

Metodika speciálních škol I – matematika (dyskalkulie)

Okruhy ke zkoušce Metodika speciálních škol I. Matematika

1. Diagnostika dyskalkulie.
2. Poruchy související s vytvářením pojmu přirozeného čísla – orientace v číselných řadách, znázornění čísel na číselné ose, porovnávání čísel, zaokrouhlování čísel.
3. Poruchy související se zápisem a čtením čísel.
4. Poruchy v oblasti operací s přirozenými čísly – pamětné a písemné sčítání, odčítání, násobení, dělení.
5. Poruchy související s řešením slovních úloh.

Doporučená literatura:

- BLAŽKOVÁ, R. a kol. *Poruchy učení v matematice a možnosti jejich nápravy*. Brno: Paido, 2000.
 - NOVÁK, J. *Dyskalkulie, specifické poruchy počítání*. Litomyšl: Augusta, 1997.
- Přednášky

Senzorická integrace - Jean Ayresová

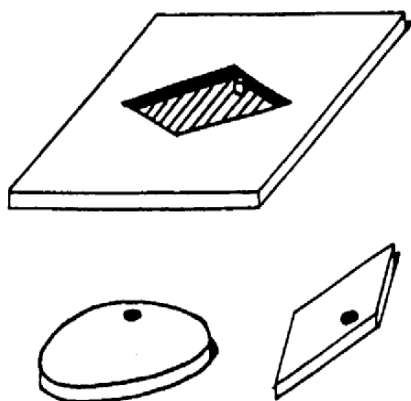
Test senzorické integrace se skládá ze 17 subtestů. Jsou zaměřeny na:

- zrakové vnímání;
- jemnou motoriku;
- taktilně - kinestetické funkce;
- vnímání schématu těla.

OBLAST ZRAKOVÉHO VNÍMÁNÍ

Prostorová vizualizace:

- dítěti jsou předkládány čtyři oválné tvary a čtyři kosočtverce z umělé hmoty, které má dítě vkládat do tvarově odpovídajících výřezů;
- ovály i kosočtverce se liší mezi sebou umístěním otvorů, které se musejí nasadit na kolíček ve výřezu.
- Subtest má 30 úloh.

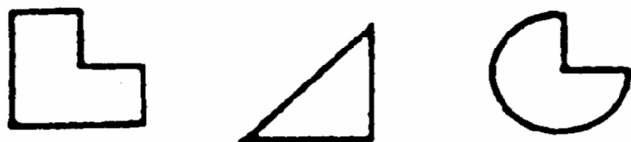


Vnímání figury a pozadí:

- Dítěti jsou předkládány tři přes sebe natištěné tvary, které má během šedesáti sekund vyhledat mezi šesti alternativními tvary.
- Subtest má 16 úkolů.
- V prvních devíti úkolech jsou rozlišovány konkrétní obrázky, v dalších geometrické abstraktní tvary.

Vnímání polohy v prostoru

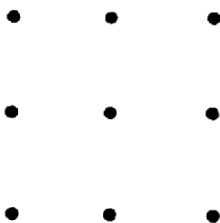
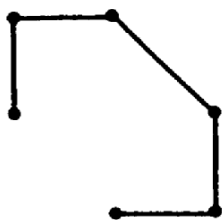
- dítě má za úkol určit z několika geometrických figur tu figuru, která odpovídá předkládaným figurám;
- probíhá ve třech krocích:
 - nejdříve dítě dostává kartičky, které může k předkládaným figurám přiložit;
 - později jsou alternativní figury otištěny na protější stránce;
 - nakonec si může předkládané figury prohlédnout během tří sekund a z alternativních figur vybírá již z paměti.



OBLAST JEMNÉ MOTORIKY

Obkreslování vzoru:

- dítě má za úkol překreslit spojené čáry do prázdné mřížky tvořené body.



Přesnost jemné motoriky

- je zjišťována koordinace obou rukou a integrace oka a ruky;
- dítě co nejpřesněji obtahuje předkládané linie nejprve dominantní rukou, pak i nedominantní;
- zjišťují se odchylky od vzoru.

OBLAST TAKTILNĚ - KINESTETICKÉHO VNÍMÁNÍ

Kinestezie

- dítěti se zakryjí oči a jeho ukazováček pravé, pak i levé, ruky se vede po přímce přesně od jejího začátku ke konci;
- pak dítě, stále se zakrytýma očima, pohyb opakuje s tím rozdílem, že je mu prst posazen na začátek přímký;
- měří se přesnost pohybu ve směru i délce;
- test obsahuje deset přímek různé velikosti a směru;
- zjišťuje se schopnost dítěte vnímat pozici a pohyb ruky v prostoru bez zrakové pomoci.

Taktilní vnímání tvaru

- dítě má rozlišit bez kontroly zrakem, pouze hmatem, geometrické tvary: ovál, trojúhelník, hvězdu, čtverec, osmiúhelník, šestiúhelník, kosočtverec, kříž a lichoběžník;
- tvary jsou vyřezány z umělé hmoty;
- pět z nich rozlišuje pravou a pět levou rukou;
- pak jsou dítěti předkládány nakreslené alternativní tvary, nejprve čtyři, později až dvanáct, mezi nimiž má vyhledat taktilně vnímaný tvar;
- test zjišťuje integraci taktilního a vizuálního vnímání a percepční pohotovosti.

Vnímání grafických tvarů

- dítě má zakryté oči a na hřbet ruky se mu kreslí vodorovná čárka, kroužek, písmena V, S, M pomocí gumy na konci tužky;
- dítě pak má druhou rukou vždy předkreslený znak nakreslit na papír;
- test zjišťuje integraci vnímání tvaru a polohy v prostoru.

Lokalizace taktilních podnětů

- dotýkáme se např. tužkou tří míst na vnitřní straně předloktí a tří míst na vnější straně předloktí dítěte;
- dítě má zakryté oči a má za úkol druhou rukou co nejpřesněji určit místo dotyku;
- test zjišťuje integraci taktilního vnímání a tělesného schématu.

Vnímání simultánních taktilních vzruchů

- stojíme za dítětem, které má zakryté oči;
- dvěma tužkami, které mají na konci gumu, se dotýkáme zároveň dvou míst na ruce nebo na tváři, později určitého místa na ruce a na tváři;
- dítě má obě místa dotyku co nejpřesněji identifikovat;
- testem se zjišťuje schopnost diferenciaci simultánně předkládaných taktilních podnětů.

Identifikace prstů

- dítě se zakrytýma očima rozpoznává prsty, kterých se dotýkáme;
- test zjišťuje integraci taktilního vnímání a vnímání schématu těla.

OBLAST VNÍMÁNÍ TĚLESNÉHO SCHÉMATU

Napodobování postojů těla

- zjišťuje se schopnost plánovat neobvyklé nebo obtížnější pohyby a jejich integrace s vnímáním vlastního těla;
- dítě zrcadlově napodobuje jednotlivé postoje;
- hodnotí se přesnost postoje a rychlost, s jakou dítě postoj uskuteční.

Překřížení střední linie těla

- dítě zrcadlově napodobuje určité pohyby, ve kterých se dotýká levou nebo pravou rukou vždy určitého bodu, umístěného na opačné polovině těla.

Oboustranná motorická koordinace

- dítěti se vyťukávají jednoduché rytmy;
- dítě je opakuje podle návodu buď oběma rukama zároveň, nebo část rytmu jednou rukou, část druhou atd.

Stoj na jedné noze s otevřenýma očima

- Stoj na jedné noze se zavřenýma očima

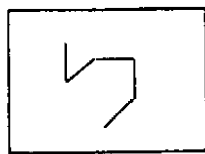
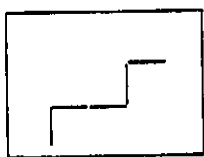
- měří se čas, po který je dítě schopno balancovat na jedné noze;
- musí mít přitom zkřížené ruce na prsou, nesmí ani poskakovat, ani se pohupovat dopředu a dozadu;
- rozdíl mezi testem s otevřenýma očima a testem se zavřenýma očima ukazuje, do jaké míry je schopnost rovnováhy závislá na zrakové podpoře.

Tréninkové programy Georga Spiela

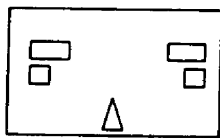
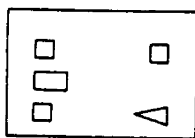
Program Vnímání schématu těla a prostorové orientace

- několikaměsíční program, který mohou provádět s dítětem i rodiče;
- úkoly postupují od nejjednodušších k nejsložitějším;
- důraz je kladen na preciznost provádění úkolů;
- nejprve dítě pracuje podle předlohy;
- později si může předlohu pět vteřin prohlížet, pak je zakryta a dítě plní úkol z paměti;
- materiál: krabičky od sirek, kostky z lega, párátko a geometrické tvary vystřížené z tvrdého papíru;
- pro cvičení s každým materiálem je připraveno 24 úkolů;
- střídají se pozice mezi dítětem a terapeutem:
 1. stupeň obtížnosti – dítě sedí vedle terapeuta;
 2. stupeň – dítě sedí přes roh stolu; předlohu vidí v 90ti stupňovém úhlu;
 3. stupeň – dítě sedí proti terapeutovi – 180°;
 4. stupeň – dítě sedí přes druhý roh stolu – 270°.

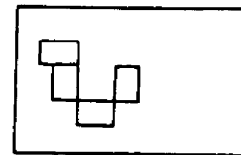
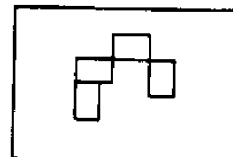
Párátko:



Geometrické tvary:



Krabičky od zápalek:



Náprava dyskalkulie

Dyskalkulie patří mezi specifické poruchy učení.

Jedná se o poruchu multifaktoriálně podmíněnou.

Kombinuje se zde působení příčin organických, psychických, sociálních a didaktických.

Při řešení matematických úloh se uplatňuje faktor:

- **verbální, související s řečí mluvenou a psanou;**
- **prostorový (psané úkoly, geometrie);**
- **usuzování (matematická logika);**
- **numerický a další.**

▪ **Proto se setkáváme s různými formami dyskalkulií, které vyžadují různé postupy při reedukaci;**

▪ **Osvojení matematických dovedností je ovlivněno úrovní rozvoje poznávacích funkcí, mezi něž patří:**

- **motorika,**
- **zraková a sluchová percepce,**
- **prostorová orientace,**
- **vnímání tělesného schématu,**
- **řeč,**
- **paměť,**
- **rozumové schopnosti.**

▪ **Úroveň výkonů v matematice je do určité míry závislá na rozumových schopnostech.**

▪ **Intelligence však není totožná s matematickými schopnostmi, neboť oba druhy schopností nejsou jednou celistvou složkou, ale poměrně složitou strukturou.**

▪ **Z úrovně rozumových schopností nelze jednoznačně vyvozovat úroveň ovládnutí matematiky a naopak existují jedinci, kteří při poměrně vysoké inteligenci mají v matematice výrazné obtíže.**

Jean Piaget rozlišuje čtyři období ve vývoji rozumových schopností:

- **senzomotorické stadium;**
- **předoperační stadium;**
- **stadium konkrétních operací;**
- **stadium formálních operací.**

K přechodu mezi druhým a třetím stadiem dochází kolem 5. – 8. roku

Od konkrétních operací k formálnímu logickému myšlení dítě přechází mezi 11. – 15. rokem.

Z uvedeného vyplývá, že na 1. stupni ZŠ (bez ohledu na to, zda byla diagnostikována dyskalkulie nebo ne) a u mnoha dětí na 2. stupni je nutné vycházet z konkrétních představ, využívat názorné pomůcky k manipulaci.

Učení matematice je postupný proces. Znalosti a dovednosti se v procesu učení rozvíjejí:

- od konkrétního k abstraktnímu;
- od neúplných znalostí po úplné;
- od nesystematického myšlení k systematickému.

Při reedukaci je třeba používat tzv. konstruktivní přístup – děti samy hledají možnosti řešení.

Učení je úspěšné, pokud je do činnosti zapojeno co nejvíce smyslů;
Nejpřínosnější pro žáka je, pokud je sám aktivní.

Při nápravě začínáme rozvojem již zmíněných psychických funkcí;
Následují předčíselné představy, utváření a automatizování matematických pojmů;
Teprve na tomto základě je možné vysvětlovat matematické operace.

Výsledky reedukace jsou negativně ovlivňovány dalšími obtížemi, jako jsou:

- poruchy soustředění;
- pomalé pracovní tempo;
- oslabení paměti;
- poruchy procesu automatizace apod.

V žádném případě neplatí „kdyby chtěl a soustředil se...“

Tyto obtíže doprovázejí poruchu a nejsou ovlivnitelné vůlí, chtěním dítěte, rodičů, učitelů.

Při nápravě je nejprve potřeba najít úroveň, na které dítě aktuálně je, odtud postupujeme k úkolům náročnějším.

PŘEDČÍSELNÉ PŘEDSTAVY

- Předčíselné představy jsou základem pro utváření matematických představ a jejich osvojení u běžné populace probíhá v předškolním věku;
- U starších dětí s dyskalkulií tuto etapu nevynecháváme, ale volíme náročnější úkoly.

KLASIFIKACE, TŘÍDĚNÍ, TVOŘENÍ SKUPIN

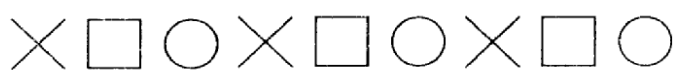
- Dítě třídí předměty podle jednoho nebo více znaků (podle tvaru, barvy apod.);
- Klasifikace může být prováděna také podle negativních informací: odděl od skupiny to, co nejede; označ, co nepatří na ulici; co není kulaté apod.

PÁROVÉ PŘÍŘAZOVÁNÍ

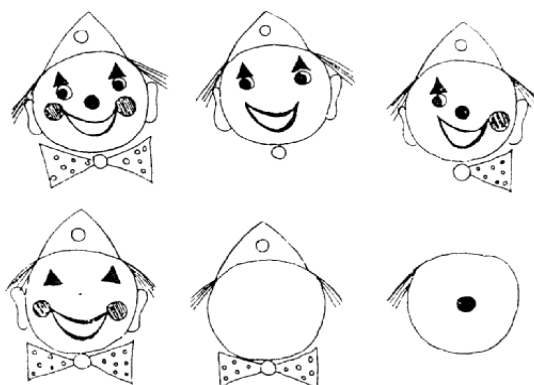


SERIACE

▪ Pokračování v řazení prvků:



ROZLIŠENÍ ČÁSTÍ A CELKU, DOPLŇOVÁNÍ ČÁSTÍ DO CELKU



VYTVÁŘENÍ POJMU PŘIROZENÉHO ČÍSLA

Žák by měl zvládnout:

- počítat předměty v dané skupině prvků,
- vytvořit skupinu s daným počtem prvků,
- číst číslice a čísla,
- orientovat se v číselných řadách,
- znázornit čísla na číselné ose,
- porovnávat čísla,
- zaokrouhlovat čísla.

Budování pojmu přirozeného čísla souvisí s vysokým stupněm abstrakce.

Nejprve je dítě orientováno na konkrétní předměty:

- učí se přiřazovat předměty z jedné skupiny předmětům ve druhé skupině;
- např. ke skupině dětí přiřadí skupinu balónků tak, že každému dítěti přiřadí jeden balónek.

Postupně by se měl vytvořit takový stupeň abstrakce, že po vyslovení pojmu *pět* nebo přečtení zápisu 5 dítě nepotřebuje konkrétní předměty, ale chápe je jako třídu skupin o daném počtu prvků.

ZACHOVÁNÍ MNOŽSTVÍ PŘI ZMĚNĚ PROSTOROVÉHO USPOŘÁDÁNÍ PRVKŮ:

▪ Formou her se provádí:

- přeskupování,
- přesypávání,
- přelévání celého objemu na různý počet dílčích objemů – pak vytvoříme opět původní celek.

Další fáze: spojení významu množství s číslovkou.

Nejprve se dítě učí číslice 1 – 5, pak 0 a poté 6 až 10.

ČÍSELNÁ ŘADA:

- Číselnou řadu je možné fixovat pomocí tleskání a *startu rakety*: 5 – 4 – 3 – 2 – 1 – start. Řada se postupně prodlužuje.

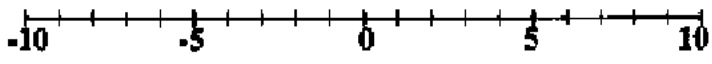
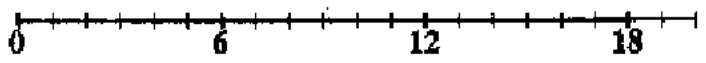
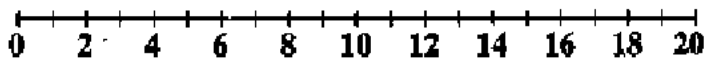
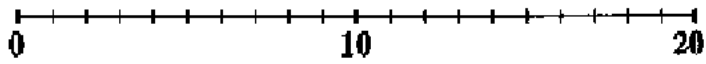
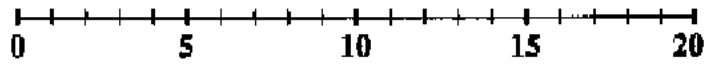
ČÍSELNÁ OSA:

Snížená a narušená schopnost orientace na číselné ose se projevuje:

- tím, že dítě hledá např. číslo 29 v okolí čísla 90;
- chybným vyjmenováváním číselné řady, např. 62, 61, 40, 39, 38 atd.

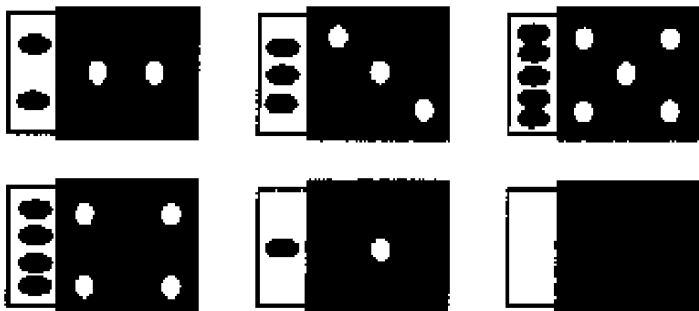
Pomůcka:

- nakreslené číselné osy, na kterých je možné porovnávat velikosti čísel, pořadí, fixují se řady čísel vzestupně i sestupně;
- vhodné je nakreslit několik číselných os s různým dělením, nejlépe na arch formátu A1. Arch papíru se překryje průhledným materiálem, aby na něj dítě mohlo psát a kreslit;
- dítě může např. obloukem spojovat ukazovaná čísla (zapojení zraku, hmatu, průvodního slova – komentáře, co právě dítě dělá).

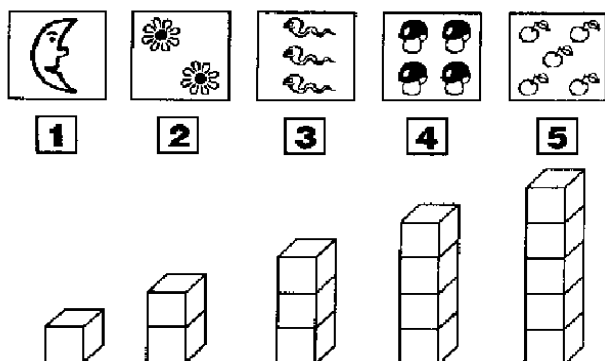


NÁMĚTY NA ČINNOSTI K OSVOJENÍ ČÍSEL 1 – 5:

- dítě má zapsat do prázdného rámečku, kolik vidí na obrázku předmětů;
- obrázek s několika předměty má spojit s číslem udávajícím počet předmětů na obrázku;
- pro děti, které preferují hmatový faktor, je možné použít krabičky od zápalek, ve kterých jsou vyřezány malé otvory, popř. jsou umístěny výstupky podle počtu předmětů v krabičce. Např. na krabičce s pěti knoflíky je vyřezáno pět otvorů apod.



- dítě má před sebou obrázky s několika předměty a má za úkol postavit „věž“ z tolika kostek, kolik předmětů vidí na obrázku;



▪ je možné použít svazky tyčinek znázorňující počet 5;

▪ při upevňování číselné řady od 1 do 6 je možné použít hrací kostku a hru „Člověče nezlob se“, kdy dítě určitému počtu koleček na kostce přiřadí počet políček, o která se má jeho figurka posunout.

hra popletené obálky:

- pomůckou je 5 obálek a kruhy z barevného papíru;
- na obálkách jsou napsaná čísla;
- v každé obálce je určité množství kroužků tak, aby neodpovídalo číslu na obálce;
- dítě má za úkol zařadit kruhy do obálek tak, aby jejich počet souhlasil s číslem na obálce.

Loto:

- rozstříháme obrázek na pravidelné čtverečky, na jejichž zadní stranu napíšeme čísla 1 až 6;
- na arch papíru stejného formátu jako rozstříhaný obrázek nakreslíme puntíky od jednoho do šesti – jako na hrací kostce;
- dítě má přiřadit číslíci na rubu obrázku na správné místo – na stejný počet puntíků – na archu papíru;
- po správném přiložení všech šesti čtverečků získá dítě obrázek.

Domino:

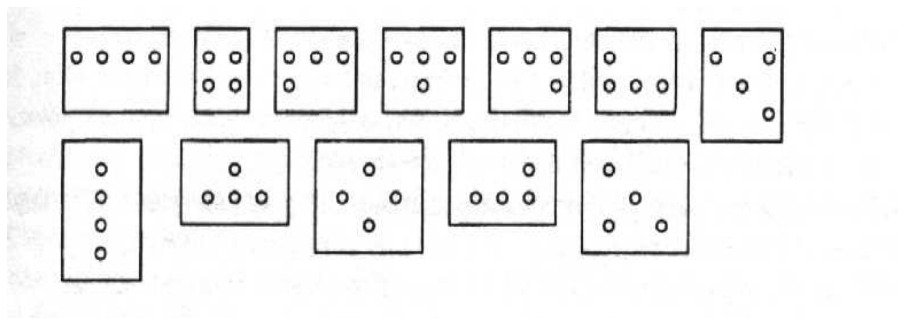
- kartičky ve tvaru domina;
- na každé kartičce je vždy v jednom poli číslo a ve druhém poli puntíky;
- dítě má za úkol sestavit domino tak, aby byly využity všechny kartičky a aby počet puntíků odpovídal číslu.

K nácvičku správného vytváření řady čísel je možné použít úlohy k doplňování nejprve jednoho čísla, pak více čísel, aby byla podpořena správná představa řady čísel:

1, 2, _, 4, 5

1, _, _, _, 5

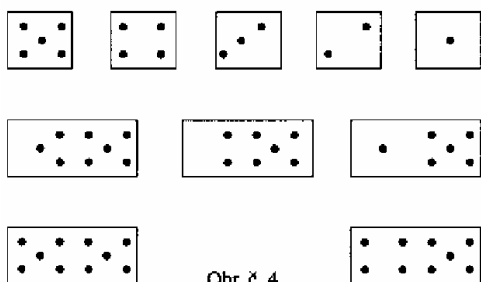
Pro podporu pochopení např. čísla 4 použijeme také obrázky se čtyřmi puntíky, které jsou vždy jinak uspořádány:



Dítě si mnohem rychleji vytvoří představu o struktuře čísla, pokud ji prezentujeme v uspořádaných sestavách tak, aby ji bylo možné identifikovat jedním pohledem jako celek.

Neuspořádané prvky posilují tendenci počítat po jedné, což je jev, který je třeba potlačit.

Je možné vytvářet struktury následujícím způsobem:



Obr. č. 4

ZÁPIS A ČTENÍ ČÍSEL

Potíže se čtením a zápisem čísel je možné rozdělit následovně:

- nesprávný zápis a čtení číslic 1, 2, ... 9, 0
- problémy s rozlišením číslic tvarově si podobných, např. 6 a 9, 3 a 8 atd.;
- problémy s pravolevou orientací, např. 3 nebo ε;
- neschopnost zapsat číslice přiměřené velikosti.
- nesprávný zápis čísla v poziční desítkové soustavě

- psaní číslic v čísle v nesprávném pořadí, např. při zápisu čísla 23 dítě nejdříve napíše 3 a potom číslo 2 nalevo od 3;
- nerozlišení řádu číslice – desítky a jednotky;
- chybný zápis a čtení čísla – chyby v pořadí číslic, např. místo čísla 278 píše a čte 728 nebo 827 atd.;
- chyby při zápisu a čtení víceciferných čísel, kde se vyskytují nuly, např. místo 504 píše a čte 54 nebo 5004 atd.
- neschopnost psát číslo jako celek, dítě píše pouze izolované číslice – místo 245 píše 2, 5, 4;
- neschopnost psát čísla podle diktátu.

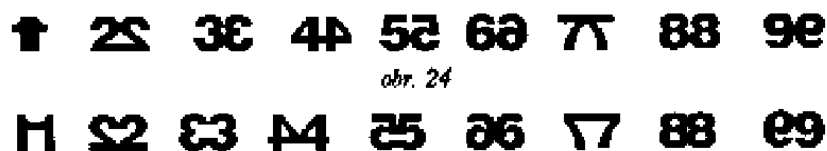
- nerozlišování pojmů číslo a číslice
- je třeba správně rozlišovat pojmy číslo a číslice a další matematické pojmy;
- na otázku, zda „jednička“ může být větší než „dvojka“ děti většinou odpoví, že ne;
- až zápis 1, 2 jim objasní, že „jednička“ jako znak může být větší než „dvojka“, ale číslo jedna je vždy menší než dvě.

REEDUKACE NESPRÁVNÉHO ZÁPISU A ČTENÍ ČÍSEL

- číslice ušité z textilu jako hračky;
- dlouhý vycpaný váleček zhotovený z textilu, který má uvnitř ohebný drát, z něj dítě číslice tvaruje;
- „narozeninový dort“ – dítě má za úkol říct, kolik let mohl dědeček slavit (záleží na otočení dortu):



rozluštění nápisů:



- u víceciferných čísel používáme kartičky s jednotlivými číslicemi;
- dítě má za úkol zapsat pomocí tří číslic (např. 1, 2, 3) všechna trojciferná čísla, přičemž se žádná číslice nesmí opakovat.

POROVNÁVÁNÍ PŘIROZENÝCH ČÍSEL

Porovnávání přirozených čísel zahrnuje pochopení pojmů *stejně, méně, více*.

3 fáze:

- děti přiřazují prvky z jedné skupiny k prvkům z druhé skupiny – vytvářejí dvojice;
- děti určí počet prvků v každé skupině a porovnají přirozená čísla (např. balónků je méně než dětí, tj. $4 < 6$)
- děti určují, o kolik je jedno číslo větší než druhé.

Nesprávný grafický záznam:

- je nutné se vyvarovat nesprávného grafického zápisu, který může být pro dítě s dyskalkulií matoucí;
- např. zaměňování porovnávání velikosti předmětů s porovnáváním jejich počtu.



Při porovnávání vícečíslicových čísel, která mají stejný počet číslic, porovnáváme postupně číslice zapsané na stejných řádech v zápisu čísla zleva doprava;

- např. 2 134 a 2168 – obě čísla mají stejně tisíců i stovek, liší se počtem desítek:

$3 < 6$, proto $2\ 134 < 2\ 168$

POČETNÍ OPERACE

Děti se učí rozumět matematickým operacím, přičemž počítání do deseti je základem úspěchu;

Slovní příklady:

- na kartičkách napsány jednotlivé matematické znaky,
- učitel říká slovní příklad, žák ukazuje, které matematické znaky by použil;
- např. V jedné ruce mám 2 bonbony, ve druhé 3 bonbony. Kolik mám dohromady?
- Vymysli příklad, kde použiješ znak +;

▪ Dvojice žáků mají kostky s čísly: +1, +2, -1, -2 a kelímek s knoflíky. Házejí kostkou a komentují: „Přibírám, dostávám, ubírám, zbavuji se, ztrácím...“ Prohrává ten, kdo nemá žádný knoflík. Cíl: uvědomění si spojení znaménka a jeho významu.

Při nácviu matematických operací zpočátku volíme snadná čísla, aby se dítě mohlo lépe soustředit na nacvičovaný postup;

Při nácviu písemného násobení či dělení používáme dostatečně dlouhou dobu pouze čísla, která obsahují číslice 1-4, tj. 243×2 .

Pokud dítě nezvládá násobilku, je lepší povolit nahlédnutí do tabulky násobků než hádání výsledků.

Dítě by se nemělo dopouštět příliš mnoha chyb. Pokud má v určitém stadiu potíže, je třeba se vždy vrátit zpět.

Důležitá je automatizace početních představ do 10. Pokud představy chybějí, je třeba tyto spoje neustále procvičovat:

▪ Doplnování chybějícího znaménka: $10 - 2 = 8$;

▪ Doplnování chybějícího čísla: $12 : \quad = 4$;

▪ Tvoření čtyř typů příkladů z daných čísel, např. 3, 4, 7:

$$3 + 4 = 7$$

$$4 + 3 = 7$$

$$7 - 4 = 3$$

$$7 - 3 = 4$$

Pamětnému počítání musí předcházet pochopení principu a dostatečně utvořené číselné představy, jinak jde o paměťová cvičení bez porozumění a selže-li paměť, dítě se dopouští nesmyslných chyb.

Počítání s přechodem přes desítku

náročné na pracovní paměť a další dovednosti;

skládá se z pěti kroků:

▪ $8 + 7$ přečtení příkladu, zapojení sluchu;

▪ $8 + ? = 10$ dočítání do deseti;

▪ rozklad druhého sčítance: $7 = 2 + 5$;

▪ $8 + 2 = 10$, zbývá 5;

▪ $10 + 5 = 15$.

U matematických operací prováděných písemně je vhodné použít papír s velkými čtverci a do každého čtverce psát jedno číslo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

▪ Tabulka násobků atd.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Počtení operace – sčítání

Znalost operace sčítání poskytuje základ ostatním početním dovednostem.
Operace sčítání může být vyučována způsobem *část plus část rovná se celek*.

Tak jako při výuce jiných dovedností, je zde potřeba nejprve znázornění konkrétními množinami objektů (např. 2 kostky a 3 kostky je 5 kostek).

- Tato fáze umožňuje žákovi poznat, že tato skutečnost je obecnější, dvě věci a tři věci je pět věcí, tj. součet nezáleží na tom, které konkrétní předměty sčítáme.
- Žák se tak dostává k prvnímu stupni abstrakce. Následuje druhý stupeň abstrakce, tj. určení součtu přirozených čísel $2 + 3 = 5$.

Výuka sčítání probíhá zpravidla v tomto sledu:

- Zavedení a procvičení základních spojů sčítání v oboru do deseti.
- Přičítání jednociferného čísla k číslu 10.
- Sčítání ve druhé desítce v oboru do dvaceti bez přechodu přes základ.
- Sčítání v oboru do dvaceti s přechodem přes základ 10.
Sčítání s přechodem přes desítku je složitější a je možné volit několik způsobů výuky. Je jednodušší začít sčítáním dvou stejných čísel, např.
 $8 + 8 = 16$.
Pak má dítě za úkol sečíst 8 a 9 a zjistit, že výsledek je o jednu větší než v předcházejícím příkladě

Dalším způsobem výuky je „doplňování do 10“.

např. $7 + 5$; dítě vezme 3 z 5 a přidá 3 k 7, aby vytvořilo 10. Ted' dítě vidí, že $10 + 2$ (zbytek z 5) = 12.

Je možné použít ke znázornění např. kolečka:

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ● ●
○ ○ ● ● ●

$$7 + 5 = 12$$

$$10 + 2 = 12$$

- Sčítání násobků čísla 10.
- Sčítání násobků čísla deset s jednociferným číslem.
- Sčítání dvojciferného čísla s číslem jednociferným bez přechodu přes základ.
- Sčítání dvojciferného čísla s jednociferným tak, že součet je nejbližším násobkem čísla 10.
- Sčítání dvojciferných čísel s násobky čísla 10.
- Sčítání dvojciferného čísla s jednociferným s přechodem přes základ.
- Sčítání dvojciferných čísel v oboru do sta bez přechodu přes základ.
- Sčítání dvojciferných čísel v oboru do sta s přechodem přes základ.

Počtetní operace – odčítání

Poté, kdy žáci získají základní znalosti a dovednosti v operaci sčítání, je možné přistoupit k výuce další matematické operace – odčítání.

Děti umístí uží na lavici několik objektů a pak určitý objekt z lavice odstraní.

▪např.: Dítě položí na lavici 6 jablek. Pak 2 jablka odstraní. Ptá se: „Kolik jablek na lavici zůstalo?“ $6 - 2 = \underline{\quad}$.

V další fázi žáci pracují s kartami, na kterých je nakresleno vždy několik předmětů.

- dítě má za úkol najít dohromady šest předmětů - obrázků - pomocí karty se čtyřmi obrázky a karty se dvěma obrázky;
- učitel žákovi zdůrazní, že může vidět celkem 6 obrázků, pokud jsou karty u sebe;
- pak učitel schová kartu se dvěma obrázky a dítě musí říci, kolik obrázků zůstalo.

Výuka odčítání probíhá v následujícím sledu:

- Zavedení a procvičení základních spojů odčítání v oboru do deseti.
- Odčítání ve druhé desítce bez přechodu přes základ 10.
- Odčítání v oboru do dvaceti zadané tak, že rozdíl je 10.
- Odčítání s přechodem přes základ 10 v oboru do dvaceti.
- Odčítání násobků čísla 10 (menšenec i menšitel jsou násobky čísla 10).
- Odčítání jednociferného čísla od dvojciferného bez přechodu přes základ.
- Odčítání jednociferného čísla od násobku čísla 10.
- Odčítání násobků 10 od dvojciferného čísla.
- Odčítání jednociferného čísla od dvojciferného s přechodem přes základ.
- Odčítání dvojciferných čísel z paměti bez přechodu přes základ.
- Odčítání dvojciferných čísel s přechodem přes základ.

Početní operace – násobení

Žáci s poruchami učení v matematice mívají velké potíže s algoritmem násobení.

Pokud žáci chybují v operaci násobení, nejsou schopni naučit se provádět operaci dělení.

Násobení je zkrácená metoda sčítání stejných sčítanců:

místo sčítání $2 + 2 + 2 + 2$ mohou žáci počítat $2 \cdot 4 = 8$.

Operace odčítání není základem k operaci násobení, proto mohou žáci, kteří mají s odčítáním potíže, operaci násobení provádět bez problémů.

Existuje několik způsobů, jak vysvětlit operaci násobení.

Jedním z nich je názorná výuka pomocí několika předmětů:

▪dítě má před sebou dvojici předmětů a má za úkol říci, kolik předmětů dostane, pokud dvojice budou tři. Žák tedy přidá další dvě dvojice a výsledek zjistí nejprve sečtením všech předmětů a pak také sečtením dvojic, neboli ekvivalentních sčítanců ($2 + 2 + 2 = 6$).

Je třeba žáka zároveň učit komutativnosti násobení - pokud dítě počítá např. $5 \cdot 3$ nebo $3 \cdot 5$, výsledek je v obou případech stejný.

Dalším způsobem je využití číselné řady.

Tento postup bude vyhovovat žákům, kterým nečiní potíže sčítání číslic v řadě. Jedná se o sčítání určitého čísla několikrát v řadě za sebou tak dlouho, než dítě obdrží požadovaný výsledek. Např.:

2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

dítě má za úkol sečíst tolik čísel, aby konečným součtem bylo číslo 8. Před samotným počítáním může žák zkusit odhadnout, kolik čísel bude muset sečíst.

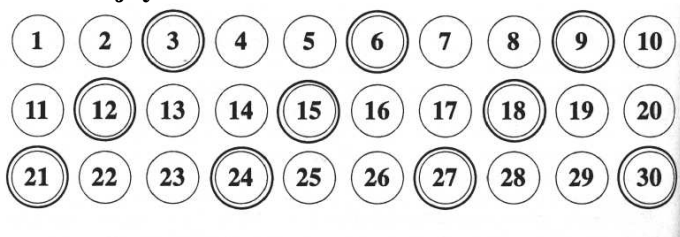
Dalším způsobem výuky násobení je postup, kdy dítě řadí předměty do řad pod sebou. Např. příklad $3 \cdot 5$ je názorně zobrazen tímto způsobem:

0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0

Při vyvozování násobilky je vhodné použít grafické tabulky.

Dítě násobilku znázorní tím, že zakroužkuje násobky.

Musí si uvědomit, že vytváří skupiny o stejném počtu prvků a že násobení je zjednodušené sčítání stejných čísel.



Při výuce násobení je třeba dodržovat následující metodický postup:

- Vyvození základních spojů násobení přirozených čísel v oboru do dvaceti a následně v oboru do sta.
- Násobení násobků čísla 10 jednociferným číslem.
- Pamětné násobení dvojciferného čísla číslem jednociferným.
- Násobení čísla 10^a , kde a je přirozené číslo (násobení stem, tisícem, desetitisícem atd).

Počtetní operace – dělení

Operace dělení je obecně považována za nejnáročnější ze všech matematických operací. Dělení vychází ze znalosti operace násobení.

Při názorné výuce dělení může dítě využít předměty, které sestaví podle určitých pravidel. Např. $6 \div 3$; žák sestaví šest předmětů do tří skupin:

0 0 0
0 0 0

Způsob sestavení může být i jiný, je však podstatné, aby si žák uvědomil, kolik předmětů je v každé skupině. Chybějící faktor je zde tedy číslo 2. Žák může příklad i nakreslit.

Při výuce dělení se většinou postupuje podle následujících kroků:

- Vyvození základních spojů dělení v oboru násobitek do sta.
- Vyvození spojů dělení mimo obor násobitek (zpaměti).
- Dělení se zbytkem.

Slovní úlohy

Vycházejí z běžných denních situací;

Východiskem pro chápání matematických operací u dětí s dyskalkulií, které potřebují názorné představy;

Postup:

- přečtení úlohy, vyčlenění důležitých údajů a otázky;
- četbu je třeba doplnit grafickým znázorněním, manipulací;
- určení, zda jsou známy všechny údaje potřebné k vyřešení úkolu.
- Numerický záznam úlohy rovnicí či soustavou rovnic.
pokud dítě úkoly nesplní, pak zřejmě nechápe smysl matematických operací;
ptá-li se dítě: Je to na plus nebo na minus?, potom zřejmě smysl operací nechápe.
- Výpočet
Při numerickém počítání lze použít kalkulátor.
- Odpověď, kontrola řešení a potvrzení správnosti nebo oprava řešení.

Dítě s dyskalkulií může řešit podobné úkoly jako spolužáci, ale používá nízká čísla, která odpovídají jeho úrovni v oblasti numerického počítání.

Další možnosti:

- Využití herních situací k tvoření příkladů (příklady se zvířátky, předměty atd.);
 - Tvoření slovních úloh k danému příkladu;
 - Řešení numericky velmi snadných úloh, aby dítě pochopilo princip matematizace běžných situací. Např. *10 minut píšeš úkol z ČJ a 10 minut z matematiky. Jak dlouho píšeš oba úkoly?*
 - Řešení slovních úloh pomocí manipulace s předměty;
- Lze tvořit i obrácené slovní úlohy tak, že původní formulace zůstává zachována, ze známých údajů se stává jeden neznámý;
tento postup přispívá k lepšímu pochopení vzájemných vztahů a souvislostí mezi početními výkony a jednotlivými složkami početních úkonů.

Diagnostika dyskalkulie

Součástí komplexní diagnostiky je rozbor anamnestických zjištění - z rozhovoru s rodiči žáka, eventuálně i s ním samotným;

Následuje psychologické vyšetření - orientováno na:

- postžení psychických procesů a stavů;
- paměť;
- myšlení;
- úroveň pozornosti;
- oblast emocionálně volných vlastností;
- osobnostních rysů;
- všeobecných rozumových předpokladů dítěte.

V případě podezření na dyskalkulii se vyšetřující zaměřuje na zjištění úrovně matematického věku.

Hodnota matematického věku pak slouží k určení matematického kvocientu.

$$\text{MAT Q} = \frac{\text{MAT. VĚK}}{\text{CHRON. VĚK}} \times 100$$

Za patologickou se považuje úroveň MAT Q nižší než 70 (resp. 75). Důležitější je však zjistit, jestli dítě v konkrétních fázích řešení postupuje správně. Z analýzy pracovních postupů získáme přehled o nedostatcích v oblastech, které by dítě mělo mít osvojené a zafixované. Poté následuje aplikace příslušných specifických zkoušek a testů.

Diagnostika pro vývojovou dyskalkulii, která byla vytvořena v letech 1990-1992 v Pedagogicko-psychologické poradně hlavního města Prahy:

Předčíselné představy

- Princip klasifikace – třídění prvků podle tvaru, barvy, velikosti.
- Princip uspořádání 10 proužků podle velikosti.
- Princip porovnávání množin lišících se prostorovým uspořádáním prvků, je-li na dvou kartičkách stejný či různý počet prvků.

Číselné představy

- Určování počtu – stejně, méně či více prvků.
- Řazení karet s čísly (podle velikosti do 20).
- Chápání smyslu číslovek – zapsat číslicí počet prvků (ukázat na prstech).

Struktura čísla, poziční hodnota číslic v čísle

- Čtení číslic v řádcích i sloupcích.
- Čtení a zápis víceciferných čísel.
- Psaní čísel podle diktátu, určování počtu jednotek, desítek v čísle.
Číslo vždy volíme podle věku dětí.

Matematické operace

- Doplnování operačních znaků: $10 - 6 = 4$, $16 - 4 = 4$, ...
- Chápání smyslu operací: $14 + = 18$, $20 - = 15$, ...
- Pamětné sčítání a odčítání čísel bez přechodu a s přechodem přes desítku.
- Sériové písemné operace: $20 - 8 - 5 =$, $6 + 9 - 5 =$
- Písemné sčítání, odčítání, násobení a dělení čísel.

Slovní matematické operace

- Řešení slovních úloh, které odrážejí problém vyplývající z přirozené životní situace. Úkoly předřikává examinator, dítě je opakuje a řeší.
- Řešení obdobných úkolů jako v předcházejícím bodě, ale dítě čte zadání samo.

Pokračování číselných řad

Paměť

- Sluchová paměť pro čísla – examinator předřikává řady čísel, dítě je opakuje.
- Zraková paměť pro čísla – examinator ukazuje řady tří a více čísel, dítě je krátkou dobu sleduje a z paměti opakuje.

- *Orientace v čase* – hodiny, dny v týdnu, měsíce, roční období

- Další zkoušky, které mohou být prováděny i v průběhu reedukace. Zpřesňují obraz dítěte a vedou ke zkvalitnění diagnostiky a na ni navazující reedukace:

- *Soubor zkoušek pro diagnostiku LMD.*
- *Zkoušky zrakové a sluchové percepce.*
- *Zkoušky vnímání a reprodukce rytmu.*
- *Zkoušky čtení.*
- *Diktát.*

