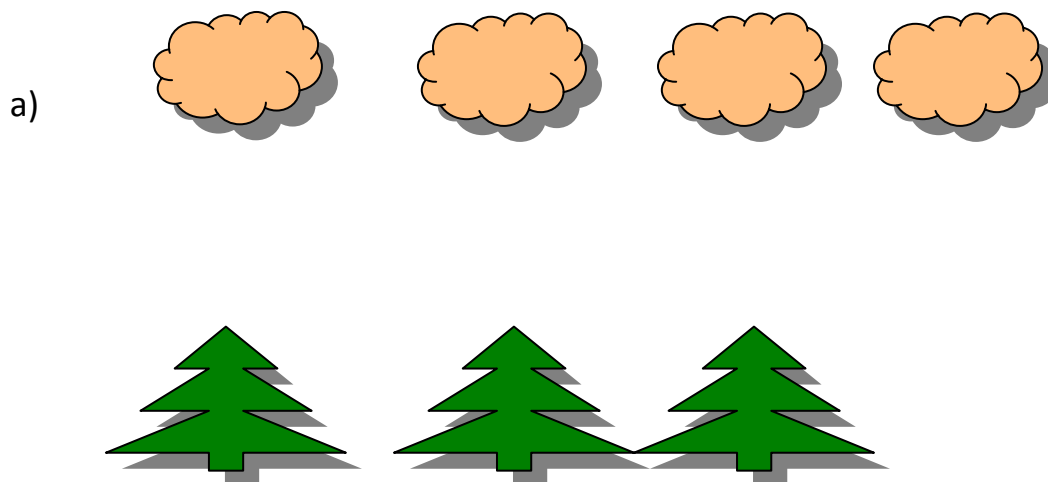
Porovnávání přirozených čísel se provádí několika způsoby. Využívá se pojmu zobrazení, nebo se k porovnávání přirozených čísel používá číselná osa a nebo se využívá zápisu čísla v desítkové soustavě.

K základním dovednostem žáka patří umět rozhodnout, která skupina má více či méně prvků a které číslo je větší či menší. Aby děti neměly problémy, které by byly způsobeny nedostatečnou nebo nevhodnou výukou, je třeba zachovat určitý metodický postup:

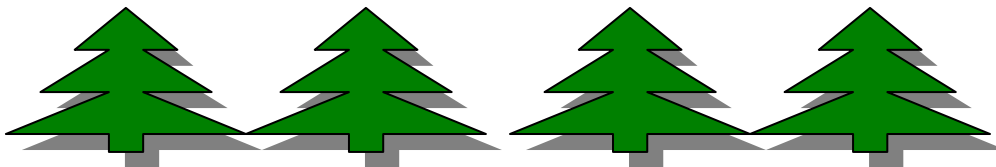
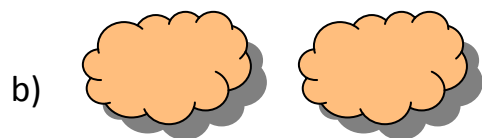
- Nejprve se děti učí chápat vztahy „více“, „méně“, „stejně“. K tomu se využívá obrázků a vytváření dvojic (bez čísel).
- Teprve ve druhé fázi se ke skupinám prvků přiřadí čísla a porovnávají se přirozená čísla pomocí vztahů „větší“, „menší“, „rovná se“.
- Zvládne se technika používání znaků „>“, „<“, „=“.

9.1 Porovnávání přirozených čísel s využitím zobrazení (tvoření dvojic)

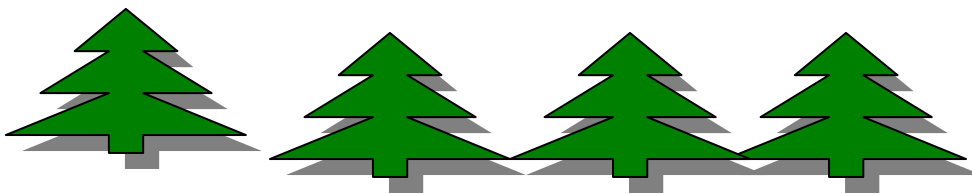
- chápání vztahů „více“, „méně“, „stejně“, avšak nejprve bez čísel.



Obláčků je více než stromů.



Obláčků je méně než stromů.



Obláčků je stejně jako stromů.

Takových podnětů na různých činnostech obrázcích potřebuje dítě mnoho. Využívá se činností s konkrétními předměty, zejména s hračkami (např. panenky – kočárky, auta – garáže, talíře – lžičky, děvčata - chlapci aj.) dále pak modelování a kreslení. Neustále se pracuje s objekty bez čísel a zdůrazňují se vztahy „více“, „méně“, „stejně“.

Teprve ve druhé fázi se skupinám objektů přiřadí číslo a děti porovnávají počet předmětů:

$$4 > 3 \quad 2 < 4 \quad 4 = 4$$

Varujme se chybného grafického znázornění:

Pozor: Mezi objekty nelze umisťovat znaménka pro porovnávání nebo rovnost – předměty se dobře nerovnejí ani neporovnávají, porovnáváme pouze jejich počet.

9.2 Porovnávání přirozených čísel pomocí číselné osy

Nejprve je třeba si uvědomit, co je číselná osa. Obecně je číselná osa přímka, na které znázorníme obrazy reálných čísel. Každému reálnému číslu je přiřazen právě jeden bod na přímce a naopak každému bodu přímky odpovídá právě jedno reálné číslo. Pokud pracujeme pouze s čísly přirozenými, tak znázorníme číselnou osu jako polopřímku, na které je počátek polopřímky obrazem čísla 0 a každému přirozenému číslu je přiřazen právě jeden bod (nikoliv úsečka).

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 ...

Na číselné ose porovnáváme čísla podle jejich vzájemné polohy (nikoliv podle vzdálenosti od počátku – od 0).

Ze dvou čísel znázorněných na číselné ose je větší to, jehož obraz leží více vpravo.

9.3 Porovnávání přirozených čísel pomocí zápisu v desítkové soustavě

a) U přirozených čísel platí, že ze dvou čísel je větší to, v jehož zápisu je více cifer, např.

$$7\,542 < 12\,509.$$

b) Pokud mají čísla ve svém zápisu stejný počet číslic, porovnáváme počet jednotek příslušných řádů, počínaje nejvyšším, až najdeme ten řád, ve kterém se liší, např. Porovnáváme čísla 49 567 a 49 576. Desetitisíců, tisíců a stovek je v obou číslech stejně, čísla se liší až počtem desítek. Protože $6 < 7$, je

$$49\ 567 < 49\ 576.$$

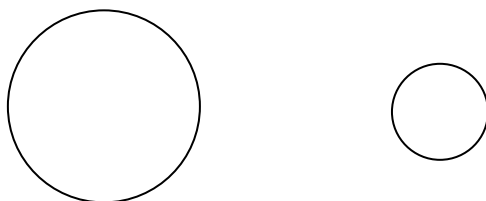
Problémy dětí při porovnávání přirozených čísel

Neschopnost používání znaků $<$, $>$.

Mnoho dětí má problémy s pochopením a místěním znaků nerovnosti, ač se jim učitelé snaží nabízet nejrůznější mnemotechnické pomůcky.

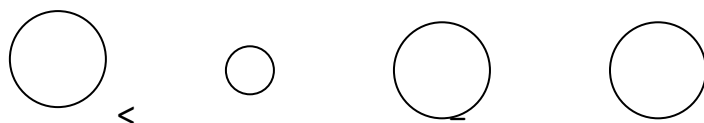
Nerozlišování porovnávání tvaru předmětů a jejich počtu.

Děti nejprve porovnávají předměty – např. velký míč, malý míč, velký kruh, malý kruh.



Chybné je, pokud mezi předměty umístíme znak nerovnosti, eventuelně rovnosti, protože dětem tak znemožníme rozlišit porovnávání počtu prvků a porovnávání jejich velikosti.

Chybná znázornění tedy jsou:



Správně:



větší kruh menší kruh 1 = 1

Pokud nepoužíváme grafického znázornění správně, dítě má problém při řešení úlohy typu, kdy vidí tři malé kruhy a jeden velký. Tři malé kruhy mu připadají menší než jeden velký, avšak většinou v tomto případě má porovnávat počet kruhů.



Má tedy zapsat $3 > 1$.

Nesprávné je i znázornění typu $OOOOO > OOO$ ve smyslu $5 > 3$,
nebo $OOOOO > 3$.

Správně: $OOOOO \quad OOO$

$5 > 3$

nebo lépe OOOOO 5

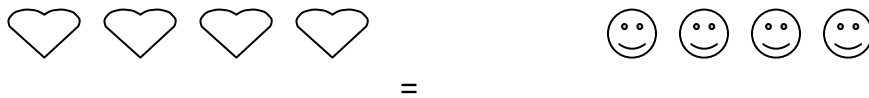
OOO 3

$$5 > 3$$

Nepochopení rozdílu mezi rovností množin a ekvivalencí množin.

Skupiny, které mají stejně prvků, se sobě nerovnají, ale rovná se pouze počet těchto prvků.

Chybné je tedy znázornění typu



neboť ty předměty se sobě evidentně nerovnají.

Chybné je i znázornění OOOOO = 5

Zde je nesprávně použit symbol pro rovnost „ = „

Správné znázornění:



$$4 = 4$$

Nebo OOOO 4

XXXX 4

$$4 = 4$$

Chybné používání číselné osy při porovnávání přirozených čísel.

Pokud se děti naučí u přirozených čísel porovnávat čísla pomocí vzdálenosti od nuly - (ze dvou čísel je větší to, které je dále od nuly), má v budoucnu velké problémy při porovnávání záporných čísel, neboť tam tato poučka neplatí.

Při porovnávání čísel pomocí zápisu někdy převažují některé číslice.

Např. $985 > 1\,123$, protože $9 > 1$ (bez ohledu na příslušné řády).

Reedukační postupy

1. Zásadně využívat správného znázornění pomocí konkrétních předmětů, jak bylo uvedeno výše. Nezaměňovat porovnávání velikosti předmětů a jejich počtu.
2. Vytváření skupin prvků podle požadavků – např.
Děvčat je 6, chlapců je méně. Kolik může být chlapců? – vymodeluj, znázorni na obrázku, zapiš příslušnou nerovnost.

Králíků je 5, nakresli více mrkví, než je králíků. Zapiš.

Slepice je 8, nakresli méně vajec než je slepic. Zapiš.

3. V případě, že děti správně využívají číselné osy, je možné ji k porovnávání přirozených čísel využít.
4. Znázorňování obrázků k zapsané nerovnosti, např. k zápisu $7 > 5$ nakresli obrázek.
5. Důležité je chápání obou zápisů nerovností, např. $3 < 5$, $5 > 3$.
6. Při porovnávání víceciferných čísel vždy zdůrazňovat příslušné řády, např. 9 stovek, 1 tisíc apod.
7. Při eventuelních chybách požádat dítě o znázornění situace (konkrétní předměty, kartičky, modely peněz apod.) – zda dítě vůbec chápe požadovaný úkol.

Návaznosti na porovnávání čísel a zápis nerovností se řeší úlohy typu „o kolik má více (méně)“, eventuelně „kolikrát má více (méně)“. Tyto úlohy je vhodné zařazovat až po probraných příslušných operacích. Pokud však děti samy spontánně zvládnou tyto situace dříve, nebráníme jim.

9.4 ZAOKROUHLOVÁNÍ PŘIROZENÝCH ČÍSEL

9.4.1 Teoretická východiska

Zaokrouhlování přirozených čísel se využívá průběžně během celé výuky matematiky. Má význam jednak praktický, jednak se používá k provádění odhadů výpočtů.

Mnoho čísel, kterých v praxi užíváme, neumíme určit přesně. Např. počet obyvatel státu, rozlohy určitých území, výsledky měření apod. Pracujeme s čísly, která jsou přibližná.

Zaokrouhlování přirozených čísel je nahrazení čísla přesného číslem jemu blízkým, a to podle určitých pravidel. Pravidla jsou stanovena státní normou.

Jestliže zaokrouhlujeme přirozené číslo na určitý řád, zajímá nás počet jednotek řádu o jednu nižšího, např. máme zaokrouhlit číslo 26 479 na tisíce. Zajímá nás počet stovek.

Pokud je počet jednotek řádu o jednu nižšího než je řád zaokrouhlovaný 0, 1, 2, 3 nebo 4, počet jednotek zaokrouhlovaného řádu ponecháme a na místa nižších řádů zapíšeme nuly.

$$26\ 479 \approx 26\ 000$$

Čteme: číslo 26 470 se po zaokrouhlení na tisíce rovná 26 000. Tomuto zaokrouhlování říkáme zaokrouhlování dolů.

Pokud je na místě řádu o jednu nižším, než je řád zaokrouhlovaný, některé z čísel 5, 6, 7, 8 nebo 9, počet jednotek zaokrouhlovaného řádu zvětšíme o jednu a na místa nižších řádů zapíšeme nuly, např. číslo 26 789 zaokrouhlené na tisíce:

$$26\ 789 \approx 27\ 000$$

Čteme: číslo 26 789 se po zaokrouhlení rovná 27 000. Tomuto zaokrouhlování říkáme zaokrouhlování nahoru.

Poznámka 1.

V běžném životě se používají i jiná pravidla pro zaokrouhlování, ta však musí být explicitně a srozumitelně vyjádřena (např. v daňových příznáních, placení zdravotního pojištění aj.).

Poznámka 2.

- Zaokrouhlené číslo představuje vždy určitý interval, např. číslo 250 získáme po zaokrouhlení čísel 245 až 254 na desítky.

- Zaokrouhlování postupné, v několika stupních, je nepřípustné, může vést k chybám. Např. číslo 34 498 správně zaokrouhlené na tisíce je 34 000. Kdybychom zaokrouhlovali nejprve na desítky, dostali bychom 34 500, kdyby se dále toto číslo zaokrouhlilo na tisíce, dostaneme 35 000, což je chybně.

- Názorně můžeme ilustrovat zaokrouhlování čísel na číselné ose.

9.4.2 Problémy dětí při zaokrouhlování

- Děti pracují pouze se dvěma číslicemi zapsanými na potřebných řádech, ostatní číslice nižších řádů opíší, např.: $942\ 567 = 940\ 567$.
- Pracují podle nesprávné analogie – při zaokrouhlování nahoru počet jednotek zaokrouhlovaného řádu o jednu zvýší, při zaokrouhlování dolů pak počet jednotek o jednu sníží, např.: $942\ 567 = 930\ 000$.
- Pokud mají čísla zapsaná v tabulce a mají dané číslo zaokrouhlit na desítky, stovky, tisíce, atd., zaokrouhlují již zaokrouhlené číslo (zaokrouhlování postupné).

Reedukační postupy

1. Vycházíme z praktických příkladů, ve kterých se využívá zaokrouhlování, např. přibližná cena nákupu, počet lidí na sportovním utkání apod., podle zájmu dětí.
2. Pro grafické znázornění využijeme číselné osy s vhodnými figurkami (ke kterému číslu má blíž?).
3. Využíváme regionálních údajů – přibližný počet obyvatel místa bydliště, výška budov, ceny automobilů, aj.
4. Zaokrouhlování využíváme k odhadu výsledků početních operací.

9.5 ROZKLADY ČÍSEL

Před tím, než se budeme věnovat operacím s přirozenými čísly, uvedeme důležitou dovednost, která dětem usnadní počítání, a tou je provádění rozkladů čísel. Dítě se během výuky matematiky seznamuje s různými rozklady čísel, kterých pak využívá ke snadnějšímu počítání při operacích s přirozenými čísly.

9.5.1 Rozklad čísla na dvě části

Rozklady tohoto typu je třeba zvládnout, aby bylo možné provádět sčítání a odčítání s přechodem přes základ deset. Začínáme hraním s konkrétními předměty, např.

Máme 6 korálů a máme je rozdělit do dvou krabiček. Kolika způsoby to můžeme udělat:

000000	
--------	--

00000	0
-------	---

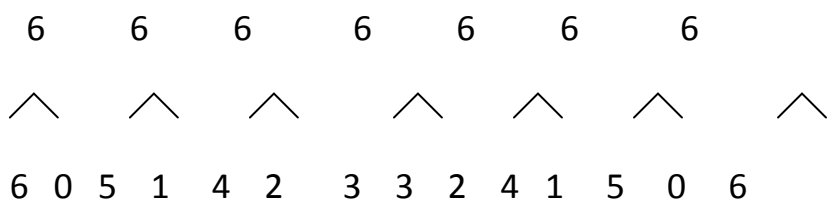
0000	00
------	----

000	000
-----	-----

00	0000
----	------

0	00000
---	-------

	000000
--	--------



K nácviку těchto rozkladů můžeme využít i jiných činností, např. tleskání rukama napravo a nalevo, hraní hlubokých a vysokých tónů na klavíru, vytváření skupin dětí apod. Důležité je, aby děti příslušný rozklad vždy zapsaly a k danému rozkladu naopak dokázaly vytvořit skupiny předmětů.

9.5.2 Rozklad čísla na desítky a jednotky

Sčítání a odčítání v oboru do sta vyžaduje zvládnutí rozkladů dvojciferných čísel na desítky a jednotky.

a) Začínáme s čísly v oboru do dvaceti, např. 16 rozkládáme na 10 a 6 – ilustrujeme názorně, aby děti vždy viděly 10 prvků jako jednu desítku (brčka, dřívka apod.).

b) Rozkládáme dvojciferná čísla, např. 48 na 40 a 8, 84 na 80 a 4.

Procvičujeme často příklady, ve kterých mají děti problémy s nerozlišováním desítek a jednotek, např. nerozlišují 34 a 43.

9.5.3 Rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě

U víceciferných čísel se děti učí rozvinutý zápis čísel – posiluje se tím počet jednotek příslušných řádů,

např. $4\ 628 = 4\ 000 + 600 + 2 + 8$

$$4\ 628 = 4 \cdot 1\ 000 + 6 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 8 \cdot 1.$$

Naopak z rozvinutého zápisu zapisují zápis zkrácený,

např. $5 \cdot 10\ 000 + 9 \cdot 1\ 000 + 0 \cdot 100 + 7 \cdot 10 + 3 \cdot 1 = 59\ 073$

Zde činí problémy zápisy čísel, ve kterých nejsou uvedeny řády s nulami,

např. $7 \cdot 1\ 000 + 4 \cdot 100 + 5 \cdot 1 = 7\ 405$ děti však mohou zapsat chybně 745.

Podobně $7 \cdot 1\ 000 + 4 \cdot 100 + 5 \cdot 10 = 7\ 450$ opět zapíše chybně jako 745.

Je tedy vhodnější zapisovat všechny řády, tedy i ty, jejichž počet je 0.

V budoucnu budou tyto rozklady využívat při zápis velkých čísel pomocí mocnin deseti.

9.5.4 Rozklad čísla na součin činitelů

V souvislosti s výukou násobek vnímají děti také rozklad čísel na součin činitelů.

Všechna čísla můžeme zapsat jako součin činitelů, některá právě jedním způsobem, jiná více způsoby, např.

$$5 = 1 \cdot 5$$

$$9 = 1 \cdot 9 \quad 9 = 3 \cdot 3$$

$$12 = 1 \cdot 12 \quad 12 = 2 \cdot 6 \quad 12 = 4 \cdot 3$$

$$24 = 1 \cdot 24 \quad 24 = 2 \cdot 12 \quad 24 = 3 \cdot 8 \quad 24 = 4 \cdot 6$$

Je to důležité jednak k chápání vztahů a souvislostí, jednak do budoucna k pochopení pojmů prvočíslo a číslo složené.

9.5.5 Rozklad čísla na dvě čísla pro dělení mimo obor násobitek

K pamětnému dělení mimo obor násobitek rozkládáme čísla na dvě vhodná, abychom mohli provést dělení (zpravidla je první číslo rozkladu desetinásobek nebo dvacetinásobek dělitele).

Např. $76 : 4$ číslo 76 rozložíme na 40 a 36, obě tato čísla umíme vydělit čtyřmi.

$$76 : 4 = (40 : 4) + (36 : 4) = 10 + 9 = 19$$

Podobně např.

$$85 : 5 = (50 : 5) + (35 : 5) = 10 + 7 = 17$$

$$72 : 3 = (60 : 3) + (12 : 3) = 20 + 4 = 24$$

9.6 SČÍTÁNÍ PŘIROZENÝCH ČÍSEL

Pamětné sčítání

Početní operace sčítání přirozených čísel je vyvozována na základě sjednocení dvou množin, které nemají společné prvky, což v praxi znamená, že předměty seskupujeme, dáváme dohromady, přidáváme apod. Aby děti dobře pochopily sčítání, měly by mít potřebu sčítat, měly by být k provedení operace správně motivovány (jinak mohou určit součet např. počítáním předmětů po jedné).

Postup vyvození operace sčítání by měl respektovat několik zásad:

1. Vycházíme z manipulativní činnosti s konkrétními předměty, např.
Na misce jsou 3 jablíčka, přidáme ještě 2 jablíčka. Kolik jablíček bude na misce?
2. Situaci znázorníme pomocí obrázků (např. na tabuli nebo na papíře).
3. Znázorníme pomocí symbolů (puntíků, úseček apod.).

ooo oo
3 2

4. Zapišeme příklad: $3 + 2 =$ (vysvětlíme význam znaménka „+“)
5. Příklad vyřešíme: $3 + 2 = 5$
6. Vyslovíme a zapišeme odpověď: Na misce bylo pět jablíček.

7. Přesvědčíme se o správnosti výpočtu. Zpočátku, když děti neznají vlastnosti operace sčítání ani operaci odčítání, provádíme zkoušku správnosti „pohledem zpět“ – např. přesvědčíme se počítáním po jedné, že na misce je skutečně 5 jablíček.

Čísla, která sčítáme, se nazývají sčítanci, výsledek operace se nazývá součet. Při vyvozování sčítání je vhodné, aby oba sčítanci i součet měli stejný název, teprve později formulujeme úlohu typu: Na hřišti si hráli 4 chlapci a 3 děvčata. Kolik dětí bylo na hřišti?

Pozor: Vyvarujeme se nesprávného grafického znázornění typu:

$$000 + 00 = 00000$$

$$3 + 2 = 5$$

kteřé sice vypadá jako ilustrativní, avšak vůbec neodpovídá realitě, protože dítě potřebuje 10 předmětů, aby znázornilo součet $3 + 2$. Velmi často se stává, že děti k tomuto znázornění zapíší příklad $3 + 2 = 10$, protože položí 10 předmětů. Tento obrázek znázorňuje modely jednotlivých čísel, nikoliv model operace sčítání. Navíc v běžném životě nesčítáme předměty (ty k sobě přidáváme), tedy znaménko sčítání nepoužíváme mezi objekty, ale pouze mezi čísly. Podobně je to s použitím znaku pro rovnost (zde je nepochopena rovnost množin a ekvivalence množin). Je dobré si představit zcela konkrétní situaci, kdy např. Na parkovišti stála 3 osobní auta a 2 nákladní auta. Jak by se znázornila situace na pravé straně rovnosti?

Co může dítě vidět pod zápisem $3 + 2 = 5$:

- tři plus dva rovná se pět
- tři a dvě je pět
- když ke třem přidám dvě, dostanu 5
- když tři zvětším o dvě, dostanu 5
- pět je o 2 víc než 3
- pět je o tři víc než 2, atd.

Postup vyvození jednotlivých spojů sčítání je u dětí s poruchami učení rozčleněn do velmi jemných metodických kroků. Vždy by se mělo dbát nejprve na pochopení situace na základě manipulativní činnosti samotným dítětem spojenou s prožitkem a potom teprve na pamětné zvládnutí jednotlivých spojů sčítání. Pouhý mechanický nácvik spojů sčítání je málo efektivní, neboť děti rychle zapomínají mechanicky naučené učivo.

1. Vyvození sčítání v oboru do pěti.

V tomto případě je jen několik základních spojů, které se děti naučí zpravidla z paměti s oporou o konkrétní znázornění:

+	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	
2	3	4	5		
3	4	5			
4	5				
5					

2. Sčítání v oboru do deseti.

Zde je třeba brát v úvahu obtížnost jednotlivých spojů, neboť příklad

$8 + 2$ je pro dítě snadnější než příklad $2 + 8$. V tomto období se také naučí přičítat nulu, tedy příklady typu $6 + 0 = 6$, $0 + 6 = 6$.

3. Přičítání k číslu 10.

Některé děti potřebují zvlášť procvičit příklady typu $10 + 7$, $9 + 10$.

4. Sčítání v oboru do dvaceti bez přechodu přes základ deset.

Jde o příklady typu $13 + 5$.

Jednou z možností je využití analogie ze sčítání v oboru do deseti:

$$3 + 5 = 8, \text{ tedy } 13 + 5 = 18.$$

Další možnost je využití rozkladu: $13 + 5 =$



$$10 + 3$$

Číslo 13 rozložíme na 10 a 3 a počítáme: $3 + 5 = 8$, $10 + 8 = 18$.

Ke grafickému znázornění je možné využít tzv. mřížky. Z tvrdšího kartonu vystřihneme dětem obdélník, který obsahuje 2 řady čtverců po deseti. Prvky modelujeme např. pomocí uzávěrů od PET lahví (různě barevných).

O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
O	O	O	X	X	X	X	X		

Pro některé děti je vhodnější používat mřížku ve svislé poloze:

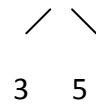
O	O
O	O
O	O
O	O
O	O
O	O
O	X
X	X
X	X

5. Sčítání v oboru do dvaceti s přechodem přes základ deset.

Jedná se o příklady typu $7 + 8$. Pokud si dítě vytvoří svůj postup a ten je matematicky správný, ponecháme mu jej.

Zpravidla se využívá rozkladu druhého sčítance tak, abychom prvního sčítance doplnili do deseti:

$$7 + 8$$



Počítáme: $7 + 3 = 10$, $10 + 5 = 15$, tedy $7 + 8 = 15$.

Tento výpočet je možné znázornit na mřížce ve vodorovné nebo svislé poloze:

O	O	O	O	O	O	O	X	X	X
X	X	X	X	X					

O	O
O	O
O	O
O	X
X	X
X	X
X	X
X	

Mnoho dětí s poruchou učení tento rozklad považuje za velmi obtížný, nechápou jej, ani nedokáží najít číslo, kterým je třeba prvního sčítance doplnit do deseti. Řada dětí rozkládá oba sčítance vzhledem k číslu 5 a počítají:

$$\begin{array}{r}
 7 + 8 \\
 \diagdown \quad \diagdown \\
 5 \quad 2 \quad 5 \quad 3
 \end{array}$$

$$2 + 3 = 5, \quad 5 + 5 = 10, \quad 5 + 10 = 15, \quad \text{tedy } 7 + 8 = 15.$$

Vzhledem k tomu, že sčítání přirozených čísel je komutativní, tj. sčítance můžeme zaměnit a součet se nezmění, ponecháme dětem na vlastním rozhodnutí, zda budou počítat $2 + 8$ nebo $8 + 2$.

Při sčítání více sčítanců využijeme také asociativnosti sčítání, tj. sdružování sčítanců. Např. součet $4 + 9 + 6$ je výhodnější počítat $4 + 6 + 9$.

9.7 Sčítání v oboru do sta

Při vyvozování sčítání v oboru do sta z paměti využíváme velmi jemného postupu při volbě příkladů tak, aby jeden typ příkladů byl předpokladem pro zvládnutí příkladů vyšší náročnosti. Využíváme přitom mnoho pomůcek pro grafické znázornění. Jde např. o stovkovou tabuli, svazky předmětů po deseti, modely peněz, číselnou osu apod.

- a) sčítání desítek – příklady typu $40 + 30$
- b) sčítání dvojciferného čísla a čísla jednociferného – příklady typu:
 $40 + 3, 42 + 3, 47 + 3, 46 + 7$
- c) sčítání dvojciferných čísel - příklady typu
 $40 + 30, 42 + 30, 42 + 34, 48 + 32, 48 + 36$.

Pozor: V posledním případě dbáme na to, aby dítě rozkládalo pouze jednoho sčítance, nikoliv oba, protože návyk rozkládat obě čísla způsobí nepředstavitelné problémy při odčítání dvojciferných čísel s přechodem přes základ deset.

Počítáme tedy: $42 + 34 =$ $42 + 30 = 72, 72 + 4 = 76$



$$30 \quad 4$$

$$48 + 32 = \quad 48 + 30 = 78, \quad 78 + 2 = 80$$

$$\begin{array}{r} \wedge \\ 30 \quad 2 \end{array}$$

$$48 + 36 = \quad 40 + 30 = 70, \quad 70 + 6 = 76$$

$$\begin{array}{r} \diagup \quad \diagdown \\ 30 \quad 6 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \diagup \quad \diagdown \\ 2 \quad 4 \end{array}$$

S dětmi s poruchami učení počítáme takové příklady, které jsou pro ně zvládnutelné. Pokud se přes veškerou snahu dítě nemůže naučit sčítat z paměti dvojčíselná čísla, pak je buď naučíme sčítat písemně (pokud mu to vyhovuje), nebo použijeme kalkulačtor jako motivační a reedukační pomůcku. Vícečíselná čísla, která by dětem činila problémy, již nesčítáme z paměti, ale buď písemně, nebo s použitím kalkulačtoru.

Problémy dětí při pamětném sčítání

Děti nechápou rozdíl mezi zápisem čísla a operací sčítání, čísla zapíší vedle sebe např.:

$$1 + 4 = 14, \quad 32 + 4 = 324, \quad 42 + 51 = 4251$$

Děti si v prvním seznámení zafixují nesprávné spoje a ty potom dále používají, např.:

$$3 + 4 = 9, \quad 6 + 7 = 14, \quad 8 + 7 = 13, \quad 8 + 7 = 14, \quad 9 + 8 = 18, \quad 6 + 8 = 15,$$

$$26 + 27 = 51$$

Nepochopí poziční číselnou soustavu a sčítají čísla různých řádů, např.:

$$7 + 20 = 90, \quad 3 + 13 = 43, \quad 3 + 13 = 34, \quad 300 + 20 = 500$$

Využívají postupu písemného sčítání v řádku (ač s písemným sčítáním ještě neseznámili) a nezvládnou přitom práci s řády, např:

$$576 + 4 = 5710$$

počítají $4 + 6 = 10$, zapíší 10 a další čísla prvního sčítance opíší, nebo opíší všechna ostatní čísla prvního sčítance: $576 + 4 = 57610$.

Používají zvláštní postupy, kdy čísla seskupují vedle sebe bez smyslu, nebo sčítají zvláštním postupem, např.:

$$36 + 30 = 363, \quad 24 + 40 = 82 \text{ (dominantní je spoj } 4 + 4), \quad 532 + 8 = 534,$$

$23 + 35 = 5800$ - počítá $2 + 3 = 5$, $3 + 5 = 8$, připišeme dvě nuly, protože oba sčítanci mají dohromady 4 číslice, součet musí mít také 4 číslice.

Při přičítání čísel „po jedné“ na prstech se děti dopouštějí chyby, kdy mají součet vždy o jednu menší, např. $6 + 4$ počítají: šest, sedm, osm, devět, $6 + 4 = 9$.

Reedukační postupy

Základní spoje sčítání vyvozujeme na základě opory o konkrétní předměty a znázornění, aby dítě vidělo podstatu sčítání. Nespolehneme na pouhé pamětné zvládnutí bez opory o pochopení dané operace.

Pokud dítě chybí, hledáme spolu s ním příčinu chyby a vhodné modely, které pochopí.

Pro sčítání s přechodem přes základ deset hledáme modely a pomůcky, kterým dítě rozumí.

Respektujeme matematický postup tak, aby neměly děti v budoucnu problémy (např. při sčítání dvojciferných čísel nerozkládáme oba sčítance).

Vybíráme vhodné didaktické hry.

Písemné sčítání

Písemné sčítání se liší od pamětného sčítání tím, že při písemném sčítání začínáme sčítat od jednotek, zatímco při pamětném sčítání začínáme sčítat od nejvyšších řádů.

Algoritmus písemného sčítání se vyvozuje na číslech dvojciferných a potom se postupně zobecňuje. V současné době se používá zápis sčítanců pod sebe (v minulosti se využíval při písemném sčítání i zápis sčítanců v řádku). Nejprve se vyvozuje sčítání bez přechodu přes základ deset, potom s přechodem přes základ deset. Dodržujeme přesný postup algoritmu tak, aby se děti naučily jeden postup, který mohou využívat jak při písemném sčítání, tak při písemném odčítání. Vždy provádíme zkoušku správnosti tak, že sčítance zaměníme. Dětem, které mají problém se zápisem čísel poskytneme sešit s většími čtverečky, aby se naučily

správně zapisovat čísla jednotlivých řádů pod sebou a jednotlivé řády vyznačíme (D – desítky, J – jednotky jednotlivých sčítanců i součtu).

Sčítání bez přechodu přes základ deset:

D	J
4	2
3	6
7	8

Elementární kroky: $6 + 2 = 8$ 8 zapíšeme pod jednotky

$3 + 4 = 7$ 7 zapíšeme pod desítky.

Zkoušku správnosti provedeme záměnou sčítanců (využitím komutativnosti sčítání):

D	J
3	6
4	2
7	8

Sčítání s přechodem přes základ deset:

D	J
4	8

3	6
8	4

Elementární kroky: $6 + 8 = 14$, 4 zapíšeme pod jednotky, 1 desítku přičteme k desítkám $1 + 3 = 4$, $4 + 4 = 8$, 8 zapíšeme pod desítky.

Zkouška:

D	J
3	6
4	8
8	4

Problémy dětí při písemném sčítání

1. Děti neumí zapsat sčítance správně pod sebe podle jednotlivých řádů, např.

528	350
<u>45</u>	<u>4279</u>
978	7779

2. Při sčítání s přechodem přes základ deset nepochopí podstatu desítkové soustavy a přechod nerealizují, např.

59	176
<u>36</u>	<u>209</u>
815	3715

3. Děti nepochopí podstatu algoritmu a přičítají částečné součty, např.

396 počítají: $8 + 6 = 14$, správně zapíší 4,

528 avšak dále počítají $14 + 2 = 16$,

3354 $16 + 9 = 25$, správně zapíše 5 a pokračují
 $25 + 5 = 30$, $30 + 3 = 33$.

4. Sčítají všechna čísla v obou sčítancích bez ohledu na řády, např.

59 počítají $7 + 9 + 6 + 5 = 27$

67

27

5. Sečtou všechna čísla v obou sčítancích a dále počítají podle algoritmu, např.

59 počítají $7 + 9 + 6 + 5 = 27$, 7 zapíše pod jednotky a počítají dále

67 $2 + 6 + 5 = 1$

137

6. Přičítají druhého sčítance k oběma číslům prvního sčítance, např.

58 počítají $7 + 8 = 15$, $7 + 5 = 12$, oba částečné součty zapíše

7

1215

7. U čísel zapsaných v řádcích používají částečně postup písemného sčítání, částečně postup pamětného sčítání, např.

$378 + 2 = 3710$ počítají $2 + 8 = 10$, 10 zapíše a ostatní čísla opíše.

8. Používají zvláštní postupy, např.

$24 + 35 = 5900$ počítají $2 + 3 = 5$, $4 + 5 = 9$ a připsí dvě nuly, protože oba sčítanci mají dohromady 4 číslice.

Reedukační postupy

Vyvozujeme přesně algoritmus písemného sčítání.

Neustále opakujeme základní spoje sčítání v oboru do dvaceti.

Využíváme čtverečkovaných sešitů, aby pro každý řád mělo dítě jedno políčko.

Využíváme barevných zápisů, např. jednotky červeně, desítky modře apod.

Vždy vyžadujeme zkoušku správnosti prováděnou dítětem.

Pro jednodušší postupy využíváme komutativnosti sčítání, (např. místo

$2 + 8$ je pro dítě snazší $8 + 2$) a asociativnosti sčítání (např. místo

$$(12 + 9) + 8 \text{ je snazší } (12 + 8) + 9).$$

V případě, že přes veškerou snahu a veškeré úsilí dítěte se výsledek nedostavuje, zvážíme, zda je vhodným kompenzačním prostředkem kalkulátor.

9.8 Odčítání přirozených čísel

Příběh patnáctý:

Ondra je žákem první třídy. Má problémy se znaménky „+“ a „-“, nikdy neví, které má zvolit.

Příběh šestnáctý:

Adam počítá příklad $17 - 9$. Vždy si v mysli zamění jednotky menšence za menšitele a počítá $17 - 9 = 12$, jako by počítal $19 - 7$. Neumí si některé z čísel vhodně rozložit a stále se snaží odečítat od většího čísla menší ve smyslu $9 - 7$, protože $7 - 9$ „nejde“.

Pamětné odčítání

Odčítání přirozených čísel je definována jako operace inverzní ke sčítání, tj. jestliže pro přirozená čísla a, b, c platí $a + b = c$, pak $c - a = b$, $c - b = a$.

(např. $1 + 2 = 3$, $3 - 2 = 1$, $3 - 1 = 2$).

Ve školské matematice je odčítání vyvozováno jako operace dynamická, která souvisí s ubíráním, zmenšováním, oddělováním apod. Děti by měly být dostatečně motivovány, aby pochopily význam operace odčítání i význam znaménka „-“.

Postup vyvození operace odčítání by měl respektovat několik zásad:

1. Vycházíme z manipulativní činnosti s konkrétními předměty, např.
Na misce je 5 ořechů, 2 ořechy Jirka snědl. Kolik ořechů zbylo na misce?
2. Situaci znázorníme pomocí obrázků (např. na tabuli nebo na papíře).
3. Znázorníme pomocí symbolů (puntíků, úseček apod.).

o ø nebo o o o ø ø

o o

ø

Při práci s konkrétními předměty dva z nich oddělíme, na obrázku je škrtneme. Předměty mohou být znázorněny buď v řádku uspořádaně, nebo i volně jako na hromádce. Ponecháme na dítěti, které dva předměty škrtně nebo odstraní.

4. Zapišeme příklad (s bohatým slovním komentářem – kolik jsme měli ořechů, kolik jsme jich snědli, jak zapišeme, že ubylo, kolik ořechů zbylo, ..., aby dítě za každým napsaným číslem i znakem vidělo jeho význam):

$$5 - 2 = 3$$

Názvy jednotlivých čísel jsou: menšenec, menšitel, rozdíl.

5. Příklad se zapiše, přečte nahlas a provede se zkouška správnosti. Protože v této době ještě děti neznají souvislost mezi sčítáním a odčítáním, je vhodné přesvědčit se o správnosti tzv. krokem zpět – znovu situaci zopakovat.

Pozor: Vyvarujeme se chybného grafického znázornění typu:

$$00000 - 00 = 000$$

$$5 - 2 = 3$$

kdy dítě musí naskládat 10 předmětů, aby mohlo odečíst $5 - 2$. Takovýmto způsobem se v běžném životě neodčítá.

Podobně jako u sčítání sledujeme, co pod zápisem $5 - 2 = 3$ může dítě vidět:

- Pět bez dvou jsou tři.
- Pět mínus dva jsou tři.
- Když od pěti oddělím dvě, dostanu tři.
- Pět mohu rozdělit na dvě a tři.

Ale také:

- Pět je o dvě více než tři.
- Pět je o tři více než dvě.
- Pět je dvě a tři.

Odčítání v oboru do pěti obsahuje deset spojů, které se děti učí zpaměti, ale až po pochopení (umí znázornit příslušný příklad pomocí předmětů nebo obrázků):

$$5 - 4, \quad 5 - 3, \quad 5 - 2, \quad 5 - 1,$$

$$4 - 3, \quad 4 - 2, \quad 4 - 1,$$

$$3 - 2, \quad 3 - 1,$$

$$2 - 1.$$

Dále se děti naučí odčítat čísla v oboru do deseti. Je třeba si uvědomit, že příklady jsou nestejně obtížné, např. $8 - 2$ je snadnější než $8 - 6$, nebo $10 - 3$ je snadnější než $10 - 8$. Častěji tedy opakujeme ty spoje odčítání, které jsou pro děti obtížné a vždy vyžadujeme znázornění pomocí konkrétních předmětů. Není možné opírat se o pouhé pamětné naučení, neboť děti s poruchou učení mívají s pamětí problémy a velice rychle zapomínají.

Děti se také naučí počítat příklady, kdy menšitel je 0, příklady typu $7 - 0 = 7$.

Děti se učí vždy příslušné odčítání v období, kdy probírají sčítání, avšak zde uvádíme jednotlivé operace zvlášť, aby byla patrna návaznost jednotlivých částí učiva při vyvozování téže operace.

Postup pamětného odčítání

1. Odčítání v oboru do pěti
2. Odčítání v oboru do deseti
3. Odčítání v oboru do dvaceti bez přechodu přes základ deset, úlohy typu $17 - 4$.

Menšence rozložíme na desítku a jednotky

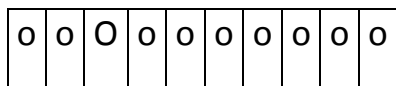
$$17 - 4$$



$$10 \quad 7$$

Počítáme: $7 - 4 = 3$, $10 + 3 = 13$, tedy $17 - 4 = 13$

Názorně můžeme situaci modelovat na mřížkách nebo pomocí svazků brček:



o	o	O	ø	ø	ø	ø				
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

||||| |||++++

4. **Odčítání s přechodem** přes základ deset, úlohy typu $12 - 5$.

Menšence rozložíme tak, abychom od menšitele odečetli jednotky:

$$12 - 5 =$$

$$2 \quad 3$$

Počítáme: $12 - 2 = 10$, $10 - 3 = 7$, tedy $12 - 5 = 7$

o	o	O	o	o	o	o	ø	ø	ø
ø	ø								

Při řešení příkladů tohoto typu je třeba respektovat:

- Děti potřebují neustále opakovat rozklady čísel.
- Může se stát, že si dítě vytvoří svůj postup odčítání a ten, pokud je správný a může se použít i v dalších příkladech v oboru do sta, atd., dítěti ponecháme. Jde např. o počítání typu (rozloží menšence, avšak odčítají od deseti):

$$12 - 4 =$$



$$10 \quad 2$$

Počítáme: $10 - 4 = 6$, $2 + 6 = 8$, tedy $12 - 4 = 8$.

- Není nejvhodnější, když děti odčítají „po jedné“ s ukazováním si na prstech, protože počítají např. $12 - 4$ takto: dvanáct, jedenáct, deset, devět, $12 - 4 = 9$

5. **Odčítání v oboru do sta**

Ve všech následujících typech příkladů využíváme vždy aplikačních úloh, které ilustrují použití v praxi, grafického znázornění a dále respektujeme jemnou metodickou řadu, kdy s každým novým příkladem zařadíme vždy jen jeden nový jev.

a) Nejprve se odčítají násobky deseti, příklady typu $50 - 20$.

Můžeme využít grafického znázornění pomocí čtvercové sítě, kdy děti vyznačují (např. vybarví příslušné desítky a ty, které odčítají, škrtnou).

/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Dále je možné používat svazky brček a pití svázaných po deseti, modelů peněz, předmětů, které jsou baleny po deseti (např. hygienické kapesníčky, obaly od vajíček aj.).

Také je možné využít analogie, kdy děti využívají dříve naučeného učiva:

$$6 - 2 = 4$$

$$6 \text{ desítek} - 2 \text{ desítky} = 4 \text{ desítky}$$

$$60 - 20 = 40$$

b) Odčítání jednociferného čísla od dvojciferného

Vycházíme od nejsnadnějšího typu úloh: $64 - 4$,

pak následují postupně úlohy typu: $68 - 3$, $60 - 3$, $64 - 8$.

Děti mohou využívat rozkladů, nebo analogie z odčítání v oboru do 20:

$$\begin{array}{ccc} 68 - 3 & 60 - 3 & 64 - 8 \\ \wedge & \wedge & \wedge \\ 60 \ 8 & 50 \ 10 & 4 \ 4 \end{array}$$

Pokud rozklady děti nepotřebují, nevyžadujeme je. Pokud si zvolí vlastní postupy a jsou matematicky správné, ponecháme jim je.

c) Odčítání dvojciferných čísel

Počítají se příklady typu $64 - 20$, $65 - 25$, $65 - 23$, $63 - 28$

Pokud počítají děti tyto typy příkladů s rozkladem, je dobrým pravidlem naučit je rozkládat pouze menšitele, protože kdyby rozkládaly menšence i menšitele, mohlo by to u odčítání s přechodem před základ deset vést k chybám typu $60 - 20 = 40$, $3 - 8$ nejde, tak odečítají $8 - 3 = 5$, jako by řešily příklad $68 - 23$.

Počítáme: $65 - 23$: $65 - 20 = 45$, $45 - 3 = 42$

$63 - 28$: $63 - 20 = 43$, $43 - 8 = 35$.

Víceciferná čísla odčítáme zpaměti pouze v případě, obsahují-li v zápisu pouze jednu nebo dvě nenulové číslice, např. $30\ 000 - 20\ 000$, $1\ 500 - 300$ apod. Pokud se dětem nedaří pamětné odčítání, využijeme odčítání písemného.

10 PROBLÉMY DĚTÍ PŘI PAMĚTNÉM ODČÍTÁNÍ

1. Dítě vůbec nepochopí operaci odčítání a buď čísla sčítá, nebo je libovolně zaměňuje, je mu jedno, zda napíše $5 - 3$ nebo $3 - 5$.

2. Při odčítání po jedné je rozdíl vždy o jednu větší než správný výsledek, např. $16 - 5$ počítají a ukazují na prstech, až mají 5 prstů: šestnáct, patnáct, čtrnáct, třináct, dvanáct,

tedy $16 - 5 = 12$.

3. Pokud odčítají po jedné a neumí bezpečně vyjmenovat řadu čísel sestupně, některé číslo vynechají, např. $15 - 6$ počítají: čtrnáct, dvanáct, jedenáct, deset, devět, osm,

tedy $15 - 6 = 8$.

4. Nepochopí postup pamětného odčítání, počítají např. $44 - 5 = 11$ jako

$$5 - 4 = 1, 5 - 4 = 1.$$

5. Počítají s čísly různých řádů, např.

$$80 - 6 = 20 \text{ počítají jako } 8 - 6 = 2 \text{ a připiší nulu,}$$

$$64 - 40 = 60 \text{ počítají jako } 4 - 4 = 0 \text{ a } 6 \text{ opíší,}$$

$$45 - 3 = 12, \text{ počítají jako } 4 - 3 = 1, 5 - 3 = 2,$$

$$56 - 2 = 36 \text{ jako } 5 - 2 = 3, 6 \text{ opíší,}$$

$$93 - 3 = 60 \text{ jako } 9 - 3 = 6, 3 - 3 = 0$$

$$300 - 50 = 200.$$

6. Zaměňují čísla v menšenci a menšiteli, zásadně odčítají od většího čísla menší, i když je v menšiteli.

$$62 - 28 = 46, \text{ protože } 6 - 2 = 4, 8 - 2 = 6,$$

$$640 - 350 = 310, \text{ protože } 600 - 300 = 300, 50 - 40 = 10.$$

7. Při odčítání dvojciferných čísel s přechodem neustále rozkládají menšence i menšitele a odčítají vždy od většího čísla menší:

$$82 - 57 \text{ počítají } 80 - 50 = 30, 2 - 7 \text{ nejde, tak } 7 - 2 = 5, 82 - 57 = 35.$$

8. Velké problémy dětem dělají příklady typu $70 - 8$, kdy se obtížně orientují v desítkách.

9. Při nepochopení operace odčítání část menšence odčítají, část přičítají, např. $45 - 12$ počítají: $45 - 10 = 35$, $35 + 2 = 37$

9. Nedokáží vidět odčítání v úlohách formulovaných s tzv. antisignálem, kdy odčítání není formulováno přímo, např. úlohu „Na drátě sedělo 8 vlaštovek, několik odletělo a zůstalo jich na drátě 5. Kolik vlaštovek odletělo?“ počítají
10. $8 + 5 = 13$.

Reedukační postupy

1. Nejdůležitější je vyvození operace odčítání a znaménka „ $-$ “, na konkrétních situacích.
2. Neustále se opakují základní spoje odčítání v oboru o 20.
3. Hledají se vhodné komunikační cesty, aby dítě chápalo odčítání s přechodem přes základ deset.
4. Aktivně se pracuje s chybou, vhodně ilustruje se jak chybný postup, tak správný postup.
5. Využívá se vhodných motivačních a aplikačních úloh.

10.1 Písemné odčítání

$$\begin{array}{r} 23 \\ -15 \\ \hline 38 \end{array}$$

Algoritmus písemného odčítání se vyvozuje nejprve pro čísla dvojčíferná a potom se zobecňuje na čísla vícečíferná. V učebnicích je možné najít několik různých postupů vyvození písemného odčítání, buď pomocí tzv. dočítání nebo odčítání „shora“ (od čísel zapsaných v jednotlivých řádech menšence se odčítají čísla zapsaná v příslušných řádech menšitele). Vzhledem dalším k počítání s vícečífernými čísly a vzhledem k číslům, v jejich zápisu se vyskytují nuly, je vhodné vyvozovat odčítání pomocí „dočítání“.

- a) Písemné odčítání bez přechodu přes základ deset.

Odečtěte písemně $68 - 25$. Čísla zapíšeme pod sebe, nejlépe do tabulky:

D	J
6	8
- 2	5
4	3

Počítáme: 5 plus kolik je 8 ? $5 + \mathbf{3} = 8$, zapíšeme **3** jednotky.

2 plus kolik je 6 ? $2 + \mathbf{4} = 6$ zapíšeme **4** desítky.

Zkoušku správnosti provedeme sečtením rozdílu a menšitele, součtem je číslo zapsané v menšenci zadaného příkladu: 43

25

68

Poznámka: I když v tomto typu příkladů by děti mohly odčítat $8 - 5$ a $6 - 2$, není tento postup vhodné uplatňovat, protože při odčítání s přechodem přes základ deset by docházelo k chybám, kdy by děti odčítaly vždy od většího čísla číslo menší bez ohledu na to, zda je zapsáno v menšenci nebo menšiteli.

b) Písemné odčítání s přechodem přes základ deset.

Při písemném odčítání s přechodem přes základ deset využíváme skutečnost, že rozdíl se nezmění, jestliže menšence i menšitele zvětšíme o stejné číslo, např. jestliže $8 - 5 = 3$, pak

$18 - 15 = 3$, $13 - 10 = 3$, $28 - 25 = 3$, atd. Abychom mohli čísla odečíst písemně, zvětšíme menšence i menšitele o deset, ale tak vhodně, že menšence zvětšíme o 10 jednotek a menšitele zvětšíme o 1 desítku.

Odečtěte písemně $62 - 28$. Číslo zapíšeme pod sebe:

D	J
6	2
- 2	8
3	4

Počítáme: 8 plus kolik je dvanáct ? (k jednotkám menšence přičteme 10 jednotek

$2 + 10 = 12$) $8 + 4 = 12$ Do rozdílu zapíšeme **4** jednotky.

Dále k desítkám přičteme 1 desítku a počítáme:

$2 + 1 = 3$, 3 plus kolik je 6 ? $3 + 3 = 6$, zapíšeme do rozdílu **3** desítky.

Zkoušku správnosti provedeme sečtením rozdílu a menšitele:

34

28

62

c) Písemné odčítání čísel, v jejichž zápisu je nula, např.

86

- 50
36

počítáme analogicky jako v předchozích případech: 0 a kolik je 6, $0 + 6 = 6$, 5 plus kolik je 8, $5 + 3 = 8$

70

- 46

24

počítáme: 6 plus kolik je 10 ? $6 + 4 = 10$,

$1 + 4 = 5$, 5 plus kolik je 7, $5 + 2 = 7$.

10.2 Problémy dětí při písemném odčítání

1. Při odčítání s přechodem přes základ deset děti neustále odčítají od většího čísla číslo menší, např.

$$\begin{array}{r} 62 \\ -38 \\ \hline 36 \end{array}$$

Protože 2 – 8 nejde, tak počítají $8 - 2 = 6$, $6 - 3 = 3$, jakoby počítaly $68 - 32$.

2. Děti část příkladu odčítají, část sčítají, např.:

$$\begin{array}{r} 43 \\ -29 \\ \hline 74 \end{array} \quad \text{nebo} \quad \begin{array}{r} 612 \\ -348 \\ \hline 964 \end{array}$$

počítají: 9 plus kolik je 13, $9 + 4 = 13$, správně zapíše 4,

dále pak počítají $2 + 1 = 3$, $3 + 4 = 7$,

nebo 8 plus 4 je 12, $1 + 4 = 5$, $5 + 1 = 6$, $3 + 6 = 9$.

3. Děti odčítají „shora“ a nedokáží správně provádět přechod. Např. rozdíl

$7\,036 - 867$ počítají (nad jednotlivá čísla menšence zapíše 1):

7 036

– 867

7 279

$16 - 7 = 9$, $13 - 6 = 7$, $10 - 8 = 2$, 7 sepíšeme. Vůbec jim nevadí, že rozdíl je větší než menšenec.

4. Uplatňují přechod přes základ deset i tam, kde není, např.

7 912

– 657

6 255

Reedukační postupy

1. Vyvodíme přesně postup písemného odčítání.
2. Volíme vhodné motivační úlohy z praktického života, na kterých je odčítání patrné.
3. Neustále opakujeme pamětné odčítání.
4. Vždy vedeme děti k posouzení výsledku, zda je reálný a dále je vedeme k provádění zkoušek správnosti.
5. V případě stálých neúspěchů i přes veškeré úsilí volíme kompenzační pomůcku, kalkulátor.

11 NÁSOBENÍ PŘIROZENÝCH ČÍSEL

Násobení v oboru násobitek

Zvládnutí operace násobení a základních spojů násobilky je pro děti dobrým východiskem pro zvládnutí dalšího učiva, kterým je dělení, dělení se zbytkem, písemné násobení a dělení, počítání se zlomky i praktické využití v aplikačních úlohách. Děti by měly nejprve pochopit, co je to násobení a teprve potom se snažit postupně zvládat jednotlivé spoje násobilky. Proto nejprve vyvozujeme násobilku dvou, tří, čtyř, pěti, následně další (šesti, sedmi, osmi, devíti). Až děti pochopí princip násobení, teprve potom učíme násobení číslem jedna, číslem 0 a číslem 10, protože na těchto specifických číslech děti princip násobení nemohou pochopit. Pokud se omezíme pouze na pamětné učení, děti neumí poznat, kdy mají násobení použít.

Násobení přirozených čísel je vyvozováno na základě sčítání několik sobě rovných sčítanců. Při vyvozování této operace vycházíme z dramatizace a z konkrétních situací, které jsou dětem blízké.

Např. Maminka dá každému ze svých čtyř dětí dva pomeranče. Kolik pomerančů maminka dá dětem celkem?

Děti:	A	B	C	D	
Pomeranče:	oo	oo	oo	oo	
	2	+ 2	+ 2	+ 2	= 8
	$4 \cdot 2 = 8$				

Názvy jednotlivých čísel jsou: činitel, činitel, součin.

(Poznámka: při tomto způsobu vyvozování násobení nelze tohoto příkladu použít pro spoj 2 . 4 – zde se musí znázornit dvě skupiny po čtyřech prvcích.)

Při vyvozování násobení používáme vše, co děti osloví, např.

- Při vyvozování násobilky čísel 2, 4, 6, 8 využíváme zvířátka, např. 2 nohy má papoušek, 4 nohy má pejsek, 6 noh má včela nebo moucha, 8 noh má pavouk.
- Při pečení buchet nebo vánočního cukroví sledujeme a počítáme, jak jsou na plechu umístěny jednotlivé druhy.
- Využíváme modelování ve čtvercové síti, např. $4 \cdot 6$ modelujeme:

•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•

- Ukážeme dětem „prstovou násobilku“ (podrobný popis viz Blažková a kol. 2007).
- Učíme vyjmenovat násobky čísel vzestupně i sestupně.
- Vyznačujeme násobky čísel ve stovkové tabulce.
- Využíváme deskových her, např. loto, domino, pexeso, bingo.
- Hrajeme hru na „obchod“ a nakupujeme zboží, např. 4 jogurty po 8 Kč, 3 žvýkačky po 6 Kč, 5 lízátek po 4 Kč aj. a počítáme, kolik Kč zaplatíme.

- Využíváme obrázky různého zboží, např. ovoce a zeleninu (8 trsů banánů po 6 kusech, broskve v krabici 5 řad po 6 broskvích, 9 sáčků cibule po 10 kusech apod.), počítáme, kolik kusů je celkem.
- Využíváme oporu součinů sobě rovných činitelů, např. $6 \cdot 6$, $8 \cdot 8$, $4 \cdot 4$ aj.

Násobení přirozených čísel má mnoho vlastností:

Násobení přirozených čísel je komutativní. Činitele můžeme zaměnit, součin se nezmění, např.

$$3 \cdot 4 = 12, \quad 4 \cdot 3 = 12 \quad \text{obecně} \quad a \cdot b = b \cdot a$$

Komutativnost násobení ilustrujeme na jednom objektu, např. máme bonboniéru, v ní jsou bonbóny uspořádány:

Ve třech řadách s čtyřech sloupcích $3 \cdot 4 = 12$

o	o	o	o
o	o	o	o
o	o	o	o

Nebo bonboniéru pootočíme a bonbóny jsou uspořádány ve čtyřech řadách a třech sloupcích $4 \cdot 3 = 12$

o	o	o
o	o	o
o	o	o
o	o	o

Násobení přirozených čísel je asociativní. Činitele můžeme sdružovat, součin se nezmění, např.

$$(4 \cdot 2) \cdot 5 = 4 \cdot (2 \cdot 5) \qquad \text{obecně } a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$$
$$8 \cdot 5 = 4 \cdot 10 = 40$$

Asociativnosti násobení využíváme pro výhodnější počítání nebo při násobení mimo obor násobílek.

Násobení číslem 1

Násobíme-li přirozené číslo číslem 1, číslo se nezmění, např.

$$6 \cdot 1 = 6, \quad 1 \cdot 6 = 6 \qquad \text{obecně } a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$$

Násobení číslem 0

Násobíme-li přirozené číslo číslem 0, součin je roven 0, např.

$$5 \cdot 0 = 0, \quad 0 \cdot 5 = 0 \qquad \text{obecně } a \cdot 0 = 0 \cdot a = 0$$

11.1 Násobení mimo obor násobílek z paměti

1. Příklady typu $4 \cdot 30$

Vhodné je využít rozkladu čísla 30 asociativnosti násobení, tj.

$$4 \cdot 30 = 4 \cdot (3 \cdot 10) = (4 \cdot 3) \cdot 10 = 12 \cdot 10 = 120$$

Stačí tedy, abychom vynásobili počet desítek a tento součin vynásobili deseti.

2. Příklady typu $5 \cdot 12$

Využijeme rozkladu čísla 12 na desítku a jednotky a roznásobení závorky:

$$5 \cdot 12 = 5 \cdot (10 + 2) = 5 \cdot 10 + 5 \cdot 2 = 50 + 10 = 60$$

Problémy dětí při pamětném násobení

1. Děti vůbec nechápu význam operace násobení přirozených čísel, vůbec neví, co mají s čísly udělat.
2. Děti zaměňují operaci násobení a zápis čísla, např.:
 $4 \cdot 4 = 44,$ $6 \cdot 5 = 65$
3. Chybují při vyvození násobení, dominantní je pro ně jeden činitel, např.
 $5 \cdot 7 = 5 + 5 + 5 + 5 + 5$
4. Děti stále používají pouze řadu násobků a nejsou schopny naučit se spoje nezávisle na řadě násobků.
5. Dětem některé násobky zaměňují, např.
 $7 \cdot 8 = 54,$ $9 \cdot 6 = 56,$ $8 \cdot 9 = 80,$
 $7 \cdot 8 = 64,$ $7 \cdot 7 = 53,$ $5 \cdot 7 = 37,$ $8 \cdot 4 = 34$
6. Převažuje dominance některého čísla, např.
 $2 \cdot 9 = 19,$ $4 \cdot 4 = 14,$ $8 \cdot 8 = 68$
7. Děti zaměňují operace násobení a sčítání, např.
 $50 \cdot 4 = 54$
8. Nerozlišují mezi rozvojem čísla v desítkové soustavě a násobením, např.:
 $13 \cdot 2 = 1 \cdot 10 + 3 \cdot 2 = 16$
 $32 \cdot 3 = 30 + 2 \cdot 3 = 36$

Reedukační postupy

1. Neustále se snažíme o to, aby děti pochopily podstatu násobení, aby věděly, co se s čísly při násobení děje. Největší potíže při násobení činí dětem to, že nevědí, co s činiteli udělat, takže většinou napíší jako součin číslo, které je napadne.
2. Pamětné zvládnutí spojů násobení vždy opíráme o konkrétní představy. Násobilku učíme v malých krocích, ale procvičujeme neustále.
3. Při vyvození vždy začínáme násobilkami čísel 2, 3, 4, atd. Zdánlivě jednoduché případy násobení čísly 1, 0 a 10 nemohou být jako prvotní, protože nedostatečně ilustrují význam násobení.
4. Prvotní je vyvození operace násobení a teprve potom pamětné zvládnutí.
5. Co nejvíce využíváme praktických příkladů, které děti zajímají.
6. Volíme vhodné didaktické hry (Blažková a kol. 2007, Krejčová 2009).

11.2 Písemné násobení

Zvládnutí algoritmu písemného násobení vyžaduje jednak znalost pamětného násobení, jednak schopnost přesně postupovat a zapisovat čísla do schématu násobení. Písemné násobení vyžaduje zapojení všech typů paměti dítěte. Uvědomme si, co všechno musí dítě zvládnout, když např. násobí písemně

156

 8

Nejprve z dlouhodobé paměti vyvolá spoj $8 \cdot 7 = 56$. 6 zapíše, 5 uloží do pracovní paměti. Dále násobí $8 \cdot 5 = 40$ – opět využívá dlouhodobou paměť, potom přičte 5, které má uloženo v pracovní paměti, $40 + 5 = 45$, zapíše 5 a násobí dále $8 \cdot 1 = 8$, přičte 4, $8 + 4 = 12$ a zapíše.

To je velký nápor na myšlenkovou činnost dítěte. Zároveň se ale zdokonaluje v koncentraci, protože při provádění tohoto algoritmu se musí plně soustředit na prováděné operace a postupy při zápisu čísel a nemůže myslet na nic jiného. Je však třeba počítat s tím, že pokud má dítě problémy s násobilkou, tak buď se plně soustředí na správnost násobení a chybí v zápisu v algoritmu, nebo algoritmus zapisuje správně ale chybí v násobilce. Některé děti nejsou schopny soustředit se současně na obojí.

Nejprve se vyvozuje písemné násobení jednociferným činitelem, a to ve velmi jemné metodické řadě, kdy v každém novém příkladu je vždy jen jeden nový jev. Pokud by bylo možné, ukážeme dětem, jak by se postupovalo při pamětném počítání a jak se výpočet zjednoduší písemným algoritmem.

Př. vynásobte 123 . 3

Při pamětném postupu bychom násobili od stovek:

$$123 \cdot 3 = (100 + 20 + 3) \cdot 3 = 300 + 60 + 9 = 369$$

Při písemném násobení postupujeme od jednotek:

123	elementární kroky: $3 \cdot 3 = 9$
<u>. 3</u>	$3 \cdot 2 = 6$
369	$3 \cdot 1 = 3$

První příklady jsou voleny tak, aby násobení bylo bez přechodu přes základ a aby děti zvládly postup při zápisu jednotlivých součinů.

Další příklady volíme tak,

a) aby byl nejprve přechod mezi jednotkami a desítkami 125

$$\underline{. 3}$$

b) aby byl přechod mezi desítkami a stovkami 162

$$\underline{. 3}$$

c) aby byly přechody mezi všemi řády 265

$$\underline{. 3}$$

Násobení dvojciferným činitelem se vyvozuje ve dvou fázích, nejprve se násobí násobky čísla 10, např. 123 a potom dvojciferným činitelem, např. 123

123

$$\underline{. 30}$$

$$\underline{. 32}$$

Respektuje se analogický postup, jako při násobení jednociferným činitelem.

Příklady typu 123

$$\underline{. 30}$$

je vhodné ilustrovat takto: $30 = 3 \cdot 10$, nejprve tedy vynásobíme deseti (napíšeme nulu) a potom třemi:

$$\begin{array}{r} 123 \\ \cdot 30 \\ \hline 3690 \end{array}$$

Příklady typu 123

$$\cdot \underline{32}$$

řešíme s využitím obou dříve naučených postupů.

$$\begin{array}{r} 123 \\ \cdot 32 \\ \hline 246 \\ 3690 \\ \hline 3936 \end{array}$$

násobíme číslem 2 246
násobíme číslem 30 3690 (nulu později nepíšeme, částečný součin
3936 posuneme jedno místo doleva).

11.3 Problémy dětí při písemném násobení

1. Děti přenášejí postup z písemného sčítání, násobí mezi sebou jednotky a desítky, např.:

$$\begin{array}{r} 42 \\ \cdot 23 \\ \hline 86 \end{array}$$

násobí: $3 \cdot 2 = 6$, $2 \cdot 4 = 8$.

2. Zapisují součin do jednoho řádku, např.

$$\begin{array}{r} 42 \\ \cdot 21 \\ \hline 8442 \end{array}$$

násobí $1 \cdot 2 = 2$, $1 \cdot 4 = 4$, $2 \cdot 2 = 4$, $2 \cdot 4 = 8$ nebo $1 \cdot 42 = 42$, $2 \cdot 42 = 84$

3. Násobí pouze jedním číslem druhého činitele, násobení nedokončí, např.

$$\begin{array}{r} 42 \\ \cdot 23 \\ \hline 126 \end{array}$$

násobí $3 \cdot 2 = 6$, $3 \cdot 4 = 12$.

4. Nezvládají přechody přes základ:

$$\begin{array}{r} 45 \\ \cdot 8 \\ \hline 3240 \end{array}$$

počítají $8 \cdot 5 = 40$, $8 \cdot 4 = 32$

5. Mají problémy s čísly s nulami:

304	násobí jako 34	564	násobí jako 564
$\cdot 2$	$\cdot 2$	$\cdot 205$	$\cdot 25$
68			

6. Nezapisují správně částečné součiny:

$$\begin{array}{r} 257 \\ \cdot 35 \\ \hline 1285 \\ \underline{771} \\ 2056 \end{array}$$

7. Přičítají v přechodech vždy druhého činitele, např.:

$$\begin{array}{r} 75 \\ + 5 \\ \hline 405 \end{array}$$

počítají $5 \cdot 5 = 25$, $5 \cdot 7 = 35$, $35 + 5 = 40$

8. Vynásobí vzájemně jednotlivá čísla a součiny sečte, např.

$$\begin{array}{r} 608 \\ \cdot 65 \\ \hline 40 \quad 5 \cdot 8 \\ 30 \quad 5 \cdot 6 \\ \hline 48 \quad 6 \cdot 8 \\ \underline{36} \quad 6 \cdot 6 \\ 154 \end{array}$$

9. Přičítají desítky k prvnímu činiteli, např.

$$\begin{array}{r} 3 \\ + 28 \\ \hline \underline{4} \\ 202 \end{array}$$

počítají: $4 \cdot 8 = 32$, $2 + 3 = 5$, $4 \cdot 5 = 20$

10. Zaměňují algoritmy sčítání a násobení tak, že čísla sčítají, ale postupují podle algoritmu násobení, např.:

$$\begin{array}{r} 48 \\ \cdot 39 \\ \hline 8247 \end{array}$$

počítají: $9 + 8 = 17$, 7 zapíše pod jednotky, 1 desítku přičtou k dalšímu

$$1 + 9 + 4 = 14, \quad 4 \text{ zapíše pod desítky}$$

$$1 + 3 + 8 = 12, \quad 2 \text{ zapíše pod stovky}$$

$$1 + 3 + 4 = 8.$$

Reedukační postupy

1. Neustále (každodenně) opakujeme základní spoje násobení.
2. Nápravná opatření pro písemné násobení spočívají ve vypracování vhodných, velmi jemných metodických řad příkladů, zpočátku s menšími čísly.
3. Pokud mají děti problémy s násobilkou, mohou používat tabulky násobků a vyhledávat v nich potřebné spoje. Je však třeba si uvědomit, že používáním tabulky násobků se děti násobilce nenaučí – naučí se pouze hledat v tabulce.
4. Je vhodné, aby děti prováděly zkoušky správnosti používáním kalkulačků, pokud umí čísla na displeji přesně zobrazit.

11.4 DĚLENÍ PŘIROZENÝCH ČÍSEL

Pamětné dělení

Dělení přirozených čísel je definováno jako inverzní operace k operaci násobení. Jestliže pro přirozená čísla a, b, c platí $a \cdot b = c$ pak pro $a \neq 0, b \neq 0$ platí $c : a = b, c : b = a$.

Protože pro děti je dělení nejnáročnější operací, vyvozujeme dělení na základě rozdělování konkrétních předmětů. Již v předškolním věku umí děti rozdělit několik předmětů mezi určitý počet dětí tak, aby měly všechny děti stejně. Při vyvozování dělení vycházíme proto z konkrétní situace, kdy děti rozdělují konkrétní předměty, přitom je mohou rozdělovat na části např. mezi několik dětí, nebo podle obsahu, tj. po několika předmětech. Formulujeme proto dvě úlohy.

1. Dělení na části

Rozdělte 20 kuliček mezi pět dětí tak, aby měly všechny stejně a všechny kuličky jste rozdělili. Kolik kuliček bude mít každé dítě?

- a) dramatizace – konkrétní provedení

b) grafické znázornění situace – postupně přikresluje každému z dětí po jedné kuličce.

děti	A	B	C	D	E
	o	o	o	o	o
	o	o	o	o	o
	o	o	o	o	o
	o	o	o	o	o

c) zápis příkladu: $20 : 5 = 4$

Každé dítě bude mít 4 kuličky.

Zkouška: (např. sečtením kuliček každého z dětí) $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$.

Názvy čísel jsou: dělenec, dělitel, podíl.

V tomto příkladu je dělenec 20, dělitel 5, podíl 4 a podíl vyjadřuje počet prvků každé z částí.

2. Dělení podle obsahu

Rozdělte 20 kuliček na hromádky po pěti. Kolik hromádek vytvoříte?

- a) dramatizace – zde děti pracují samostatně – každý má 20 kuliček a vytváří hromádky po pěti kuličkách.
- b) grafické znázornění

o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o

c) zápis příkladu : $20 : 5 = 4$

Vytvoříme čtyři hromádky.

Zkouška. $5 + 5 + 5 + 5 = 20$

I v tomto příkladu je dělenec 20, dělitel 5, podíl 4, podíl však vyjadřuje počet vytvořených částí.

Je třeba si uvědomit, že jeden příklad vyjadřuje dvě zcela jiné situace a obě je třeba s dětmi provést, zejména proto, aby v budoucnu uměly řešit slovní úlohy, ve kterých se vyskytuje operace dělení.

Speciální případy při dělení:

a) dělení číslem 1 $5 : 1 = 5$

vyvodíme na příkladu: Pět bonbónů rozděl po jednom, kolik dětí podělíš?

b) dělenec je roven děliteli $5 : 5 = 1$

vyvodíme na příkladu: Pět bonbónů rozděl mezi 5 dětí, kolik bonbónů bude mít každé dítě?

c) dělení nulou $0 : 5 = 0$

vyvodíme na příkladu: Nula kuliček rozděl mezi 5 dětí, kolik kuliček bude mít každé dítě?

d) dělení nulou $5 : 0 = ?$

Děti se seznamují s větou „Nulou nedělíme“, avšak často bez jakéhokoliv zdůvodnění a proto v příkladech chybují a píšou buď $5 : 0 = 0$ nebo $5 : 0 = 5$. Je vhodné ukázat dětem, že neexistuje přirozené číslo, pro které bychom mohli po vydělení nulou provést zkoušku správnosti.

Kdyby např. $5 : 0 = 0$, muselo by platit $0 \cdot 0 = 5$. To však neplatí, protože $0 \cdot 0 = 0$.

Kdyby $5 : 0 = 5$, muselo by platit $5 \cdot 0 = 5$. To neplatí, protože $5 \cdot 0 = 0$.

Takto můžeme postupovat a hledat číslo, pro které by vyšla zkouška správnosti. To však nenajdeme.

(Poznámka. Obecně jestliže by platilo pro $a \neq 0$ $a : 0 = x$, pak by muselo platit $x \cdot 0 = a$. To však neplatí, protože $x \cdot 0 = 0$ pro každé přirozené x .)

Postupně děti zvládají základní spoje dělení z paměti a pokud chybují, měly by mít možnost vždy situaci znázornit konkrétními předměty.

Dále se děti seznámí se souvislostí operace násobení a operace dělení v obor přirozených čísel, např. jestliže $5 \cdot 7 = 35$, pak $35 : 7 = 5$ a $35 : 5 = 7$.

11.5 Problémy dětí při dělení v oboru násobitek

1. Děti nepochopí význam operace dělení, zejména pokud nemají dostatek konkrétních činností a nácvik se opírá pouze o pamětné zvládnutí spojů dělení.
2. Děti zaměňují některé příklady dělení (základní spoje), např. $54 : 9 = 7$, $56 : 8 = 9$, apod. Jedná se zejména o čísla 42, 48, 54, 56, 63, 64 aj.
3. Chyby z nepozornosti, např. $40 : 5 = 10$
4. Ve slovních úlohách nepochopí, kdy se užívá operace dělení.
5. Zaměňují dělence a dělitele, např. $2 : 8 = 4$

Reedukační postupy

1. Nejprve vyvozujeme dělení na konkrétních příkladech, rozdělujeme předměty mezi děti, nebo na hromádky po několika předmětech.
2. Postupně (po malých krocích) učíme základní spoje z paměti.
3. Vždy provádíme zkoušku správnosti pomocí násobení.
4. Volíme vhodné didaktické hry.

12 VYTVÁŘENÍ GEOMETRICKÝCH PŘEDSTAV

Geometrie je specifickou oblastí matematiky, která může být pro děti, které mají poruchy v oblasti numerace a operací s přirozenými čísly, záchranou.

Metody práce v geometrii, možnost pracovat s konkrétními objekty usnadňuje dětem pochopení učiva.

Učitel sleduje postoje dítěte ke geometrickému učivu, jeho schopnosti chápat geometrické pojmy a pracovat s nimi. Geometrické učivo základní školy obsahuje pochopení základních pojmů v duchu jejich správných definic (i když se žádné definice žákům nepředkládají) a jejich rozlišování, modelování a rýsování geometrických útvarů, některé vlastnosti geometrických útvarů a početní geometrii.

Úspěšnost dětí v geometrii, vytváření vědomostí, zdokonalování dovedností dětí i rozvíjení jejich schopností úzce souvisí s vytvářením postojů dětí k vyučování geometrii, s volbou metod a forem práce, při kterých dochází k vytváření geometrických pojmů. Základní geometrické pojmy jsou abstraktní (nikdy není možné ilustrovat např. přímkou nebo rovinou) avšak je potřebné u dětí vytvořit jejich správné představy. Postupy by se měly opírat o vlastní aktivitu dětí, o získávání poznatků prostřednictvím manipulativních činností, her, postupné vytváření hypotéz s akcentem na jejich samostatnou práci.

Vyučování geometrie založené na pouhém předávání instrukcí a hotových poznatků nerespektuje v plné šíři individualitu dítěte a jeho přístupy k získávání poznatků. Děti se liší svými zkušenostmi, zájmy, schopností učit se, postoji, stylem učení, rychlostí, vytrvalostí apod. a také typem vnímání. Často si nezapamatují proces získávání poznatků, ale určitě si pamatují to, co je osloví citově, určitě si pamatují zážitky. Matematické pojmy budované na

pouhém zapamatování si určitých vět vedou k formálním vědomostem. Poznatky získané na základě činností usnadňují pochopení, umožňují vidět souvislosti a napomáhají vytváření systému. Činnost rukou podněcuje činnost mozku. Výuka geometrie je založena na umění dívat se, umění experimentovat, umění vyvozovat závěry.

12.1 Základní geometrické pojmy a geometrické útvary

Diferenciace geometrických útvarů probíhá u dětí postupně. Již od období předškolního věku rozlišují, co je kulaté, hranaté, špičaté a později rozlišují geometrické útvary rovinné a prostorové a na základní škole pak již útvary specifikují. Konkrétními modely jsou např. míč, kostky ze stavebnice, desky různých tvarů apod. Na tělesech se pak mohou ilustrovat základní pojmy, jako jsou bod (vrcholy těles) a úsečka (hrany těles) a teprve potom, složitým procesem abstrakce se vytvářejí pojmy přímka, polopřímka, rovina, polorovina.

K procvičení základních geometrických pojmů a k opakování učiva jsou vhodné činnosti související s hraním, kreslením, sestavováním obrázků, koláží aj. Vhodné jsou různé skládačky, např. tangram.

Pomocí črtání a kreslení různých obrázků s geometrickým obsahem (křivé čáry, rovné čáry, lomené čáry) se uvolňuje dítěti ruka a postupně se vytvářejí předpoklady k rýsování v geometrii. Rýsování je činnost náročná a děti by měly mít dostatek prostoru k tomu, aby ji měly kde naučit. Práce s trojúhelníky a kružítkem vyžaduje dostatečný a dlouhodobý nácvik.

Pro rozvoj prostorové představivosti se využívá staveb z krychlí. Nejprve děti staví se stavebnicemi, ve kterých využívají kostek různých tvarů, zpravidla podle vlastní fantazie. Stavby z krychlí se realizují v několika fázích. Nejprve staví podle vlastní fantazie, potom stavby, ve kterých dodržují určité pravidlo, potom stavby podle tzv. kótovaného půdorysu, dále podle plánu, který je nakreslen ve volném rovnoběžném promítání a potom podle pohledů zepředu, shora a zprava (podle půdorysu, nárysu a bokorysu). Vše probíhá formou hry.

Na prvním stupni se děti seznamují se základy měření – nejprve určují délku úsečky, seznamují se s jednotkami délky a později i s obvody a obsahy geometrických útvarů.

12.2 Problémy dětí v geometrii

Problémy mají mnoho příčin, které mohou souviset s vnímáním zrakovým, vnímáním prostoru, orientací v prostoru, pravolevou orientací, vnímáním symetrií, rozvojem grafomotoriky, jemné motoriky, ale také správných chápáním geometrického útvaru a jeho velikosti. Mnoho geometrických dovedností a představ souvisí s modelováním a kreslením. Vzhledem k tomu, že geometrie nebývá rozhodující v matematických vědomostech dětí, není jí věnována patřičná pozornost.

Vyskytují se např. problémy:

- Nesprávné držení tužky.
- Spojení dvou různých bodů čarou.
- Narýsování části přímky pomocí pravítka.
- Načrtnutí či narýsování trojúhelníku.

- Rozlišení obdélníku a čtverce.
- Nepochopení zadání geometrické úlohy.
- Neschopnost číst s pochopením geometrické obrázky.
- Nepochopení vztahů pro výpočty obvodů a obsahů geometrických útvarů.
- Nevládnutí procesu měření.
- Nepochopení jednotek délky.

13 HODNOCENÍ DĚTÍ SE SPECIFICKÝMI PORUCHAMI UČENÍ

Hodnocením rozumíme každé vyjádření učitele k osobě dítěte, ať už verbální nebo nonverbální. Každé dítě s poruchou učení očekává vyjádření učitele k jeho práci, protože ta vykonána byla, bez ohledu na výsledek. Proto hodnotíme děti samotné, jejich posun a nemůžeme je zpravidla srovnávat s ostatními dětmi ve třídě. Děti, u kterých se projeví specifická vývojová porucha učení mají průměrnou až nadprůměrnou inteligenci a proto nelze nezaměřovat problémy vyplývající z poruchy učení s neschopností nebo lajdáctvím. Hodnocením je třeba poskytnout dětem radost z dílčího úspěchu, povzbuzovat je do další činnosti pozitivním vyjádřením (pochvalou, úsměvem, uznáním apod.).

Při hodnocení dětí s dyskalkulií hodnotíme především to, co zvládají a umí, ne to, co neumí. Z možností rozmanitých forem práce, které mohou sloužit pro hodnocení a následně pro klasifikaci vybíráme ty, které jsou pro dítě příznivé:

- z ústní nebo písemné formy vybereme tu, při níž se dítě snadněji a lépe vyjadřuje,
- v písemných pracích kontrolujeme podrobně celý postup řešení, myšlenkové pochody dítěte, nikoliv jen výsledek úlohy,
- stanovíme přiměřený rozsah práce (obsahově i časově) vzhledem k možnostem dítěte,
- vhodně připravíme zadání práce vzhledem k poruchám (dyslexie, dysgrafie) – např. předtištěné na pracovních listech, pomocí obrázků apod., v případě potřeby poradíme, s kterou úlohou má dítě začínat (samo si zpravidla nedovede vybrat, protože podle zadání neodhadne obtížnost úloh),
- hodnotíme kvalitu práce co do myšlenkových procesů, snahy a námahy dítěte, nikoliv kvantitu,
- vždy dopřejme dětem několik úloh, ve kterých jsou úspěšní a na jejich základě je naučme postupovat při řešení úloh dalších,
- ke každé práci zajistíme žákům optimální prostředí – klid, pohodu,
- každou práci dítěte využijeme ke zpětné vazbě jak pro ně samotné, tak pro učitele – s dítětem jeho chyby analyzujeme a korigujeme, učitel provede analýzu vzhledem k pochopení žakových myšlenkových postupů a k dalšímu metodickému vedení dětí.

- připravíme vhodná cvičení s možností autoevaluace, kdy si dítě samo zhodnotí svůj výkon.

Klasifikaci dětí s poruchami učení upravují předpisy Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (Vyhláška MŠMT č. 48/2005), a je možné hodnotit slovně nebo pomocí stupnice známek. Vzhledem k budoucnosti dítěte se ukazuje vhodným využití obou způsobů současně – hodnocení známkou doplnit slovním komentářem. K příznivému sociálnímu klimatu ve třídě přispívá, když učitel zdůvodní ostatním dětem ve třídě, proč je dítě s poruchou učení hodnoceno právě tímto způsobem. Zpravidla děti s poruchou učení musí vykonat mnohem více práce, než ostatní děti. Zároveň by si dítě s poruchou učení mělo být vědomo svých reálných možností v matematice.

13.1 Individuální vzdělávací plán

Individuální vzdělávací plán pro dítě s dyskalkulií vzniká na základě spolupráce třídního učitele, učitele matematiky, psychologa nebo speciálního pedagoga z Pedagogicko psychologické poradny, vedení školy a rodičů. Je závazným materiálem pro dítě, rodiče i školu, avšak není dogmatem. V případě potřeby je možné jej upravit pro skutečné momentální potřeby dítěte. Jeho zpracování je náročné, neboť je třeba brát v úvahu:

- výsledek vyšetření v PPP – jaké problémy byly diagnostikovány, jaký typ dyskalkulie se u dítěte projevuje,
- úroveň jeho matematických vědomostí,
- zařazení do ročníku školní docházky,
- učivo matematiky v ročníku, který dítě navštěvuje,
- jeho skutečnou individualitu, neboť každé dítě potřebuje svůj vlastní plán,
- to, že je výsledkem cílevědomé práce na základě provedené analýzy a slouží jako východisko práce s dítětem,
- jeho konkrétnost a použitelnost ve výuce, měl by být zbaven jakéhokoliv formálního přístupu.

Význam IVP pro dítě:

- má motivační hodnotu, neboť může dát dítěti jistotu, že je snaha mu pomoci,
- dává dítěti pocit, že je subjektem vzdělávání, nikoliv jeho pasivním objektem – neboť IVP posiluje aktivitu dítěte, jeho zájem i odpovědnost,
- umožní dítěti pracovat podle jeho momentálních schopností, individuálním tempem, bez ohledu na obsah výuky matematiky příslušného ročníku a bez ohledu na srovnávání s ostatními spolužáky,
- nesnižuje výkon dítěte tím, že by vyhledával úlevy pro dítě, ale stanovuje optimální podmínky a úroveň, při kterých může dítě pracovat,
- je zpracován podle individuálních potřeb konkrétního dítěte.

Význam IVP pro učitele:

- pracuje s dítětem na úrovni, které je schopno,
- umožňuje realizaci individuální nebo individualizované výuky,
- dostává konkrétní zpětnou vazbu o úrovni matematických vědomostí dítěte,
- usnadňuje učiteli hodnocení dítěte,
- dává učiteli možnost upravovat plán výuky matematiky podle dosažených výsledků dítěte v matematice.

Význam IVP pro rodiče:

- mají možnost zapojit se do přípravy IVP,
- mají možnost spolupodílet se s dítětem na jeho plnění,
- mohou dítě i jeho problémy pochopit s fundovanou účastí,
- jsou spoluodpovědní za práci i výsledky dítěte,
- s odpovědností, založenou na znalostech problému, přistupují k dalším perspektivám dítěte.

Při tvorbě individuálního vzdělávacího plánu se zaměřujeme na plnění určitých cílů:

Cíle krátkodobé

Stanovíme, které učivo matematiky by dítě mohlo zvládnout v nejbližší době a jaké výsledky asi můžeme očekávat. Jde také o aktivizaci dítěte a získání jeho zájmu o matematiku. Zaměříme se na rozvoj kompetencí, zejména na schopnost samostatně pracovat, vyhledávat informace, nebát se řešení problémů, schopnost pracovat s chybou jak hlediska jejího vyhledávání, tak z hlediska její nápravy. Hledáme vhodné metody práce v matematice i vhodné postupy řešení úloh, které dítě osloví a které mu napomohou učivo zvládnout.

Např. V 5. ročníku dítě nezvládá základní spoje násobení a dělení. Vhodně volenými hrami, na kterých se podílí samo dítě a vhodně zvoleným časovým rozvržením zvládnání učiva (po malých krocích) zvládnáme jednotlivé násobilky. Pokud se však přes veškerou snahu dítěte i učitele nepodaří některé spoje zvládnout, využijeme kompenzačních pomůcek.

Cíle dlouhodobé

Řešíme problém, které učivo se má dítě naučit v ročníku, který právě navštěvuje a zároveň, jak se vyrovnává s nezvládnutým učivem matematiky z předchozích ročníků. Je třeba rozhodnout, které učivo má dítě zvládnout v plném rozsahu (vzhledem k jeho potřebnosti v dalším učivu matematiky), s kterým učivem se může seznámit jen orientačně a které učivo je možné vynechat. V tomto smyslu se upraví vzdělávací program pro dítě se specifickou poruchou učení.

Cíle vzdálené

Promýšlí se další zařazení dítěte po absolvování příslušného stupně školy – přechod z prvního stupně ZŠ na druhý stupeň, přechod ze základní školy na střední školu, eventuelně ze střední školy na vysokou školu a další zařazení v životě. Zde je třeba brát v úvahu:

- do jaké míry jsou vědomosti dítěte v rozporu s profilem absolventa příslušného stupně školy,
- zda a jak byly problémy v matematice kompenzovány,
- že dyskalkulie nemusí omezit dítě v jeho dalším profesním životě.

Např. Pokud má dítě problémy v oblasti operací s čísly na 1. stupni ZŠ, tak na vyšších stupních školní docházka je možné kompenzovat je s využitím kalkulátoru a dítě může být i v matematice úspěšné, neboť může mít rozumové schopnosti na vysoké úrovni a tedy může v matematice dosahovat výborných výsledků. Zde je však nutné rozlišovat dítě, které má dyskalkulické problémy a jinak vysokou úroveň rozumových schopností a dítě, u kterého jsou výsledky v matematice ovlivněny sníženou úrovní rozumových schopností (jeho výsledky jsou slabé ve všech vyučovacích předmětech).

Plán se zpracuje pro konkrétní dítě v konkrétním ročníku a jeho realizace je již v kompetenci učitele matematiky.

Ve výuce matematiky se dětem zpracovávají pracovní listy s úlohami v jemných metodických řadách tak, aby děti měly pocit, že učivo zvládají a přitom se v každé úloze naučily jeden nový jev.

Děti zpravidla potřebují okamžitou pomoc v případě, že si neví rady, jak dál. Je možné tuto situaci řešit buď realizací skupinové práce, nebo osobním asistentem, kterým může být jak učitel, tak spolužák.

K upevňování a opakování učiva se využívá nejrůznějších metod a forem práce (konstruktivistické přístupy při vyvozování učiva, didaktické hry, kreslení, práce se stavebnicemi apod.).

Ověřování výsledků práce dítěte by mělo být spojeno s pozitivním hodnocením i v případě, že dítě chybí – vždy nějakou práci vykonalo. Vhodné je zařazování autotestů, ve kterých má dítě možnost zjistit úspěšnost své práce bez ohledu na hodnocení učitelem. Má také možnost zjistit chybu i správné řešení. Pokud se hodnocení spojí se zábavnou a humornou formou, je pro dítě atraktivnější a bez stresů (viz např. Hošková 2008).

Vždy je třeba zohlednit určité charakteristiky dítěte, které souvisejí s jeho pomalým tempem při práci, jeho rychlým zapomínáním již naučeného učiva, jeho citlivostí, obav z předmětu, z neúspěchu apod.

13.2 Reeducace dyskalkulie

Obecné reedukační postupy se dají uvést v tzv. „desateru“, avšak je nutné mít na zřeteli, že každé dítě je výrazná individualita a potřebuje svůj vlastní postup. To, co se osvědčí u jednoho dítěte, nemusí být přínosné u dítěte jiného.

1. **Stanovení diagnózy** – formulování hlavních problémů dítěte v matematice, v kterém části učiva má dítě problémy, jaké jsou jejich příčiny, jaká má dítě vztah k matematice.
2. **Respektování logické výstavby matematiky a její specifičnosti** – v matematice je pochopení a zvládnutí každého prvku nižší úrovně nezbytným předpokladem zvládnutí prvků vyšší úrovně. Reedukační cvičení musí proto začínat u toho učiva, které dítě přestalo chápat a zvládat. Postupy musí respektovat matematické zákonitosti a musí být použitelné i v dalším učivu.
3. **Pochopení základních pojmů a operací** – veškeré základní pojmy je třeba generovat na konkrétních modelech a všechny pojmy i operace s čísly je třeba vyvozovat na základě vlastní manipulativní a myšlenkové činnosti dítěte. Přitom je třeba využívat nejrozmanitějších forem práce a stále nových situací.
4. **Navození „AHA efektu“** – kdy dítě samo objeví poznatek „já už vím“ a přijme poznatek za svůj. Je nutné mít neustále na zřeteli, že poznatky jsou nepřenositelné, že přenosné jsou pouze informace.
5. **Využití všech smyslů** – zapojení všech smyslů, kterých je možno pro získávání matematických poznatků – zraku, hmatu, sluchu, pohybu, tak aby to bylo dítěti příjemné a přispělo to k postupnému odbourávání problémů. Velký význam má využití vhodných her.
6. **Diskuse s dítětem** – „co vidíš“ – zda dítě vidí v dané situaci to, co jeho učitel. Každé dítě má svoje komunikační cesty, kterými se dobírá poznatků a ty je třeba diskutovat s ním objevit. Neexistuje matematická slepota a každý se k matematice určitou cestou může dostat. Dyskalkulie neopravňuje žáka k nečinnosti a k rezignaci.
7. **Pamětné zvládnutí učiva** – v jaké míře je dítě schopno, avšak matematické učivo nemůže být opřeno o pouhou paměť bez porozumění a správného vyvození. Je třeba hledat vyváženost mezi vyvozováním a drilem.
8. **Zvyšování nároků na samostatnost a aktivitu dítěte** - tvorba vlastních materiálů, příkladů a pomůcek samotným dítětem, nebo alespoň podíl na tvorbě – dítě si může uvědomovat nedostatky a podílet se aktivně na jejich nápravě zajímavou formou. Využití projektového vyučování.
9. **Neustálá potřeba úspěchu** – dítě potřebuje pozitivní zážitky, pohodu, pochvalu, veselou, legrační cestu při nápravných cvičeních, terapii hrou, nepřetěžování, ale neustálé mírné zatěžování. Pochvala při každém sebemenším úspěchu.
10. **Práce podle individuálního plánu** - sestaveného pro konkrétní potřeby každého dítěte. Individuální výuka, individualizovaná výuka v integrované třídě. Postupy jsou výrazně individuální, nelze stanovit obecně platná pravidla, která by vyhovovala všem dětem.

Což by se schematicky mohlo zapsat:

D – diagnostika – jednak v PPP, jednak úrovně matematických znalostí

Y – připomíná rozcestí – potřebuji okamžitou pomoc

S - specifičnost matematiky

K – konkrétní modely

A – AHA efekt

L – lepší paměť

K – komunikace

U – úspěch

L – líbivé pomůcky a postupy

I – individuální plán

E – energie a trpělivost pro všechny zúčastněné

ZÁVĚR

Co jsou specifické poruchy učení, není jednoduchá otázka. Zcela nezvratné je, že existují a výrazně nepříznivě ovlivňují vzdělávací i osobnostní rozvoj dětí ve školním věku a mají vliv na jejich celoživotní orientaci a adaptaci ve společnosti. Mají rozličnou etiologii mimointelektového charakteru, která však negativně ovlivňuje i rozvoj kognitivních a intelektových funkcí. Proto je důležité, abychom u dětí vědomě rozvíjeli tyto funkce. Dnes je již nezvratně dokázáno, že náprava specifických obtíží učení se musí provádět i specifickými metodami.

V předcházejícím textu jsou popsány některé možnosti práce s žáky. Všechny výsledky svědčí o tom, že čím dřív s reedukací začneme, tím lépe pro dítě. Přesto práci s žáky na středních školách nesmíme podceňovat a pomohli jim s přípravou na státní maturitní zkoušku.

Je nutná správná diagnostika, abychom rozvíjeli s dítětem skutečně to, co jeho obtíže vyvolává, a netrápili jeho i sebe neúčelnými cviky. K diagnostice středoškoláků používáme test, který vydal Institut pedagogicko-psychologického poradenství ČR pod názvem Diagnostika specifických poruch učení u adolescentů a dospělých osob.

Je třeba mít vždy na mysli, že neučíme děti pro optimální výkon, ale pro život. Člověk se musí se svou poruchou žít, pracovat s ní a obcházet ji tak, aby mu příliš nebránila v úspěšném životě, studiu i práci. Pak můžeme hovořit o tom, že jsme specifickou poruchu učení dokázali úspěšně kompenzovat.

POUŽITÁ LITERATURA:

BARTOŇOVÁ, M. *Kapitoly ze specifických poruch učení I, II.* Brno: MU, 2007.

BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice.* Brno: MU, 2009

BLAŽKOVÁ, R. *Poruchy učení v matematice a možnosti jejich nápravy.* Brno: Paido, 2007

JUCOVIČOVÁ, D. *Reedukace SPU u dětí.* Praha: Portál, 2008

PIPEKOVÁ, J. *Kapitoly ze speciální pedagogiky.* Brno: Paido, 2010

POKORNÁ, V. *Cvičení pro děti se SPU.* Praha: Portál, 2002