

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Diplomová práce

2023

Mgr. Barbora Nováková

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Ústav speciálněpedagogických studií

Diplomová práce

Mgr. Barbora Nováková

Problematika dyskalkulie a její reedukace na základní
škole

Olomouc 2023

vedoucí práce: Mgr. Pavel Svoboda, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Problematika dyskalkulie a její reedukace na základní škole“ vypracovala samostatně, pod odborným vedením Mgr. Pavla Svobody, Ph.D. Dále prohlašuji, že všechny užití zdroje jsou zahrnuty v seznamu použité literatury.

V Olomouci dne 29.11.2023

.....

podpis

Mgr. Barbora Nováková

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Barbora Nováková
Katedra:	Ústav speciálněpedagogických studií
Vedoucí práce:	Mgr. Pavel Svoboda, Ph.D.
Rok obhajoby:	2023

Název práce:	Problematika dyskalkulie a její reedukace na základní škole
Název v angličtině:	Issues of dyscalculia and its re-education in primary school
Anotace práce:	Diplomová práce je zaměřena na přiblížení problematiky dyskalkulie u žáků základní školy. V teoretické části je tato problematika představena prostřednictvím odborné literatury v oblasti dyskalkulie a specifických poruch učení a jejich následné reedukaci. Praktická část se následně věnuje návrhu pomůcek vhodných pro reedukaci dyskalkulie u žáků na prvním stupni základní školy.
Klíčová slova:	Dyskalkulie, pomůcky, reedukace, specifické poruchy učení, žák
Annotation:	The thesis is aimed at approaching the issue of dyscalculia in primary school students. In the theoretical part, this issue is presented through the literature in the field of dyscalculia and specific learning disorders and their subsequent re-education. The practical part is then devoted to the design of aids suitable for the re-education of dyscalculia in students at the first stage of primary school.

Keywords:	Dyscalculia, gadgets, re-education, specific learning disabilities, students
Přílohy vázané v práci:	Dotazník pro pedagogy
Rozsah práce:	108 s.
Jazyk práce:	Český jazyk

Obsah

ANOTACE.....	4
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	8
ÚVOD	9
TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 ŠKOLNÍ VĚK	11
1.1 Školní zralost.....	12
1.1.1 Školní připravenost	15
1.1.2 Sociální připravenost.....	18
2 PROBLEMATIKA SPECIFICKÝCH PORUCH UČENÍ	19
2.1 Charakteristika specifických poruch učení.....	21
2.2 Diagnostika.....	27
2.3 Problematika speciálně pedagogické péče o žáky	36
2.3.1 Pětistupňový model péče o děti se specifickými vývojovými poruchami	37
3 PROBLEMATIKA DYSKALKULIE	39
3.1 Klasifikace poruch matematických funkcí	43
3.2 Zásady práce s dyskalkulickým žákem	47
4 KLASIFIKACE PORUCH Z HLEDISKA MATEMATICKÉHO OBSAHU	49
4.1 Vytváření pojmu přirozeného čísla.....	49
4.2 Poruchy související se zápisem čísel	54
4.3 Poruchy v oblasti operací s přirozenými čísly.....	55
4.4 Poruchy související s řešením slovních úloh.....	66
4.5 Poruchy v chápání jednotek měř, vztahů mezi nimi a počítání s nimi	67
5 REEDUKACE A KOMPENZACE PORUCH MATEMATICKÝCH FUNKCÍ	69
5.1 Postupy reedukace	71
5.3 Pomůcky pro výuku matematiky u žáků s dyskalkulií	75
6 PRAKTICKÁ ČÁST	84
6.1 Pomůcky pro počáteční porovnávání, sčítání a odčítání	84
6.2 Pomůcky pro sčítání, odčítání a násobení, dělení.....	87
6.3 Charakteristika a cíl průzkumného šetření	94
6.4 Metoda šetření	95
6.5 Charakteristika průzkumného vzorku.....	98
6.7 Vlastní šetření a interpretace výsledků.....	100

7 ZÁVĚR	109
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	111
7 SEZNAM OBRÁZKŮ	113
PŘÍLOHY	115

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Aj. – a jiné

Apod. – a podobné

IVP – individuální vzdělávací plán

Např. – například

PPP – pedagogicko-psychologická poradna

Resp. – respektive

SPC – speciálně pedagogické centrum

SPU – specifické poruchy učení

Tj. – to jest

ÚVOD

Specifické poruchy učení jsou v současné době známé nejen odborníkům, ale také laikům. Mnoho rodičů dnes debatuje o dysgrafii nebo o dyslexii a není na tom nic divného. Tyto poruchy učení jsou velmi známé, ale je ještě těch několik, které tak známé rodičům, resp. laické veřejnosti nejsou. Snad je to proto, že si tato veřejnost neumí plně představit, co se pod názvy jako dyspraxie, dysmúzie, dyskalkulie či dysortografie skrývá. Proto jsem se rozhodla vypracovat tuto diplomovou práci zaměřenou na specifickou poruchu matematických funkcí, tedy na dyskalkulii. Mnohokrát jsem slyšela v televizi větu od nějakého známého umělce: „Mně matematika moc nešla. Měl jsem s ní problémy.“ A podobné věty, ve kterých umělci, ale i lidé z blízkého okolí vlastně spoléhají na toleranci okolí a berou to jako něco samozřejmého. Ale co dítě – žák ve škole, který v matematice selhává? Berou na něj ohledy všichni okolo? Je mu s úsměvem promíjeno, že mu matematika nejde? Bohužel tomu tak není.

Proto bych tuto práci chtěla věnovat nejen odborníkům, ale hlavně rodičům i učitelům, kteří s dítětem s dyskalkulií budou v budoucnu pracovat. Právě rodiče a pedagogové by měli být dítěti oporou a pomocníkem při osvojování si dovedností a vědomostí a také by jej měli provázet na jeho cestě za vzděláním. Dítě se specifickými poruchami učení je běžně integrováno ve třídě s ostatními žáky. Bohužel není v silách pedagogů pracovat individuálně s každým žákem. Proto i rodiče musí být zahrnuti do výchovně – vzdělávacího procesu a společně se podílet na reedukaci.

Cílem diplomové práce je evaluace reedukačních pomůcek využívaných při práci se žáky s poruchami matematických funkcí.

Diplomová práce se skládá z teoretické a praktické části. V teoretické části pojednává první kapitola o školním věku a školní zralosti, jež je důležitým mezníkem ve vývoji dítěte. Druhá kapitola se zabývá specifickými poruchami učení, jejich vymezením, charakteristikou a diagnostikou. Třetí kapitola pojednává o dyskalkulii jako samostatné problematice s cílem blíže seznámit rodiče i pedagogy s tímto tématem, na níž navazuje kapitola vymezující jednotlivé poruchy matematických funkcí. Následující kapitola klasifikuje poruchy z hlediska matematického obsahu. Přibližuje jednotlivé oblasti matematiky, které jsou problematické. Teoretickou část uzavírá kapitola, která se zabývá reedukací v oblasti poruch matematických funkcí a také přehledem pomůcek, které mohou při reedukaci využívat pedagogové i rodiče.

V praktické části diplomové práce jsou představeny některé možné pomůcky, které mohou dětem s dyskalkulií pomoci při překonávání počátečních obtíží v matematice a mohou jim usnadnit vstup do světa příkladů tak, aby neměly v budoucnu nechuť k matematice. Dále je zde zhodnoceno, jak se na tyto pomůcky dívají učitelé základní školy.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ŠKOLNÍ VĚK

Školní věk je obdobím, kdy se před dítětem objevují nové horizonty a otevírají se mu nové možnosti. „*Dokáže si něco přečíst, umí něco napsat, spočítat, vyzná se v určitých věcech a může o tom hovořit s dospělými, může se tím pochlubit a být samo na sebe hrdé. To všechno dohromady podtrhuje skutečnost, že život dítěte se dostal do nové polohy, odvíjí se nadále na jiné obrátky.*“¹

Školní věk je obdobím, kdy se z dítěte stává dospívající jedinec, který nese částečnou zodpovědnost za svůj další život a za své směřování v profesním životě. Start ve škole jako v instituci je pro dětský organismus velkou zátěží. Nejen po stránce fyzické – brzké vstávání, velké nároky na pohyb či naopak sezení v klidu, tak i po stránce psychické. Dítě se musí postupně vyrovnat s novými požadavky od jeho okolí, musí se naučit pracovat pod tlakem a hlavně, musí se naučit pracovat a plnit povinnosti v době, kdy to po něm chce někdo jiný. Tato nemožnost plnit si úkoly svým tempem a v době kdy se chce právě dítěti, klade největší nároky na psychický stav dítěte. Můžeme k tomu přidat i nutnost přizpůsobit se v kolektivu vrstevníků a vznikne koktejl možností, jak se psychika dítěte může zachovat.

Před nástupem do školy, respektive před začátkem vzdělávání, by mělo dítě dosáhnout hlavních vývojových úkolů. Tyto vývojové úkoly pro šestileté děti jsou rozčleněny na základní okruhy, které jsou posuzovány.²

- Hrubá motorika: stoj a poskok na jedné noze, houpání se na houpačce, jízda na kole, házení míče po vzoru dospělých
- Jemná motorika: stříhání, lepení, tvarování materiálů, časová následnost jednotlivých kroků, zaměření se na kvalitu provedení úkonu
- Grafomotorika: vytvoření kresby dle své představy, realistické kresby

¹ HELUS, Z. *Úvod do psychologie 1*. Vyd. Praha: Grada, 2018 312 S. ISBN 978-80-247-4675-3 s. 279

² FARKOVÁ, M. *Vybrané kapitoly z psychologie 2*. Vyd. Praha: UJAK, 2008 330 S. ISBN 978-80-86723-64-8 s. 177-179

- Sociální oblast, emoce: vrstevníci pro dítě hrají významnější roli, vznik svědomí, porozumění vtipu, hra s rolemi, iniciativa a účelnost jednání
- Poznávací oblast: názorné myšlení, usuzování o množstvích, magičnost
- Řeč: narůstá počet užívaných slovních druhů, upravení výslovnosti, při hovoru jsou používány delší věty a je gramatická správnost řeči, sdílení vnitřního a vnějšího světa dítěte pomocí řeči.

Školní věk lze rozdělit (dle Vágnerové, 2012) na tři fáze, a to raný školní věk, střední školní věk a starší školní věk.

Raný školní věk trvá zhruba do devíti let věku dítěte (s počátkem v šesti letech). V tomto období se dítě seznamuje a sžívá se svou novou rolí. S rolí žáka základní školy a se všemi náležitostmi, které k tomu patří. Teď již žák se učí postupně základům vzdělanosti, a to čtení, psaní a počítání.

Střední školní věk trvá do 11-12 let věku žáka. Je to doba přechodu na druhý stupeň základní školy. Dítě si tvoří vazby ve své sociální skupině, mezi svými vrstevníky a postupně si tak utváří určitou pozici, kterou bude v méně pozměněné formě mít až do dospělosti. V tomto období nedochází dle různých autorů (Matějček, Erikson) k závažným vývojovým mezníkům. Jedná se spíše o období klidu, citové vyrovnanosti a pohody. Nepříznivý vliv může v tomto období mít na dítě sociální tlak vycházející z rodiny, od skupiny vrstevníků či ze školy. Pomalu probíhá psychická proměna na jedince v období dospívání.

Starší školní věk trvá přibližně do patnácti let věku neboli do ukončení povinné školní docházky. Dítě, teď již pubescent, se připravuje na dospívání a na důležité životní okamžiky, které ho čekají po ukončení základního vzdělávání. Postupně se u něj mění prožívání a uvažování, také začíná osamostatňování se a vzdalování se od primární rodiny.³

1.1 Školní zralost

Vstup dítěte do školy představuje velký zásah do jeho života. Mění se jeho ustálené návyky, kladou se na něj větší požadavky a vyrovnává se se změnou fungování své přípravy na budoucí zaměstnání. Přestává postupně období her a volnosti a nastává období nutného soustředění a plnění úkolů.

³ Dle VÁGNEROVÁ, M. *Vývojová psychologie dětství a dospívání 2*. Vyd. Praha: Karolinum, 2021 530 S. ISBN 978-80-246-2153-1

Děti jsou již z předškolního vzdělávání naučené, že zadané úkoly se musí plnit, ale jsou prokládány oddechem ve formě volné hry či pohybových aktivit. Těch je v předškolním vzdělávání mnohem více než ve vzdělávání základním.

Dítě je orientováno na výkon a jeho, byť i nepatrné, selhávání dává předpoklad k ohrožení. Následně každá odchylka od „normy“ znemožňuje dítěti plnohodnotně držet krok se spolužáky. Snižuje se jeho výkon ve vyučovacím procesu a motivace ke vzdělávání. Mezi tyto odchylky můžeme zařadit oslabení zdravotního stavu, i mírné opoždění psychického vývoje nebo citovou labilitu dítěte.

„Vážné obtíže či selhání na samém začátku školní dráhy srážejí dítě v jeho motivaci a ohrožují je ve splnění podstatného úkolu školního věku, kterým je osvědčit svoji výkonnost v konfrontaci s druhými.“⁴

Školní zralost je stanovena na věk 6-7 let dítěte. Není to stanovenou jen z rozmaru, ale proto, že dítě v tomto věku prochází takovými vývojovými změnami, jenž ho posouvají dále a díky nimž může zvládat školní požadavky na něj kladené. *„Dosažení určité úrovně zralosti je jedním z předpokladů přijatelného zvládnutí role školáka.“⁵* Dostatečná zralost je nutná k tomu, aby žák byl schopný regulovat pozornost, emoce i chování.

„Termín „zralost“ bývá spojován se spontánním vývojem, biologickým zráním příslušných struktur a funkcí. Vývoj však vždy probíhá v interakci s vnějším prostředím, se změrným i nezměrným ovlivňováním i podněcováním v prostředí, v němž dítě vyrůstá.“⁶

Při posuzování školní zralosti je důležitá spolupráce dětského lékaře a učitelek z mateřské školy. Součástí posouzení školní zralosti je také vyšetření dalším odborníkem (psycholog, logoped, foniatr, neurolog), pokud to vyžaduje stav dítěte.

⁴ ŘÍČAN, P. KREJČÍŘOVÁ, D. a kol. *Dětská klinická psychologie* 4.Vyd, Praha: Grada, 2006 608 S. ISBN 978-80-247-1049-5 s. 301

⁵ VÁGNEROVÁ, M. *Vývojová psychologie dětství a dospívání* 2. Vyd. Praha: Karolinum, 2021 530 S. ISBN 978-80-246-2153-1 s.254-255

⁶ ŘÍČAN, P. KREJČÍŘOVÁ, D. a kol. *Dětská klinická psychologie* 4.Vyd, Praha: Grada, 2006 608 S. ISBN 978-80-247-1049-5 s. 302

V českém školství je hlavním kritériem vstupu do školy věk. K zápisu do školy jsou zvané děti, které dovrší k 31. srpnu věk šesti let. Děti mladší – ty, které dovrší šest let věku do konce roku, jsou zvány podmíněčně a jejich zařazení do vzdělávání musí být podloženo lékařským vyšetřením a doporučením z pedagogicko-psychologické poradny.

Věk hraje velkou roli při adaptaci a na školní prostředí, je důležité, nakolik je již rozvinuta samostatnost a jak velká přetrvává hravost. Obecně se také posuzuje to, zda nastupuje chlapec nebo dívka. Chlapci se jeví méně školsky zralí, ale ne z důvodu menšího intelektu nebo z důvodu horších výsledků u výkonových zkoušek, ale z důvodu jejich nižší sociální zralosti. Chlapci bývají v porovnání s dívkami zhruba o čtvrt roku pozadu.

Dítě ve věku šesti let začíná také lépe chápat vztahy a souvislosti a nastupuje stádium konkrétních myšlenkových operací. Dítě je teprve na počátku tohoto stádia, avšak je již schopno provádět jednoduché operace s názornými pomůckami, v kategoriích množství, pořadí. *„Na základě těchto praktických zkušeností dospívá postupně k jistým zevšeobecňováním a kategorizacím. To vše je důležitým předpokladem zejména pro učení matematice.“*⁷

*Školní nezralost je také nutné zmínit. „Za nezralé označíme tedy děti trpící dílčím oslabením ve vývoji některých psychických funkcí a schopností, přičemž jejich celková rozumová úroveň odpovídá širší normě.“*⁸ Pokud by byla celková úroveň rozumových schopností výrazně podprůměrná, nejednalo by se již jen o školní nezralost, ale o celkové snížení předpokladů pro zvládnutí školního vzdělávání. Zde by otázka odkladu školní docházky nebyla na místě, ale bylo by vhodnější zvažovat zařazení dítěte do jiné formy vzdělávání, než je vzdělávání na základní škole běžného typu. Vhodné by bylo zvažovat zařazení do školy speciální, ve které by se také předcházelo traumatizaci z nezvládnutí nároků kladených školou. Případně zvážit nějakou formu integrace s podporou žáka v běžné základní škole. Při zařazení dítěte, které není dostatečně zralé, do vzdělávání je pro něj velmi náročné udržovat pozornost a značně jej to vyčerpává. Takové dítě je dráždivější, emočně labilnější, unavitelnější. Dítě má znesnadněnou adaptaci na školu a z toho vyplývají další a další problémy, které se s dítětem posouvají celou jeho školní docházkou.

⁷ ŘÍČAN, P. KREJČÍŘOVÁ, D. a kol. *Dětská klinická psychologie* 4.Vyd, Praha: Grada, 2006 608 S. ISBN 978-80-247-1049-5 s. 305

⁸ ŘÍČAN, P. KREJČÍŘOVÁ, D. a kol. *Dětská klinická psychologie* 4.Vyd, Praha: Grada, 2006 608 S. ISBN 978-80-247-1049-5 s. 306

Citlivěji budou na školu reagovat ty děti, které mají nízkou potřebu získávání nových podnětů. Tyto děti budou podněty, které ve škole dostávají, přesycené a budou se jim bránit. Pro dítě je nejjednodušší a nejvýhodnější obrana taková, že nebude věnovat podnětům pozornost.

Dítě, které není dostatečně zralé pro školní docházku se potýká s několika obtížemi současně. Nejen, že je pro něj problematické se soustředit na výuku, je motoricky méně zdatné, často s problematickým vyslovováním hlásek. Dítě zažívá neúspěch při psaní, kreslení, ale i v kolektivu vyzrálejších spolužáků.

Mezi děti nezralé můžeme zahrnout i ty, které jsou nesoustředěné, neklidné, zabrzděné, nesamostatné, vzdorovité, nekomunikující, impulzivní, infantilní, plačtivé či enormně bázlivé či nepodřizující se. Všechny tyto děti potřebují následnou péči, která by odhalila příčinu jejich problémů a potřebují pomoc, která jim pomůže tyto problémy řešit.

Vstup dítěte do školy je velkým sociálním mezníkem. Z dítěte se stává žák, a to je velmi významný akt nejen pro dítě samotné, ale i pro jeho okolí, hlavně nejbližší rodinu. „*Škola ovlivní další rozvoj dětské osobnosti, způsob prožití celého zbývajícíchho dětství a projeví se i v oblasti sebehodnocení, mnohdy velice zásadním způsobem, Školní zralost může být rozhodující nejenom z hlediska sebepojetí, ale i pro další životní směřování.*“⁹

1.1.1 Školní připravenost

Školní připravenost žáka je do značné míry ovlivněna postojem rodiny ke škole. Jde o to, jakou hodnotu vzdělávání přisuzuje rodina a jakou hodnotu pro rodinu představuje škola jako instituce. Pokud má rodina rozdílné hodnoty oproti škole, zvyšuje se tím riziko neúspěchu žáka. Dítě je najednou nuceno naučit se v krátkém čase mnoho nového a zároveň nemá motivaci, jelikož jeho rodina nepovažuje školu a učení za tolik důležité.¹⁰ Dítě totiž přistupuje ke svému vzdělání tak, jak vidí u rodičů.

⁹ VÁGNEROVÁ, M. *Vývojová psychologie dětství a dospívání 2*. Vyd. Praha: Karolinum, 2021 530 S. ISBN 978-80-246-2153-1 s.254-255

¹⁰ VÁGNEROVÁ, M. *Vývojová psychologie dětství a dospívání 2*. Vyd. Praha: Karolinum, 2021 530 S. ISBN 978-80-246-2153-1 s.258

Pokud plně nepochopí smysl školy a vzdělávání (v případě, že jsou rozdílné hodnoty rodiny a školy, je to velmi pravděpodobné), stane se škola institucí, kterou respektuje jen formálně a docházka do ní postrádá jakoukoli motivaci ke zlepšování svých výsledků.

Školní připravenost se dá také posuzovat podle znaků¹¹, které můžeme u dítěte pozorovat. Nejlepšími pozorovateli těchto znaků jsou učitelé v mateřských škol a rodiče.

Učitelé mají nadhled, který je u posuzování potřebný, rodiče mají kontakt s dítětem, který nemůže nic nahradit a jsou tak svědky toho, jak se dítě chová i v soukromí a tam, kde cítí bezpečí.

Mezi znaky připravenosti na školu patří jednoznačně tělesná zdatnost. Nejde jen o samotnou tělesnou konstituce dítěte, ale také o to, že je již schopno rozvrhnout si vlastní síly, umí jimi lépe šetřit, má již zautomatizované drobné pohyby prstů, které jsou nutné pro nácvik psaní. Dítě také umí kontrolovat své mimické projevy, což je pro jeho kooperaci ve skupině velmi podstatné.

Poznávací zralost zahrnuje rozvinutou sluchovou a zrakovou diferenciaci a dobrou orientaci v tělesném schématu. Důležité je také umění dítěte rozlišovat levou a pravou ruku, a to nejen na sobě, ale i na osobě k němu čelem postavené. Je dobře rozvinuta slovní zásoba a dítě je schopné zaměřit svou pozornost na delší časový úsek.

Psychosociální zralost je umění kontrolovat vlastní emoce a odložit realizaci svých potřeb a přání na dobu, která je příhodnější. Toto umění je důležitým předpokladem k udržení školní kázně, která je po dětech vyžadována. „*Zralé dítě přechází od hravé činnosti k vytrvalejší práci, je schopno pracovat jednak samostatně, ale také ve skupině. Je méně závislé na rodině a dovede být činné i bez její opory. Umí se podříditi cizí autoritě a přijmout tak roli žáka.*“¹²

¹¹ FARKOVÁ, M. *Vybrané kapitoly z psychologie 2*. Vyd. Praha: UJAK, 2008 330 S. ISBN 978-80-86723-64-8 s. 181-184

¹² FARKOVÁ, M. *Vybrané kapitoly z psychologie 2*. Vyd. Praha: UJAK, 2008 330 S. ISBN 978-80-86723-64-8 s. 181

Školní připravenost v sobě zahrnuje i chápání hodnoty vzdělávání ve škole a motivace dítěte školu zvládat. Zde hraje velký význam vztah rodiny ke škole a úspěšnost rodičů při školním vzdělávání a motivace rodičů, aby vzdělání jejich dítěte bylo prioritní. Dále je nutné, aby dítě dosáhlo určité socializační úrovně a rozumělo tedy tomu, co obnáší role školáka. Pokud to nezvládá, nepřichází ve škole úspěch a ztrácí se motivace vzdělávat se. Hrubá a jemná motorika se neustále zlepšuje. Rozvíjí se rychlost i přesnost pohybu a koordinace. Děti více hrají pohybové hry a mají větší zájem o pohyb.

Smyslové vnímání je velmi potřebnou oblastí rozvoje dítěte. *„Rozvoj soustředění, vytrvalosti se objevuje ve vizuálním a sluchovém vnímání (důležité v procesu osvojování čtení a psaní). Dítě rozlišuje svět v prostoru a čase, teprve nyní získávají dříve osvojená slova – včera, dnes, zítra, brzy nebo později – svůj konkrétní význam. Dítě začíná být schopno skutečných „logických“ operací bez závislosti na vizuálně vnímané realitě.“*¹³

Socializace dítěte a jeho emoce jsou znaky, které je potřeba také řádně vyhodnotit. Pro dítě se najednou objevují nové vzory chování. Prvním vzorem jsou dospělé osoby, které se vyskytují v jeho blízkosti. To znamená, že kromě rodičů jsou to i učitelé, vychovatelé a další dospělé osoby, se kterými se děti setkávají při cestě do školy, při pobytu ve škole a v čase po škole. Dalším vzorem jsou bezpodmínečně vrstevníci, v jejichž blízkosti tráví dítě podstatnou část dne. Dítě svou vůlí je schopno potlačit, nebo naopak velmi jasně vyjevit, své emoce a pocity. Problematické je ale pro dítě, v tomto věku, sebehodnocení. Je proměnlivé a velmi záleží na konkrétní situaci, ve které dítě sebehodnocení provádí. Podstatný prvek toho, jak dítě samo sebe hodnotí, je vliv dospělých. Pokud dítěti ukazují, jak si ho váží, jak si ho cení, zvyšují mu tím mínění o sobě a napomáhají růstu sebevědomí. Pokud dospělí dítě podceňují, sráží jeho sebe mínění na nízkou úroveň. *„Významným činitelem předjímajícím vývoj dítěte působením školní edukace je aktivizace jeho snaživé pracovitosti.“*¹⁴

Dítě, stávající se teď již žákem, si musí uvědomit, že úspěch ve škole závisí na jeho vynaloženém úsilí, tj. musí se neustále snažit. Rozvíjí se tak jeho vůle a učí se o tom, co všechno je schopno s použitím vůle schopné dokázat.

¹³ FARKOVÁ, M. *Vybrané kapitoly z psychologie 2*. Vyd. Praha: UJAK, 2008 330 S. ISBN 978-80-86723-64-8 s. 182

¹⁴ HELUS, Z. *Úvod do psychologie 1*. Vyd. Praha: Grada, 2018 312 S. ISBN 978-80-247-4675-3 s.280

Učitelé by měli dítě v tomto podporovat a spolupracovat s rodiči, aby dítě získalo přesvědčení, že když bude pracovat usilovně, bude následovat úspěch, který je okolím podporován a kladně přijímán.

Školní připravenost se odráží i v tom, jak je dítě schopno přijmout hodnocení svého výkonu a jak dokáže reagovat na negativní hodnocení. Dítě by hodnocením nemělo nabýt dojem, že je horší než ti ostatní a že svou snaživostí nedosáhne na uspokojivý výsledek. V počátcích vzdělávání by nemělo jít o samotný výkon, který je hodnocen, ale o získávání zkušeností a o úspěchu, který je získáván pracovitostí.

Hodnocení v počátcích školní docházky by mělo stát na porovnávání dítěte samotného k vlastním pokrokům, kterých dosahuje. Dítě by mělo dostat návod, co dělat, jak se zlepšovat na takovou úroveň, aby mohlo být i samo se sebou spokojené.

1.1.2 Sociální připravenost

Sociální připravenost jsou znalosti o vztazích a chování mezi lidmi a o schopnosti komunikovat s nimi. Dítě je z rodiny vybaveno jistou sociální dovedností, která mu pomáhá zvládat roli školáka. Běžné zkušenosti, které dítě získává v rodině, jsou postačující k plnohodnotnému rozvoji. Pokud ale jsou tyto zkušenosti nedostatečné, či velmi odlišné od skupiny spolužáků, jedná se o sociokulturní handicap, který je určitým rizikovým faktorem. Dítě tak nezvládá nároky školy, protože bylo vychovááno jinak, k jiným prioritám, které bohužel nemůže ve škole uplatnit.

Sociální připravenost je také schopností rozlišovat chování, které je spjato s určitými rolemi jedinců ve společnosti. „*Školní připravenost zahrnuje i znalosti běžných norem chování a sociálních konverzací a schopnost je respektovat.*“¹⁵ Pokud dítě nechápe rozdílnosti v rolích – učitel/autorita-žák/podřízený učiteli – bude mít velmi pravděpodobně i problémy s adaptací na počátku školní docházky. Dítě by mělo z rodiny znát, kdy se musí podřídit autoritě, kdy je potřeba se nějak omezit a dělat i to, co se mu zrovna nelíbí či co zrovna nechce dělat. Nezvládnutí, resp. nedostatečné zvládnutí těchto norem, je silnou překážkou v adaptaci na školní prostředí.

¹⁵ VÁGNEROVÁ, M. *Vývojová psychologie dětství a dospívání 2.* Vyd. Praha: Karolinum, 2021 530 S. ISBN 978-80-246-2153-1 s.260

2 PROBLEMATIKA SPECIFICKÝCH PORUCH UČENÍ

Čtení, psaní i počítání je součástí každodenního života každého člověka. V naší společnosti je to samozřejmá součást života a je to bráno jako nejzákladnější dovednost jedince. „*Specifické poruchy učení znesnadňují dětem získávání požadovaných vědomostí a dovedností nejen na základní škole, ale často i na dalších stupních vzdělávání. V dospělosti mohou přetrvávající poruchy učení bránit ve výběru zaměstnání a kvůli svým dopadům na psychiku jedince sekundárně ovlivňují i pracovní a osobní vztahy.*“¹⁶

Žáci, kteří nemají kladný vztah ke čtení, psaní nebo počítání jsou ve škole bráni jako žáci s problémem. To, že se za „problémem“ skrývá porucha, resp. specifická porucha učení ví v současném školství patrná část učitelů se speciálně pedagogickým základem. U laické veřejnosti se dlouhou dobu tito žáci, kteří mají specifickou poruchu učení, řadili do kategorie „hloupých“.

Specifické poruchy učení se začínají projevovat u žáků po nástupu do základního vzdělávání. Již od první třídy lze pozorovat problémy ve čtení, psaní i počítání. Specifické poruchy učení znemožňují žákům plně získávat vědomosti a dovednosti. Netýká se to ale jen základní školy, ale také i vzdělávání na následujících stupních vzdělávání. „*Definice amerického Národního poradního výboru pro handicapované děti z roku 1969 říká, že děti se specifickými poruchami učení vykazují poruchu v jednom nebo více ze základních psychických procesů, jež zahrnují chápání nebo užívání mluvené či psané řeči. Mohou se projevovat poruchami slyšené řeči, mluvení, mluvené řeči, čtení, psaní, pravopisu nebo počítání.*“¹⁷

Velký důraz se klade na včasnou diagnostiku a reedukaci obtíží. Specifické poruchy učení mohou zasahovat i do dlouhodobého vývoje jedince ve školním prostředí. Tyto poruchy nabývají na vážnosti s nárůstem složitosti života ve vyspělých zemích.

Zde jsou kladeny mnohem větší nároky na vzdělání a jeho význam nabývá na vážnosti více, než tomu bylo v minulosti.¹⁸

¹⁶ JUCOVIČOVÁ, D., ŽÁČKOVÁ, H. *Reedukace specifických poruch učení u dětí 2.* vyd Praha: Portál, 2014 176 S. ISBN 978-80-262-0645-3 s. 7

¹⁷ ŘÍČAN, P. KREJČÍŘOVÁ, D. a kol. *Dětská klinická psychologie 4.* Vyd, Praha: Grada, 2006 608 S. ISBN 978-80-247-1049-5 s. 162

¹⁸ BARTOŇOVÁ, M. *Kapitoly ze specifických poruch učení I. Vymezení současné problematiky 2.* vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2010 128 s. ISBN 978-80-210-5299-4 s. 6

Specifické poruchy učení jsou tedy dílčí oslabení ve schopnostech, které jsou potřeba k získání dovedností ve výuce. Oslabení se týká funkcí kognitivních – vnímání zrakové i sluchové, ve funkcích motorických, paměťových a řečových. Mezi specifické poruchy učení řadíme:

- dyslexii – porucha osvojování čtenářských dovedností (z latinského lege, leger= číst)
- dysgrafii – porucha osvojování psaní (z latinského grafō = píši)
- dysortografii – porucha osvojování pravopisu (z řeckého orthos = správný, grafō = píši)
- dyskalkulii – porucha osvojování matematických dovedností (z latinského calculus= počet)
- dysmúzií – porucha osvojování hudebních dovedností (z řeckého múza= bohyně umění)
- dyspraxii – porucha osvojování a provádění volných pohybů (z řeckého praxis= čin, jednání)
- dyspinxií – porucha osvojování kreslířských schopností. (z latinského pingo, pingere = malovat, kreslit)¹⁹

Dysmúzie, dyspinxie a dyspraxie jsou pojmy, se kterými se setkáváme převážně jen v české odborné literatuře. V zahraničních zdrojích tyto pojmy nejsou uváděny.²⁰

Příčiny vzniku specifických poruch učení jsou až z 50 % neznámé. *Mezi činiteli exogenního (vnějšího) charakteru můžeme uvést:*

- *struktura jazyka*
- *užité metody při výuce čtení, psaní, pravopisu a počítání*
- *gramatiku jazyka*
- *úroveň diagnostické péče*
- *úroveň reedukační péče*
- *vzdělávací možnosti a podmínky.*²¹

¹⁹ MICHALOVÁ, Z. Specifické poruchy učení 1. Vyd. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2016. 288 S. ISBN 978-80-7311-166-3 s. 9

²⁰ BARTOŇOVÁ, M. *Kapitoly ze specifických poruch učení I. Vymezení současné problematiky* 2. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2010 128 s. ISBN 978-80-210-5299-4 s.6

²¹ MICHALOVÁ, Z. Specifické poruchy učení 1. Vyd. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2016. 288 S. ISBN 978-80-7311-166-3 s. 38

Specifické poruchy učení mohou být také zapříčiněny nedostatečným rozvojem některých psychických funkcí, nedozráním a nedostatečnou spoluprací levé a pravé mozkové hemisféry či změnami ve funkci centrální nervové soustavy.

2.1 Charakteristika specifických poruch učení

Jednotlivé specifické poruchy učení mají svá vymezení. Předpona dys – znamená, že je někde rozpor, nefunkčnost, že se daná funkce nedostatečně, či nesprávně vyvinula. Další část názvu konkrétní specifické poruchy je řeckým či latinským označením té dovednosti, která je dysfunkcí postižena.

Dyslexie

„Dyslexie znamená neschopnost dotyčného člověka naučit se číst běžnými výukovými metodami. Čtenář zvládá text buď velmi pomalu, těžkopádně, se zárazy, ale poměrně přesně a s malou chybovostí. Opakem je čtení překotné, rychlé, někdy se jedná až o jakýsi čtenářský trysk s četnou chybovostí.“²²

Dyslexie je tedy porucha osvojování čtenářských dovedností. Projevuje se sníženým výkonem ve čtení, je postihnuta rychlost, správnost i technika čtení. Postižené je také porozumění čtenému textu a jeho následná reprodukce. Rychlost se u dítěte s dyslexií projevuje jako zbrkllost, domýšlení si slov nebo naopak velmi pomalým tempem, kdy dítě jednotlivá písmena „luští“, hláskuje či mu velmi dlouho trvá přečíst slabiku. Často se objevuje záměna podobných či podobně znějících písmen jako jsou b-d-p, t-d, s-z, a-o-e. Je nutné uvést, že záměna písmen b-d je velmi častá u každého začínajícího čtenáře a je tedy nutné rozlišovat, zda se jedná opravdu o pochybení vyplývající z poruchy nebo jde jen o začátečnickou chybu, která se velmi brzo procvičováním napraví.

„Typické dyslektické symptomy:

- *obtížné rozlišování tvarů písmen*
- *snížená schopnost spojovat psanou a zvukovou podobu hlásky*
- *obtíže v rozlišování tvarově podobných písmen, jejich záměny /tzv. statické inverze, příkladem jsou často uváděná písmena b-d-p-q, n-u, m-n, h-k aj.)*

²² MICHALOVÁ, Z. Specifické poruchy učení 1. Vyd. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2016. 288 S. ISBN 978-80-7311-166-3 s. 60

- *nerozlišování hlásek zvukově si blízkých*
- *obtíže v měkčení (např. hodiny – hodiny)*
- *nedodržování správného pořadí písmen ve slabice, či slově tzv. inverze kinetické, tzn. jejich přesmyčky (př. bludiště – lbudiště, straka – rastka aj.)*
- *přidávky písmen či slabik do slov*
- *vynechávání písmen, slabik ve slovech (př. babička – bička, stromoví – strmí aj.)*
- *domyšlení si koncovky slova dle jeho správně přečteného začátku (př. naskočil – nastrčil, projel – prodal aj.)*
- *nedodržování délek samohlásek, háčků či jejich nesprávného použití*
- *nesprávné čtení předložkových vazeb*
- *nepochopení obsahu čteného textu, tj. čtení bez porozumění*
- *přetrvávající čtení bez intonace, neschopnost rozlišit konec věty, předložkovou vazbu apod.*²³

U žáků se často objevuje dvojí čtení, které je úzce vázané na krátkodobou paměť. Její deficity negativně působí na poslouchání a porozumění vyřčenému. Je nutné si pamatovat předchozí informace a logicky je zpracovat. Dvojí čtení je o tom, že dítě si nejdříve slovo nebo slabiku přečte potichu pro sebe a následně hlasitě zopakuje. Přitom se i několikrát vrací očima na začátek slova. Toto dvojí čtení se velmi často objevuje u žáků, kteří se učí číst metodou genetického čtení.

Najít vhodnou metodu čtení pro žáky na začátku školní docházky je velmi náročné a problematické. Neexistuje univerzální metoda, která by zaručovala, že se žáci naučí bezvadně číst. Každé dítě, které přichází do první třídy, je jedinečné s jiným vývojem. Je tedy zcela logické, že nastavený systém výuky čtení nebude pro všechny žáky vyhovující.

V současné době se na základních školách v České republice učí žáci číst metodami genetického čtení a metodou analyticko-syntetickou. V pouze malých procentech škol se žáci učí číst metodou SFUMATO neboli metodou splývavého čtení.

²³ MICHALOVÁ, Z. Specifické poruchy učení 1. Vyd. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2016. 288 S. ISBN 978-80-7311-166-3 s. 64

„Z praxe však mám ověřeno, že genetická metoda je úspěšná pouze u zcela školsky zralých, bezproblémových dětí s kvalitním sluchovým vnímáním včetně sluchové paměti a pozornosti.“²⁴

Při genetické metodě čtení se žáci učí nejdříve jeden typ písma, a to písmo velké tiskací. Žáci nejsou zpočátku zatěžováni dalšími tvary písmene, dokud nezvládnou celou abecedu pomocí velkých tiskacích písmen. Proces čtení se zde urychluje tím, že každé písmeno je spojeno zároveň s hláskou, tj. obraz a zvuk se propojí.

Metoda analyticko-syntetická vychází z toho, že český jazyk je foneticky velmi dobře zapisovatelný a písmenu tedy odpovídá hláska, která se píše tak, jak ji vyslovujeme. Děti při čtení slabikují (lo-ví-me). Spojuje se postup rozkládání slov na slabiky a hlásky (analýza) a následné spojování hlásek a slabik do slova (syntéza). Při této metodě čtení se žáci seznamují se všemi podobami písmene najednou. Učí se tedy malé psací i malé tiskací písmeno, ale také velké psací i velké tiskací písmeno. Tento druh učení je pro žáky náročnější, ale zároveň propojuje čtení se psáním.

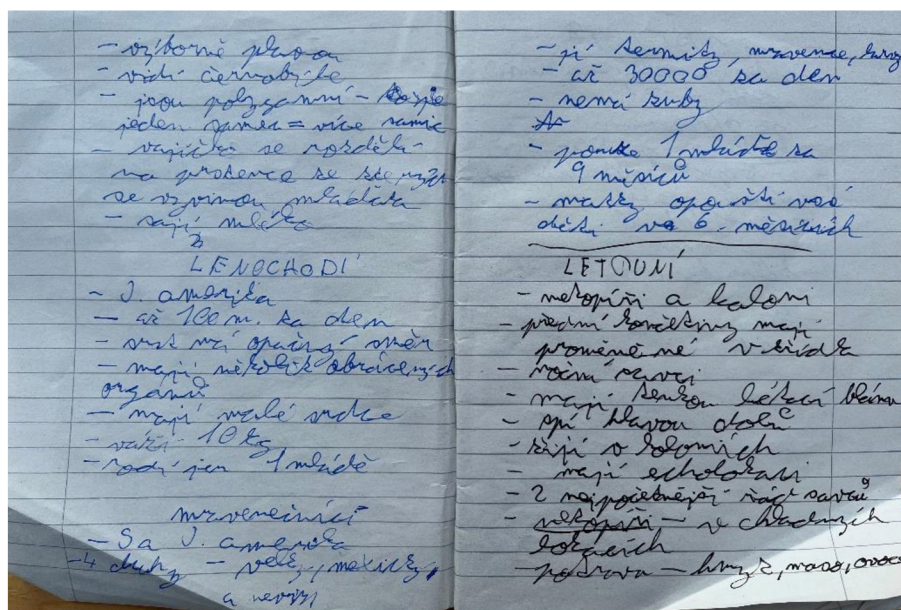
U žáků s dyslexií bývá narušen i vztah ke čtení. Pokud se u žáka projeví problémy s výukou čtení, je nutné ho nasměrovat na jinou metodu, která mu pomůže pozvednout jeho čtenářské dovednosti a jeho techniku čtení. Pokud žák zůstane u nesprávné metody čtení, se stoupající náročností textů, se snižuje rychlost, správnost i pochopení čteného textu. Žák netuší, o čem čte, domýšlí si slova i text a soustřeďuje se jen na to, aby daný text technicky zvládl. Jeho snaha nepřináší kýžený výsledek, i když vynaložil velmi mnoho úsilí. Takoví žáci mají problém se čtením něco naučit. Přečtení a pochopení textu jim trvá neúměrně dlouho, jsou z toho velmi unavení a uniká jim aktivní práce s textem. Toto vede k tomu, že je čtení neuspokojuje a pokud nemají vhodné vedení, čtení se jim odcizuje.

²⁴ MICHALOVÁ, Z. Specifické poruchy učení 1. Vyd. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2016. 288 S. ISBN 978-80-7311-166-3 s. 65

Dysgrafie

Dysgrafie je porucha osvojování písma. Postihuje grafickou stránku projevu, jeho úpravu a čitelnost. „Projevuje se v následujících oblastech:

- dítě si obtížně pamatuje tvary písmen, obtížně je napodobuje
- písmo je příliš velké, malé, často obtížně čitelné
- obtíže při napodobování písmen a pomalé vybavování tvarů písmen přetrvávají i ve vyšších ročnících
- žák často škrtná, přepisuje písmena
- písemný projev je neupravený
- neúměrně pomalé tempo psaní
- písarský výkon vyžaduje neúměrně mnoho energie, vytrvalosti a času.“²⁵



Obrázek 1- ukázka písma dysgrafického žáka (2. stupeň ZŠ)²⁶

²⁵ ZELINKOVÁ, O. Poruchy učení 12. Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4 s.42

²⁶Obr.1 ukázka písma dysgrafického žáka Foto autorka práce

Proces psaní žáka s dysgrafií natolik vyčerpává, že již není schopen se soustředit na obsahovou a gramatickou stránku písemného projevu. Písmo takového žáka je neupravené, roztřesené, špatně čitelné až nečitelné s častou záměnou písmen, škrtačními a přepisováním. Žák si dlouho nepamatuje tvary písmen a jejich napsání trvá poměrně dlouhou dobu s typickou těžkopádností a neobratností.

Mnoho žáků s dysgrafií u psaní sedí ve špatné pozici a má zafixováno špatné držení psacích potřeb, s čímž souvisí i nesprávný sklon psacích potřeb při jejich držení. Žáci mají problémy s plynulým pohybem psacího náčiní po papíru. Celkově je písemný projev nápadný nedokončenými slovy, písmeny „poskakujícími“ po linkách, nedodržování okrajů v sešitech či nepravidelná hustota slov na řádku.

Pomocnou ruku by měl přiložit pedagog a nenutit žáka psát na čas, ale dát mu prostor třeba tím, že poskytne možnost pouze doplňovat do textu, možnost volby odpovědi z předtištěného materiálu, nebo umožní, aby žák psal poznámky na počítači (preferenci u žáků na druhém stupni základní školy a výše).

Dysortografie

Dysortografie je porucha osvojování si pravopisu. Projevuje se v oblasti osvojování a aplikaci gramatických jevů a také ve zvýšeném počtu specifických dysortografických chyb. Projevuje se také nápadnými či pro vyučujícího nepochopitelnými pravopisnými chybami, které plynou z neschopnosti aplikovat pravidla, byť jsou velmi dobře osvojena. U pravopisných chyb je nutné si uvědomit, že ani sebedelším procvičováním a opakováním se dítě s dysortografií pravopis bezchybně nenaučí. Dítě je schopno vyjmenovat všech sedm pádů, ale má problém se správně zeptat na konkrétní slovo. Často se ptá nesprávně, protože má oslabený jazykový cit.

„Chybí cit pro jazyk, jehož důsledkem je snížená schopnost např. skloňovat a časovat příslušné druhy slov, bývá narušen proces automatizace. Jak vyplývá z výše uvedeného, v žádném případě porucha nepostihuje celou oblast gramatiky u každého dysortografika, ale může se dotýkat pouze tzv. specifických dysortografických projevů.“

Podkladem často bývá nedostatečně rozvinuté fonemické uvědomění, oblast sluchové percepce (hlásková diskriminace, sluchová paměť, analýza, syntéza, audiomotorická koordinace).“²⁷

S věkem se mění obraz poruchy i výkonnosti žáka. Nejčastěji ve třetí třídě se objevují typické dysortografické chyby (záměna tvarů písmen, inverze, zkomoleniny slov). Postupně se počet těchto chyb zmenšuje, nicméně žák i nadále potřebuje větší časovou dotaci k uskutečnění správného zápisu.

Pokud není dostatek času možný a zvyšuje se tlak na rychlost psaní, i u staršího žáka s dysortografií se začnou ve velkém objevovat typické chyby. A to i v případě, že již jejich výskyt nebyl tak frekventovaný.

Mezi klasické dysortografické chyby řadíme:

- *grafické záměny zvukově podobných hlásek (b-d, h-ch)*
- *obtížná výbavnost naučeného tvaru písmene v písemné podobě, snížená schopnost spojení psané a slyšené podoby hlásky*
- *záměny tvarově podobných písmen v písemné podobě*
- *chyby z artikulační neobratnosti*
- *chyby v měkčení na akustickém podkladě (slabiky di, ti ni, dy, ty, ny, bě, pě, vě, mě)*
- *chyby v důsledku sykavkových asimilací (s-z-c-š-ž-č)*
- *neschopnost dodržovat pořadí písmen, slabik ve slově*
- *přidávání nepatřících písmen a slabik do slov*
- *neschopnost dodržování délek samohlásek i ostatní diakritiky*
- *neschopnost rozlišovat hrance slov ve větě*
- *problémy ve slabikách a slovech se slabikotvorným r, l a komolení slov jako důsledek specifického logopedického nálezu.²⁸*

²⁷ ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení 12*. Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4 s.68

²⁸ ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení 12*. Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4 s.69

Dyskalkulie

*„Dyskalkulii můžeme vymezit jako specifickou poruchu učení postihující matematické schopnosti, takže dítě se nemůže naučit počítání, ač jeho rozumové schopnosti jsou alespoň v mezích širší normy a dostává se mu odpovídajícího výukového vedení.“*²⁹

Dyskalkulie je porucha osvojování si matematických dovedností, jedná se vlastně o jakousi obdobu dyslexie, která je doprovázena poruchou myšlení v abstraktní rovině a ztíženým chápáním symbolů, tedy čísel.

Tato porucha postihuje převážně manipulaci s čísly, číselné operace, předmatematické a matematické představy, geometrii. Dítě s dyskalkulií má velké problémy s osvojováním si matematických pojmů a při operacích s čísly. Dítě velmi často pracuje v matematice pouze na základě paměti, která není vždy spolehlivá. Objevují se tak u něj často postupy, nad kterými učitel jen marně kroutí hlavou a přemýšlí, jak žák k takovému výsledku přišel. Dítě zaměňuje matematická znaménka, ale i celé matematické operace. Následně v sešitu může učitel najít příklad, který vypadá takto:

$$4 : 6 = 24$$

Dyskalkulie se dělí na několik dílčích skupin dle toho, která část matematických funkcí je postižena. Zda se jedná o postižení matematické manipulace s předměty či symboly, potíže s označováním počtu, množství, potíže s chápáním vysloveného čísla. Potíže v oblasti čtení matematických znaků či jejich psaní. Závažné jsou také problémy v oblasti provádění matematických operací jako je sčítání, odčítání, násobení, dělení a jejich záměny. Jednotlivé skupiny dyskalkulie jsou popsány v kapitole Problematika dyskalkulie.

2.2 Diagnostika

„Diagnostika je nezbytný předpoklad k poznání dítěte, jeho předností i slabších stránek i jeho sociálního okolí a zároveň východisko k formulování zcela konkrétních forem k jeho pomoci.“

30

²⁹ ŘÍČAN, P. KREJČÍŘOVÁ, D. a kol. *Dětská klinická psychologie* 4. Vyd, Praha: Grada, 2006 608 S. ISBN 978-80-247-1049-5 s. 177

³⁰ NOVÁK, J. *DYSKALKULIE – metodika rozvíjení početních dovedností* 3. vyd. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2004 125 S. ISBN 80-7311-029-6 s. 34

Diagnostika specifických poruch učení má stanovit úroveň vědomostí a dovedností, poznávacích procesů, osobnostních charakteristik jedince. Je východiskem pro nastavení vhodné reedukace a pomoci při vzdělávacím procesu žáka. Prvotní diagnostiku provádí učitel žáka jeho dlouhodobým pozorováním, vyhodnocováním jeho školních úspěchů a neúspěchů a porovnáváním s ostatními žáky třídy či školy. Tato prvotní diagnostika, která by měla odhalit počínající problém ve vzdělávacím procesu je velmi ovlivňována osobností samotného učitele a klimatem třídy.

Zkušený učitel na základě pozorování, výsledků školní činnosti žáka a jeho sešitů, může stanovit podezření na specifickou poruchu učení a žáka, po domluvě se zákonným zástupcem, odeslat na odborné vyšetření do pedagogicko-psychologické poradny nebo speciálně pedagogického centra. Vyučující nemůže stanovit diagnózu žáka. Je také nutná dlouhodobá příprava učitele a jeho vzdělávání v oblasti speciální pedagogiky, aby mohl včas odhalit začínající poruchu. Je doporučeno, aby učitel, pokud pojme podezření na specifickou poruchu učení u žáka, nastavil plán pedagogické podpory a již začal systematicky pracovat se žákem s ohledem na jeho obtíže.

„Při pedagogické diagnostice se učitel zaměřuje na oblasti:

- *úroveň čtení: rychlost-chyby – porozumění – chování při čtení*
- *psaní – rukopis: držení psacího náčiní – vybavování tvarů písmen – tvary písmen – čitelnost – úprava*
- *psaní – pravopis: jakých chyb se dopouští nejvíce a kdy*
- *počítání: neorientuje se na číselné ose – nechápe pojem číslo – zaměňuje matematické operace – zvládá učivo přibližně na úrovni ... ročníku*
- *soustředění: soustředí se dobře – výkyvy v soustředění a kdy – soustředí se velmi obtížně*
- *sluchové vnímání: dělí slova na slabiky – poznává první hlásky ve slově – rozkládá slova na hlásky – rozlišuje slabiky atd.*
- *zrakové vnímání: bez obtíží – projevují se obtíže (rozlišování figur, reverzní figury atd.)*
- *řeč: malá slovní zásoba – obtížně hledá vhodné výrazy – specifické poruchy řeči*
- *reprodukce rytmu: zvládá – menší obtíže – nezvládá*
- *orientace v prostoru: bez nápadností, zvládá – menší obtíže – zvládá s obtížemi*
- *určování pravé a levé strany – zvládá – zvládá s obtížemi – nezvládá*
- *nápadnosti v chování (jaké)*

- *postavení dítěte v kolektivu: oblíbený – celkem oblíbený – neoblíbený, stojí mimo kolektiv*
- *rodinné prostředí, způsob výchovy, péče o dítě, hodnotová orientace v rodině.*³¹

Tato pedagogická diagnostika bývá také jedním z podkladů při vyšetření na odborném pracovišti v pedagogicko-psychologické poradně nebo ve speciálněpedagogickém centru.

Diagnostika specifických poruch učení, resp. vyšetření dětí, žáků a studentů, probíhá v pedagogicko-psychologických poradnách nebo speciálněpedagogických centrech. Jiné instituce nemohou dodat podklady pro zařazení dítěte do systému speciální péče. I když na jejich závěry vyšetření by měla škola akceptovat. Jedná se o klinické logopedy, psychology, soukromý speciální pedagog aj. Po stanovení diagnózy je žák zařazen do vzdělávání ve speciálních školách, třídách nebo integrováno do základní školy běžného typu. Žák pracuje podle vypracovaného individuálního vzdělávacího plánu. Prvotní vyšetření se zaměřuje na rozhovor s rodiči dítěte/žáka/ studenta a na rozhovor s dítětem/žákem/studentem. Na základě těchto rozhovorů se zpracovává osobní a rodinná anamnéza. Dále je důležitý rozhovor s vyučujícím nebo jeho písemné vyjádření. S tímto vyjádřením se stanovuje anamnéza prostředí.

„Při vlastní diagnostice SPU se zaměřujeme na čtyři základní oblasti, které ním její výskyt mohou pomoci odhalit:

- *podpůrné diagnostické aspekty (osobní a rodinná anamnéza, školní a sociální anamnéza)*
- *aktuální úroveň intelektových dovedností*
- *úroveň výkonu ve čtení, psaní, pravopisu, počítání*
- *úroveň funkcí podmiňujících zdárný výkon (vnímání, pozornost, motorika).*³²

³¹ ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení 12.* Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4 s.57-58

³² ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení 12.* Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4 s.90

S rodiči je probrán dosavadní vývoj a obtíže dítě / žáka/ studenta, které pozorují oni. Pedagog se vyjadřuje k obtížím, které má dítě/žák/student ve školním prostředí, zhodnocuje úroveň psaného i mluveného projevu, postupu v oblasti matematiky a má možnost vyjádřit se k jednotlivým stránkám žáka – kladným i záporným, také může zhodnotit jeho postavení v kolektivu a přístup ke vzdělávání.

*Mezi základní diagnostické prostředky zařazujeme speciální zkoušky, jejichž výsledky vypovídají o intelektové úrovni dítěte a jeho výkonech v jednotlivých percepčních oblastech.*³³

Na stanovení diagnózy se podílí speciální pedagog a psycholog. V případě potřeby je osloven další odborník – logoped, foniatr, neurolog, psychiatr, pediatr, oftalmolog. Po stanovení celkové aktuální úrovně se zaměstnanci pedagogicko-psychologické poradny nebo speciálněpedagogického centra zaměří výběrově na diagnostiku oblastí: aktuální rozumové schopnosti, úroveň školních dovedností, lateralita, zraková a sluchová percepce, jemná i hrubá motorika, komunikace, orientace v prostoru a čase, chování.

Samotné vyšetření v pedagogicko-psychologické poradně nebo speciálněpedagogickém centru se skládá z několika dílčích vyšetření, z nichž je každé zaměřeno na určitou oblast, ve které se mohou objevovat poruchy.

Vyšetření čtení – sledují se základní parametry čtení. Tedy rychlost, správnost, porozumění i technika čtení. K vyšetření slouží standardizované texty s různou obtížností. Hodnotí se počet slov přečtených za tři minuty. Od tohoto počtu přečtených slov se odečtou ta slova, která jsou přečtena chybně. Za defektní se považuje, pokud dítě přečte 6-10 % slov chybně.³⁴

Vyšetření psaní – zde se hodnotí grafická úprava, pravopisná správnost a obsahová stránka textu. Diagnostickými nástroji jsou zde volný písemný projev, opis, přepis, diktát.

Dítě opisuje nesmyslný text, který brání domýšlení si kontextu a tím jsou pozorovatelné dovednosti v nejlepší možné formě. U přepisu, který sleduje stejný cíl jako opis, navíc hodnotíme to, jak dítě zvládá vztah mezi tiskacím a psacím písmem.

³³ BARTOŇOVÁ, M. *Kapitoly ze specifických poruch učení I. Vymezení současné problematiky* 2. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2010 128 s. ISBN 978-80-210-5299-4 s. 75

³⁴ ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení* 12. Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4 s. 63

Diktát ověřuje komplexní soubor dovedností – sluchovou i zrakovou percepci, grafomotoriku, znalosti a praktickou aplikaci gramatických pravidel i výbavnost písmen v návaznosti na hlásku.

Vyšetření matematických dovedností – toto vyšetření nezahrnuje pouze vyšetření matematických vědomostí a dovedností, ale také dílčích dovedností, jako jsou pravolevá orientace, prostorová orientace, řeč, motorika. Pro diagnostiku dyskalkulie jsou používány testy, které vypracoval Josef Novák, a to Barevná kalkulie, číselný trojúhelník, kalkulie IV a soubor úkolů, který byl vytvořen v Pedagogicko psychologické poradně hlavního města Prahy v letech 1990-1992.³⁵ Tento soubor úkolů není standardizován. Zahrnuje předčíselné představy, číselné představy, struktura čísel, poziční hodnota čísel, matematické operace (znaky, symboly, sčítání, odčítání), slovní matematické operace, pokračování číselných řad, paměť a orientace v čase.

Zjišťování úrovně sluchového vnímání – u této zkoušky dítě určuje, zda slyší vyslovená slova stejně, či slyší odlišnosti (například dynt- dint, šní-šní), dále dítě poznává první a poslední hlásku ve slově, provádí se test sluchové analýzy (říkám slova- řekni mi, které hlásky slyšíš) a syntézy (říkám hlásky- které slovo vznikne).

Zjišťování pravolevé orientace – pro tuto zkoušku se používá soubor specifických zkoušek, které vypracoval PhDr. Zdeněk Žlab. Jedná se o zkoušky pravolevé orientace na vlastním těle (zvedni levou ruku), na osobě sedící čelem k dítěti (ukaz pravou rukou na mou pravou ruku) a orientaci ve čtverci (ukaz horní levý roh papíru). Případně lze k tomuto vyšetření použít předměty či obrázky v prostoru místnosti, kde je dítě vyšetřováno.

Vyšetření řeči – toto vyšetření se provádí v rámci rozhovoru s dítětem. Hodnotí se výslovnost, slovní zásoba, vyjadřovací schopnosti, vady řeči. Vady řeči mohou mít velký vliv na další rozvoj dítěte a jeho školní úspěšnost. Například při autodiktátu je dítě s vadou výslovnosti ohroženo selháním (dítě si má nadiktovat slovo král, ale místo toho si nadiktuje slovo klál).

³⁵ ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení 12*. Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4 s. 66

Velmi důležitým zdrojem informací pro diagnostiku jsou produkty školní činnosti. Tyto poskytují přehled o tom, jak žák pracuje ve škole, jak má osvojené vědomosti a dovednosti a můžou vypovídat i o zájmech žáka.

Nejčastěji slouží k tomuto účelu pracovní a školní sešity z jednotlivých předmětů, diktátové sešity a další. Je to možnost pro poradenského pracovníka, jak porovnat výsledky činnosti žáka v prostředí školní třídy, kde na něj působí mnoho faktorů a mohou ho rušit od práce, s prostředím v poradně, kde je klid a možnost soustředit se jen sám na sebe. V sešitech vidí poradenský pracovník to, jak na žáka působí stres ve škole z časově limitovaných úkolů, jak vypadá práce, pokud žák pracuje doma i to, jak moc žáku na školní práci záleží a jak se o své sešity stará.

Speciální pedagog provádí vyšetření percepčně kognitivních zkoušek, přihlíží ke školnímu dotazníku nebo rozhovoru s vyučujícím a vyšetřuje výukovou úroveň, Speciální pedagog musí přihlížet k vyjádření vyučujícího, jelikož dítě může vykazovat jiné chování a jiné výkony v prostředí PPP a školy, kde je nuceno pracovat v kolektivu dalších jedinců a je vystaveno více rušivým podnětům. Speciální pedagog rozebírá a analyzuje aktuální úroveň žáka, na kterou dosáhl.

Pomáhají mu k tomu rozboru jeho školní práce a testy, které provádí při vyšetření v poradně.

Speciální pedagog diagnostikuje percepci – vnímání. Poznávací procesy zprostředkovávají informace o vnějším i vnitřním světě. „*Jde tedy o určitý proces výběru, organizace a interpretace sensorických dat. Nejedná se o odraz, ale nejlepší možný způsob interpretace informace.*“³⁶ Nervové vzruchy vzniklé podrážděním smyslových zakončení jsou vedeny do mozku, kde probíhá jejich zpracování. Vznikne tím jakási předpřipravená informace, která je zpracována v psychice člověka. Pokud se tedy u jedince objeví jakékoli oslabení, může souviset právě se zpracováním těchto předinformací a tím vzniká oslabení, narušení možnosti přepínat mezi jednotlivými způsoby smyslového vnímání.

³⁶ ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení* 12. Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4 s. 96

Pokud má dítě toto oslabení, má mimo jiné i problémy s vytvářením spojení mezi zrakovými, sluchovými a prostorovými podněty. Žák tedy plně nerozumí slovním pokynům, bývá méně samostatný, potřebuje neustále názorné vedení, lépe pracuje pouze s názornou oporou nebo s přímým vedením.

V poradnách se využívá Edfeldtův reverzní test (úprava Malotínová 1968) k určení zralosti vizuální diferenciaci. Jedná se o soubor 84 párů figur, které se od sebe liší malým detailem. Ty dvojice, které nejsou úplně stejné dítě při vyšetření vyškrtne. Při diagnostice specifických poruch učení – zde dyslexie – není možné vycházet pouze z jednoho testu.

Proto speciální pedagog vyšetřuje i další oblasti, a to sluchovou analýzu a syntézu, sluchovou percepci, vnímání vztahů v prostoru, zkouší čtení a matematiku.

Diagnostika vnímání vztahů v prostoru je možná z několika zdrojů. Hodnotí se, jak je dítě schopno rozvrhnout si kresbu obrázku na ploše, jak se mu vejdu slova na řádek atd. Využívá se vyhodnocování toho, jak se dítě orientuje v tělesném schématu, zda dokáže zrcadlově ukázat části těla, či zda dokáže na čtverci ukázat levý horní roh.

Diagnostika sluchové percepce posuzuje schopnost dítěte rozlišovat zvuky mluvené řeči. Dítě určuje, zda dvojice nesmyslných slov zní stejně či nikoli, poté se přidají slova se smyslem (kos x nos). Problémy se sluchovou diferenciací, resp. s délkou samohlásek či měkkých a tvrdých slabik se jeví jako typické pro dysortografii.

Sluchová analýza a syntéza se vyšetřuje tím, že se dítěti říkají slova a ono m určít, které hlásky slyší a následně obrácený postup, tj. ze slyšených hlásek musí složit slovo.

U testu čtení se sleduje rychlost, správnost, technika a porozumění textu. K vyšetření se používají standardizované testy, které vznikaly v době, kdy se všichni žáci učili číst metodou analyticko-syntetickou.

V současné době se pracuje na nových standardizovaných textech, které by mohly pomoci ke kvalitnější diagnostice u dětí, které se učí číst metodou genetickou nebo SFUMATO.³⁷

³⁷ ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení* 12. Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4 s. 101

Pro různé věkové kategorie jsou upraveny texty – „Alena“ pro první třídu a začínající čtenáře, „Zajíček“ pro žáky na konci první třídy do začátku třetí třídy, další texty jsou například „Krtek“, „Kapr“, „Sýkorky“ nebo text v neexistujícím jazyce „Latyš“.

Zkouška probíhá tak, že dítě čte tři minut text a speciální pedagog zaznamenává počet přečtených slov za minutu. Počet slov přečtených v první minutě se převede na tzv. čtenářský kvocient (ČQ). Pro stanovení diagnózy (zde dyslexie) se porovnává výsledek inteligenčního kvocientu a čtenářského kvocientu. Při diagnostice je nutné brát zřetel i na takové děti, které trpí nervozitou při hlasitém čtecím projevu nebo na děti, které mají přirozeně pomalé tempo čtení.

Při diagnostice písemného projevu se zkoumá úroveň grafomotoriky, znalost tvarů písmen a dovednost je napodobit, znalost gramatických pravidel a dovednost je aplikovat. Cílem diagnostiky je odhalit příčinu chybovosti. Je nutné říci že dysortografii lze bezpečně stanovit pouze, pokud vím, že gramatické učivo bylo dokonale probráno. Při vyšetření speciálního pedagoga zajímá, zda dítě sedí u psaní správně, má správný úchop tužky, píše přiměřenou rychlostí, jak se na práci soustředí a zda zná všechny tvary písmen a plynule si je vybavuje. Při vyšetření musí dítě udělat přepis, opis a diktát. Případně se vyšetření doplním psaním textu na vlastní téma.

Při diagnostice matematických schopností musí vyšetřující přihlédnout k tomu, že neexistuje jediná matematická schopnost, ale že jde o soubor dílčích schopností a dovedností. Diagnostika dyskalkulii je velmi obtížná a je velmi tenká hranice mezi tím, zda má dítě problém v matematice nezpůsobené specifickou poruchou učení, nebo zda se jedná o dyskalkulii.

Při vyšetření v oblasti matematických schopností se jedná hlavně o to zjistit, o kterou poruchu matematických schopností se jedná. V matematických schopnostech je nutné rozlišovat:

- numerický faktor (rychle a přesně vykonávat výpočty. Uplatňuje se při manipulaci s číselnými daty)
- prostorový faktor (důležitý pro geometrii a aritmetiku)
- verbální faktor (uplatňován při řešení slovní formulace příkladů)
- faktor usuzování (má podíl na počítání z paměti)

- faktor všeobecné inteligence (tvoří pozadí všech matematických úkonů a souvisí s faktorem usuzování)³⁸

Speciální pedagog by měl provést diferenciální diagnostiku, kterou by odlišil dyskalkulii od jiných poruch, jako je například:

- kalkulastenie (nerozvinuté matematické schopnosti na základě nedostatečné či nesprávné stimulace),
- hypokalkulie (mírné narušení schopností pro matematiku při zachování intelektu),
- oligokalkulie (nízká úroveň rozumových schopností má za následek snížení matematických funkcí),
- akalkulie (jde o narušenou schopnost počítat a zvládat matematické operace v důsledku poškození mozku)
- parakalkulie (tato porucha je součástí duševního onemocnění).

Speciálně pedagogické vyšetření se zaměřuje na vyšetřování:

- předčíselných představ (kategorizace dle barvy, tvaru, velikosti, porovnávání)
- číselné představy (určování stejně – více – méně, řazení čísel, chápání symbolů)
- struktura čísel, pozice v řadě (číst čísla v řádcích, sloupcích, napsat čísla 31-13, diktát čísel)
- matematické operace (doplňování znaků +, -, =, sčítání a odčítání i s přechodem přes 10, písemné sčítání, odčítání, násobení, dělení)
- slovní matematické operace (řešení slovních úloh)
- číselné řady
- orientace v čase (hodiny, dny, týdny, denní režim).³⁹

Při všech částech vyšetření speciální pedagog pozoruje dítě, jak se chová, jaké má projevy při plnění úkolů a jaká je jeho pozornost. Všechny poznatky si speciální pedagog zapisuje a pomáhají mu při správné diagnostice.

³⁸ ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení 12*. Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4 s. 104

³⁹ ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení 12*. Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4 s. 106-107

Psycholog se zaměřuje na vyšetření úrovně rozumových schopností – tedy na vyšetření inteligence, a to verbální i neverbální, se zaměřením na rozbor nerovnoměrných výkonů žáka. Výsledky inteligenčních testů ovlivňují závěrečné zhodnocení, zda se jedná o specifickou poruchu učení nebo o jinou poruchu. U specifických poruch učení je intelekt zachován v pásmu normy, někdy je naměřena i hodnota nad normou.

Vlastnosti, které kvalitu psychologických testů měří, patří jejich objektivita, validita a reliabilita. Proto se vyšetřuje standardizovanými testy, které mají jasně danou administrativu a vyhodnocení.

Pro potřeby pedagogicko-psychologických poraden, resp. pro jejich klienty ve věku 6-16 let, se využívají testy s názvem WISC-III. Tento test má část verbální a názorovou. Ve verbální části, která je spíše ukazatelem školní úspěšnosti, řeší žák úkoly, „*kteřé vyžadují určitou kvalitu řeči a komunikace, aktivizaci vědomí, ale zároveň je nezbytné si uvědomit, že nám poskytuje určitou globální informaci o kulturnosti primárního prostředí, v němž dítě vyrůstá včetně jeho výchovného působení.*“⁴⁰ Další subtesty se zaměřují na všeobecné znalosti, rozsáhlost slovní zásoby, zkoumají úroveň koncentrace, pozornosti a zaměřují se i na logické myšlení, sociální obratnost i úroveň matematických dovedností.

V rámci diferenciální diagnostiky u žáků s podprůměrným intelektem se musí rozlišovat, zda se jedná o specifickou poruchu učení nebo pomalejší osvojování dovedností – matematických, čtenářských a dalších.

2.3 Problematika speciálně pedagogické péče o žáky

*Přístup k žákům se specifickými poruchami učení by měl být ve školách vysoce individualizovaný. Problematika péče o žáky v oblasti nižšího stupně základního školství je poměrně dobře ošetřena. Do popředí však vstupuje oblast druhého stupně základní školy a velice aktuálním tématem jsou jedinci s těmito problémy na středních školách.*⁴¹

⁴⁰ ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení* 12. Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4 s. 95

⁴¹ BARTOŇOVÁ, M. *Kapitoly ze specifických poruch učení I. Vymezení současné problematiky* 2. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2010 128 s. ISBN 978-80-210-5299-4 s.8

Podle mezinárodní klasifikace nemocí MKN-10 jsou specifické vývojové poruchy školních dovedností řazeny do skupiny poruch psychického vývoje F80-F89, resp. specifické vývojové poruchy školních dovedností F81.

V této souvislosti jsou žáci se specifickými poruchami učení považováni za žáky a studenty se speciálními vzdělávacími potřebami a podle toho se k nim musí přistupovat.

Žáci se specifickými poruchami učení se velmi často integrují do vzdělávání na základních školách běžného typu. V posledních letech se vžil pojem inkluze, který odráží splynutí prostředí s potřebami jedince. V legislativě se ale užívá pojem integrace, který nese spíše opatření organizačního charakteru.

Integrace a inkluze se nesmí dít pouze tím, že je dítě zařazeno do třídy/ školy a je zanecháno bez dalšího zabezpečení a bez další speciálně pedagogické péče. Každý žák, který potřebuje individuální přístup musí být náležitě vyšetřen a na základě tohoto vyšetření mu je nastaven individuální vzdělávací plán. Vyšetření je blíže popsáno v kapitole „diagnostika“. Nastavení individuálního vzdělávacího plánu (dále jen IVP) a jeho dodržování kontroluje pedagogicko-psychologická poradna případně speciálněpedagogické centrum, které dalo podklady škole a stanovilo diagnózu. IVP vychází ze závěrů vyšetření provedených v PPP nebo SPC. IVP zpracovává třídní učitel, vyučující předmětů s přispěním asistenta pedagoga (pokud je pro žáka přidělen) a také za pomoci speciálního pedagoga.

V PPP nebo SPC mohou přiřadit žákovi i předmět speciálně pedagogické péče. Tento předmět musí vyučovat speciální pedagog a jeho náplní je zaměření se na reedukaci a kompenzaci problematických oblastí vzdělávání.

Tady pro většinu škol nastává velký problém, a to hned z několika důvodů. Ve školách není dostatek speciálních pedagogů a zároveň roste počet žáků, kteří potřebují tento předmět zařadit.

2.3.1 Pětistupňový model péče o děti se specifickými vývojovými poruchami⁴²

Tento model představuje ideální model žádoucí péče o žáky se specifickými poruchami učení. Model se (dle Říčana, Krejčířové, 2006) osvědčil v průběhu 30 let. Je potřeba upozornit, že

⁴² ŘÍČAN, P. KREJČÍŘOVÁ, D. a kol. *Dětská klinická psychologie 4.* Vyd, Praha: Grada, 2006 608 S. ISBN 978-80-247-1049-5 s. 165-166

naše společnost, tj. i naše školství, prochází postupně pozitivní změnou a upřednostňuje se péče o žáky, která umožňuje naplňování potřeb ve společenství rodiny a blízkých vrstevníků. Jedná se tedy o preferenci integrace žáků do běžné základní školy s určitou mírou podpory. Důraz se tedy přesouvá hlavně na první dva stupně tohoto pětistupňového modelu péče o dítě.

1. stupeň – jedná se o nejmírnější formu, kdy jsou specifické poruchy učení napravovány přímo v průběhu výuky ve škole, a to přímo vyučujícím pedagogem. Je nutná podmínka vzdělanosti a informovanosti pedagogů o těchto specifických poruchách a také znalosti některých metodik práce s těmito žáky. Důraz je také kladen na podnětné a příznivé prostředí ve třídě.
2. stupeň chce dosáhnout toho, aby na každé škole působil alespoň jeden speciální pedagog. Tento pedagog je vybaven znalostmi, které může dále předávat svým kolegům a může jim být tak oporou při práci se žáky se specifickými poruchami učení. Dále by měl tento pedagog věnovat určitý čas přímo žákům se specifickými poruchami učení, a to ve formě individuální péče při doučování nebo v průběhu výuky předmětu speciálně pedagogické péče.
3. stupeň – zde je již nutná spolupráce s odborníky, která je zajišťována přímo pracovníky pedagogicko psychologické poradny, speciálního pedagogického centra. Žáci mají již výrazné potíže a tato odborná pomoc probíhá buď ve škole za přítomnosti pracovníků PPP nebo SPC, nebo žáci společně s rodiči do těchto zařízení docházejí a následně v úzké spolupráci se školou provádějí nápravná cvičení.
4. stupeň představují specializované třídy v základních školách nebo speciální třídy ve školách speciálních. Tyto specializované třídy (například dyslektické třídy) mají za úkol jednak rozvíjet žáka v oslabené oblasti a také žáky zbavovat frustrace ze selhání. V současné době se od zřizování specializovaných tříd ve školách ustupuje. Žáci zde mohou být zařazeni se souhlasem rodičů, na povolení ředitele školy a po doporučení z PPP. Jedná se o tzv. dyslektické třídy, které jsou u nás neznámější.
5. stupeň je pro žáky s nejtěžšími kombinovanými formami specifických vývojových poruch. Jedná se o vzdělávání ve speciálních školách nebo školských zařízeních.⁴³

⁴³ ŘÍČAN, P. KREJČÍŘOVÁ, D. a kol. *Dětská klinická psychologie 4.* Vyd, Praha: Grada, 2006 608 S. ISBN 978-80-247-1049-5 s. 165-166

3 PROBLEMATIKA 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.“⁴⁴

Dyskalkulie je porucha, která se projevuje významnými obtížemi v získávání a užívání základních početních dovedností. Zároveň je zachován intelekt na dolní či vyšší hranici průměru. *„Člověk stížený touto poruchou nedokáže pochopit symbolickou hodnotu čísla a nepřiměřeně ulpívá na konkrétních názorných představách.“⁴⁵*

Jedinci s dyskalkulií se zvládá mechanicky naučit jednotlivé pochody, ale při počítání přes 10 mu již dělají potíže. To vše se děje, aniž by jedinec měl snížený intelekt či jinou překážku, která mu brání pochopit jednotlivé operace a zároveň se mu dostává i přiměřeného vedení a výuky. U dyskalkuliků velmi často pozorujeme i problém v orientaci a vnímání času.

Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN-10) řadí specifické vývojové poruchy školních dovedností do skupin poruch psychického vývoje F80-F89. Specifické vývojové poruchy školních dovedností jsou uváděny pod číslem F81. Dyskalkulie je uvedena jako F81.2 specifická porucha počítání. *„Tato porucha se týká specifické poruchy schopnosti počítat, která není vysvětlitelná pouze mentální retardací nebo nepostačující výukou. Defekt je především v neschopnosti běžného počítání, sčítání, odčítání, násobení a dělení, spíše než abstraktnějších početních úkonů, jako je algebra, trigonometrie, geometrie nebo vyšší matematika.“⁴⁶*

Při práci se žáky, kteří mají problém v matematice, musíme tedy rozlišit, zda se jedná o žáka, který má specifickou poruchu učení, nebo zda má problémy v matematice zaviněné jinou příčinou. Mezi takové příčiny můžeme zařadit snížený intelekt, špatné rodinné zázemí, motivace k výuce a příprava na výuku.

⁴⁴ BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice* 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009 108 S. ISBN 978-80-210-5047-1 s.14

⁴⁵ ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení* 12. Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4 s.74

⁴⁶ *Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů ve znění 10. decenální revize* 3. vyd. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky, 1992

Problémy se zvládáním základních matematických úkonů se promítají i do dalších oblastí matematiky – algebra a algebraické výrazy, rovnice či exponenty u proměnných. Ale nejenom tam. Ve škole se mohou (a často se tak děje) objevovat problémy při zvládnutí učiva fyziky, chemie, ale i například v učivu dějepisu, kde musí žák pracovat s letopočty a orientací na časových osách. Při zeměpisu se porucha projevuje při práci s mapou, při určování světové šířky i délky, při určování světových stran nebo při práci se slepou mapou.

Školní matematika je stavěna na tom, že každý prvek nižší úrovně je důležitým stavebním kamenem pro prvky vyšší kategorie. Dítě si tedy musí neustále pamatovat a oživovat to, co se již dříve naučilo. Například zvládnuté pamětné počítání je nutné pro zvládnutí písemného počítání.

Se zvládáním matematiky jako takové je velmi provázáno i s to, kdo matematiku učí. Osobnost učitele a jeho přístup k výuce, jeho znalosti v oblasti metodiky, speciální pedagogiky i psychologie. Pedagog by měl volit takové metody výuky, které danému žákovi vyhovují. Dyskalkulie má velmi široké pole možných poruch, tedy je i nutné znát mnoho metod a postupů k výuce matematiky. Důležitá je také motivace žáka k výuce matematiky. Pokud žák vycítí u vyučujícího nedostatečné očekávání vzhledem k jeho poruše, není dostatečně motivovaný ke zlepšování svých výkonů.

Je nutné si uvědomit, že neexistuje jedinec, který by neměl alespoň základní ponětí o matematice. V průběhu života se každé dítě dostane k matematickým pojmům – více, méně a další. Už při hrách na pískovišti si děti porovnávají, kdo má větší stavby v písku, kdo má více či méně bábovek a podobně. V dospělosti naopak využíváme těch matematických poznatků, které jsou užitečné pro naši profesi.

Na úspěšnost žáka v matematice mají vliv, kromě specifických poruch učení i další faktory. Obtíže můžeme najít v samotné matematice, jejím obsahu, v osobnosti učitele vyučujícího matematiku i v osobnosti žáka.

Matematika pracuje s abstraktními pojmy. Proces abstrakce je pro žáky velmi složitý, protože musejí přecházet od představ konkrétních k těm obecným. To je velký nápor na dětskou psychiku. Školní matematika sice využívá převážně induktivní přístupy, ale jistá abstrakce je nutná již od počátku. Už samotné vytváření pojmu přirozené číslo je pro žáka velmi abstraktní.

Matematika také staví svou posloupnost na tom, že již naučené je základem pro další stupeň. Žák si tedy musí neustále pamatovat to, co se naučil dříve a je nutná častá výbavnost tohoto učiva.

Žák jako osobnost je dalším stavebním kamenem ke zvládnutí matematiky. Záleží na jeho ochotě každý den alespoň trochu procvičovat naučenou látku. Je nutné, aby byl v okolí žáka někdo, kdo mu tuto nutnost bude připomínat při jeho nechuti se do toho pustit. Pokud dítě nemá ve svém okolí někoho, kdo mu bude toto připomínat, velmi razantně se snižují jeho možnosti v matematice uspět. V určitém úseku (ten je u každého dítěte jiný) se objeví to, že dítě není schopno samo navázat tam, kde předtím skončilo a učivo následující již nezvládá. S neúspěchy v matematice může také souviset to, jakou má žák pozornost, jak si důvěřuje či jakou má pozici mezi spolužáky.

*„Nejčastější příčiny poruch učení dětí v matematice, související s osobností učitele, jsou způsobeny nedostatečnou odbornou znalostí učitele, jak v oblasti matematiky, tak v oblasti pedagogicko-psychologické a speciálně pedagogické.“*⁴⁷ Vliv na poruchy má také styl výchovy a výuky, který vyučující prosazuje. Výukový styl, metody práce, komunikace se žákem i přístup učitele k výuce může být dobrý, ale nevyhovující pro konkrétního žáka s poruchou učení.

Na úspěšnost práce žáků se specifickými poruchami učení, s dyskalkulií, má vliv i to, jaké kompetence a na jaké jsou úrovni u daného vyučujícího matematiky.

- kompetence odborně předmětové: je důležité, aby učitel měl odborné znalosti, které mu umožní jasně a srozumitelně budovat u žáků matematické pojmy. Musí umět vysvětlit, nejenom to, jak se co dělá, ale i proč se to tak dělá.
- kompetence didaktické: vyučující hledá vhodné metody a formy práce se žáky tak, aby učivo bylo srozumitelné pro žáky určitého věku a odpovídalo jejich matematickým schopnostem. Vyučující volí vhodné metody a formy pro motivaci žáků.
- kompetence pedagogicko-psychologické: vyučující by měl mít trpělivost, vstřícnost, pozitivní očekávání a měl by umět vytvořit ve třídě pozitivní klima vhodné pro práci i zvládat různorodost žáků.

⁴⁷ BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice* 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009 108 S. ISBN 978-80-210-5047-1 s. 20

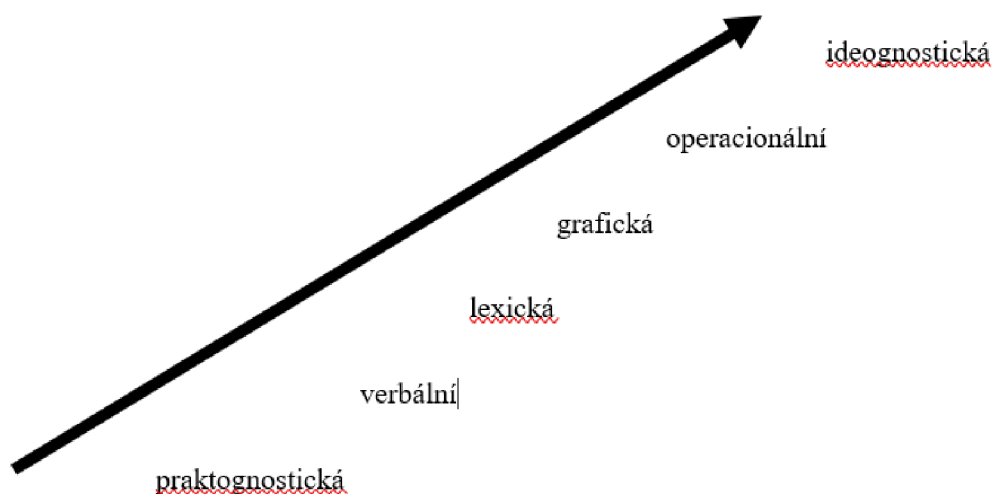
- kompetence komunikativní: vyučující poskytuje žákům takové prostředky komunikace, kterým žáci rozumí. Komunikace v matematice je složitá i v tom, že při její výuce se využívají čísla, symboly, grafy a texty, které musí umět učitel žákům předat takovou formou, aby rozuměli a komunikace odpovídala jejich věku a dovednostem.
- kompetence organizační a řídicí: učitel musí poskytnout žákům určitý řád a systém práce. Slouží to k tomu, aby žák nebyl přetěžován, ale také aby nebyl nedoceněn.
- kompetence diagnostická: vyučující provádí neustále diagnostiku problémů, které žáci mají v oblasti matematiky, diagnostikuje jejich vědomosti. Dále se řídí diagnostikou odborných pracovišť a na tomto základě volí vhodný pracovní postup pro žáka. ⁴⁸

Pro dítě je také motivující či demotivující přístup rodiny k jeho poruše. Mezi rodiči je několik skupin, které k poruše přistupují různorodě. Jedna skupina rodičů je taková, že spolupracuje se školou i poradenským zařízením (pedagogicko-psychologická poradna, popř. speciálněpedagogické centrum), má realistická očekávání a nekladou na dítě přehnané nároky, a naopak mu pomáhají překonávat jeho obtíže. Další skupinou rodičů jsou tací, že se s diagnózou nesmířili, kladou na dítě nepřiměřené nároky a přetěžují jej doučováním. Jsou i rodiče, kteří se snaží svému potomkovi pomoci nad rámec stanovených opatření a vymýšlejí další a nové metody výuky, možnosti usnadnění a zjednodušení. Bohužel pro budoucnost žáka jsou tyto postupy spíše škodlivé. Neposlední skupinou rodičů jsou tací, kteří rezignovali s tím, že dítě je „blbé po nich“, že oni také nebyli na matematiku zdatní. ⁴⁹

⁴⁸ BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie II, poruchy učení v matematice na 2. stupni ZŠ* 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2010 107 S. ISBN 978-80-210-5395-3 s. 25-26

⁴⁹ BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice* 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009 108 S. ISBN 978-80-210-5047-1 s. 20

3.1 Klasifikace poruch matematických funkcí



Obrázek 2 Klasifikace poruch matematických funkcí

50

Dyskalkulie se může také rozdělovat se zřetelem na vývojová období dítěte a respektující přirozený rozvoj rozumových i speciálních matematických schopností. „V oblasti matematiky to lze charakterizovat výše naznačenou vývojovou posloupností: nejprve dítě vnímá a manipuluje – pojmenovává – čte – zapisuje – provádí početní operace – usuzuje na postup jednotlivých kroků v řešení úlohy.“⁵¹

Přihlédnutí na vývojové období dítěte a kategorizace jeho obtíží v matematice umožňuje zachycení problémových počtářů na samém počátku vzdělávání. Některé typy dysklakulií se mohou vyskytovat v nejrůznější kombinaci s dalšími specifickými poruchami učení.

Klasifikace dyskalkulie podle L. Košče – klasifikace je vyjádřena dle základních problémů v souvislosti s vývojem a budováním matematických pojmů a vztahů.

⁵⁰ Obr. 2 Klasifikace poruch matematických funkcí

⁵¹ NOVÁK, J. *DYSKALKULIE – metodika rozvíjení početních dovedností* 3. vyd. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2004 125 S. ISBN 80-7311-029-6 s. 24

Dyskalkulie praktognostická

- *porucha manipulace s konkrétními předměty nebo symboly*
- *porucha při tvoření skupin předmětů*
- *nepochopení pojmu přirozeného čísla*
- *neschopnost porovnat počet prvků*
- *porucha prostorového faktoru*

Tato forma poruchy má za následek to, že žák selhává v prostorové orientaci, nejen na ploše, ale i v prostoru. Dítě nedokáže správně ukázat na předmět nebo ho roztřídit podle daných kritérií jako je třeba barva nebo velikost. Problematické bude i dopočítávání a odpočítávání na počítadle, přiřazování čísla k počtu nebo ubírání předmětů či symbolů. „Žák není schopen dospět k pochopení pojmu číslo, v geometrii neumí seřadit různě dlouhé předměty podle velikosti, diferencovat geometrické tvary. Porucha prostorového faktoru způsobuje, že dítě selhává při rozmístění figur v prostoru, není schopné ukazovat na počítané předměty a správně je třídit.“⁵²

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*

Žák selhává v základních matematických úkolech, kdy má udělat počet o n-více nebo o n-méně. Nechápe, co má s danou skupinou prvků dělat, protože není schopen pochopit terminologii, kterou vyučující využívá. To se projevuje i tak, že žák není schopen vyjmenovat řadu sudých nebo lichých čísel, číselnou řadu vzestupně či sestupně.

Dyskalkulie lexická

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

⁵² BARTOŇOVÁ, M. *Kapitoly ze specifických poruch učení I. Vymezení současné problematiky* 2. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2010 128 s. ISBN 978-80-210-5299-4 s. 11

- *porucha pravolevé orientace*

Žák selhává ve čtení matematických symbolů a jejich kombinací. Problematické je také čtení víceciferných čísel, převážně, pokud mají nuly uprostřed.

Při čtení čísla musí mít jednotlivé číslice napsané vedle sebe. V případě, že budou napsány pod sebou, bude pro něj velmi problematické číslo přečíst. U této poruchy je nejvíce postiženo zrakové vnímání a pravolevá orientace.

Dyskalkulie grafická

- *neschopnost psát matematické znaky (čísllice, čísla a další)*
- *porucha při zápisu víceciferných čísel*
- *neschopnost psát čísla podle diktátu*
- *neschopnost zápisu čísel pod sebou (čísllice téhož řádu)*
- *problémy při rýsování obrázců*
- *porucha pravolevé a prostorové orientace*

Dyskalkulie operační

- *narušená schopnost provádět matematické operace s přirozenými 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 ideognostická

- *porucha v oblasti pojmové činnosti*
- *porucha chápání matematických pojmů a vztahů mezi nimi*
- *porucha při zobecňování*
- *problémy při řešení slovních úloh*⁵³

Klasifikace dyskalkulie podle J. Nováka

J. Novák je zastáncem tvrzení, že narušení matematických schopností má nejružnější příčiny.

⁵³ BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice* 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009 108 S. ISBN 978-80-210-5047-1 s. 16-17

Kalkulastenie

- *mírné narušení matematických vědomostí a dovedností způsobené nevhodným výukovým stylem, vlivem sociálního prostředí či nevhodných reakcí okolí na problémy v matematice. Jsou zachovány matematické i rozumové schopnosti v normálu.*

Hypokalkulie

- *porucha základních početních dovedností, jejichž příčinou může být nerovnoměrná skladba matematických schopností, při celkové úrovni rozumových schopností v pásmu průměru i nadprůměru*

Oligokalkulie

- *narušená struktura matematických schopností s nízkou úrovní všeobecných rozumových schopností*

Vývojová dyskalkulie

- *tato klasifikace odpovídá klasifikaci dyskalkulie dle L. Košče*

Akalkulie

- *je porucha zvládnutí početních operací a početních dovedností, která mohla vzniknout například na základě prožitého traumatu, přitom dříve byly dovednosti rozvinuty přiměřeně⁵⁴*

Veškerá diagnostika dyskalkulie se zabývá oblastmi, které jsou na sebe velmi provázané. Pochopení jedné oblasti a její zvládnutí je nutné k pochopení a zvládnutí oblasti druhé. Jedná se o oblasti vytváření pojmu čísla, čtení a zápis čísel, operace s čísly, slovní úlohy, geometrická a prostorová představivost a jednotky měr.

Mezi kritéria, která můžeme zařadit jako důležitá pro diagnostiku dyskalkulie, řadíme:

- rozpor mezi inteligencí dítěte a jeho výkonech v matematice
- problémy nevznikly po úrazu, nemoci, na sociálním nebo emocionálním základu
- prostředí, které dítě obklopuje.

⁵⁴ BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice* 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009 108 S. ISBN 978-80-210-5047-1 s. 17

3.2 Zásady práce s dyskalkulickým žákem

Zásady práce s dyskalkulickým žákem vycházejí ze známých zásad práce se žákem, který má diagnostikovanou dyslexii. Pro vhodnou práci je tedy nutné poznat, jaký je obraz potíží žáka a proč takový je, aby bylo možné správně koncipovat konkrétní pomoc. Je nutné brát na zřetel všechny schopnosti dítěte – ty snížené, ale i ty nadprůměrně rozvinuté. To pomáhá nastavit korekci tam, kde ji dítě opravdu potřebuje a je tak možné nastavit již od prvopočátku aktivní spolupráci se žákem, můžeme posilovat jeho sebevědomí, sebedůvěru i motivaci. Dále je nutné vytvořit příznivou pracovní atmosféru. Jelikož je před žákem a vyučujícím dlouhodobá spolupráce, je nutné vysvětlit a pochopit záměry i možnosti nápravy. Důležitá je spolupráce s rodiči žáka.

Při práci se žákem s dyskalkulií je nutné zachovat komplexní přístup a nenahlížet na něj pouze jako na žáka, který potřebuje pomoci v matematice. Je potřeba zapojit vyučujícího, speciálního pedagoga nebo i psychologa. Vhodné je, pokud speciální pedagog a psycholog působí na škole, kde se žák vzdělává. Je možné tak nastavit příjemnou atmosféru důvěry a poznání. Žák nepracuje „s cizím“ člověkem, ale s někým, koho potkává ve škole.

Při práci s dyskalkulickým žákem je nutné dodržovat systém metod a cvičení, které tvoří jasně definovaný celek, který vede k úspěchu. Individuální uzpůsobení metody či cvičení pro žáka je samozřejmostí (každý žák je individualita a potřebuje vlastní přístup), ale nesmí se narušit komplexnost celku. Při nahodilém používání metod nepřináší daný výsledek a může žákům taková práce spíše uškodit.

„Specifické zásady práce s dyskalkulickým žákem:

- *východiskem je diagnostický rozbor případu*
- *postup je závislý na možnostech dítěte, na škále jeho předností a skladbě deficitů, které narušují počítání*
- *komplexnost péče (pedagog-pracovník PPP – rodič – lékař)*
- *dobrý začátek*
- *příznivá pracovní atmosféra*
- *udržení zájmu dítěte*
- *účelný výběr metod a cvičení*
- *u každého cvičení setrváváme tak dlouho, dokud se nestane pro dítě hrou tzn. dokud nejsou odpovědi plynulé, hbité a jen s malým množstvím chyb*

- *cvičení provádíme doma pravidelně 5–6 krát za týden v délce kolem 10 minut*
- *náprava není závislá na ročníku školní docházky, ale zásadně vždy na úrovni vyspělosti matematických schopností dítěte, protože ony určují, jak názorný musí být způsob prováděného cvičení.*⁵⁵

⁵⁵ NOVÁK, J. *DYSKALKULIE – metodika rozvíjení početních dovedností* 3. vyd. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2004 125 S. ISBN 80-7311-029-6 s. 44-45

4 KLASIFIKACE PORUCH Z HLEDISKA MATEMATICKÉHO OBSAHU

Je nutné mít na paměti, že vytváření pojmu čísla, matematických pojmů všeobecně a osvojování si poznatků je nepřenositelné a každé dítě se musí dopracovat k tomu, že pochopí abstraktní matematické pojmy vlastní silou, vlastními myšlenkovými pochody. Aby k tomu mohlo dojít, musí mít dítě možnost manipulovat s předměty, musí si s nimi hrát, mělo by bez problémů přecházet k činnostem se zástupnými prvky předmětů (puntíky, kostičky, obrázky) až k vytvoření daného a požadovaného abstraktního pojmu. Nejčastěji se vyskytující poruchy matematických funkcí jsou poruchy související s vytvářením pojmu přirozeného čísla a jeho zápisem a čtením. Dále je pro žáky problematická operace s těmito přirozenými čísly a řešení slovních úloh. Náročným učivem je pro žáky také používání měř, vztahů mezi nimi a počítání s nimi.

4.1 Vytváření pojmu přirozeného čísla

Rozvoj předčíselných představ

Pro úspěšnost každého jedince je nutné, aby si již v dětství utvořil předmatematické představy a nepromarnil tak jakoukoli příležitost, která mu pomáhá chápat kvantitu a prostorové vztahy. V předškolním věku, by mělo dítě zvládat bezpečně porovnávat, řadit, třídit skupiny předmětů dle určitého kritéria, porovnávat více, méně, stejně, umět poznat první a poslední prvek. Umět chápat prostorové pojmy vpravo, vlevo, nahoře, dole, před, za, pod, nad a také umět chápat a rozlišovat časové pojmy jako je dnes, včera, ráno, večer, léto, zima, jaro. Každé dítě se vyvíjí různým tempem a má vlastní čas na pochopení pojmů. Dostatkem podnětů v předškolním věku se dá částečně eliminovat porucha učení.

„Pro přiměřený rozvoj matematických schopností je velmi důležité i další hledisko. Je třeba poznat, které duševní předpoklady, jako je např. zrakové vnímání, bezpečná prostorová orientace, přesné sluchové vnímání apod., se v daném předškolním věku formují, eventuálně zaostávají, a podle toho zacíleně podněcovat formou hry jejich další rozvoj.“⁵⁶

⁵⁶ KUMOROVITZOVÁ, M. NOVÁK, J. *Nauč mě počítat. Metodika korekce dyskalkulických obtíží* Litomyšl: Augusta, 1994, 60 S. ISBN 80-901806-1-2 s. 1

Proces vytváření předpokladů pro matematiku probíhá v souladu s vyžíváním nervového systému, podle obecných vývojových tendencí, ale zároveň velmi individuálně.

V prvopočátku si dítě tvoří představu o počtu tím, že posuzuje, čeho je více, čeho je méně. Předměty posuzuje podle jejich barvy, tvaru či materiálu, ze kterého jsou utvořeny. Postupně s věkem je schopno určit počet. Nejprve má počet vztah ke konkrétnímu odpočítávanému předmětu či předmětům, postupně dochází k tomu, že dítě se odpoutává od individuálních vlastností předmětů (barva, velikost, tvar) a začíná množství označovat číslovkou, tj. preferuje kvantitu. Dítě se v kontaktu s realitou světa seznamuje s čísly a učí se jim přiřazovat nějaké symboly. Dítě se postupně učí ukázat na prstech, že mu je pět let – tedy přiřadí pět prstů, učí se, že bydlí v pátém patře, na domě mají číslo pět, je pět hodin atd.

Umí tedy postupně přiřadit ke slovu, později k symbolu, daný počet věcí. V první řadě se dítě naučí chápat čísla 1-5, později se přidá 6-10 a nula. V předškolním věku je tedy nutné s dítětem pomocí her a zábavných činností formovat pojem o počtu, porovnávat čeho je více, čeho je méně. „*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.*“⁵⁷ Mezi činnostmi, které směřují k tomu, že si dítě vytvoří pojem přirozeného čísla patří klasifikace, přiřazování a uspořádávání.

Třídění je vnášení určitého systému do myšlenkových pochodů. Dítě nejdříve třídí myšlenky, zážitky, předměty a v poslední řadě čísla. Třídění se provádí tak, že dítě dostane úkol roztřídit prvky podle požadované charakteristiky na ty, které ji mají a na ty, které ji nemají.

Začíná se s tříděním na dvě skupiny, později na tři. Charakteristiky pro třídění mohou být barva, velikost, materiál, tvar a další. Třídění musí probíhat na předmětech denní potřeby – například to, co se obléká-neobléká, jezí-nejezdí, ovoce-zelenina atd. Toto třídění provádí děti vlastně při každé činnosti, mnohdy si to ani neuvědomují. Například při úklidu kostek (třídí dle tvaru, velikosti, barvy) nebo panenek (vlasatá, chodící, nechodící).

⁵⁷ BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice* 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009 108 S. ISBN 978-80-210-5047-1 s. 24

Přiřazování je náročnější postup, při kterém dítě přiřazuje k prvku jedné skupiny odpovídající prvek druhé skupiny. „*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.*“⁵⁸ Postupně se zvyšuje náročnost úkolu, který musí dítě zvládnout. Přiřazují se tedy nejdříve předměty k předmětům (auta do garáží, vajíčka a slepice), symboly k předmětům (několik hraček a k nim přiřazujeme stejný počet kamínků), symboly k symbolům (nakreslí tolik koleček, jako je na obrázku letadel), předměty a symboly čísla (skupině předmětů přiřadíme číslo – kolik jich je?).

Uspořádání mají děti zakotvené již z doby, kdy jim rodiče či blízké osoby vyprávějí pohádky, ve kterých má hlavní roli posloupnost dějů či postav. Mezi takové pohádky můžeme zařadit pohádku O veliké řepě (posloupnost postav – prvků, kdy se uvádí že první byl dědeček, za ním babička... poslední byla myška) nebo pohádka O slepičce a kohoutkovi (opět posloupnost toho, jak musela slepička postupovat, aby získala vodu, jakou řadou musela postupovat).

Mezi další činnosti uspořádání, které děti trénují v předškolním zařízení je například to, že se musí mezi sebou seřadit podle velikosti, musí poskládat kostičky podle velikosti, navlékají korálky podle nějakého jasně vymezeného pravidla, které musí dodržovat.

Děti v předškolním věku poznávají čísla v různých podobách a významech. Označují množství, používají čísla jako kódy (PIN na telefonu, tabletu), používají čísla jako určující prvek (označení adresy bydliště, datum narození, patro, ve kterém mají třídu) a označují číslem různé veličiny (vážím 23 kilogramů, měřím 126 centimetrů).

*„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 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.“*⁵⁹

⁵⁸ BLAŽKOVÁ, R. *Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení*, 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2017 194 S. ISBN 978-80-210-8673-9 s. 32

⁵⁹ BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice* 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009 108 S. ISBN 978-80-210-5047-1 s. 28-29

Pojem čísla ve významu počtu prvků je nutné vytvářet mnoha rozdílnými činnostmi. Čísla 1 a 2 můžeme spojovat s počtem částí lidského těla (jedna hlava, dvě ruce, dvě oči, jeden nos), počítat sourozence či kamarády. Další čísla můžeme vytvářet pomocí předmětů na stole (tři jablíčka, kostky, hračky), kdy postupujeme od prvků stejných a poté můžeme druhy prvků kombinovat (na stůl položíme 2 jablka a 1 hrušku. Dítěti položíme otázku – Kolik vidíš na stole ovoce?) Následuje přiřazení stejného počtu např. prstů a potom doplňování (na stole máš 2 jablíčka, doplň tak, aby tam byly tři).

Důležitým poznatkem pro dítě je to, že změnou konfigurace se počet prvků nemění. K tomu slouží dětem v předškolním věku mnoho her s daným počtem prvků. Například dáme dítěti pět válečků a vyzveme ho k tomu, aby něco sestavilo.

Po sestavení zkusí dítě ze stejného počtu válečků sestavit jiný obrazec, stavbu, cokoli. Dítě vidí, že změnou tvaru obrázku, stavby se ale nemění počet prvků, ze kterých stavělo. Opět se k procvičování hodí využívat dětské pohádky, ve kterých je důležitý počet osob nebo předmětů (Tři prasátka, Tři oříšky pro Popelku, Sněhurka a sedm trpaslíků, O dvanácti měsíčkách).

„Pochopení významu zachování množství (počtu) při změněných vnějších podmínkách je předpokladem pro pochopení významu čísla a smysluplnou manipulaci s ním. V opačném případě se už na počátku školní docházky setkáváme u dítěte s vážnými obtížemi v matematice.“⁶⁰

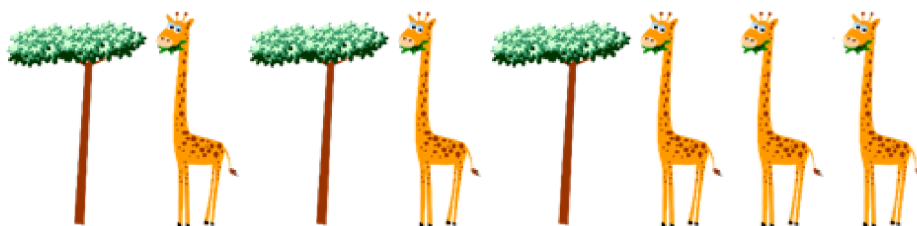
Počítání po jedné je nutné, aby bylo respektováno to, že nebyl vynechán ani jeden prvek, že žádný prvek se nepočítal dvakrát a že dané předměty nebyly počítány od nuly.

Dítě by mělo umět na konci předškolní docházky vyjmenovat řadu čísel od jedné do deseti, a to sestupně i vzestupně. Podporou jsou i různé básničky a říkadla, ve kterých se číselné řady opakují (například Jedna, dvě, Honza jde..... Jedna, dvě, tři, čtyři, pět, cos to Janku, cos to snědl, Když jsem já sloužil to první léto...)

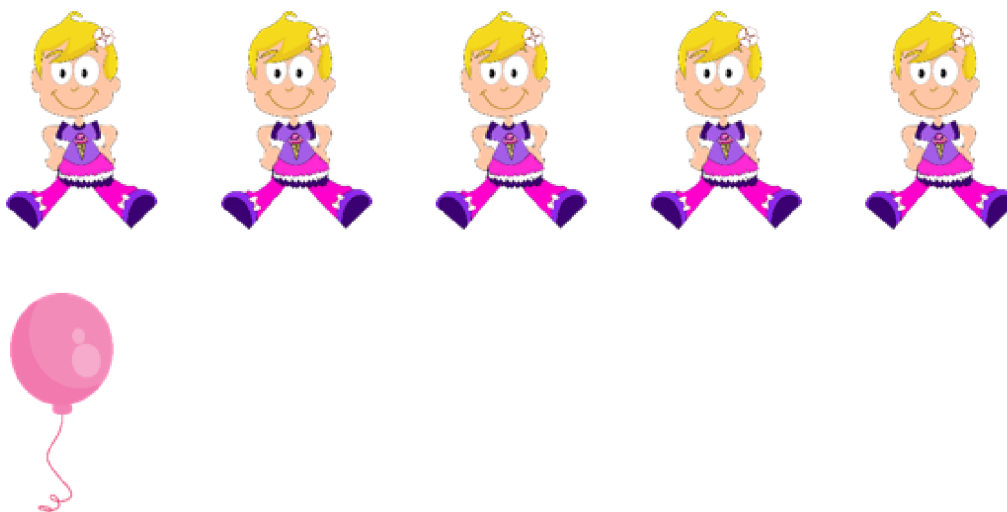
⁶⁰ KUMOROVITZOVÁ, M. NOVÁK, J. *Nauč mě počítat. Metodika korekce dyskalkulických obtíží* Litomyšl: Augusta, 1994, 60 S. ISBN 80-901806-1-2 s. 5

Porovnávání čísel, velikosti, množství je také jednou ze základních dovedností, které by mělo dítě v předškolním vzdělávání umět. Opět jde o vytváření předmatematických představ, která jsou důležitou součástí přípravy na početní operace. Dítě by mělo umět správně používat pojmy jako je více, méně, dlouhý, široký, vysoký, nízký, malý, velký. Má umět správně zareagovat na pokyn: Polož na stůl stejně jablíček jako je tam hrušek. Nakresli stejný počet balonků, jako je dětí na obrázku.

„Je na obrázku stejný počet stromů jako žiraf?“



„Nakresli stejný počet balonků, jako je dětí na obrázku.“



Obrázek 3 porovnávání

„Označ menší kruh“



Obrázek 4 Označ menší kruh

„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 poprvé
- dítě neumí vyjmenovat řadu čísel v přirozeném uspořádání vzestupně i sestupně
- dítě není schopno zbavit se konkrétních představ a nevytvoří se u něj pojem čísla
- nepochopí podstatu poziční desítkové soustavy“⁶¹

Všechny poruchy a problémy popisované v následujících podkapitolách se týkají žáků, kteří mají problémy v matematice a je jim diagnostikovaná dyskalkulie, či jejich problémy nasvědčují tomu, že se u nich projevuje specifická porucha učení.

4.2 Poruchy související se zápisem čísel

Potíže žáků při zápisu a čtení čísel jsou často podstatou problémů s matematikou. Žák není schopný přečíst nebo zapsat číslice, případně se mu pletou.

⁶¹ BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice* 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009 108 S. ISBN 978-80-210-5047-1 s. 41

Problémy se objevují v zápisu čísel, kdy žáci nejsou schopni zapsat číslice v přiměřené velikosti, nerozlišují číslice tvarově podobné (6 a 9, 2 a 5), píší číslice zrcadlově (u číslic 1, 3, 7), nerozlišují řády číslic a čísla s nulami zapisují chybně (0 často vynechávají, nebo jich píší více než je potřeba. Podstatným problémem je i to, že dítě nevidí číslo jako celek (456), ale jako izolované číslice (4, 5, 6) a čísla nezvládá psát podle diktátu.

Ve výuce matematiky v první třídě je nutné, aby si žáci osvojili pojmy číslice (cifra) a číslo. Musí se naučit, že pomocí číslic – znaků (nula, jednička, dvojka, trojka...devítka) zapíšeme jakékoli číslo.

Se zápisem čísel úzce souvisí i čtení čísel. Žáci mají nejčastěji obtíže s tím, že neumí rozeznat jednotlivé číslice – znaky (nula, jedna, dva...devět), neumí přečíst víceciferná čísla (například číslo 4007 čte jako čtyři sedm, nebo čtyři nula nula sedm), neorientují se ve čtení čísel vyšších řádů (statisíce, desetitisíce) a v neposlední řadě jim dělá problém skloňování číslovek.

4.3 Poruchy v oblasti operací s přirozenými čísly

Pokud žák trpí problémy se zápisem a čtením čísel, bude mít problémy i při provádění početních operací s nimi – porovnávání, sčítání, odčítání, násobení i dělení. Postupně se přidávají problémy v pochopení jednotlivých operací i s písemnými algoritmy.

Porovnávání přirozených čísel je jedna ze základních činností žáka. Měl by umět rozhodnout, která skupina má více nebo naopak méně prvků a také, které číslo je větší a které menší.

Porovnávání se u žáků fixuje ve třech krocích. Nejprve se žáci učí chápat vztahy více, méně, stejně, a to za pomoci obrázků a vytváření dvojic.

K nácvičku této operace se nepoužívají čísla.

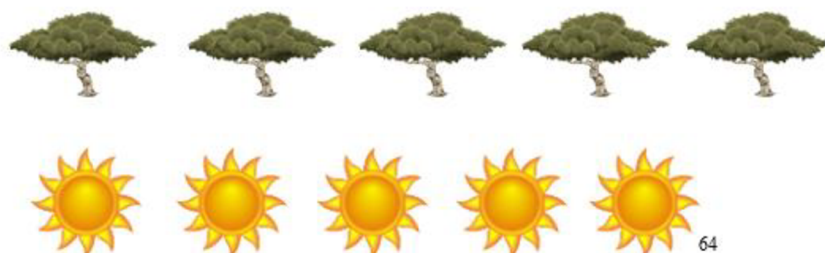
a) stromů je více než sluníček



b) stromů je méně než sluníček



c) stromů je stejně jako sluníček



Obrázek 5 Porovnávání

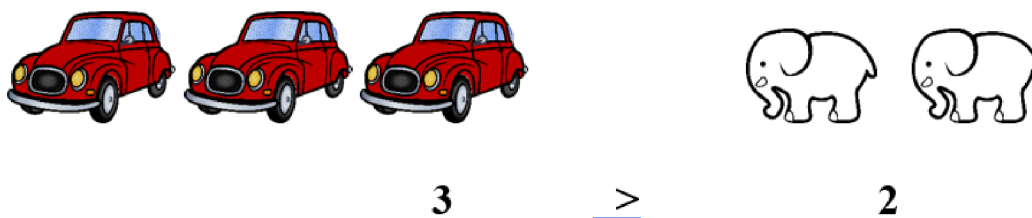
62

Druhým krokem je, že přidáme čísla ke skupinám prvků a porovnávají se pomocí vztahů větší, menší, rovná se.

Posledním krokem je zvládnutí techniky používání znamének $<$, $>$, $=$. Podstatné je, umístit znaménka rovnosti mezi čísla, ne mezi předměty.

⁶² Obr. 5 Porovnávání obrázky použity z online databáze obrázků

Porovnáváme počet předmětů, ne předměty samotné.



Obrázek 6 Porovnávání s čísly

63

Pokud žák zvládne porovnávání na menších číslech, začínáme porovnávat čísla větší, již bez názorného příkladu. Pokud porovnáváme dvě přirozená čísla, platí vždy to, že pokud má jedno z čísel více cifer, je větší.

$$7\ 895 > 654$$

Pokud porovnáváme čísla se stejným počtem cifer, porovnávají se počty jednotek příslušných řádů. Začíná se od nejvyššího a hledá se ten řád, ve kterém se čísla liší.

$$78\ 954 < 78\ 973$$

Problematické je u žáků naučení se správného používání znaků <, >, =, či přeskokování řádů při porovnávání větších čísel. Tyto problémy souvisí se zápisem a čtením čísel.

Sčítání přirozených čísel je operace, ke které musíme žáka namotivovat. Bez patřičné motivace by žák počítal po jedné, neměl by potřebu sčítat. Postup vyvození sčítání by měl být založen na manipulativní činnosti s předměty (Na misce jsou 2 bonbóny. Přidáme ještě 3 bonbóny.

⁶³ Obr.6 Porovnávání s čísly obrázky použity z online databáze obrázků

Kolik bude na misce bonbónů?), následném znázornění pomocí obrázků, pomocí symbolů (koleček), zapsání příkladu $2+3=$ a vysvětlení znaménka $+$ a vyřešením příkladu.⁶⁴

„Postup vyvození jednotlivých spojů sčítání je u dětí s poruchami učení rozčleněn do velmi jemných metodických kroků.

- Vyvození sčítání v oboru do pěti



Zápis příkladu: $1 + 2 = 3$

- Sčítání v oboru do deseti



Zápis příkladu $5 + 2 = 7$

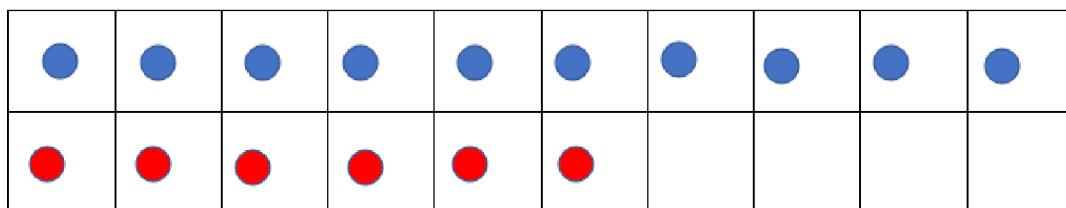
Obrázek 7 Vyvození sčítání

65

⁶⁴ BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice* 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009 108 S. ISBN 978-80-210-5047-1 s.53

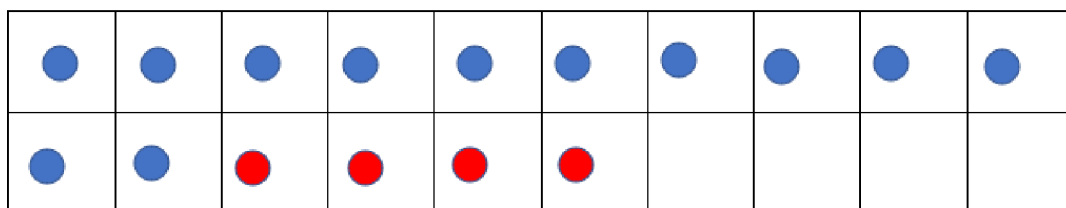
⁶⁵ Obr.6 Vyvození sčítání obrázky použité z online banky obrázků

- *Přičítání k číslu 10*



Zápis příkladu: $10 + 6 = 16$

- *Sčítání v oboru do dvaceti bez přechodu přes základ deset*

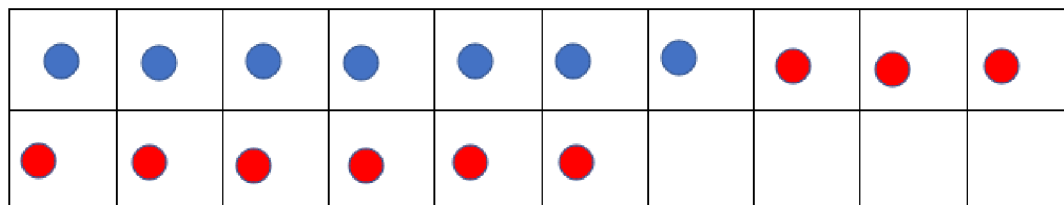


Zápis příkladu: $12 + 4 = 16$

Obrázek 8 zápis příkladů

66

- *Sčítání v oboru do dvaceti s přechodem přes základ deset*



Zápis příkladu: $7 + 9 = 16$

Obrázek 9 sčítání

67

⁶⁶ Obr. 7 zápis příkladů obrázky použité z online banky obrázků

⁶⁷ Obr. 7 sčítání obrázky použité z online databáze obrázků

*Sčítání v oboru do sta.*⁶⁸

Příklady typu:

$$65+4=69$$

$$74+7=81$$

$$30+40=70$$

Písemné sčítání má podobné postupy jako pamětné sčítání. První krok je vysvětlení, že začínáme sčítat od nejmenších řádů směrem k vyšším. Vhodné je také využívat čtverečkovaný sešit a jednotlivé řády žákům vyznačit.

D	J
2	3
3	5
5	8

Obrázek 10 tabulka písemného sčítání

U písemného sčítání se postupuje od sčítání dvouciferných čísel bez přechodu desítky, poté s přechodem přes desítku.

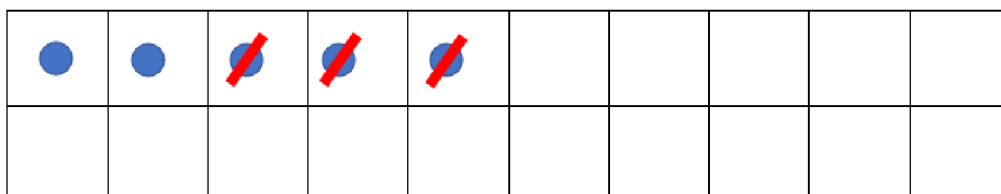
Problematické u písemného sčítání je pro žáky správný zápis sčítanců pod sebe podle jednotlivých řádů, nepochopení podstaty desítkové soustavy a nesprávné počítání s přechodem přes desítku, sčítají všechna čísla v příkladu dohromady.

⁶⁸ BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice* 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009 108 S. ISBN 978-80-210-5047-1 s. 55-56

Pamětné odčítání má stejnou potřebu motivace u žáka, jako pamětné sčítání. Ve škole se žákům odčítání podává jako ubírání, zmenšování, oddělování skupiny prvků od skupiny základní. Postup vyvození odčítání má podobný postup jako u sčítání.

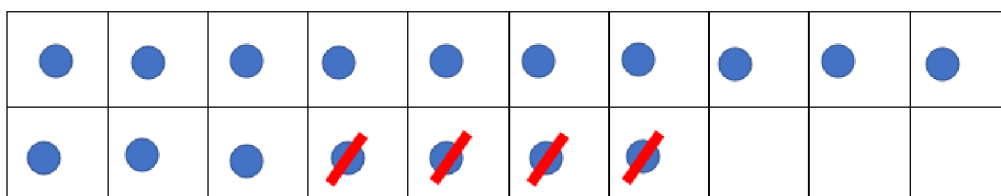
Nejprve je důležité vycházet z manipulační činnosti (Na misce je 5 buchet. Jirka 3 snědl. Kolik buchet na misce zbylo?), kterou následně znázorníme na obrázcích. K těm poté dosadíme symboly (kolečka).

Pro znázornění škrtneme počet odčítaných (snědených) buchet. Následně sestavíme příklad a vypočítáme. $5-3=2$



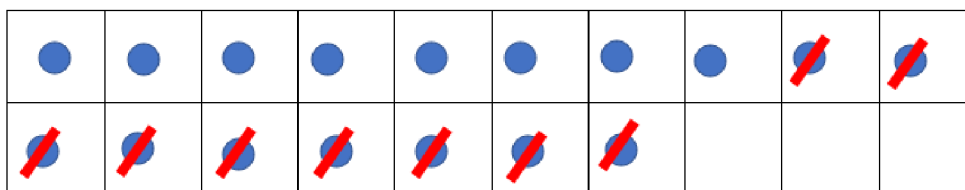
„Postup pamětného odčítání:

- Odčítání v oboru do pěti
- Odčítání v oboru do deseti
- Odčítání v oboru do dvaceti bez přechodu přes základ deset (17–4)



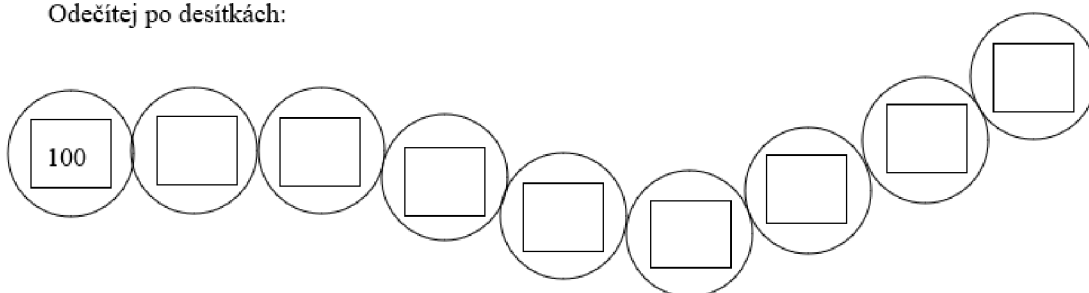
Obrázek 11 odčítání

- *Odčítání s přechodem přes základ deset (17–9)*



- *Odčítání v oboru do sta⁷³*

Odečítej po desítkách:



Obrázek 12 odčítání v oboru do 100

Písemné odčítání opět začíná na číslech dvouciferných. V učebnicích matematiky pro základní školy můžeme najít několik různých postupů pro řešení písemného odčítání, ale pro žáky s problémy v matematice je vhodný způsob jen jeden. Žáci musí začít počítat „odspodu“ směrem nahoru a dopočítávat (5 a kolik je do 8? případně 5 plus kolik je 8?)

D	J
5	8
- 3	5
2	3

Obrázek 13 písemné odčítání

Nejvíce chyb se začíná u žáků objevovat při písemném odčítání s přechodem přes desítku.

Žáci si velmi špatně osvojují skutečnost, že rozdíl se nezmění, pokud menšence i menšitele zvětšíme o stejné číslo (tj. menšence o 10 jednotek a menšitele o jedni desítku). Někteří žáci následně uplatňují přechod přes desítku i tam, kde není potřeba.

Násobení přirozených čísel v oboru násobilky je stavebním kamenem pro další operace, jako je dělení, dělení se zbytkem, počítání se zlomky i písemné dělení. Násobení se u žáků vyvozuje postupným sčítáním několika po sobě jdoucích stejných sčítanců. Při vyvozování je důležité vycházet ze situací, které žák dobře zná a umí se je představit. Ideální jsou úkoly typu: Maminka dá každému ze svých tří dětí dvě sušenky. Kolik sušenek dá maminka dětem celkem? Nebo: Kolik kamarádů podělíš, když každému dáš 2 bonbóny?

KOLIK KAMARÁDŮ PODĚLÍŠ, KDYŽ KAŽDÉMU DÁŠ 2 BONBÓNY?

8 : 2 =

Obrázek 14 dělení

69

Opět je nutné stavět na vizuální opoře a používání obrázků a symbolů. Žáci se musí naučit vyjmenovat násobky vzestupně i sestupně, ale nesmí to být jen bezduché vyjmenovávání řady slov, ale žák musí vědět, proč a co dělá. Proto násobky vyznačujeme ve stovkové tabulce, využíváme různých her, „nakupujeme“ například 4 žvýkačky po 6 korunách aj. Nejdříve se vyvozují násobky dvou, tří, čtyř a pěti. Na těchto násobilkách se žák nejlépe naučí princip fungování násobení. Poté přidáme násobení číslem šest, sedm, osm a devět. Až po pochopení principu násobení u těchto čísel, učíme žáky násobilku číslem jedna a deset. Jako poslední přidáme násobení číslem nula.

⁶⁹ https://www.sborovna.cz/kniznica.php?action=show_version&id=74361

Písemné násobení vyžaduje zvládnutí násobení pamětného. Tato matematická operace vyžaduje, aby žák využil několik postupů jdoucích za sebou a využívá u toho dlouhodobou i krátkodobou / pracovní paměť. Tyto kroky jsou pro žáky velmi náročné a stresující. Jako první se vyvozuje násobení jednociferným činitelem, a to takové příklady, aby násobení bylo bez přechodu přes základ. Následující příklady se volí tak, aby byl nejdříve přechod mezi jednotkami a desítkami, následně přechod mezi desítkami a stovkami a nakonec, aby byl přechod mezi všemi řády. Po zvládnutí písemného násobení jednociferným činitelem se vyvozuje násobení dvouciferným, a to nejdříve násobky desítky a poté dvojciferným činitelem.

U žáků se objevují nejčastěji problémy se zapisováním příkladů, zapomínání vynásobení jednoho z čísel, žáci násobí mezi sebou jednotky s jednotkami a desítky s desítkami, při násobení dvojciferným činitelem zapisují výsledek do jednoho řádku nebo zcela pod sebe.

Dělení přirozených čísel je pro žáky jedna z nejnáročnějších matematických operací. Žáci tuto operaci shledávají jako složitou, přitom již v předškolním věku umí rozdělit několik předmětů (nejčastěji bonbóny, hračky) mezi daný počet dětí tak, aby měly všechny děti stejně. Proto při vyvozování dělení opět vycházíme ze situací, které jsou žákům známé a rozdělujeme – buď podle částí (mezi kolik dětí) nebo podle obsahu (kolik bonbónů dostanou). Proto se postupuje vyvozováním dvou různých úloh.

1. Dělení podle částí – tj, rozdělit daný počet předmětů mezi daný počet dětí. (Úloha typu: Rozděl 15 koláčů mezi 5 dětí tak, aby všechny děti měly stejně a žádný koláč nezbyl. Kolik koláčů má každé dítě?)
2. Dělení podle částí – tj. rozdělit daný počet předmětů na hromádky například po třech, pěti, šesti. (Úloha typu: Rozděl 20 koláčů na hromádky po pěti. Kolik hromádek vytvoříš?)

Při vyvozování dělení je několik situací, na které musíme žáky upozornit zvlášť pečlivě. Mezi takové situace patří dělení nuly a dělení nulou. Při příkladu, kdy dělíme nulu (příklad typu $0:7=0$) musíme žákům vysvětlit, že nula je číslo, které představuje žádné prvky. Tj, nemají v ruce nic, co by mohli rozdělovat. Pojem nula je velmi ošemetný, žákům nesmíme nulu představit jako nic. Nastávají potom problémy při zápisu čísel, kdy například žák nevidí rozdíl mezi 305 a 35, protože nule je nic, nemusí s ní tedy operovat.

Při dělení nulou (příklad typu $7:0=?$) se žáci musí seznámit s větou: „Nulou nedělíme.“ A dále musíme vysvětlit, proč to nejde. Nejsnadněji to žáci pochopí, pokud hned s učením dělení učíme i zkoušku násobením. Žáci si vyzkouší příklad $7:0=7$ a zkoušku $7*0=0$ tj, neplatí $7*0=7!$ a to samé u možnosti $7:0=0$ zkouška vypadá: $0*0=0$ ne $0*0=7$. Žáci mohou vyzkoušet na jakémkoli čísle, které si vyberou, aby si ověřili, že nulou nelze dělit.

Velmi často se u žáků objevují chyby z nepozornosti, chyby vyplývající z neosvojené strategie násobení a dělení, zaměňování příkladů a nepochopení, kdy mají operaci dělením použít (převážně u slovních úloh).

Dělení se zbytkem vyvozujeme stejným způsobem jako dělení – tj. rozdělujeme předměty mezi žáky nebo na skupinky o daném počtu. Žáci se seznamují s pojmem „neúplný podíl“ neboli zbytek. Žáci se učí hledat nejbližší menší násobek k danému číslu (kterým dělíme) a učí se zapisovat zbytek.

Písemné dělení je pro žáky náročným postupem, kdy se musí naučit zvládat několik kroků rychle po sobě. Prvním problematickým místem může být to, že se dělit začíná od nejvyššího řádu zapsaného čísla. Do této doby žáci počítali vždy od nejmenšího řádu (písemné násobení, písemné sčítání i odčítání). Žáci musí mít velmi dobře zvládnuté pamětné násobení, dělení i dělení se zbytkem. Postup písemného dělení je v několika krocích, které musí na sebe plynule navazovat:

- Dělení dvojciferného čísla jednociferným tak, aby počet desítek dělece byl násobkem dělitele a výsledek příkladu byl bez zbytku. U vypočítaného příkladu učíme žáky ihned provádět zkoušku písemným násobením. (příklad typu $46:2=23$)
- Dělení dvojciferného čísla jednociferným tak, že počet desítek dělece je větší než dělitel, ale není jeho násobkem a stále je výsledek beze zbytku. ($65:5=13$)
- Dělení trojčiferného čísla jednociferným tak, že na místě nejvyššího řádu je číslo, které je menší než dělitel a výsledek je beze zbytku. ($265:5=53$)
- Dělení trojčiferného čísla se zbytkem. ($154:6=25$ zbytek 4)
- Dělení čísel s nulami jednociferným dělitelem. Zde je nutné klást důraz na to, aby žáci nevynechávali žádný krok a opět pracovali s číslem 0 jako s hodnotou označující žádný počet, aby nenastala situace, že žák nulu považuje za nic a v počítání ji vynechá.

- Dělení dvojciferným dělitelem.⁷⁰

4.4 Poruchy související s řešením slovních úloh

Jako slovní úlohy označujeme úlohy, ve kterých jsou souvislosti vyjádřeny slovy a slovními spojeními, kde žák musí vhodnou úvahou zjistit, kterou matematickou operaci se zadanými údaji provede, aby mohl dojít k výsledku, tj, k hledanému údaji. Slovní úlohy jsou pro žáky s poruchami učení problematické a někdy až neřešitelné. K nepochopení slovní úlohy může dojít z několika příčin:

- Nepochopení či špatné pochopení slovní úlohy: pro některé žáky je zadání slovní úlohy dlouhé a nepamatují si, co četli na začátku, nerozumí významu použitých slov, čtení s porozuměním. Nejčastěji z těchto důvodů selhávají žáci, kteří mají diagnostikovanou i dyslexii.
- Nezvládnutí zápisu slovní úlohy: převážně žáci s diagnostikovanou dysgrafií nejsou schopni provést zápis správně případně je pro ně zápis slovní úlohy zbytečný.
- Zvládnutí rozboru slovní úlohy: žák má v této fázi určit, kterou matematickou operaci k vyřešení použije, či jaké kroky musí udělat. V této fázi selhává nejvíce žáků, kteří si nevědí rady a úlohu vzdávají. Nejčastěji uvádí, že úloze nerozumí, že neví, co mají dělat.
- Sestavení a vypočítání příkladu: zde se projevují problémy žáka vyplývající z poruchy dyskalkulie.
- Odpověď: pro žáky je problematické, pokud v průběhu počítání zapomněli, jaká otázka byla formulována.

Při postupu řešení slovní úlohy je nutné neustále se žáky opakovat jednotlivé kroky, kterými se dopracují k výslednému řešení.

- rozbor slovní úlohy – Které údaje mám k dispozici? Co mám vypočítat?
- grafické znázornění úlohy (nebo alespoň barevné zvýraznění podstatných informací)
- zvolení početní operace a její zdůvodnění
- zapsání a vypočítání příkladu
- provedení zkoušky správnosti výpočtu

⁷⁰ BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice* 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009 108 S. ISBN 978-80-210-5047-1 s. 65

- zapsání případně vyslovení odpovědi.

4.5 Poruchy v chápání jednotek měr, vztahů mezi nimi a počítání s nimi

Jednotky měr, tj. jednotky délky, hmotnosti, obsahu, objemu a času, jsou pro žáky náročné učivo. Zvládnutí práce se základními jednotkami je pro žáky potřebnou nutností, aby mohli navazovat na učivo ve vyšších ročnících. Zde je jasná provázanost s předmětem fyzika a nutností pracovat s jednotkami rychlosti, hustoty, síly.

Počítání s veličinami a pojmenovanými čísly přináší žákům řadu potíží. Nejčastěji zjišťujeme, že:

- *děti nemají správnou představu o veličině ani o jednotce*
- *neumí odhadnout alespoň přibližně velikost míry určité veličiny*
- *mají problém s převody jednotek příslušných veličin*
- *nechápu souvislosti mezi násobením mocninami deseti*
- *nepochopí souvislosti převodů jednotek měr a násobení a dělení přirozených nebo desetinných čísel čísla 10, 100, 1000 atd.*
- *neumí samostatně využít poznatků z reálného života⁷¹*

Při seznámení žáků s jednotkami měr a pro vytváření představ o jejich jednotkách je nutné postupovat pomalu. Při osvojování představ o jednotkách měr je velmi důležité pracovat s tím, co žáci znají. Využívat nejdříve základní jednotky (délky – Kolik centimetrů měříš? Vyjádři svou výšku v decimetrech, milimetrech. Kolik centimetrů měří sešit?

Kolik kilometrů je dlouhá tvá cesta do školy?, váhy – Kolik vážíš kilogramů? Jak vypadá hromada písku vážící 1 kg?, času – Kolik minut trvá tvá cesta do obchodu? Kolik hodin denně spíš?)

Žáci by poté měli s předměty manipulovat, měřit, vážit reálné předměty, aby si upevnili představu různých jednotek.

⁷¹ BLAŽKOVÁ, R. *Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení*, 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2017 194 S. ISBN 978-80-210-8673-9 s.163

Než se žáci začnou učit převody jednotek, je vhodné provádět měření v různých jednotkách jedné veličiny (například v metrech a centimetrech, v litrech a mililitrech. Dále je nutné se žáky procvičovat odhady – kolik co měří, váží, jak dlouho to trvá. Po těchto praktických činnostech nastupuje výuka převodů jednotek.

5 REEDUKACE A KOMPENZACE PORUCH MATEMATICKÝCH FUNKCÍ

Reedukace, rehabilitace a kompenzace patří mezi základní metody speciální pedagogiky. *„Reedukace znamená utváření, výchovu psychických funkcí, popř. dovedností nutných ke zvládnutí dovedností složitějších.“*⁷² Nejde tedy jen o nápravu, ale o vytváření nových návyků. Ve školách se v posledních letech začal používat termín pedagogická intervence, pedagogická péče. Také je ve školách zaveden předmět speciálně pedagogické péče, který je zaměřen na reedukaci, tedy nápravu funkcí či dovedností nutných je zvládnutí dovedností složitějších. Zařazení žáka do předmětu speciálně pedagogické péče je v kompetenci pedagogicko-psychologické poradny nebo speciálněpedagogického centra. Bohužel, nemálo pedagogů si tuto reedukaci plete s doučováním. V době doučování má učitel se žákem doplnit mezery ve vyučování, které vznikly absencí z důvodu nemoci, dlouhodobého pobytu v léčebném zařízení, nebo má pomáhat žákovi, který potřebuje k pochopení látky delší časovou dotaci. *„Při reedukaci však učitel postupuje od nedostatečně rozvinutých psychických funkcí k utváření dovedností bez ohledu na současnou výuku ve třídě. Je možné některé dílčí poznatky z vyučování připomínat, ale nelze v žádném případě v reedukačních lekcích dopisovat se žákem to, co nestačil při vyučování.“*⁷³

*„Metody a postupy reedukace specifických poruch učení mohou dětem pomoci rychleji a snadněji překonat jejich obtíže a tím eliminovat nebo zmírnit negativní dopady nejen na jejich školní úspěšnost.“*⁷⁴

Reedukace je vždy zaměřena individuálně, tj. žádní dva žáci nemají zcela totožné potřeby, nemají zcela totožný aktuální stav ani totožný projev poruchy. K reedukaci je mít vždy podklad z pedagogicko-psychologické poradny s typem a stupněm závažnosti poruchy. Kvalitní zpracování zprávy z pedagogicko-psychologické poradny obsahuje také doporučení pro reedukaci, vhodné metody práce i způsob hodnocení žáka.

⁷² ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení* 12. Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4 s.9

⁷³ ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení* 12. Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4 s.13

⁷⁴ JUCOVIČOVÁ, D., ŽÁČKOVÁ, H. *Reedukace specifických poruch učení u dětí* 2. vyd Praha: Portál, 2014 176 S. ISBN 978-80-262-0645-3 s. 7

Reedukaci je nutné začínat na takové úrovni zvládnutí učiva, které je pro žáka vhodné a je jistota, že toto učivo žák zvládá bez obtíží. Teprve potom se obtížnost zvyšuje. Tento přístup zajistí to, že žák zažívá úspěch, není tlačěn do něčeho, kde se cítí nejistý a není odrazen od práce. Pozitivní motivace podporuje žáka k další, náročnější, práci. Při reedukaci se postupuje od konkrétních předmětů k manipulaci s jejich zobrazením až k obrazcům a abstraktním pojmům. Pracujeme s co největším počtem smyslů a připojujeme verbalizaci, pohyb.

Rehabilitace je souhrn postupů, které pomáhají obnovit narušené dovednosti a schopnosti. Jedná se tedy o nácvik takových dovedností, které jsou nutné pro praktické fungování jedince.

Kompenzace zdokonaluje výkonnost funkcí jiných než postižených. *„Kompenzací rozumíme vypracování a zdokonalování náhradních mechanismů (místo narušených a terapeuticky téměř neovlivnitelných) z pozice nenarušených mechanismů, které využíváme k dosažení potřebných vědomostí a dovedností.“*⁷⁵

Reedukace dyskalkulie má stanovené postupy, které ale nemusí vyhovovat všem žákům. Neustále je nutné mít na paměti, že každý žák je jiný a s tím je nutné k jeho reedukaci přistupovat. Každý žák reaguje jinak na metodické postupy a je nutné hledat vlastní postupy.

„Desatero“ reedukace dyskalkulie:

- *stanovení diagnózy (formulace hlavních problémů žáka v matematice)*
- *respektování logické výstavby matematiky a její specifčnosti (pochopení prvků nižšího stupně je nutné k zvládnutí prvků vyššího stupně)*
- *pochopení základních pojmů a operací*
- *navození „AHA efektu“ (žák sám objeví poznatek a přijme ho za vlastní)*
- *využití všech smyslů*
- *diskuze s dítětem (zda vidí v dané situaci to, co jeho učitel)*
- *pamětné zvládnutí učiva*
- *zvyšování nároků na samostatnost a aktivitu dítěte (tvorba vlastních materiálů, příkladů, pomůcek umožní dítěti uvědomovat si vlastní nedostatky)*

⁷⁵ KUMOROVITZOVÁ, M. NOVÁK, J. *Nauč mě počítat. Metodika korekce dyskalkulických obtíží* Litomyšl: Augusta, 1994, 60 S. ISBN 80-901806-1-2 s. 13

- *neustálá potřeba úspěchu (pochvala i při sebemenším úspěchu)*
- *práce podle individuálního plánu.*“⁷⁶

5.1 Postupy reedukace

Uvádění žáka s dyskalkulií do předčíselných pojmů je převážně o tom, aby si formou hry osvojil pojmy jako je velikost, tvar, délka, počet. Toto vede žáka k bezpečnému rozlišování označení větší, menší, větší než... atd. zároveň se zdokonaluje směrová, stranová a prostorová orientace. Důležité je zapojit všechny smysly žáka, aby bylo možné dosáhnout co největšího úspěchu. Následně se formou her procvičuje chápání pojmů více, méně, stejně.

Reedukační postupy při problémech se čtením a zápisem čísel:

Cílem je, aby žák uměl vytvořit skupinu o daném počtu prvků, aby je dokázal určit a zapsat číslo, které je k dané skupině prvků vhodné. Důležité je to, aby žák uměl vyjmenovat řadu čísel od jedné do dvaceti, a to jak vzestupně, tak i sestupně. Sestupné vyjmenování řady je pro dítě velmi náročné.

Jednotlivé postupy jsou:

- manipulace s konkrétními předměty, symboly. Je vhodné provádět manipulaci s předměty denní potřeby (obálky, nádoby, kostky), dále doplňování předmětů do daného počtu, znázorňování čísel, a nakonec zápis matematické činnosti. Pro dítě je velmi důležité, aby zapojilo všechny smysly.
- K pochopení víceciferných čísel využívat u žáka kartičky se znázorněnými hodnotami jednotek, desítek, stovek, tisíců... Pomocí těchto kartiček, které se kladou na sebe je možné znázorňovat čísla. (Každá karta, která znázorňuje větší řád je delší. Karty se kladou od největšího řádu k nejmenšímu, takže nakonec vznikne výsledné číslo, které bylo zadáno.)

⁷⁶ BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice* 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009 108 S. ISBN 978-80-210-5047-1 s. 91-92

700

90

5

Složením kartiček vznikne číslo:

7	9	5
---	---	---

Obrázek 15 skládání kartiček

- Využívání počítadel, kdy práce s počítadlem byla nejdříve správně nacvičena.
- Ke zvládnutí posloupnosti je vhodné používat kartičky k doplňování jednoho nebo více čísel. Doplňování probíhá vzestupně i sestupně, s přechodem přes desítky, stovky.

34	35			38	39
----	----	--	--	----	----

57	58			61	62
----	----	--	--	----	----

405	404			401		399
-----	-----	--	--	-----	--	-----

Obrázek 16 číselná osa

Vhodné je také zapojení pohádek a říkadel, ve kterých jsou použity číselné údaje (Sněhurka a sedm trpaslíků, Tři oříšky pro Popelku, Měla babka čtyři jabka...)

„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.“⁷⁷

Reedukační postupy při problémovém porovnávání přirozených čísel:

- využívat správného znázornění konkrétními předměty
- vytváření skupin prvků podle daného pravidla (Máme 6 stoliček a židliček je méně. Kolik může být židliček? Zapiš., Psů je 5, nakresli více mističek, než je psů. Zapiš.)
- znázorňování nerovnosti pomocí obrázků (k příkladu $9 > 7$ nakresli obrázek)
- pokud bude žák porovnávat víceciferná čísla, vždy zdůrazňovat příslušné řády (8 stovek, 6 desítek, 3 jednotky)

Reedukační postupy u sčítání přirozených čísel:

- základní spoje sčítání vyvozovat na základě vizuální opory o konkrétní předměty a znázornění
- při chybování žáka hledat společně příčinu chyby
- používáme pomůcky, kterým žák rozumí a umí je ovládat
- využíváme didaktické hry

Reedukační postupy u písemného sčítání:

- přesné vyvození algoritmu písemného sčítání
- opakování spojů sčítání do dvaceti
- využívání čtverečkovaného sešitu a vyznačování jednotlivých řádů
- vyžadování provedení kontroly správnosti součtu samotným žákem

V případě, že žák neustále selhává i přes veškerou snahu a dopomoc, je vhodné naučit žáka používat kalkulačku a bezpečně ji ovládat.

Reedukační postupy pro pamětné odčítání:

- vyvození znaménka – na konkrétních situacích

⁷⁷ BLAŽKOVÁ, R. *Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení*, 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2017 194 S. ISBN 978-80-210-8673-9 s. 52

- opakování spojů odčítání do dvaceti
- aktivně pracovat s chybou
- využívání vhodných (motivačních) úloh

Reedukační postupy při písemném odčítání:

- správné vyvození postupu písemného odčítání
- volba takových úloh, které jsou z praktického života a žáka namotivují
- opakovat pamětné odčítání
- vyžadování kontroly správnosti žákem a provedením zkoušky

V případě neustálého selhávání žáka, i přes veškerou jeho snahu a dopomoc, je vhodné zvážit používání kalkulačky.

Reedukační postupy při zvládnutí násobení:

- je nutné, aby žák pochopil podstatu násobení
- učivo opíráme o konkrétní představy
- vyvozování násobilky začínáme u čísel dva, tři, čtyři a pět
- vyvození násobilky má přednost před jejím pamětným zvládnutím

Reedukační postupy při zvládnutí písemného násobení:

- neustálé opakování násobilky v oboru 0-10
- využívání jednoduchých příkladů, které postupně, po úspěšném zvládnutí, ztížíme
- dopomoc přehledu násobilky v tabulce násobků
- doplňování do neúplné tabulky násobků
- kontrola pomocí kalkulačky či její plné využití.

Reedukace u pamětného dělení:

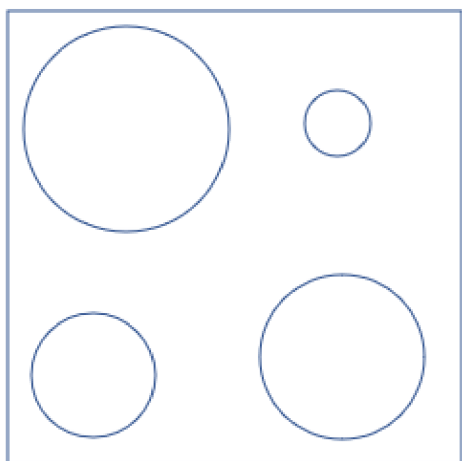
- vyvození dělení na konkrétních příkladech, které žák plně pochopí, rozdělování konkrétních předmětů na hromádky, mezi žáky
- postupné učení základních spojů paměti
- ihned po dělení provádět zkoušku správnosti násobením.

Reedukace při řešení slovních úloh:

- čtení textu s porozuměním a jeho neustálé procvičování
- volba vhodných slovních úloh, které jsou pro žáky motivační, představitelné a přitažlivé. Důležité je u žáků vzbudit potřebu úlohu vyřešit.
- grafické znázornění slovní úlohy nebo vztahů ve slovní úloze přispívá k pochopení úlohy žákem.
- opakovat vyvozování vhodné matematické operace a časté opakování operací, které se využívají při řešení slovních úloh.
- trvat na provádění zkoušek správnosti výpočtu.

5.3 Pomůcky pro výuku matematiky u žáků s dyskalkulií

Pomůcka pro vyvozování pojmů větší, menší, větší než... je pomůcka čtvercového tvaru vyrobená z pevné plastové folie nebo tvrdého papíru. V tomto čtvercovém tvaru jsou čtyři kruhové otvory jejich průměr je 2 cm, 5 cm, 7 cm, 10 cm.



Obrázek 17 vyvozování pojmů

Práce s kruhy probíhá tak, že necháme žáka, aby si prstem obkroužil velikost kruhu tak, že vsune prst do kruhu a krouží jím po jeho obvodu, Začínáme u největšího kruhu a poté žák vsune prst do nejmenšího kruhu. Celý proces opakuje. "

Vše doplňujeme o slovní komentář, kdy verbalizujeme pocity žáka: „*Trochu déle nám trvá obtažení velkého kruhu oproti tomu malému. V prvním případě jsme dělali docela velké pohyby, u malého kruhu jen malé pohyby.*“⁷⁸

Se žákem provedeme rozhovor, kdy se ho ptáme, který kruh byl větší, který menší. V případě, že si žák není jistý, úkon opakujeme. Pro upevnění znalostí opakujeme s další dvojicí kruhů. Další využití podložky je upevňování směrové a prostorové orientace, kdy žák popisuje, kde leží největší kruh (vlevo nahoře, vpravo dole – podložku můžeme libovolně otáčet a převracet, aby se žák nenaučil stejné odpovědi).

Při vyvozování pojmů stejně, více, méně používáme předměty, kuličky, kostky, které jsou ale stejné. Předměty vložíme do dlaní žáka a požádáme ho, aby řekl, která ruka má více předmětů, která je těžší. U tohoto cvičení je důležité, aby žák neměl zrakovou kontrolu dlaní. Nejdříve slovně porovná tíži jednotlivých dlaní, poté se provede kontrola správnosti odpovědi.

Toto cvičení lze využít později i k porovnávání množství či počtu předmětů v dlaních. Kritériem pro hodnocení je zjištění, že delší řada kostek více váží (je těžší). Až po těchto cvičeních se se žákem začíná procvičovat stejný počet prvků v dlaních, porovnávání stejného počtu kostiček ve dvou stejných řadách.

Číselná osa

Číselnou osu využíváme velmi často a je možné na ní procvičovat čtení i zápis čísel, orientaci v číslech, násobilku.

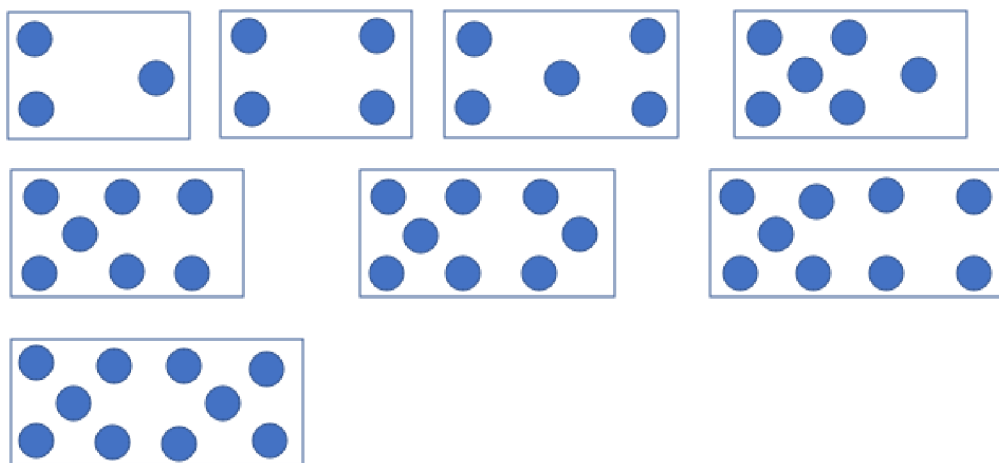
Nezákladnějším úkolem, který žák provádí s číselnou osou je vyhledávání čísel na číselné ose. Žák se tím učí orientaci v číselné řadě. Žák podle diktátu ukazuje čísla. Poté vyhledává čísla hned před, hned za daným číslem. Tj, jaké je číslo hned před číslem 28, které číslo je hned za číslem 46 atd.

⁷⁸ KUMOROVITZOVÁ, M. NOVÁK, J. *Nauč mě počítat. Metodika korekce dyskalkulických obtíží* Litomyšl: Augusta, 1994, 60 S. ISBN 80-901806-1-2 s. 21

Dominové kostky, čtverce s vyznačeným počtem, malé předměty

Tyto kostky používáme u žáků, kteří i na konci druhé třídy řeší sčítání a odčítání pomocí přepočítávání po jedné. Pokud by žáci s touto „technikou“ řešení pokračovali ve výuce bez nápravy, začali by selhávat v násobení a dělení. Pokud žák nemá zautomatizované sčítání a odčítání do dvaceti, nastávají velké potíže.

Dominové kostky, čtverce s vyznačeným počtem prvků dáme nejdříve žákovi do rukou, aby hmatem určilo, kolik je na kostce prvků. Žák má při tomto úkolu zavřené oči a soustředí se pouze na hmatové vjemy. Podstatné je to, aby kostky měly jednotně uspořádání prvků na ploše. Využíváme systému z herní kostky, který je doplněn do počtu deset. Případně rozmístíme dle stejného scénáře malé prvky na ploše.



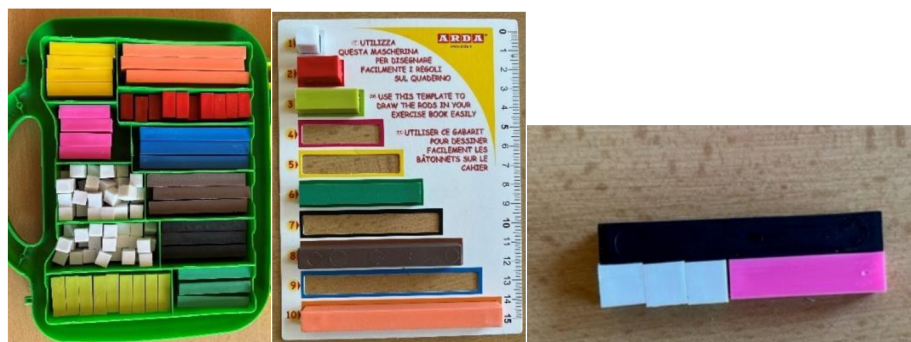
Obrázek 18 matematické domino

Žák se nesoustředí pouze na počet prvků na destičce, ale také na jejich rozmístění. Zároveň probíhá verbalizace – žák popisuje, kde prvek je a jeho závislost na prvcích dalších. V dalším kroku žák ohmatává destičku (prvky na ploše) a zároveň očima sleduje jejich rozmístění. Poslední krok je zaměřen na rychlou identifikaci množiny prvků.

Cílem je překonat počítání a dopočítávání na prstech. Pro upevnění volíme různě barevné podklady ke kartičkám se stejným rozmístěním prvků na ploše. Modifikace her na použití kostek je například to, že žák hází kostkou (pro čísla do pěti) nebo více kostkami a hozený výsledek pojmenuje, Najde kartu se stejným počtem prvků a tu přiloží na předlohu.

Barevné matematické hranolky

Tyto hranolky pomáhají při učení a chápání rozkladu čísel, při upevňování představy určitého počtu i při procvičování jednoduchého sčítání a odčítání. Sada těchto hranolků je tvořena různobarevnými kostkami, kdy každá barva odpovídá hodnotě čísla v oboru 1-10.

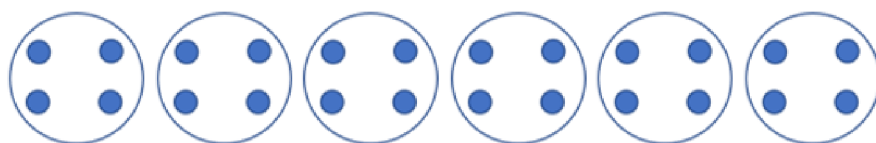


Obrázek 19 hranoly (vlastní foto)

Hranolky můžeme použít při upevňování pojmů větší, menší, stejné, tak, že jednotlivé hranolky k sobě žák přikládá a porovnává. Vše doplňuje o slovní komentář. Při rozkladu čísel může žák vzít hranolek odpovídající číslu deset a položit si jej před sebe. Pod něj položí hranolek odpovídající hodnotě 4 a doplňuje hranolkem s hodnotou 6. Může takto vyskládat různé možnosti rozkladu čísla.

Příklady je vhodné také znázorňovat pomocí terčičků. Barevné terčičky se výborně hodí pro nácvik násobení. Barevné terčičky (kolečko a v něm daný počet teček) používáme tak, že je pokládáme vedle sebe tak, aby znázorňovaly danou násobilku. Například budeme se žákem vedle sebe pokládat terčičky s počtem 4. Žák bude říkat: jedna čtyřka, dvě čtyřky – to je osm, tři čtyřky – to je dvanáct... až dojde k vyjmenování celé násobilky. Ve chvíli, kdy toto nebude pro žáka problematické, přejdeme k užívání terminologie: třikrát čtyři je? A žák nám odpoví: 12.

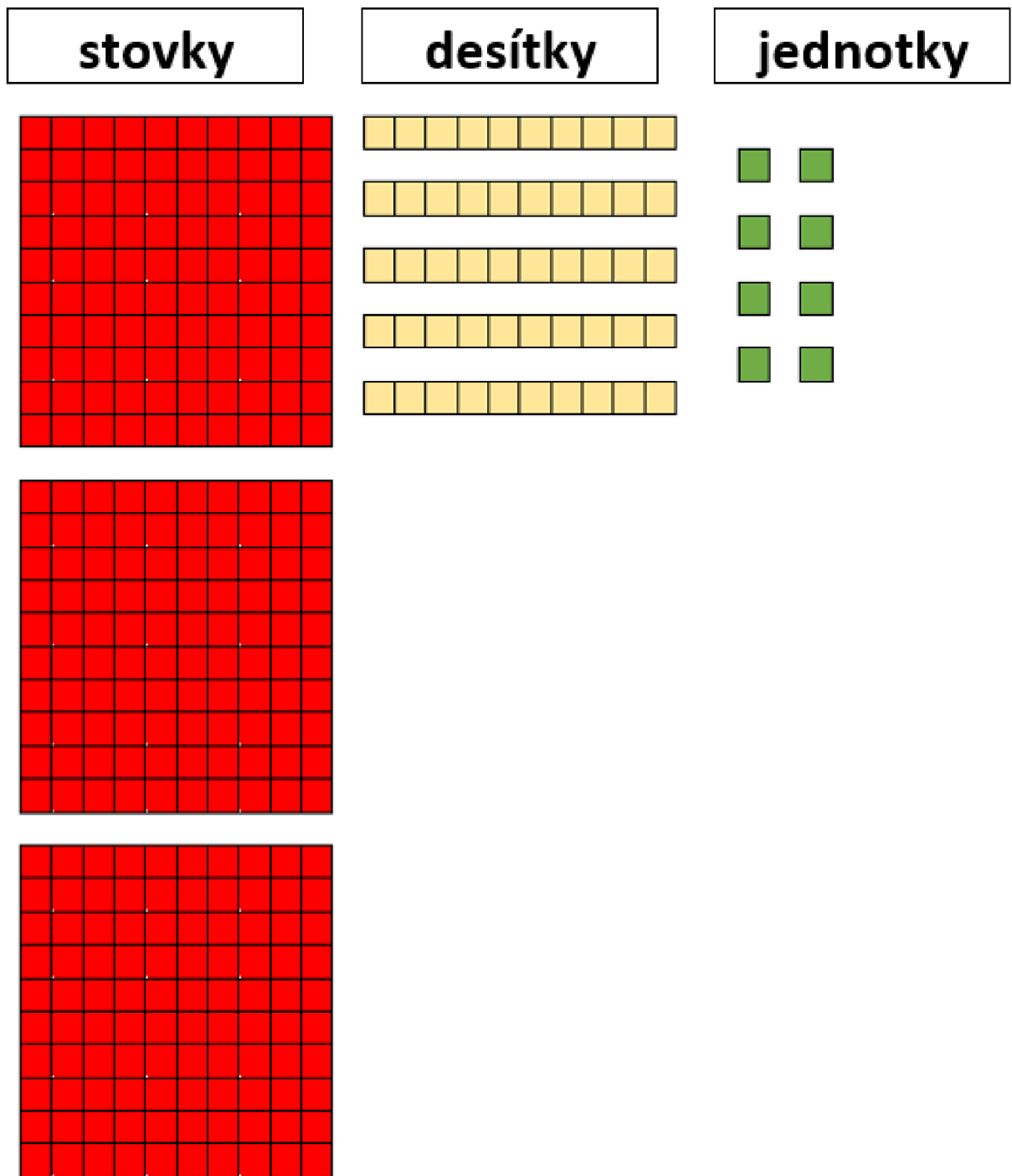
Tedy příklad $6 \cdot 4 = 24$ by vypadal následovně:



Obrázek 20 terčíky

V návaznosti na práci s terčíky s čísly lze pracovat i s kartami, na kterých budou napsány jednotlivé příklady z násobilky. Žák může vzít kartu s příkladem a přečíst ji a zodpovědět výsledek, výsledek najít a přiložit či znázornit. Různé modifikace hry (ve více hráčích – kdo vyloží kartu s nejnižším výsledkem, kdo vyloží kartu s nejvyšším výsledkem, kdo vyloží kartu s výsledkem 24 atd.) nutí žáka pracovat s představou čísla, učí ho vybrané násobky a zároveň ho připravuje na dělení.

Pro zápis a čtení čísel můžeme také využívat různobarevné kartičky, kdy každá barva odpovídá jednomu řádu – barvou i velikostí. Žák má před sebou kartičky s nápisem stovky, desítky, jednotky a k dispozici barevné znázornění stovky, desítky a jednotky. Žák dostane instrukci, že má složit číslo 358. Má slovně určit z kolika stovek, desítek a jednotek se skládá toto číslo a zároveň přiřkládat pod jednotlivé nápisy daný počet stovek, desítek, jednotek.



Obrázek 21 jednotky

Násobilkové domino můžeme využívat při upevňování násobilky a v průběhu hodin s jeho pomocí procvičovat postřeh, znalosti. Pomocí karet s příklady a výsledky, tak jak je tomu u klasického domina s počtem puntíků, sestavují žáci „hada“ nebo jiný obrazec.



Obrázek 24 tabulka násobků

Digitální pomůcky se při nápravě v matematice využívají v omezeném rozsahu. Na jedné straně je to z důvodu malého rozšíření techniky ve školách, z důvodu, že někteří učitelé se nechtějí s technikou učit, anebo nevidí její přínos tak velký, jako u klasických pomůcek.

Velmi oblíbeným programem je licencovaný program Speedmath. V tomto programu si žáci mohou navolit obtížnost příkladů – lze pro žáky na prvním i druhém stupni základní školy. Lze zde procvičovat sčítání a odčítání do 20, 50, 100, procvičovat slovní úlohy, desetinná čísla, mocniny, převod jednotek i rovnice. Výběr je opravdu rozmanitý. Zároveň žáci počítají příklady na čas a správnost. U každé baterie úloh mají za úkol „našetřit“ si na nějakou odměnu – jízdní kolo, autíčko. Tuto odměnu pak skládají pomocí výpočtů. Za správně vypočítané příklady dostanou žáci součástku.



Obrázek 25 aplikace Speedmath

Další digitální pomůckou, která může u žáků vzbudit zájem o matematiku a procvičování jsou, ve školách poměrně rozšíření, Bee-boti a Blue-boti. Malé „včelky“ které žáci mohou programovat tak, aby dojeli na správný výsledek, vybrali cestu, na které jsou pouze násobky daného čísla... Pro nejmenší je určena podložka s číslem a daným počtem obrázků.



Obrázek 26 bee bot

79

⁷⁹Obr. 26 <https://www.infacek.cz/bee-bot-blue-bot-podlozka>

6 PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části diplomové práce se autorka zaměřila na výrobu vlastních pomůcek pro reedukaci a práci se žáky, kteří mají problémy v hodinách matematiky, či mají diagnostikovanou dyskalkulii. Každá z vyrobených pomůcek byla vyzkoušena přímo v hodinách matematiky s různě starými žáky, kteří měli problém v matematice. Nejčastější problém, který se u žáků vyskytoval bylo sčítání a odčítání.

Všechny pomůcky zkoušeli žáci Základní škol T.G. Masaryka Milovice v průběhu hodin matematiky, a to několik hodin po sobě.

Pomůcky, vyrobené pro žáky autorka rozdělila do několika kategorií, podle jejich zaměření:

6.1 Pomůcky pro počáteční porovnávání, sčítání a odčítání

Pomůcky z této kategorie jsou určeny hlavně pro žáky prvních a druhých tříd základní školy.

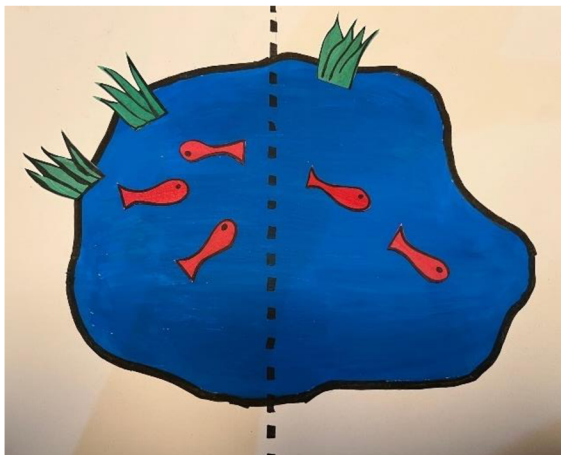
Rybniček a rybičky

Rybniček a rybičky je pomůcka, která se u žáků na prvním stupni, resp. u žáků v první třídě velmi osvědčila. Na tvrdší papír, nebo na papír, který následně zalaminujeme, nakreslíme „rybník“, který v polovině rozdělíme „sítí“. Na samostatný papír si připravíme „rybičky“. Rybičky následně budeme podle instrukcí rozdělovat v rybníčku. Vždy si připravíme takový počet rybiček, který odpovídá probíranému učivo nebo látce, kterou je potřeba se žákem procvičit.

Na jedné straně máme tedy všechny rybky. Žák dostane instrukci, že jedna rybka byla moc zvědavá a chtěla zjistit, co se odehrává na druhé straně rybníka, a tak podplavala síť. Žák přendá rybku na druhou polovinu rybníku. Žák dostane kontrolní otázku: „Jsou v rybníku všechny rybky?“ (Ano jsou, ale jedna přeplavala na druhou stranu.) Další rybka byla zvědavá a proplavala na druhou stranu. Opět instrukci doprovodíme tím, že žák přesune rybku na druhou polovinu rybníka. Do tabulky, která je vedle „rybníčku“ zapisuje žák všechny kombinace, které přesouváním rybek vznikly. Následně se žákem probereme všechny spoje, které vznikly. Tím můžeme se žáky procvičovat (i vyvozovat) rozklad čísel.

Dále můžeme rybníček použít při nácvičování sčítání, kdy instrukce zní: Na jedné straně rybníčku jsou dvě rybky. Na druhé straně rybníčku jsou tři rybky. Kolik rybek je v rybníčku?

Žák položí požadovaný počet rybek na dané poloviny rybníčku. Poté sestaví příklad a spočítá rybičky v rybníčku. Rybníček je také možné modifikovat a použít například u dělení na poloviny, třetiny....



Obrázek 27 rybníček (vlastní foto)

Vyzkoušení pomůcky probíhalo v první třídě se žákem Petrem, který má problém se sčítáním do 10. Nejdříve jsme si ústně vysvětlili, jakou činnost budeme dělat a co přesně o něm bude chtít. Vysvětlili jsme si, co který znak znamená. Z počátku Petr pracoval zdráhavě, následně se mu práce zalíbila a tvořil i příklady sám. Vždy slovně doprovázel své kroky. Počítání do 7 zvládal Petr bez velkých problémů, ale do deseti a přes deset se již ztrácel a dělal chyby. Další hodinu Petr opět pracoval s rybníkem a rybičkami a bylo vidět rychlejší tempo, méně kroků doprovázel slovně až si celý proces zautomatizoval.

Návrh na vylepšení či modifikaci pomůcky

Po vyzkoušení pomůcky by bylo vhodné vytvořit rybičky ve 3D provedení, pro lepší manipulaci. Jelikož mají žáci v první třídě ještě mírný problém s jemnou motorikou.

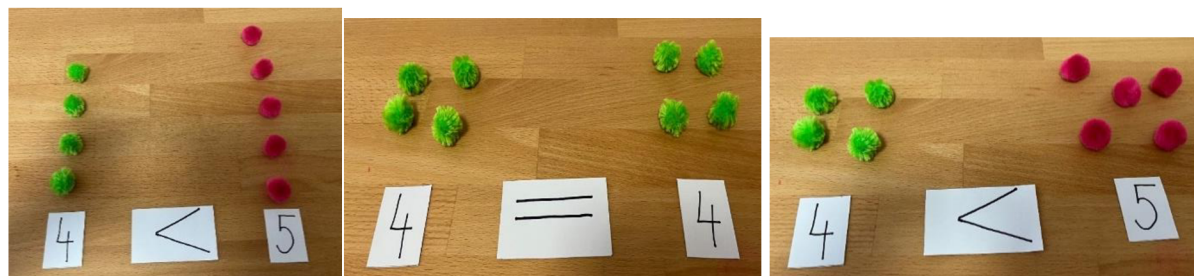
Pomůcka na procvičování porovnávání

Bambule

Pomůcka slouží k upevnění matematické představivosti a pojmů více než, méně než, stejně. Pomůcku používají žáci v přípravné, první a druhé třídě.

Následně se může použít při opakování i ve vyšších ročnících. Pomůcku tvoří barevné kuličky, které představují počet (číslo) a kartičky se znaky pro větší než, menší než, rovná se.

Žák si vyskládá na lavici jednu skupinu prvků (například čtyři) a vedle druhou skupinu prvků. Ústně řekne, kolik prvků má na každé hromádce. K tomu přiřadí kartičku s číslem/ počtem prvků. To samé udělají s druhou skupinou prvků. Poté přiřadí kartičku se znaky pro větší, menší, rovná se.

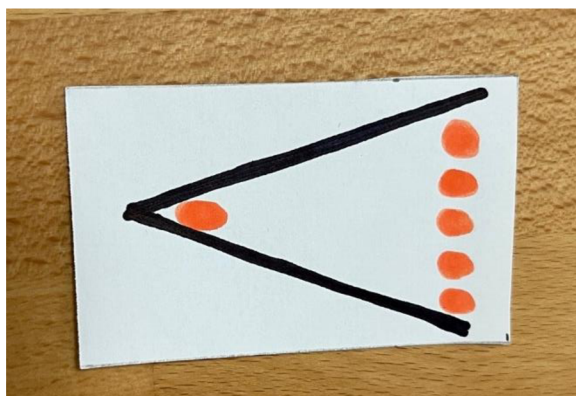


Obrázek 28 pomůcka na porovnávání (vlastní foto)

Pomůcka byla vyzkoušena se žákyní Sárrou, která navštěvuje první třídu. Sára má problém s matematickou představou pojmu více – méně. Předměty ani čísla neporovnává, všude píše znaménko rovná se. Při rozhovoru vyplynulo, že si není jistá, jaké znaménko, co znamená a neustále se jí pletou.

Nejdříve bylo žákyni vysvětleno, co se od ní čeká, jaké pomůcky bude využívat a z jakého důvodu je to po ní žádáno.

Sára velmi dobře reagovala a výuku brala jako hru. S kuličkami velmi lehce manipulovala, nebyl pro ni problém označit počet prvků ve skupině číslem. Poté slovně porovnávala, ve které skupině prvků vidí více kuliček. Postupně poznávala, že porovnávání pro ni není problematické. Následně bylo se Sárrou probráno, jak vypadá znak pro pojem větší než a pro pojem menší než. Pomocí grafického znázornění, které měla neustále před sebou, se Sáře dařilo úspěšně porovnávat skupiny prvků.



Obrázek 29 grafické znázornění většího a menšího počtu

Grafická pomůcka byla vysvětlena jako zobáček ptáka, do kterého se schovala semínka. Na začátek zobáčku se schovalo jen jedno semínko, na konci zobáčku jich měl ptáček pět. Pomocí návodných otázek Sára zvládla pojmenovat, kde je semínek méně a kde více a jak tedy pomůcku používat.

6.2 Pomůcky pro sčítání, odčítání a násobení, dělení

Pomůcka na vyvození násobilky

Pomůcka na vyvození násobilky je vhodná používat u těch žáků, kterým není jasný princip násobilky, nemohou pochopit její pravidla.

Pomůcka se skládá z kartiček s příklady, volných koleček a prázdných kartiček.



Obrázek 29 kartičky

Při práci s kartičkami postupujeme jako při klasickém vyvozování násobilky. Před žáka dáme kartičky o stejném počtu koleček, tj. například kartičky, na kterých jsou nakresleny dvě kolečka. Kartičky naskládáme vedle sebe a určujeme, kolikrát se nám tam objevuje kartička se dvěma kolečky. Žák má za úkol odhalit, že před ním leží třikrát kartička se dvěma kolečky. Proto můžeme vyvodit příklad $3 \cdot 2$. Aby si žák tento příklad upevnil, dostane před sebe tři prázdné kartičky a volná kolečka. Jeho úkolem je poskládat na kartičky příklad $3 \cdot 2$. Po každém položení kolečka na kartičku se žáka zeptáme, zda má již příklad $3 \cdot 2$ nebo za musí nějaké kolečko doplnit. Pomocí těchto návodných otázek společně se žákem poskládáme příklad $3 \cdot 2$. Následně žák zkusí tuto aktivitu samostatně s následnou společnou kontrolou s vyučujícím.

Tento postup se dá využít u vyvozování nové násobilky, upevňování násobilky již vyvozené a při opakování a nápravě problémů v oblasti matematiky.

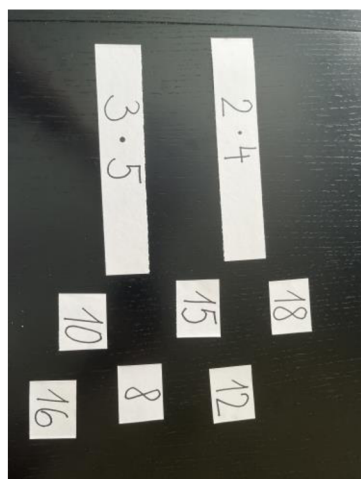
Pomůcka byla vyzkoušena se dvěma žáky třetího ročníku při vyvozování a upevňování násobilky tří a čtyř. Žáci Roman a Martin mají dlouhodobě problémy s násobilkou, s matematickými představami a s pojmy více než, méně než.

Při práci s pomůckou byl pro chlapce největší oříšek doplňování koleček do prázdných kartiček. Po opakovaném zkoušení přišli na princip a zvládali s menšími obtížemi příklady tvořit a vyvozovat.

Pomůcka na osvojení násobilky

Pro osvojování násobilky je vhodné používat karty s příklady, které mají velkou variabilitu použití. Opakováním a procvičováním si žáci zapamatují a upevňují nejvíce.

Pomůcka se skládá z karet, na kterých jsou napsány příklady, dále je zde soubor výsledků příkladů a kontrolní karty. Tuto pomůcku mohou využívat žáci od konce druhé třídy, respektive od doby, kdy začínají s osvojováním násobilky, až do té doby, než je násobilka plně osvojena.



Obrázek 30 kartičky násobení

Jednou z možností, jak karty využít je přiřazování příkladu a správného výsledku. Před žáků položíme dvě karty s příklady a několik karet s výsledky. Žák musí přiřadit správný výsledek ke kartě. Poté, až tak učiní, je možné, že provede sebekontrolu za užití přehledu násobilky a opakovaného výpočtu příkladu.

S postupnou jistotou žáků můžeme zvyšovat počet karet před něj položených. Stejný princip se dá využít i při hře „běhací diktát“ kdy po třídě jsou rozmístěny výsledky příkladů a žák má vyhledat ten, který odpovídá jeho kartě.

Další možnost využití karet je ta, kdy žák dostane pouze výsledky a jeho úkolem je zapsat všechny možné příklady na násobilku, které odpovídají danému výsledku. Například, pokud výsledek bude 18, žák zapisuje příklady: $3 \cdot 6$, $6 \cdot 3$, $2 \cdot 9$, $9 \cdot 2$.

Pomůcka byla vyzkoušena ve čtvrté třídě, při hodinách matematiky. Pro žáky to byla vítaná změna a hry je nadchly. Pozornost byla zaměřena na čtyři žáky, kteří mají problémy s matematikou, s výbavností naučených dovedností a u dvou z nich je diagnostikována dyskalkulie. Tito žáci pracovali s kartami pomalejším tempem, více využívali názoru a možnosti průběžné kontroly s přehledem násobilky. Při zapisování příkladů k výsledkům se u těchto žáků objevilo to, že museli velmi dlouho přemýšlet u dvojic podobných příkladů ($2 \cdot 9$ a $9 \cdot 2$).

Vylepšení pomůcky: pomůcka by byla vhodná vytisknout a zalaminovat, aby byla prodloužena její trvanlivost a možnost častějšího využití. Také by bylo vhodné napsat příklady a výsledky odlišnou barvou, aby žáci měli vizuální kontrolu, že mají poskládané správné části příkladu u sebe. Pro začátek výuky s kartami by autorka navrhovala využít pro každou jednotlivou násobilku odlišnou barvu (například násobilka pěti by byla modrá, násobilka šesti by byla zelená...).

Pomůcka na procvičování a vyvozování dělení

Pejsci a kočky

Pejsci a kočky slouží k vyvození dělení, upevnění dělení a následné práci s násobilkou a dělením.

Pomůcka se skládá z obrázků pejsků a koček a pěnových doplňků (kostičky, domečky, motýlci....) Tuto pomůcku mohou využívat žáci na konci druhé a na začátku třetí třídy, případně dle potřeby i žáci starší. Pomůcka je vhodná pro vyvozování dělení beze zbytku, ale i se zbytkem. Pomůcka se využívá tak, že na papír (mazací tabulku) zapíšeme příklad – například $8:2=$ a žák s pomůckou příklad vypočítá. Řekneme, že musíme rozdělit osm kostí mezi dva pejsky tak, aby měli oba stejně.

Žák připraví obrázky dvou pejsků a k tomu potřebný počet kostí. Postupně přidává po jedné ke každému pejskovi, až mu žádná nezůstane. Může tedy přečíst příklad $8:2 = 4$ (každý pejsek má 4 kostičky).



Obrázek 31 pomůcka pro vyvození dělení

Poté, co si žák osvojí tento postup, jej používá jako kontrolu po vypočítání příkladu. Dostane na tabulku příklad $8:2=$ a žák jej vypočítá. Následně si ověří správnost svého výpočtu pomocí přiřazení kostiček k pejskům.

Podobným způsobem žák pracuje i při vyvozování a procvičování dělení se zbytkem. Žák dostane příklad $18:4=$. Připraví si čtyři obrázky (dva pejsky, dvě kočičky) a potřebný počet pěnové pomůcky. Zde pěnové domečky.

Žák dostane úkol – rozdělit tyto domečky mezi čtyři zvířátka tak, aby každé zvířátko mělo stejný počet domečků. Žák postupně přiřazuje domeček ke každému zvířátku. Vždy, když přiloží domečky, zeptáme se, zda může ještě přiřadit, nebo už mu nezbyvají domečky pro všechna zvířátka. Přiřazuje, dokud má domečky pro všechna zvířátka. Ve chvíli, kdy už mu nezbydou domečky pro všechna zvířátka, dělení končíme a vysvětlíme co je to zbytek. Žák následně vypočítá příklad $18:4= 4$ a zbytek 2. Důsledně trváme na přečtení celého výsledku i se zbytkem.



Obrázek 32 pomůcky pro vyvození dělení se zbytkem

Pomůcka byla vyzkoušena se žákyní Vendulou, která navštěvuje třetí třídu. Vendula si dlouho osvojovala násobilku, stále pracuje s přehledem násobilky. Nejdříve jí bylo vysvětleno, co se od ní čeká, procvičila si vyhledávání v tabulce násobků. Následně bylo přistoupeno k vyvození dělení pomocí pomůcky. Vendula si práci s pomůckou oblíbila a materiál jí byl příjemný. Veškerá práce byla doprovázena ústním komentářem, každý krok, který udělala hlasitě popsala. Po několika pokusech Vendula plně pochopila práci s pomůckou a další příklady již znázorňovala téměř bezchybně.

Úprava pomůcky

Pomůcka je vyrobena z pěnového materiálu, který je pro žáky příjemný na dotek. Je vhodné volit velikost pomůcky dle věku žáka a případně dle individuálních potřeb při problémech s jemnou motorikou. Obrázky je možné volit i dle zájmu dítěte, aby bylo vhodně motivováno.

Kartičky s příklady

Tyto kartičky slouží k procvičování a upevňování probíraného učiva, a to hlavně hravou formou. Je potřeba, aby žáci již byli seznámeni s probíranou látkou.

Kartičky s příklady je jedna z nejméně náročných pomůcek na přípravu. Kartičky jsou vystřižené z tvrdého papíru. Fixou jsou na kartičkách napsány příklady, které chceme, aby žáci počítali. Tyto příklady lze také vytisknout na počítači a zalaminovat – zvýší se tak jejich trvanlivost a možnost opakovaného používání. Kartičky lze využívat od první třídy, ale i na druhém stupni, a to pouze obměňováním náročnosti příkladů.

Pomocí kartiček s příklady mohou žáci procvičovat své znalosti formou hry – Matematický král. Hra se hraje ve dvojicích. Žákům se ukáže kartička a který dříve řekne správný výsledek, vyhrál a stává se matematickým králem. Hra se dá přizpůsobit i většímu počtu žáků. Při prvních hrách je vhodné žákům příklad ukázat a zároveň přečíst. Další hry je možné příklady pouze ukazovat. Při této hře je velmi důležitá osobnost učitele a jeho zkušenosti. Je vhodné volit dvojice na stejné úrovni znalostí, případně volit náročnost příkladů úměrnou schopnostem dvojice. Cílem není podporovat nejschopnější žáky, ale procvičování a hra, která nemá odradit slabší žáky.

Další možností, jak kartičky využít je hra – „Běhací diktát“ Hra spočívá v tom, že po třídě jsou rozvěšeny kartičky s příklady a žáci mají za úkol ke každé kartičce doběhnout, příklad si zapamatovat, vrátit se do lavice a napsat výsledek příkladu. Případně napsat celý příklad a vypočítat jej. Následně běží k dalšímu příkladu a postup zopakuje. Po vypočítání všech příkladů následuje ověření výsledků. Toto ověřování může probíhat společně s vyučujícím, se spolužáky nebo pomocí kartičky s výsledky, které má žák k dispozici na předem určeném místě.

Třídění dle výsledků příkladů je také činnost, která je možná s kartičkami provádět. Nejjednodušší je využít kartičky a příklady na dělení v oboru malé násobilky. Kartičky se rozmístí po třídě/ chodbě před třídou. Každý žák vyběhne a může si vzít do ruky pouze jednu kartičku, kterou si v hlavě vypočítá. Následně kartičku odnese na místo s výsledkem. Tato místa je vhodné umístit do jednoho prostoru – ideálně před tabuli, před skříň nebo tam, kde mají žáci dostatek prostoru k manipulaci a pohybu. Osvědčilo se použít malé košíčky, na kterých je nalepené číslo 1-10.

Kartičky byly vyzkoušeny se čtyřmi žáky čtvrtého ročníku, kdy byly využity kartičky se sčítáním s přechodem přes desítku, se sčítáním do tisíce a s příklady na násobilku a dělení se zbytkem. Žákům bylo vysvětleno, jakou hru budou hrát, jaká jsou pravidla a jaké typy příkladů budou počítat. Začali hrou matematický král, kterou mají v oblibě. Žákům se dařilo dobře i přes počáteční strach z neúspěchu. Poté, co žáci zvládli tuto hru, přešli na běhací diktát. Použito bylo pouze 7 kartiček s příklady. To proto, aby hra nebyla zbytečně dlouhá a méně pohybově založené děti neodradila či zbytečně nestresovala. Při běhacím diktátu žáci ocenili možnost vybrat si pořadí příkladů a možnost provést samostatnou kontrolu s opravou.

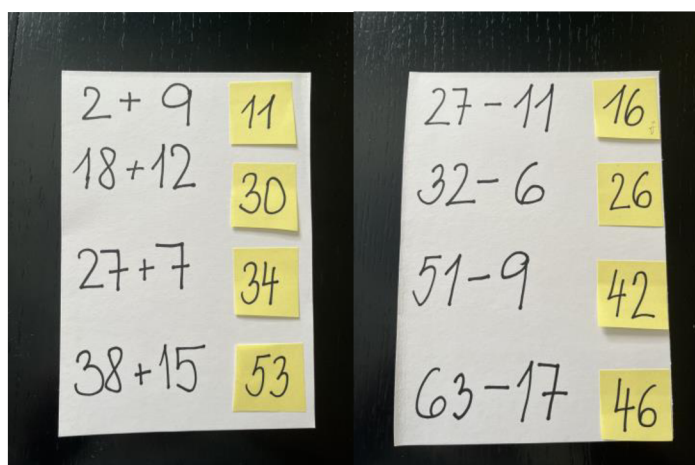
Úprava pomůcky

Pomůcku je vhodné zalaminovat pro její delší trvanlivost a možnost opakovaného využití. Na zalaminované kartičky je také možné dopisovat výsledky fixou na tabulku a následně smazat vhodným prostředkem. Tím se rozšíří možnosti využití kartiček. Je také vhodné volit různé barevné podklady pro jednotlivé typy matematických operací – například světle zelené kartičky pro násobilku, červené kartičky pro sčítání a podobně. Vhodné je volit spíše méně výrazné, spíše pastelové barvy papíru a výrazný černý fix či výrazný tisk.

Procvičování osvojené látky na sčítání, odčítání, násobení i dělení

Tato pomůcka je zároveň také velmi oblíbená hra žáků na prvním stupni. Spojuje pohybové aktivity s potřebou soustředit se na matematické operace.

Pomůcka se skládá z karet s příklady a sady samolepících lístečků, na kterých jsou napsány výsledky. Po třídě či jiném prostoru ve kterém se žáci nacházejí, se rozmístí lístečky s výsledky. Žáci mají před sebou kartu s příklady a hledají správné řešení. Pokud najdou svůj lísteček s výsledkem, nalepí ho k příkladu. Po nalezení všech výsledků si nejdříve samostatně překontrolují a následně provedou kontrolu s vyučujícím. Je vhodné, začínat s příklady na jednu početní operaci (například pouze na sčítání či odčítání) a s postupem a narůstajícími schopnostmi dětí matematické operace kombinovat.



Obrázek 33 příklady

Úprava pomůcky

U této pomůcky by bylo vhodné vyměnit samolepící lístečky za kartičky se suchým zipem, aby při hře lépe držely na správném místě. Kartičky je vhodné zalaminovat a psát na ně speciálním fixem, který lze po použití vyčistit a na karty se mohou napsat další příklady, či postupně zvyšovat náročnost příkladů. Vyučující tak není vázán pouze na předepsané příklady, ale může si tvořit vlastní, které lépe odpovídají možnostem a schopnostem žáků.

6.3 Charakteristika a cíl průzkumného šetření

Hlavním cílem této diplomové práce, resp. dotazníkového šetření je zjistit názory učitelů na využitelnost navržených pomůcek při práci se žáky s poruchou matematických funkcí.

Mezi dílčí cíle patří:

- Zjištění názorů žáků na to, jak jim dané pomůcky mohou být užitečné a jaký mají vliv na jejich sebevědomí a postoji k matematice
- Zjištění vhodnosti a přizpůsobitelnosti pomůcek, zda jsou tyto pomůcky vhodně uzpůsobeny potřebám žáků s poruchou matematických funkcí
- Identifikace překážek či problémů spojených s užíváním těchto pomůcek a navrhnout zlepšení na základě zpětné vazby
- Zjištění, jaký vliv mají pomůcky na motivaci žáků s poruchou matematických funkcí k zapojení do matematického vzdělávání a také na jejich sebedůvěru v matematických dovednostech
- Na základě zjištění navrhnout doporučení pro další vývoj, výzkum a implementace matematických pomůcek pro žáky s poruchou matematických funkcí.

6.4 Metoda šetření

V diplomové práci je využito dotazníkové šetření. Tato kvantitativní metoda se využívá převážně k písemnému nebo elektronickému sběru dat od respondentů. Cílem dotazníkového šetření je získání systematické a strukturované informace o názoru, postoji či charakteristice respondentů. Základem dotazníkového šetření je samotný dotazník. Ten se skládá ze souboru otázek, na které mají respondenti odpovídat.

Dotazníkové šetření se rozděluje do tří kategorií.

- Standardizovaný dotazník má jasně stanovenou strukturu, pevně dané otázky, na které respondenti odpovídají pevně stanovenými odpověďmi (ano/ ne/ nevím či danou škálou převážně ano/ ano/ převážně ne/ ne atd.) Výhodou tohoto typu dotazníku je to, že data jsou velmi jednoduše administrována, sečtena, porovnána. Nevýhodou standardizovaného dotazníku je omezená možnost odpovědi a tím i možnost zkreslení výzkumu.
- Otevřené otázky jsou pro dotazníkové šetření velmi přínosné. Dotazující mohou vyjádřit veškeré své názory, domněnky a mají mnohem více prostoru pro své odpovědi. Výhodou takového šetření je rozmanitost odpovědí. Nevýhodou je velmi složité zpracování statistických dat.

- Polostrukturovaný dotazník je kombinací výše zmíněných dotazníků. Obsahuje jak standardizované otázky, tak otevřené otázky, případně polouzavřené otázky. Tento typ dotazníků se používá nejčastěji.

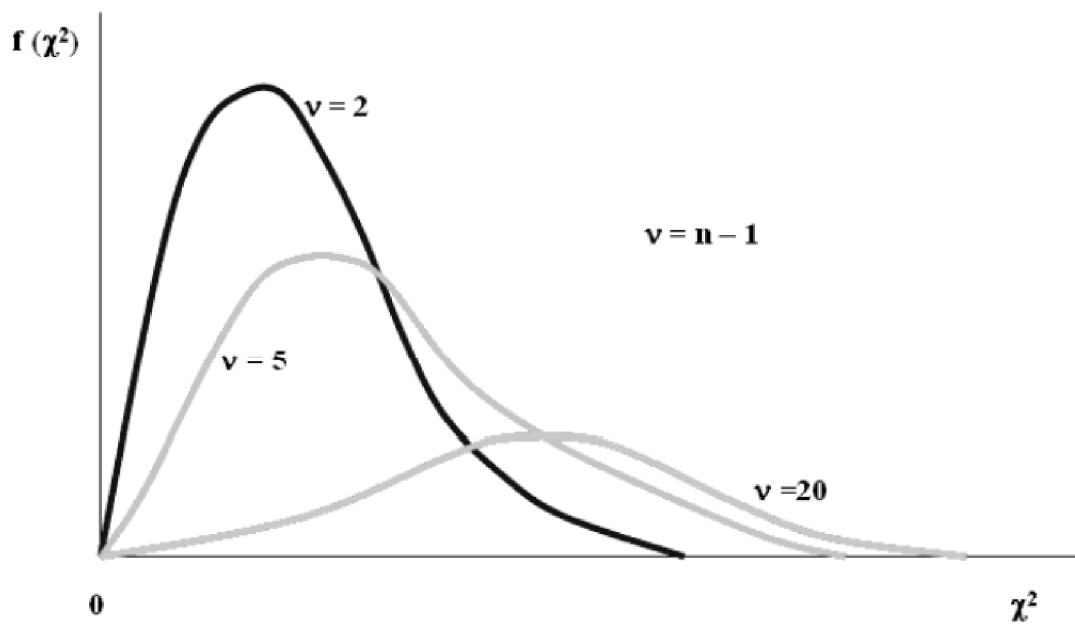
Při tvorbě a hodnocení dotazníků jsou klíčové tyto body:

- Návrh dotazníku (výzkumník musí pečlivě navrhnout strukturu dotazníku a neodklánět se od zadaného tématu)
- Výběr vzorku respondentů (výzkumník musí dobře zvážit, koho jako respondenta osloví. U některých dotazníků je důležitý náhodný výběr, někde je přesně stanoveno na základě daných kritérií – věk, vzdělání, povolání... - kdo může být respondentem.)
- Sběr dat (data může výzkumník sbírat osobně na základě rozhovoru, písemně či elektronicky)
- Analýza dat (po sběru dotazníků musí výzkumník získaná data analyzovat a zpracovat pomocí metod k tomu určených)
- Interpretace výsledků (po analýze je vhodné interpretovat výsledky, formulovat závěry a doporučení).

Dotazníkové šetření se využívá hlavně z důvodu nízké časové i finanční náročnosti. Jeho nesporným kladným přínosem je to, že výzkumník může získat velké množství odpovědí od respondentů za relativně krátkou dobu.

Metoda Vyhodnocení dat – Chí kvadrát

První Chí kvadrát navrhl roku 1900 Karl Pearson, anglický matematik a filosof. Pearson zjistil, že v přírodě se vyskytují i jiná rozdělení než normální a vytvořil jakýsi systém křivek. Objevil rozdělení Chí kvadrát a v roce 1900 sestavil jeho první tabulky pro kategorií data. Toto rozdělení má pouze jeden parametr, který nazýváme stupně volnosti. Počet stupňů volnosti má úzký vztah k velikosti sledovaného souboru.



Obrázek 34 chi kvadrát

Na obrázku jsou příklady grafického vyjádření Pearsnonova χ^2 – rozdělení pro různé výběrové soubory.

χ^2 = chí-kvadrát statistika

$f(\chi^2)$ = hustota pravděpodobnosti

χ^2 -statistiky

v = počet stupňů volnosti výběrového souboru

U malých souborů je křivka asymetrická a výška značná, rychle klesá, u velkých souborů je křivka symetričtější a pozvolna klesá.

Metoda Chí kvadrát je statistická metoda, která se používá pro stanovení významnosti nalezené odchylky mezi skutečně získanými, tj. empirickými a očekávanými, tj. teoretickými údaji pro podíly z celku. Tato metoda vychází z porovnávání skutečného rozdělení dat s teoreticky zvoleným rozdělením.

Formálně je to vyjádřeno následujícím vzorcem:

$$\chi_c^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Obrázek 35 vzorec pro výpočet Chi kvadrát

O_i jsou pozorované četnosti v jednotlivých třídách pozorovaného souboru

E_i jsou teoretické četnosti odvozené výpočtem pomocí tabulek distribučních funkcí normovaného normálního rozdělení

Počet stupňů volnosti je součin rozměrů tabulky zmenšených o jednu. Nakonec porovnáme vypočítanou chí kvadrát statistiku s kritickou hodnotou pro daný počet stupňů volnosti a zvolenou hladinu významnosti. Nejčastěji se uvádí 5 %. Pokud napočítaná testovací statistika překročí kritickou hodnotu, zamítne nulovou hypotézu.

Tento postup je obecný a platí pro jakýkoli chí kvadrát test. Pro konkrétní výpočet bychom potřebovali konkrétní data.

6.5 Charakteristika průzkumného vzorku

Sběr informací proběhl u učitelů základních škol za pomoci dotazníkového šetření. Všichni respondenti byli seznámeni s pomůckami, měli možnost si je vyzkoušet v průběhu jednoho měsíce přímo ve výuce. Mezi respondenty se objevilo i několik učitelů z druhého stupně základní školy, kteří se chtěli podílet na zhodnocení využití pomůcek.

Celkem se do výzkumu zapojilo 32 respondentů, kteří plnohodnotně vyplnili dotazník, který jim byl zpřístupněn online.

Pohlaví

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
žena	17	53%
muž	15	47%
neuvádím		0%

Obrázek 36 pohlaví respondentů

Vzdělání v oboru bylo zjišťováno u všech respondentů. Respondenti měli možnost zvolit jednu z nabízených možností, a to: učitelství, speciální pedagogika, kombinace učitelství a speciální pedagogiky a jiné vzdělání. Možnost volby „jiné vzdělání“ byla využita proto, že mezi pedagogy se vyskytují tací, kteří mají vystudován obor, který s pedagogikou přímo nesouvisí a následně si dodělávali pedagogické minimum či další z možností doplnění pedagogického studia. Tuto možnost odpovědi využilo 6 respondentů. Kombinace učitelství a speciální pedagogika je mezi učiteli v posledních letech velmi oblíbená. V tomto dotazníkovém šetření zvolilo možnost také 8 respondentů. Nejvíce respondentů je vystudovanými učiteli, a to 10.

Vzdělání v oboru:

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
učitelství	10	32%
speciální pedagogika	8	25%
kombinace učitelství a speciální pedagogika	8	25%
jiné	6	18%

Obrázek 37 vzdělání v oboru

6.7 Vlastní šetření a interpretace výsledků

Analýza vnímání motivace žáků při využívání pomůcek

H0 Neexistuje statisticky významný rozdíl týkající se vnímání funkčnosti matematických pomůcek vzhledem k délce praxe a motivaci

H1 Existuje statisticky významný rozdíl týkající se vnímání funkčnosti matematických pomůcek vzhledem k délce praxe a motivaci

n_{ij}	Hodnocení					Suma n_i
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	
Praxe \leq 10 let			2	10	3	15
Praxe $>$ 10 let	2	1	4	5	5	17
Suma n_i	2	1	6	15	8	32

Obrázek 38 analýza motivace žáků při využívání pomůcek

Na základě dat získaných z dotazníkového šetření byla pomocí analýzy Chí kvadrátu analyzována data, která se týkala motivace žáků k používání matematických pomůcek. Z tabulky vyplývají hodnoty odpovědí, které byly hodnoceny na škále od 1 do 10. Dále jsou uvedeny součty odpovědí dle délky praxe vyučujícího ve výuce matematiky a celkový součet.

V kontextu testování hypotéz se zde předkládá **nulová hypotéza (H0)**, která tvrdí, že **neexistuje statisticky významný rozdíl týkající se motivace žáků k používání matematických pomůcek**. Na základě výsledků testu, lze na hladině významnosti 5 % nulovou hypotézu potvrdit.

Konkrétně, hodnota χ^2 je 5,730718954 a p-hodnota je 0,22018 při čtyřech stupních volnosti. P-hodnota udává pravděpodobnost, že by byly pozorované výsledky dosaženy náhodně za předpokladu platnosti nulové hypotézy. V tomto případě je p-hodnota nad prahovou hodnotou 0,05, což znamená, že rozdíl ve vnímání motivace žáků k používání matematických pomůcek je statisticky nevýznamný.

Na základě výsledků analýzy lze vyvodit následující závěry, že neexistuje statisticky významný rozdíl v názorech vyučujících v závislosti dle délky jejich praxe na vnímání motivace žáků k používání matematických pomůcek.

Na základě tohoto je patrné, že vyučující s delší praxí (nad 10 let) vnímají motivaci žáků k použití pomůcek k výuce matematiky hůře než vyučující s kratší praxí.

Analýza vnímání jistoty žáků při práci při používání pomůcek

H0 Muži i ženy vnímají jistotu žáků při využívání pomůcek stejně.

H1 Muži a ženy vnímají jistotu žáků při využívání pomůcek rozdílně.

n_{ij}	Hodnocení					Suma n_i
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	
Muži	1	3	2	4	5	15
Ženy		1	4	5	7	17
Suma n_i	1	4	6	9	12	32

Obrázek 39 analýza vnímání jistoty při práci při používání pomůcek

Výše uvedená data v tabulce a výpočty související s testem nezávislosti pro hodnocení vnímání jistoty žáků při práci při používání pomůcek.

Hypotéza H0 tvrdí, že muži i ženy vnímají jistotu žáků při využívání pomůcek přibližně stejně. Pro ověření této hypotézy jsme použili test nezávislosti, konkrétně Pearsonův chí-kvadrát test.

Výsledkem testu je hodnota $\chi^2 = 2,997821351$ a příslušné p-value = 0,55819 při čtyřech stupních volnosti.

Na základě těchto výsledků můžeme na hladině významnosti 5 % potvrdit nulovou hypotézu H0. To znamená, že neexistuje statisticky významný rozdíl ve vnímání jistoty žáků při využívání pomůcek přibližně mezi muži a ženami.

Na základě provedeného testu nezávislosti a potvrzení nulové hypotézy, že muži i ženy vnímají jistotu žáků přibližně stejně, lze dospět k následujícímu závěru:

Neexistuje statisticky významný rozdíl ve vnímání jistoty žáků při využívání pomůcek ve výuce matematiky mezi muži a ženami.

Z výzkumu dále vyplynulo, že nejčastěji využívají pomůcky na matematiku – tj. denně, 11 pedagogů. Několikrát týdně využívá pomůcku 16 pedagogů. Nejvíce jsou to ti, kteří mají vystudované učitelství v kombinaci se speciální pedagogikou (6). V tomto zhodnocení lze konstatovat, že vystudovaný obor nemá přímý vliv na využívání pomůcek na matematiku. Předpoklad, že pedagogové, kteří mají vystudovanou speciální pedagogiku budou více nakloněni využívání pomůcek zde není podložen.

	učitelství	speciální pedagogika	kombinace speciální pedagogika a učitelství	jiné
denně	4	2	2	1
několikrát týdně	2	4	6	4
několikrát měsíčně	3	2	0	1
zřídka	1	0	0	0
nikdy	0	0	0	0
celkem	10	8	8	6

Obrázek 40 vztah vzdělání a četnost využívání pomůcek

Doporučení od respondentů, jak lépe reagovat na potřeby žáků s problémy v matematice byly následující:

- Častá vizualizace a opakování početních úkolů,
- Pravidelný nácvik i s dopomocí pomůcek a přehledů
- Dodržovat klasické zásady výuky, krokovat zadané úlohy
- Být důsledný
- Silnější počtář vysvětluje slabšímu
- Práce ve skupinách, pohybové hry

Z odpovědí respondentů lze vyhodnotit, že jsou nakloněni reagovat na potřeby žáků s problémy v matematice. Vyslovená doporučení jsou odrazem doporučení, která by měl dodržovat každý pedagog, kterému není lhostejný osud jemu svěřených žáků. Velmi pozitivní je doporučení, aby silnější žák pomáhal slabšímu. Tato technika ve výuce je prospěšná nejen v oblasti výuky matematiky, ale také rozvíjí sociální kompetence žáků.

Práce ve skupinách a hraní pohybových her dává možnosti zažít úspěch i méně zdatným žákům, kteří mohou s dopomocí spolužáků správně dokončit zadaný úkol. Pohybové hry opět pomohou žákům, kteří mají určité problémy v matematice, a to možností ventilovat svůj neklid, pohybem se protáhnout a odreagovat od nutnosti soustředit se na příklady.

Krokování úkolů je vhodné u žáků, kteří mají problém s tím, že jim mnoho informací brání ve splnění zadaného úkolu. Mají před sebou mnoho úkolů, které je mohou odradit od práce, i když učivo v určité míře ovládají. Krokování, tj. rozdělení úlohy či testu na menší celky dává žákům pocit, že úkolů není tolik a více si věří v jejich plnění.

Častá vizualizace učiva je pro žáky přínosem. Čím více smyslů ve výuce využijí, tím větší je pravděpodobnost, že si dané učivo osvojí. Tuto zásadu propagoval i Jan Ámos Komenský.

Jeden pedagog zhodnotil situaci ve školním prostředí tak, že již nic dalšího nelze dělat. Tento pedagog pracuje ve školství pět let a pomůcky využívá několikrát týdně.

Šestnáct pedagogů nedalo žádné doporučení nebo žádné doporučení nemá. Toto hodnocení může vyplývat z neznalosti problematiky dyskalkulie či neochotou dále nad dotazníkem přemýšlet.

Máte doporučení, jak lépe reagovat na potřeby žáků s problémy v matematice? (Vyjma využívání uvedených pomůcek.)

Častá vizualizace a opakované úkony a početní operace, pravidelný nácvik i s dopomocí pomůcek a přehledů, schopnost naučit se kompenzovat
Ne 10x
Ne lépe, ale dodržovat <u>klasické</u> zásady, krokovat úkoly a být důsledný
nemám
Ne nemám
Nevím 8 x
SILNĚJŠÍ POČTÁŘ VYSVĚTLUJE SLABŠÍMU, PRÁCE VE SKUPINÁCH, POHYBOVÉ HRY
Ve školním prostředí více nejde.

Obrázek 41 doporučení respondentů

Respondentům byla v rámci dotazníkového šetření položena otázka, zda mají konkrétní návrhy na vylepšení prezentovaných matematických pomůcek.

Respondenti se vyjádřili, že by měla být zvolena lepší grafická úprava pomůcek a jejich variabilita. Různorodost pomůcek zlepšuje u žáků motivaci s nimi pracovat a také se jim pomůcky rychle „neokoukají“. Grafika pomůcek je dozajista velkou hodnotou a zlepšuje nejen estetický dojem z pomůcky, ale také umožňuje její větší rozšíření mezi pedagogy. Pokud se pomůcka líbí pedagogovi, bude ji mnohem více nabízet i žákům a využívat ji.

Dále bylo v odpovědích uvedeno, že by bylo vhodné modifikovat pomůcky i pro druhý stupeň základní školy. Je možné využít například kartiček s příklady, na kterých by byly zapsané příklady se zlomky, desetinnými čísly nebo s mocninami a odmocninami. Využít by se daly také běhací příklady, kdy i žáci druhého stupně mají potřebu se v hodinách uvolnit a tyto aktivity jsou k tomu přímo určené.

Dále by bylo vhodné zvolit přijatelnější materiál, než je tvrdý papír nebo karton. Pomůcky takto ta papíru jsou méně odolné a je potřeba je častěji obnovovat. Vhodnější je pomůcky zalaminovat. Tím získají delší životnost. Nevýhodou laminovaných pomůcek je pro učitele nutnost vlastnit laminátor a speciální folie. Bohužel ne každá škola má tyto pomůcky volně k dispozici pro každého pedagoga a mnoho pedagogů si pomůcky vyrábí samo doma.

Velikost některých pomůcek je dle respondentů také nutná změnit. Například pomůcka rybníček a rybičky je pro žáky s horší jemnou motorikou špatně uchopitelná. Zde by bylo možné pomůcku opatřit suchým zipem, díky kterému by rybičky neklouzaly po ploše a lépe se zvedaly z plochy rybníčku. Také jejich velikost by bylo vhodné upravit pro jednotlivé žáky dle jejich potřeb – například zvětšit, zvolit vhodnější barvu atd.

Máte nějaké konkrétní návrhy na zlepšení těchto matematických pomůcek?

Grafická variabilita
lepší grafické zpracování pomůcek
místo papírových kartiček psaných rukou bych volila tisk a zalaminovat
modifikovat pro druhý stupeň
Ne 15 x
Některé pomůcky (rybníček a rybičky) přizpůsobit malým dětem ohledně velikosti pomůcky
Nemám 12 x

Obrázek 42 konkrétní návrhy na zlepšení pomůcek

Využívání pomůcek ve výuce je mezi respondenty také výrazně zastoupeno. Využívání pomůcek je pro žáky s poruchou matematických dovedností vhodným a doporučovaným opatřením, jak jejich problémy kompenzovat a rozvíjet jejich možnosti. Nejvýrazněji využívají matematické hry a vizuální pomůcky (celkem odpovědí). Mezi matematické hry můžeme zařadit hry typu: matematický král, soutěž v rychlosti či správnosti počítání, online aplikace (umimematiku.cz, poki.com, matika.in, speedmath a mnoho dalších), domino, já mám, kdo má..., sudoku, luštění křížovek atd. Mezi vizuální pomůcky řadíme přehledy násobilky, číselné osy, přehledy učiva, modely těles a další. Tyto pomůcky bývají nejčastěji v inventářích školy, a proto jsou pro pedagogy snadněji dostupné nebo nejsou náročné na výrobu podkladů. Nejméně je využíváno vlastních vyrobených pomůcek. Výroba pomůcek pro výuku matematiky, resp. pomůcek zaměřených pro žáky s poruchou matematických funkcí, je časově i finančně náročná. Pedagog musí mít velmi jasnou představu k jakým účelům budou pomůcky sloužit (zda na sčítání, odčítání, vyvození učiva, procvičení učiva, sebehodnocení), musí mít metodický postup, jak pomůcku používat a také musí přemýšlet, z jakého materiálu ji vyrobí. Do výroby vlastních pomůcek se nejčastěji pouštějí učitelé z prvního stupně. Je to dáno tím, že žáci na prvním stupni potřebují častěji měnit činnosti, jsou živější a potřebují zaujmout a nadchnout pro učivo.

Jaké pomůcky nejčastěji využíváte v hodinách matematiky pro práci se žáky s poruchou matematických dovedností? (můžete označit více možností)

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
kalkulátor	5	25%
stavebnice	7	35%
grafy a tabulky	10	50%
matematické SW (geogebra...)	3	15%
matematické hry	14	70%
vizuální pomůcky (modely, přehledy...)	14	70%
Vlastní materiály	2	10%

Obrázek 43 využívání pomůcek ve výuce

Oslovení pedagogové hodnotili i zpětnou vazbu od žáků, kteří pomůcky využívali. Všechna hodnocení se pohybovala v horní polovině bodovací škály. Žáci se podle respondentů naučili s pomůckami pracovat a využívali je, což je pro autorku práce velmi povzbuzující ohodnocení. Žáci se k pomůckám vraceli a někteří vyžadovali pomůcky skoro každou vyučovací hodinu. Pozitivní zpětná vazba poukazuje na to, že žáci s poruchou matematických funkcí si mohou pomůcky oblíbit a jsou motivovaní je využívat. Pomůcky takto oblíbené u žáků rozvíjejí

kreativní způsob myšlení, odstraňují zábrany a strach z počítání a pomáhají jim s upevněním probíraného učiva.

Jak byste zhodnotil/a zpětnou vazbu od žáků, kteří tyto matematické pomůcky používali? Od 1 (nevhodná zpětná vazba) do 10 (velmi dobrá zpětná vazba)

Naučili se s nimi pracovat a využívali je, takže 10	
10	2x
9	5x
8	10x
7	6x
6	6x
5	3x

Obrázek 44 zhodnocení zpětné vazby

Zpětná vazba od pedagogů také proběhla v oblasti pozorování zvýšení motivace k výuce, pokud žáci používali pomůcky. Je prokázáno, že pokud žáka učivo zajímá, snadněji se ho naučí a bude raději procvičovat. Motivace žáků k výuce matematiky pomocí pomůcek je nenásilnou formou výuky. Respondenti pozorovali velké zvýšení motivace k učení matematiky u žáků s poruchou matematických funkcí. Pouze jeden pedagog uvedl, že motivace žáků nebyla nikterak výrazná. Tento pedagog vyučuje na druhém stupni základní školy a zde žáci práci s pomůckami neocenili. Jednou z možností, proč tomu tak bylo, je to, že pomůcky, které byly pedagogům představeny a zapůjčeny, byly určené převážně pro první stupeň. Tomu také odpovídalo vizuální provedení pomůcek, které starší žáky plně neoslovilo.

Pozorovali jste při používání pomůcek větší motivaci žáků k výuce matematiky? (Zhodnoňte od 1 (žádná motivace) po 10 (velmi velká motivace))

Ano 10	
10	11x
9	5x
8	3x
7	8x
6	2x
5	1x
2	1x

Obrázek 45 motivace žáků k využívání pomůcek

Užívání pomůcek nemá jen kladné stránky, ale mohou se vyskytovat i ty záporné. Pedagogové, kteří pomůcky využívali, hodnotili i to, zda zaznamenali i potíže s užíváním pomůcek.

Kromě manipulace, která byla složitější pro děti s horší jemnou motorikou (jak již bylo zmiňováno výše), byla jako obtíž zaznamenána nutnost vysvětlení a zácvik dětí s pomůckou. I když jsou pomůcky koncipovány jako nenáročné, můžeme se u některých žáků setkat s nutností opakování zácviku a vysvětlení využití pomůcky.

Jako obtíž je zmíněna i potřeba důslednosti a potřeba nutnosti pomůcky nabízet a mít ji připravenou na daném místě. Zároveň je to možné brát i jako takové připomenutí toho, jak s pomůckami pracovat i to, že pomůcky je nutné využívat. Nejedná se přímo o pomůcky prezentované v této diplomové práci, ale i o všechny ostatní. Pedagogové by měli pomůcky využívat co nejvíce, aby se žákům usnadnila práce a možnosti, respektive výsledky reedukace se zvýšily.

Občasný ostych z nejistoty je zaznamenáván u žáků, kteří mají snížené sebevědomí, nebo naopak velmi lpí na dokonalém výsledku práce. Ostýchají se využívat pomůcky z obavy, že budou terčem posměchu, že budou hodnoceni jako méně zdatní nebo až neschopní.

Přítom vhodné využití pomůcek jim může být velkým přínosem v procesu vzdělávání. Pomůcky žáci využívají v hodinách reedukace, kdy všichni přítomní pracují stejně, ale v době, kdy by mohli pomůcky využívat i ve třídě při běžné výuce, se ostýchají.

Několikrát se mezi pedagogy objevil požadavek modifikace pomůcek pro starší žáky nebo i pro druhý stupeň.

Jaké obtíže jste eventuelně zaznamenali při užívání těchto pomůcek?

Děti je chtějí užívat často a to narušuje výuku ☹
horší manipulace s pomůckami u méně zdatných žáků
Horší manipulace s pomůckami u žáků s horší jemnou motorikou
je to pro první stupeň, učím převážně na druhém stupni - potřeba modifikace pomůcek
Musíte být důslední a pomůcku jim umožnit/nabízet/mít ji připravenou na předem daném místě a žák musí vědět, kdy ji smí použít
ne
nezaznamenal
nutnost modifikování pro starší děti, nutnost podrobného vysvětlení jak pracovat s pomůckami
Nutnost vícekrát vysvětlit
OBČASNÝ OSTYCH Z NEJISTOTY
orientace v pomůcce, nutné dovysvětlení
Pouze při prvotním užití – vysvětlení práce s pomůckou

Obrázek 46 obtíže při užívání pomůcek

Pedagogové měli zodpovědět i na otázky, zda se ve své praxi setkali s podobnými pomůckami a které pomůcky ze zapůjčených by mohli a chtěli i nadále využívat.

Učitelé odpovídali, že ve své praxi se již setkali s kartami s příklady a s bambulemi (respektive s používáním barevných víček od PET lahví ke stejnému účelu). Karty s příklady jsou u pedagogů velmi rozšířené pro svou jednoduchou přípravu, nenáročnost na využívání a pro svou možnost pomůcku variabilně využívat při různých aktivitách. Velkým přínosem je i velmi malá finanční náročnost na jejich výrobu a užití.

Jako pomůcku, kterou by pedagogové i nadále využívali zmiňovali rybníček a rybičky, sadu příkladů a lepicí lístečky. Učitelé se také vyjádřili k tomu, že pejsci a boudičky je propracovaná pomůcka, která se u žáků těšila oblibě a oceňovali možnost vyvození učiva za použití zraku, hmatu a sluchu zároveň.

7 ZÁVĚR

Specifické poruchy učení, mezi které se řadí i dyskalkulie, jsou v současném školství velmi viditelné a nenajde se snad třída běžné základní školy, kde by se alespoň jeden žák s poruchou učení nevyskytoval.

Reedukace těchto specifických poruch učení není jednoduchý proces a je často i velmi náročná. V reedukaci dyskalkulie a poruch matematických funkcí je problematické i to, že sama porucha je velmi náročná a má několik rovin, které je potřeba napravovat. Speciální pedagogové, kteří nápravu provádějí by měli být seznámeni se všemi rovinami dyskalkulie, ale bohužel často se tak neděje. Nebo poněti mají, ale bohužel ve zprávách z pedagogicko-psychologických poraden se neuvádí, o jaký typ dyskalkulie se jedná a je často na speciálním pedagogovi, aby odhalil, která je ta problematická. Pokud se na jedné škole sejde více dyskalkuliků, nebude ani jeden mít stejné problémy ve výuce. Je velký rozdíl, zda má žák problém v chápání jednotek míry nebo v oblasti související se zápisem čísla.

Tato diplomová práce se v teoretické části snažila přiblížit, co je to školní věk a školní zralost, která je nutná pro bezpečný start ve škole. Dále se zabývala problematikou specifických poruch učení, jejich charakteristikou a diagnostikou. Zaměřena je na problematiku dyskalkulie, klasifikaci jednotlivých dyskalkulických poruch a zásadami práce s dyskalkulickým žákem. Diplomová práce se snaží nastínit i to, že dyskalkulie není jen problém s číslem jako takovým, ale jsou zde i jiné, hlubší problémy a poruchy se zápisem, představou i pochopením čísla. Je možné si představit dyskalkulika jako běžného cestovatele v japonském obchodě. Dyskalkulik – cestovatel – je ztracený v záplavě pro něj nesmyslných symbolů, kterým porozumí jen s velkou dopomocí. Sem tam je orientován, to, když narazí na znak, kterému již rozumí, například s užitím slovníku nebo něčí dopomocí, ale většinu toho nechápe. Takto se může cítit dyskalkulik na hodině matematiky, pokud nemá možnost pracovat s pomůckami nebo s vlídnou dopomocí vyučujícího. Pomůcky a vyučující jsou pro něj nutné jako slovník pro cestovatele v japonském obchodě.

Diplomová práce také představuje několik pomůcek, které se využívají pro reedukaci dyskalkulie a přibližuje postupy, kterými by se měl každý pedagog a speciální pedagog řídit. Je nutné, aby se metodika reedukace dyskalkulie dostala k co nejvíce speciálním pedagogům, kteří mají na starosti práci s dětmi. Je vhodné, aby s těmito postupy byl seznámen i vyučující matematiky, jelikož na jeho práci v hodinách se žákem velmi záleží.

Jeho citlivý přístup a vhodná volba metod a forem práce může žákům s dysklalkulií velmi usnadnit výuku i zlepšit jejich vztah ke škole jako takové.

V praktické části je prezentován výzkum u pedagogů, kteří vyučují matematiku na základní škole a seznámili se s pomůckami, které autorka práce navrhla k možnosti reedukace dyskalkulických poruch. Pomůcky jsou popsány a je vysvětleno, jak s nimi zacházet. Pedagogové měli možnost si pomůcky „osahat“ a pracovat s nimi při práci se žáky, kteří mají poruchy matematických funkcí.

Ze závěrů šetření vyplynulo, že na užívání pomůcek při reedukaci dyskalkulických poruch nemá vliv délka praxe ani směr pedagogického vzdělání vyučujících. Pedagogové s delší praxí (nad 10 let) i ti s praxí kratší, vnímají pomůcky jako užitečné. Mnoho pedagogů, kteří se zúčastnili šetření, využívá pomůcky relativně často.

Také šetření, zda je rozdíl mezi muži a ženami při vnímání jistoty užívání pomůcek u žáků nepoukázal na významné rozdíly. Muži i ženy jsou obdobně nakloněni využívání pomůcek a pozorují u žáků obdobnou míru jistoty.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BABTIE, P. EMERSON, J. *Dítě s dyskalkulií ve škole* 1. Vyd. Praha: Portál, 2018. 152 S. ISBN 978-80-262-1304-8

BARTOŇOVÁ, M. *Kapitoly ze specifických poruch učení I. Vymezení současné problematiky* 2. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2010 128 s. ISBN 978-80-210-5299-4

BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice* 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009 108 S. ISBN 978-80-210-5047-1

BLAŽKOVÁ, R. *Dyskalkulie II, poruchy učení v matematice na 2. stupni ZŠ* 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2010 107 S. ISBN 978-80-210-5395-3

BLAŽKOVÁ, R. *Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení*, 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2017 194 S. ISBN 978-80-210-8673-9

BLAŽKOVÁ, R., MATOUŠKOVÁ, K., VAŇUROVÁ, M., BLAŽEK, M. *Poruchy učení v matematice a možnosti jejich nápravy* Brno: Paido, 2007 94 S. ISBN 80-85931-89-3

FARKOVÁ, M. *Vybrané kapitoly z psychologie* 2. Vyd. Praha: UJAK, 2008 330 S. ISBN 978-80-86723-64-8

HELUS, Z. *Úvod do psychologie* 1. Vyd. Praha: Grada, 2018 312 S. ISBN 978-80-247-4675-3

JUCOVIČOVÁ, D., ŽÁČKOVÁ, H. *Reedukace specifických poruch učení u dětí* 2. vyd. Praha: Portál, 2014 176 S. ISBN 978-80-262-0645-3

KUMOROVITZOVÁ, M. NOVÁK, J. *Nauč mě počítat. Metodika korekce dyskalkulických obtíží* Litomyšl: Augusta, 1994, 60 S. ISBN 80-901806-1-2

MICHALOVÁ, Z. *Specifické poruchy učení* 1. Vyd. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2016. 288 S. ISBN 978-80-7311-166-3

NOVÁK, J. *DYSKALKULIE – metodika rozvíjení početních dovedností* 3. vyd. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2004 125 S. ISBN 80-7311-029-6

POKORNÁ, V. *Cvičení pro děti se specifickými poruchami učení: rozvoj vnímání a poznávání* 4. Vyd. Praha: Portál, 2007, 153 S. ISBN 978-80-7367-350-5

POKORNÁ, V. *Vývojové poruchy učení v dětství a dospělosti* 1. Vyd. Praha: Portál, 2010. 240 S. ISBN 978-80-7367-773-2

POKORNÁ, V. *Teorie, diagnostika a náprava specifických poruch učení* 1. vyd. Praha: Portál, 1997 312 S. ISBN 80-7178-135-5

ŘÍČAN, P. KREJČÍŘOVÁ, D. a kol. *Dětská klinická psychologie* 4. Vyd, Praha: Grada, 2006 608 S. ISBN 978-80-247-1049-5

SIMON, H. *Dyskalkulie: Jak pomáhat dětem, které mají potíže s početními úlohami* 1. vyd. Praha: Portál, 2006. 168 S. ISBN 80-7367-104-2

VÁGNEROVÁ, M. *Vývojová psychologie dětství a dospívání* 2. Vyd. Praha: Karolinum, 2021 530 S. ISBN 978-80-246-2153-1

ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení* 12. Vyd. Praha: Portál, 2015. 264 S. ISBN 978-80-262-0875-4

Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů ve znění 10. decenální revize 3. vyd. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky, 1992

7 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1- ukázka písma dysgrafického žáka (2. stupeň ZŠ)	24
Obrázek 2 Klasifikace poruch matematických funkcí	43
Obrázek 3 porovnávání	53
Obrázek 4 Označ menší kruh	54
Obrázek 5 Porovnávání	56
Obrázek 6 Porovnávání s čísly	57
Obrázek 7 Vyvození sčítání	58
Obrázek 8 zápis příkladů	59
Obrázek 9 sčítání	59
Obrázek 10 tabulka písemného sčítání	60
Obrázek 11 odčítání	61
Obrázek 12 odčítání v oboru do 100	62
Obrázek 13 písemné odčítání	62
Obrázek 14 dělení	63
Obrázek 15 skládání kartiček	72
Obrázek 16 číselná osa	72
Obrázek 17 vyvozování pojmů	75
Obrázek 18 matematické domino	77
Obrázek 19 hranoly (vlastní foto)	78
Obrázek 20 terčíky	79
Obrázek 21 jednotky	80
Obrázek 22 násobilkové domino (vlastní foto)	81
Obrázek 23 Já mám, kdo má (vlastní foto)	81
Obrázek 24 tabulka násobků	82
Obrázek 25 aplikace Speedmath	82
Obrázek 26 bee bot	83
Obrázek 27 rybníček (vlastní foto)	85
Obrázek 28 pomůcka na porovnávání (vlastní foto)	86
Obrázek 29 kartičky	88
Obrázek 30 kartičky násobení	89
Obrázek 31 pomůcka pro vyvození dělení	91

Obrázek 32 pomůcky pro vyvození dělení se zbytkem.....	91
Obrázek 33 příklady	94
Obrázek 34 chí kvadrát	97
Obrázek 35 vzorec pro výpočet Chí kvadrát	98
Obrázek 36 pohlaví respondentů.....	99
Obrázek 37 vzdělání v oboru.....	99
Obrázek 38 analýza motivace žáků při využívání pomůcek	100
Obrázek 39 analýza vnímání jistoty při práci při používání pomůcek.....	101
Obrázek 40 vztah vzdělání a četnost využívání pomůcek.....	102
Obrázek 41 doporučení respondentů.....	103
Obrázek 42 konkrétní návrhy na zlepšení pomůcek	104
Obrázek 43 využívání pomůcek ve výuce.....	105
Obrázek 44 zhodnocení zpětné vazby	106
Obrázek 45 motivace žáků k využívání pomůcek.....	106
Obrázek 46 obtíže při užívání pomůcek.....	108

PŘÍLOHY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

1 Pohlaví

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

- žena muž neuvádím

2 Váš věk

3 Délka praxe ve školství

4 Délka praxe výuky matematiky? (uveďte prosím v letech)

5 Vzdělání v oboru:

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

- učitelství speciální pedagogika kombinace učitelství a speciální pedagogika jiné

6 Jaké pomůcky nejčastěji využíváte v hodinách matematiky pro práci se žáky s poruchou matematických dovedností? (můžete označit více možností)

Nápověda k otázce: Vyberte jednu nebo více odpovědí

- kalkulátor stavebnice grafy a tabulky matematické SW (geogebra...)
 vizuální pomůcky (modely, přehledy...)
 vlastní materiály - prosím uveďte jaké

7 Jak často využíváte matematické pomůcky ve své práci:

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

- denně několikrát týdně několikrát měsíčně zřídka nikdy

8 Seznámili jste se s pomůckami (viz příložený soubor) pro rozvoj matematických dovedností žáků?

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

ano ne částečně

9 Vyzkoušeli jste tyto pomůcky ve své praxi?

10 Setkali jste se s podobnými pomůckami (jako v příloženém souboru) po dobu své praxe?

11 Jak hodnotíte efektivitu těchto navržených pomůcek na stupnici od 1 (méně efektivní) do 10 (velmi efektivní) - uveďte prosím číslo

12 Jak byste zhodnotil/a zpětnou vazbu od žáků, kteří tyto matematické pomůcky používali? od 1 (nehodná zpětná vazba) do 10 (velmi dobrá zpětná vazba) - uveďte prosím číslo

13 Pozorovali jste při používání pomůcek větší motivaci žáků k výuce matematiky? Zhodnoťte od 1 (žádná motivace) po 10 (velmi velká motivace)

14 Pozorovali jste při používání pomůcek větší jistotu při práci u žáků? Zhodnoťte od 1 (žádná jistota) po 10 (velmi velká jistota)

15 Jaké obtíže jste eventuálně zaznamenali při užívání těchto pomůcek?

16 Máte nějaké konkrétní návrhy na zlepšení těchto matematických pomůcek?

17 Máte doporučení, jak lépe reagovat na potřeby žáků s problémy v matematice? (vyjma využívání uvedených pomůcek)

18 Máte nějaké dodatečné komentáře nebo postřehy ohledně využívání matematických pomůcek?