

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

Diplomová práce

Lenka Říhová

Dyskalkulie u žáků na prvním stupni ZŠ a její reedukace

Olomouc 2019

vedoucí práce: PhDr. Radka Dofková, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jsem prameny uvedené v seznamu literatury.

V Olomouci dne

.....

podpis

Děkuji PhDr. Radce Doškové, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, ochotu ke konzultacím, poskytování rad a materiálových podkladů k práci.

Obsah

Úvod	6
TEORETICKÁ ČÁST	7
1 Předškolní věk a mladší školní věk	7
1.1 Předškolní věk	7
1.2 Mladší školní věk	8
2 Školní zralost	9
2.1 Zápis dítěte do školy	10
2.2 Nástup dítěte do školy	11
3 Rámcový vzdělávací program	12
3.1 Systém kurikulárních dokumentů	12
3.2 Rámcový vzdělávací program pro základní školy (RVP ZV)	13
3.3 Charakteristika vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace	15
4 Specifické poruchy učení	17
4.1 Charakteristika	17
4.2 Diagnostika specifických poruch učení	18
4.3 Nejčastější projevy signalizující poruchy v matematice	26
4.4 Hodnocení žáků se specifickými poruchami učení	27
5 Dyskalkulie	28
5.1 Charakteristika poruchy dyskalkulie	28
5.2 Typy dyskalkulie	31
6 Problémy v matematickém učivu	33
6.1 Problémy s porovnáváním přirozených čísel	33
6.2 Problémy se sčítáním	37
6.3 Problémy s odčítáním	39
6.4 Problémy s násobením	42
6.5 Problémy s dělením	44

6.6	Slovní úlohy	47
6.7	Geometrie.....	49
6.8	Převody jednotek.....	49
7	Reedukace dyskalkulie	50
7.1	Reedukace ve škole	52
7.2	Reedukace doma	56
7.3	Terapie	57
7.4	Komunikace v matematice.....	58
EMPIRICKÁ ČÁST		61
	Kateřina.....	72
	Dominik	82
	Shrnutí empirické části.....	93
	Závěr	95
	Literatura.....	96
	Seznam tabulek	99
	Seznam obrázků	100
	Seznam zkratk	102
	Seznam příloh.....	103
	Přílohy.....	104
	Anotace	115

Úvod

Specifické poruchy učení jsou v současnosti velkým tématem, neboť v dnešní době je základní škola místem, na kterém se spolu potkávají žáci s poruchami učení i bez nich. Žáci se specifickými poruchami učení mohou mít potíže během vzdělávacího procesu při uchopení a pochopení učiva. Může se jednat o problémy, které se projevují při získávání a používání dovedností. Potíže můžeme zaznamenat v mluvení, porozumění řeči, čtení, psaní a matematických dovednostech. Tyto obtíže mohou být důvodem pro jejich oddělení od žáků, kteří takové problémy nemají.

Děti, u kterých je diagnostikována specifická porucha učení, je stále více. Mezi nejčastější poruchy patří dyslexie, dysgrafie a dysortografie, které se nejvíce projevují v českém jazyku a ve čtení. Existuje mnoho publikací, informačních zdrojů a literatury, jež se věnují těmto poruchám a pomáhají, ať už pedagogům nebo rodičům, při práci s dětmi. U dyskalkulie a ostatních specifických poruch učení můžeme objevit problém díky malému množství materiálů, kterými bychom se mohli inspirovat a pracovat s nimi. V současné době roste počet osob, které jsou zasvěceny do problematiky specifických poruch učení. Zabývají se jí speciální pedagogové, učitelé, psychologové i lékaři. Děti, které mají specifické poruchy učení, potřebují odbornou pomoc. Vhodnou institucí je pedagogicko-psychologická poradna, která se zaměřuje na výchovné i učební potíže. Vzrůstá odborná pomoc nejen pro děti, ale i pro pedagogy i rodiče. Mohlo by se zdát, že dyskalkulie se mezi žáky často nevyskytuje. Pravda je taková, že zaujímá stejné procento jako ostatní poruchy, tj. 3 – 5%. Díky tomu jsem se rozhodla zvolit jako téma mé práce dyskalkulii a pozvednout informovanost o této specifické poruše.

Cílem mé diplomové práce je charakterizovat problematiku dyskalkulie. Teoretická část práce zahrnuje oblasti, které se přímo týkají již zmíněné dyskalkulie. Období dítěte, ve kterém je možno zachytit tuto specifickou poruchu učení, možnosti diagnostiky a jak pedagog může pomoci s diagnostikou, typy a druhy dyskalkulie, možnosti reedukace a celkové shrnutí poznatků o dyskalkulii.

Empirická část diplomové práce vychází ze zkušeností s prací s dětmi, u kterých byla diagnostikována dyskalkulie. Zaměřila jsem se na žáka, který navštěvuje běžnou školu a žáka, který navštěvuje třídu se zaměřením na specifické poruchy učení. Popisuji a hodnotím jednotlivé práce žáků, jak se projevují jejich problémy a jakým způsobem nejlépe reedukovat jejich potíže.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Předškolní věk a mladší školní věk

1.1 Předškolní věk

Předškolní období je popisováno jako období od 4. do 6. roku dítěte (nástup do školy). Tento věk je posledním stádiem raného dětství, ve kterém se zlepšují pohybové koordinace v oblasti hrubé motoriky (jízda na kole, bruslení) a jemné motoriky (kreslení, stříhání, zavazování tkaniček apod.) (Čačka, 2000).

V tomto období se také rozvíjí poznávací procesy, které jsou podstatné pro pozdější interakce s daným charakterem vnější reality. Poznávací funkce jsou ještě nepřesné díky dosavadním zkušenostem a neintegrovanejmu emocionalitou. Např. vnímání je pouze globální a neanalytické. Proto se dítě soustředí na to, co jej subjektivně upoutá.

Stadia vnímání u dětí v předškolním věku:

1. Stadium předmětů – jedná se pouze o výčet (na obrázku nebo naživo v zorném poli)
2. Stadium činností – popis jednotlivých vztahů v oddělených složkách děje (jednotlivé aktivity)
3. Stadium vztahů – pochopení vztahů jako celku, jeho smysl a logiku

U dětí předškolního věku se uplatňují pouze první dvě stadia (Čačka, 2000).

V brzkých vývojových fázích neumožňují nervové buňky v mozku dlouhodobou pozornost. Ke zvyšování a posilování rovnováhy pozornosti jsou vhodná cvičení, např. jednoduché povinnosti, konstruktivní hry aj. Můžeme zařadit i speciální úlohy, kdy dítě vybarvuje stejné obrazce ve směsi útvarů. „Vybarvi červenou pastelkou všechny čtverce, které vidíš.“ Vývoj lze pozorovat i v oblasti řeči. Slova a jejich významy jsou zatím chápány volněji a zeširoka. Slovní zásobu tvoří pojmy konkrétní, které vznikají díky účelu (např. hrnek - „pijeme z něj“, „je v něm čaj“). Aktivní slovní zásoba u dítěte předškolního věku tvoří 2 500 - 3 000 slov. Děti znají ještě další tisíce slov, které ale nepoužívají (pasivní slovní zásoba).

Při nástupu do školy je přijatelně rozvinuto uplatňování mluvnických předpisů, výslovnost se rozvíjí a zlepšuje pomocí cviku i praxe. V šesti letech má okolo 50 % dětí obtíže při výslovnosti písmen ř, r, s, t, d, n, l (Čačka, 2000).

1.2 Mladší školní věk

Mladší školní věk je vymezen vstupem dítěte do školy až po začátek psychického a tělesného dospívání (většinou do cca 11 let). Ve většině případů to bývá od 1. do 5. třídy (Špaňhelová, 2008).

Pro dítě v tomto období je charakteristická větší rozumová zralost. Dítě dokáže dělat logické operace, nejprve se učí s pomocí dospělého, pak to zkouší samo. Věci prozkoumává, přemýšlí o nich a posuzuje je. Ze začátku potřebuje k těmto obtížným operacím rodiče nebo jiného dospělého, který mu pomůže orientovat se. V období mladšího školního věku má nezastupitelnou roli hra, která je součástí každodenního života. Hra je pro dítě přirozená, díky ní poznává dítě své okolí a prostředí a rozvíjí vztahy s ostatními dětmi. Zákazem hry nikdy nedocílíme toho, aby se dítě více zajímalo o učení. Děti se postupem času učí odkládat hru, pokud nesplní svoje povinnosti. Když je žák přetížený, hledá aktivity, při kterých se odreaguje a uvolní. Existuje postupný přechod mezi hrou a zájmy dítěte, proto v určitém věku dochází k vývojovému posunu ze hry k mimoškolním aktivitám (Čačka, 2000).

Mladší školní věk můžeme také nazvat obdobím „střízlivého realismu“. Dítě v tomto věku už nelpí na svých přáních a není jim ovlivněno. Dítě poznává a vidí svět takový, jaký je. Dozvídá se o různých souvislostech, informacích. Touha po těchto informacích je přirozená, a proto si je dítě vyhledává samo v knihách, časopisech atd. Je tedy důležité o těchto získaných informacích s dítětem mluvit, protože někdy mohou být mylné nebo zkreslené (Špaňhelová, 2008).

V tomto období se všechny kognitivní a vývojové procesy zdokonalují. Nově se uplatňuje analýza (detaily), syntéza (vyučování prvků k zobecňování), systematickost (logické uspořádání informací). Děti v prvních letech školní docházky používají převážně mechanickou paměť. V rozvoji logické paměti dětem brání nedostatek informací, malá slovní zásoba a menší schopnost spojovat nové učivo s předešlým do souvislostí (Čačka, 2000).

S paměti souvisí řeč a komunikace, která se neustále zdokonaluje. Řeč totiž nevzniká až v „ústech“, ale v mozku během procesu myšlení a uvědomění si. Děti si už do školy přinášejí dobrou slovní zásobu, která ale nabírá širší i nové významy (Čačka, 2000).

2 Školní zralost

Den, kdy dítě nastupuje do procesu školní docházky, je pro rodinu i pro dítě samotné velká změna. Nové děti, noví lidé, nové prostředí, nový režim, kdy už není možné si jen hrát a dělat, co bychom chtěli. Pro dítě je toto období velice náročné. Bylo zvyklé na jiný režim a přístup, než jaký ho čeká ve škole. Není si jisté, zda toto zvládne a jak mu pomohou rodiče. Školní zralost je definována jako stav dítěte, který zahrnuje jeho zdravotní, psychickou a sociální způsobilost začít školní docházku (Dandová, 2018).

Je podstatné říci, že od zralosti nervové soustavy se odvíjí tempo fyziologických a anatomických změn.

Tabulka 6 (příloha 1) ukazuje vazbu mezi konkrétním záznamovým archem, kategoriemi školní zralosti a školní připravenosti.

Základní oblasti školní zralosti (Dandová, 2018):

- a) tělesná vyspělost – rozvoj jemné a hrubé motoriky, laterality, senzomotorická koordinace, dobrý zdravotní stav
- b) duševní vyspělost – vyžralost nervové soustavy, zralost psychických procesů (vnímání, pozornost, paměť, myšlení, řeč a komunikace)
- c) emoční zralost – schopnost osamostatnit se, sebehodnotit se, přijímat nové poznatky, emoční stabilita, důležité je se vyrovnat s pocitem strachu a neznámého prostředí a situace
- d) sociální zralost – zapojit se do běžného chodu společnosti, zvládnout odloučení od rodičů, schopnost podřídit se autoritě, fungovat v sociálních skupinách, přijmout pravidla a normy
 - socializace nezáměrná – jedinec je ovlivňován a socializován bez okolních vlivů
 - socializace záměrná – cílené úsilí především rodičů a pedagogů ovlivňovat dítě při začlenění do sociální skupiny a přijmout společenské normy

Test školní zralosti (Kutálková, 2005)

- kresba postavy podle zadání – technika držení tužky, stupeň vývoje kresby, upozornění na LMD nebo některé psychické vlastnosti (nejistota, bázlivost, přehnané sebevědomí)
- opsání „věty“ složené ze tří krátkých slabik – obkreslení textu, rozlišení tvarů, velikost prvků
- obkreslení tvaru složeného z puntíků – přesnost napodobení tvaru i počtu obrazce

2.1 Zápis dítěte do školy

K zápisu musí jít podle zákona (Školský zákon 561/2004 Sb.) děti, kterým je v den nástupu do školy 6 let. Ohledně zdravotního stavu se většinou jedná o děti, které byly často nemocné (nemohly chodit do mateřské školy), nemocné chronicky (dětí tělesně křehké), děti nedonošené (pomalu doháněly své vrstevníky) – situace, kdy je nutno zvážit nástup do školy jako vhodný. Zdravotní stav dítěte posuzuje dětský lékař, ten dává příslušné doporučení. Škola si může vyžádat vyjádření psychologa, kde výsledky bývají vodítkem pro rodiče pro předškolní přípravu (Kutálková, 2005).

Neméně důležitá je zralost centrální nervové soustavy (CNS), která je individuální záležitostí. Při zápisu do školy je nutné vědět, které ruce dává dítě přednost. Pokud tomu tak není, svědčí to o pomalejším vyzrání mozkových hemisfér. S CNS úzce souvisí pravolevá orientace. Nezáleží na tom, jakou rukou dítě píše. Problém je tehdy, když si dítě plete směry, podepisuje se zprava doleva, píše opačně S a Z nebo u N nožičku na druhou stranu. Nevyhraněná nebo překřížená lateralita patří do dyslexie, ovšem mnohem častěji se jedná o nedostatečně rozvinutou pravolevou orientaci. Právě největší rozdíly ve školní zralosti mezi dětmi jsou během posledního předškolního a prvního školního roku. Tyto velké rozdíly ve zralosti v CNS jsou hlavním důvodem, proč se o případných poruchách učení začíná uvažovat teprve ve druhé polovině druhé třídy, ne dřív. (Kutálková, 2005).

Schopnost soustředit se a udržet pozornost patří k nejdůležitějším hlediskům při rozhodování o odkladu. Také rozvoj řeči je podstatný při zápisu dítěte do školy. Bylo by ideální, kdyby dítě už při nástupu do školy mělo dobrou výslovnost. Proto když zjistíme nedostatky v řeči, je vhodné začít logopedickou péčí včas. Je důležité, aby dítě umělo sykavky a měkčení – nedostatky se projeví ve čtení a psaní, kdy dítě bude psát tak, jak se slyší (místo *sešit* píše *sesit* nebo *šešit*, *deda*, *tesim*, *tycho*, *nikdo*). Rozsáhlé poruchy řeči často souvisí s nervovou soustavou a jejím zráním. Při posuzování školní zralosti nezáleží pouze na hláskách,

kteřé dítě neumí, ale na jejich odlišnosti od normy. Důležitá je slovní zásoba a vyjadřovací pohotovost. Formulace myšlenek pohotově, gramaticky správně a se správnou stavbou věty. Schopnost vyjadřovat se je úrovní vývoje a úrovně rodiny, ve které dítě vyrůstá. Také úroveň spontánní kresby nám může napovědět, zda dítě bude mít problémy nebo nebude se psaním. Dále se posuzuje schopnost napodobit tvar (Kutálková, 2005).

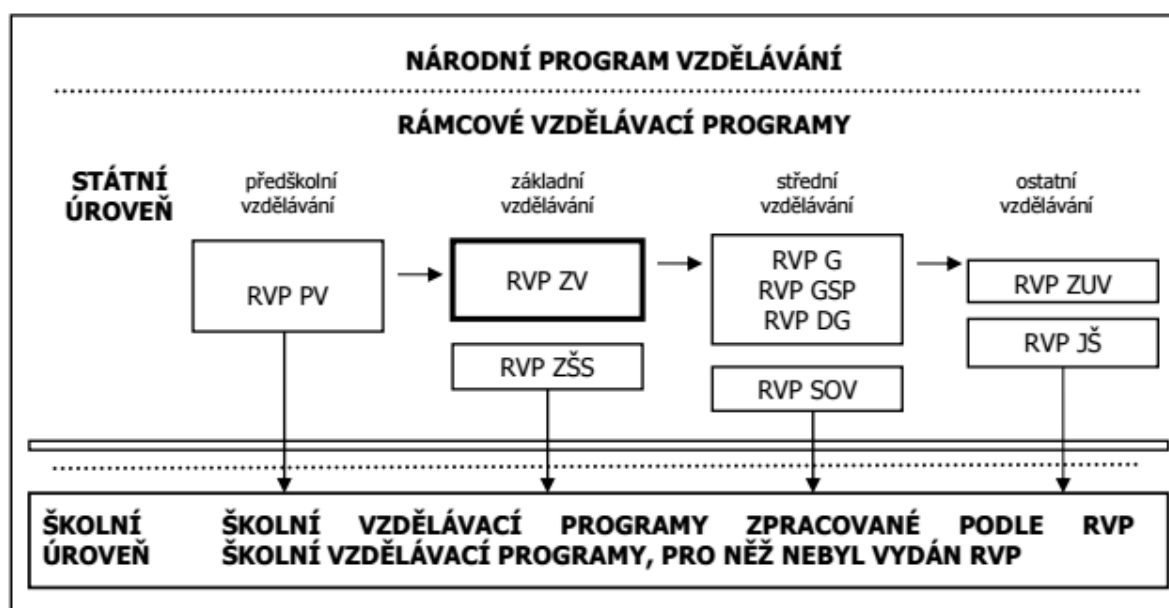
2.2 Nástup dítěte do školy

Vstup dítěte do školy je velkým krokem, jak pro dítě, tak pro jeho rodiče. Jedná se o zlomovou událost, která je jedna z nejdůležitějších v životě. Škola rychleji rozvíjí rozumový vývoj dítěte, učí ho myslet jiným způsobem, než bylo zvyklé. Doposud se dítě věnovalo pouze hře, nyní na něj připadají mnohem větší nároky, co se týče kázně, odložení uspokojení okamžitých potřeb, potřeba výkonu, i když by dítě raději dělalo něco jiného. Tato událost je tak významná, že málokdo zapomene, co se s nástupem do školy odehrávalo. Od dítěte se očekává výkon a za tento výkon je hodnoceno. Právě toto hodnocení funguje jako motivace pro chuť pracovat a pokračovat v dalším snažení se o lepší známku. Rodiče by samozřejmě měli svého potomka podporovat a pomáhat mu. V tom má hlavní úlohu mateřská škola, která dítě připravuje na vstup do základní školy. Není to ale hlavním cílem předškolního vzdělávání, je jeho podstatnou součástí – dětství, individualita, socializace, učení, hra, samostatnost atd. Můžeme tedy říci, že důležitým úkolem mateřské školy je rozvíjet dítě a vyrovnávat nedostatky v rodinném prostředí (Dandová, 2018).

3 Rámcový vzdělávací program

3.1 Systém kurikulárních dokumentů

Rámcový vzdělávací program (dále i RVP) je kurikulární dokument na státní úrovni (patří sem i Národní program vzdělávání), který vymezuje povinnou strukturu vzdělávání pro jednotlivé etapy vzdělávání – předškolní, základní a střední (obrázek 1).



Obrázek 1 - RVP ZV, 2017, str. 5

Školní úroveň představují školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP), které vycházejí z RVP a podle kterých se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách. ŠVP si každá škola vytváří sama. Pro tvorbu a úpravu ŠVP mohou školy využít dostupné metodické podpory.

RVP vycházejí z nové strategie vzdělávání, která zdůrazňuje klíčové kompetence, jejich provázanost s vzdělávacím obsahem a uplatnění získaných vědomostí a dovedností v reálném životě. RVP vycházejí ze společného a celoživotního učení, formulují očekávanou úroveň vzdělání danou pro všechny žáky jednotlivých období vzdělávání, podporují pedagogickou samostatnost škol a odpovědnost pedagogů za výsledky vzdělávání.

Národní program vzdělávání, RVP i ŠVP jsou veřejné dokumenty a jsou tedy přístupné pro pedagogickou i nepedagogickou veřejnost (RVP ZV, 2017).

3.2 Rámcový vzdělávací program pro základní školy (RVP ZV)

Na předškolní vzdělávání navazuje základní vzdělávání. Je to jediná etapa vzdělávání, která je pro všechny děti povinná.

Mé diplomové práce se týká vzdělávání na 1. stupni základních škol. Toto vzdělávání připravuje a usnadňuje přechod žáků z předškolního do povinného a pravidelného vzdělávání. Je založeno na poznávání, rozvíjení individuálních potřeb a zájmů každého žáka – týká se i žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, nadaných žáků a mimořádně nadaných. Vzdělávání svou činností motivuje žáky k dalšímu učení, vede k aktivitě vlastního učení a k poznání hledat, objevovat a tvořit cestu k řešení problémů. V průběhu vzdělávání děti postupně získávají rysy osobnosti, které jim umožní pokračovat v dalším studiu, zlepšovat se v práci a během života se vzdělávat podle svých možností (RVP ZV, 2017).

Základní vzdělávání má pomoci utvářet a rozvíjet klíčové kompetence, poskytnout základ vzdělání pro budoucí zaměstnání a život. Usilujeme, aby si žák osvojil strategie učení, které bude používat v celoživotním vzdělávání. Žáky podněcujeme k tvořivému myšlení, logickému uvažování a problémovému řešení. Pomáháme žákům poznávat a rozvíjet své schopnosti, uplatňovat je s osvojenými vědomostmi a dovednostmi. Žáky vedeme k účinné, všestranné a otevřené komunikaci. Rozvíjíme u žáků schopnost spolupracovat a respektovat názory ostatních. Vedeme žáky k toleranci a ohleduplnosti k druhým lidem, jejich kulturám a hodnotám. Učíme je žít společně s dalšími lidmi. Připravujeme žáky na to, aby se projevovali jako svobodné a zodpovědné osoby, které mají svá práva a povinnosti. Vytváříme u žáků potřebu projevovat pozitivní emoce ve svém chování a jednání, rozvíjíme u nich empatii k lidem, prostředí a přírodě. Učíme žáky rozvíjet a chránit své fyzické, psychické a sociální zdraví (RVP ZV, 2017).

Klíčové kompetence představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot, které jsou důležité pro rozvoj a uplatnění každého člena společnosti. Smyslem je vybavit žáky těmito kompetencemi na určité úrovni, jenž je pro ně dosažitelná a tím se připraví na další vzdělávání. Osvojování klíčových kompetencí je zdlouhavý a náročný proces, který začíná už v předškolním vzdělávání a pokračuje do dalšího průběhu života. Klíčové kompetence nejsou izolované oblasti, prolínají se a lze je získat jako výsledek procesu vzdělávání. Učivo je chápáno jako prostředek k získání očekávaných výstupů. Základní klíčové kompetence jsou kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence

komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní (RVP ZV, 2017).

Vzdělávací obsah základního vzdělávání je v RVP ZV rozdělen do vzdělávacích oblastí. Tyto vzdělávací oblasti obsahují vzdělávací obor nebo více vzdělávacích oborů. Jednotlivé vzdělávací oblasti tvoří (RVP ZV, 2017)

- charakteristika vzdělávací oblasti
- cílové zaměření vzdělávací oblasti
- vzdělávací oblast vzdělávacích oborů
- očekávané výstupy
- učivo
- standardy

Žákem se speciálními vzdělávacími potřebami se rozumí žák, který potřebuje pro své naplnění vzdělávacích možností podpůrná opatření. Tito žáci mají také právo na bezplatné poskytování podpůrných opatření, která mají na starost školy a školská zařízení. Podpůrná opatření dělíme do pěti stupňů, kdy první stupeň se uplatňuje ve škole nebo školském zařízení bez doporučení poradenského zařízení na základě plánu pedagogické podpory (PLPP). Ostatní stupně lze uplatňovat pouze s doporučením školského poradenského zařízení (ŠPZ – PPP, SPC) (RVP ZV, 2017).

Je potřeba mít na paměti, že se žáci ve svých individuálních vzdělávacích potřebách liší. Cílem vzdělávání těchto žáků je plně zapojit a využít potenciálu každého žáka a brát ohled na jeho individuální možnosti a schopnosti. Pedagog by měl přizpůsobit vzdělávací strategie a metody, které pomáhají k naplnění tohoto cíle. Závazný dokument pro obsahové i organizační složky vzdělávání je RVP ZV, ze kterého vychází ŠVP a je podkladem pro zpracování PLPP a IVP. Úrovně IVP je možné upravovat očekávané výstupy stanovené v ŠVP, popřípadě upravovat vzdělávací obsah. Obsah musí být v souladu se vzdělávacími požadavky a reálnými možnostmi žáků (RVP ZV, 2017).

V ŠVP škola určuje pravidla a proces tvorby, realizaci a vyhodnocování PLPP a IVP. Dále škola stanovuje zodpovědné osoby, které hrají důležitou roli v systému péče o žáky se speciálními vzdělávacími potřebami, specifikaci podpůrných opatření a úprav ve vzdělávacím

procesu u žáků se speciálními vzdělávacími potřebami (rozdělování a spojování hodin, různá délka vyučovacích hodin, prodloužení základního vzdělávání na deset let) (RVP ZV, 2017).

Podmínky vzdělávání žáků s priznanými podpůrnými opatřeními - aby vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami bylo úspěšné, je potřeba zajistit (RVP ZV, 2017):

- ohled na rozdílnost a individualitu vzdělávacího procesu během organizace a stanovování obsahu, forem a metod výuky;
- odlišnou délku vyučovacích hodin (odůvodněné případy) pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami, popř. dělení nebo spojování;
- případné prodloužení základního vzdělávání na deset ročníků;
- spolupráci se zákonnými zástupci, školskými poradenskými zařízeními a odbornými pracovníky jak v oblasti školství, tak i v oblasti mimo školství;
- formativní hodnocení vzdělávání žáků se SVP;
- spolupráci s jinými školami a institucemi

3.3 Charakteristika vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je v základním vzdělávání založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě, a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium.

Vzdělávání klade důraz na důkladné porozumění základním myšlenkovým postupům a pojmům matematiky a jejich vzájemným vztahům. Žáci si postupně osvojují některé pojmy, algoritmy, terminologii, symboliku a způsoby jejich užití (RVP ZV, 2017, str. 30).

Vzdělávání v této vzdělávací oblasti vede k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí. Usilujeme, aby žák používal matematické poznatky a dovednosti v praktických činnostech jako jsou měření, odhady a porovnávání velikostí a vzdáleností atd. Aby žák rozvíjel svou paměť díky numerickým výpočtům a osvojování důležitých matematických vzorců a algoritmů, rozvíjel kombinatorické a logické myšlení, používal kritické usuzování a argumentaci prostřednictvím řešení matematických problémů. Dalším cílem je rozvíjení abstraktní a exaktní

myšlení díky osvojování a využívání primárních matematických pojmů a vztahů. Žák využívá matematické postřehy (početní operace, algoritmy, metody řešení úloh) k efektivnímu osvojování matematického aparátu, provádí rozbor problému a plánu řešení, odhaduje výsledky. Žáky učíme volit správný postup k vyřešení problému a vyhodnocovat správnost výsledku, vyjadřovat pomocí matematického jazyka (symbolika, rozbor, zápisy řešení úloh, grafický projev). Žáci rozvíjí svou spolupráci během řešení problémových a aplikovaných úloh, které vyjadřují situace v běžném životě, poznávají možnosti matematiky a řešení, že k výsledku můžeme dospět různými cestami. Dále rozvíjí důvěru a sebejistotu ve své schopnosti a možnosti při řešení úloh, rozvíjí systematickosti, vytrvalost a přesnost (RVP ZV, 2017).

4 Specifické poruchy učení

4.1 Charakteristika

Specifické poruchy učení jsou v dnešní době velkým tématem. Nejen ve školních zařízeních, ale také doma, kde se takové dítě pohybuje a je vychovááno. Zahrnutí dětí se specifickými poruchami učení do běžných základních i středních škol a tříd vyžaduje kvalifikovaný přístup pedagoga, který se odrazí v jeho metodách a postupech k žákům (Blažková, 2009).

V dřívější době této problematice nebyla věnována větší pozornost, proto tito žáci byli považováni za „hloupé“, „líné“ apod. Dokonce by se dalo říct, že se problémy často vyskytovaly v jednom předmětu a v ostatním se jim dařilo – průměrné i nadprůměrné výsledky (Blažková, 2009).

Ve starověku se žákům při výuce trivia hledaly pomůcky a metody, které by žákům pomohly s problémy v učení. V minulosti se našlo několik významných osobností a vědců, kteří se věnovali dětem s výukovými problémy. Patřil mezi ně např. Johann Fridrich Herbart, Erasmus Rotterdamský, Johann Heinrich Pestalozzi, Jan Ámos Komenský a další. Z naší země můžeme vyjmenovat např. Zdeněk Matějček, Ladislav Košč, Věra Pokorná, Olga Zelinková a jiní (Blažková, 2009).

Mezi základní příčinu projevů SPU považujeme encefalopatickou příčinu. Jedná se o malé poškození mozkové tkáně během prenatálního, perinatálního a postnatálního vývoje. Další příčina je biologická. Ta zahrnuje genetické rozdíly, rozdíly ve struktuře mozku a jeho fungování, gen zodpovědný za SPU. Hereditární příčina způsobuje, že děti s SPU mají podobné problémy jako jejich rodinní příslušníci, zejména sourozenci a kombinovaná příčina se týká potíží vznikajících kombinací výše uvedených příčin, ale také nešetrný porod, problémy v těhotenství nebo dětská žloutenka

U části žáků nejsou jasné příčiny vzniku SPU nebo se může jednat o potíže s CNS (Švamberk Šauerová, 2012).

4.2 Diagnostika specifických poruch učení

Diagnostika je činnost, kterou používáme k objevení diagnózy, k odhalení příznaků choroby a projevů se záměrem odkrýt příčiny a určit vhodnost léčby (Švamberk Šauerová, 2012).

Cílem diagnostiky je stanovit úroveň vědomostí a dovedností, charakteristika poznávacích procesů, sociálních vztahů, osobnostních charakteristik a dalších faktorů, které se podílejí na úspěchu nebo neúspěchu dítěte (Zelinková, 1994).

Diagnostika dítěte může probíhat na specializovaném pracovišti, v běžné nebo specializované třídě. Pokud je dítě diagnostikováno ve třídě, sledování je dlouhodobé a je ovlivněno atmosférou třídy, školy, učiteli. Specializované pracoviště je takové místo, kde lze vytvořit podmínky pro dítě, aby podalo optimální výkon. Závěry z obou míst jsou cenné, obzvláště pokud jsou využity ve prospěch dítěte. Aby žák mohl být diagnostikován, je potřeba splnění určitých kritérií. Nelze totiž na základě přečtení jakéhokoliv textu vyslovit diagnózu (Zelinková, 1994).

Základní druhy diagnostiky jsou pedagogická, psychologická, speciálněpedagogická, sociální a lékařská. Pedagogická diagnostika zahrnuje pozorování, didaktické testy, produkty, zájmy a sociální role žáka. Psychologická diagnostika popisuje anamnézu dítěte, rozumové schopnosti, lateralitu, osobnost žáka. Speciálněpedagogická diagnostika se zabývá zrakovým a sluchovým vnímáním, různými typy postižení a jejich důsledky. Sociální diagnostika se zabývá sociálními vztahy, prostředím, komunikací a chováním žáků. Lékařská diagnostika zahrnuje i neurologickou a psychiatrickou. Shrnutím těchto částí procesu diagnostiky vznikne zpráva, která obsahuje doporučení. Toto doporučení popisuje, jak s dítětem pracovat v problémových oblastech, výchovná opatření, reedukační péče v rodině a ve škole. Zpráva může obsahovat i doporučení k vypracování IVP s přesným popisem výukových předmětů a pomůcky během výuky (Švamberk Šauerová, 2012).

V běžné třídě učitel není schopen provádět detailní diagnostiku žáků. Pokud si učitel všimne u dětí zvláštností, je potřeba, aby se právě na tyto jevy zaměřil a případně je zaznamenával. Je možno použít záznamový list (tabulka 1), vytvořit si svůj záznamového list nebo list pedagogicko-psychologické poradny (PPP).

Tabulka 1 - Návrh záznamového listu se zaměřením na poruchy v běžné třídě ZŠ (Zelinková, 1994)

čtení	pomalé, dvojité, žák nerozumí čtenému textu, žák používá nesprávné oční pohyby, další chyby (jaké?)
psaní	velmi pomalé psaní, nesprávné držení psacích potřeb, písmo je neúhledné, nečitelné, nejčastější chyby (jaké?)
počítání	žák se neorientuje na číselné ose, žák nechápe pojem číslo, žák zaměňuje matematické operace
soustředění	žák se soustředí dobře, u žáka se objevují výkyvy v soustředění, žák se soustředí velmi obtížně
sluchové vnímání	bez obtíží, obtíže (jaké?)
zrakové vnímání	bez obtíží, projevují se obtíže (jaké?)
řeč	malá slovní zásoba, obtíže při vyjadřování, jiné specifické poruchy řeči
reprodukce rytmu	zvládá, menší obtíže, nezvládá
orientace v prostoru	zvládá, menší obtíže, nezvládá
určování pravé a levé strany	zvládá, zvládá s obtížemi, nezvládá
nápadnosti v chování	jaké?
postavení dítěte v kolektivu	žák je oblíbený, celkem oblíbený, neoblíbený
rodinné prostředí	způsob výchovy, péče o dítě, hodnotová orientace v rodině

Údaje v tomto záznamovém listu mohou být použity jako podklad pro vyšetření žáka na odborném pracovišti i pro podrobnější diagnostiku.

První ročník je jedním z klíčových období pro rozvoj osobnosti dítěte, ale i jeho vztahu ke škole, vzdělání i učiteli. Většina učitelů je seznámena s pojmy poruchy učení. Rodiče mohou být šokováni, pokud má jejich dítě podezření na poruchu učení. Proto je povinností učitele hledat postupy a metody, které by pomáhaly žákovi osvojit učivo.

Nelze soudit na základě neúspěchu, že jde o specifickou poruchu. Je potřeba se zaměřit na celkovou osobnost dítěte, na jeho vztahy ke spolužákům a učiteli. Dítě posíláme k odbornému vyšetření až po závažnějších obtížích, které jsme sledovali (Zelinková, 1994).

Pro diagnostiku dyskalkulie můžeme použít také tyto druhy testů:

- číselný trojúhelník
- Rey-Ostheriethova komplexní figura
- test Kalkulie III.

Autorem testu Kalkulie III. je L. Košč. V diplomové práci se tímto testem zabývala O. Zemánková (Zelinková, 1994). Porovnávala úroveň, dovednosti a vědomosti žáků v matematice (pomocí didaktických testů) a jejich klasifikaci. Jejím předmětem bylo 119 žáků ze čtvrtých ročníků. O. Zemánková zjistila, že matematické schopnosti neodpovídají úspěšnosti v didaktickém testu ani v klasifikaci. Podle tohoto testu se děti rozdělily do čtyř skupin podle výsledků (tabulka 2) (Zelinková, 1994).

Tabulka 2 - Rozdělení žáků podle výsledků didaktického testu (Zelinková, 1994, str. 101)

matematické schopnosti	počet žáků v %
nadprůměrné	7,7
průměrné	14,95
podprůměrné	36,95
v pásmu defektu	40,3

Z výsledku zjistila, že pokud ukazuje test 40 % žáků v pásmu defektu, musí být chyba buď v testu, nebo v jeho zadávání. Není tedy možné s tímto testem pracovat, protože do poraden

přicházejí i žáci prvních ročníků. Bohužel není vhodný ani číselný trojúhelník, ve kterém žáci sčítají buď do deseti, nebo s přechodem před desítku. K tomuto testu totiž žáci potřebují více času na vypracování. Na tomto základě byl vytvořen soubor úkolů, který je používán k diagnostice (Zelinková, 1994, str. 102).

1) Předčíselné soustavy

- a) princip klasifikace (kategorizace, třídění) – třídění prvků podle tvaru, barvy, velikosti.
- b) princip sériace – uspořádání 10 proužků podle velikosti.
- c) princip konzervace – porovnání množin lišících se prostorovým uspořádáním prvků – určování, je-li na dvou kartičkách stejný nebo různý počet prvků.

2) Číselné představy

- a) určování počtu – stejně, méně, více prvků.
- b) řazení karet s čísly – podle velikosti do 20.
- c) chápání smyslu číslovek – zapsat číslicí počet prvků. Např. „7“ – ukaž, kolik je to prstů; vymysli si číslo do 10 a ukaž na prstech.

3) Struktura čísla, poziční hodnota číslic v čísle

- a) čti čísla: 9, 5, 3, 8, 6, 1 – dítě čte čísla v řádcích i sloupcích.
- b) přečti a napiš čísla: 17, 41, 71, 17 – dle věku dětí 308, 1505, 34 007, ...
- a) psaní čísel podle diktátu – čísla volíme podle věku dětí, 17, 91, 308, 615, 6015, 500 012, 12 050, 108 800, ... určování počtu jednotek, desítek v čísle.

4) Matematické operace

- a) doplňování operačních znaků:

$$10 \text{ ______ } 2 = 8$$

$$12 \text{ ______ } 3 = 4$$

$$3 \text{ ______ } 4 = 7$$

$$2 \text{ ______ } 5 = 10$$

- b) chápání smyslů operací:

$$16 + \text{ ______ } = 18$$

$$20 - \text{ ______ } = 15$$

$$12 : \text{ ______ } = 6$$

$$3 \cdot \text{ ______ } = 9$$

c) *sčítání a odčítání čísel s přechodem i bez přechodu přes desítku (z paměti).*

d) *sériové písemné operace:*

$$20 - 7 - 5 =$$

$$5 + 9 - 7 =$$

$$100 - 13 - 13 =$$

e) *písemné sčítání, odčítání, násobení a dělení čísel.*

5) Slovní matematické operace

a) *řešení slovních úloh, které odrážejí problém vyplývající z přirozené životní situace. Úkoly předřikává examinátor, dítě je opakuje a řeší. – dle věku dítěte, např. Petr má 3 Kč, Ivan 5 Kč. Kolik mají dohromady? O kolik má Ivan více?*

b) *řešení obdobných úkolů jako v předcházejícím bodě. Dítě čte zadání samo.*

6) Pokračování číselných řad

2, 4, 6, ...

1, 3, 5, 7, ...

1, 4, 7, 10, 13, ...

5, 10, 15, ...

0, 2, 5, 7, 10, 12, 15, ...

0, 1, 5, 6, 30, 31, 155, ...

7) Paměť

a) *sluchová paměť pro čísla – examinátor předřikává řady čísel, dítě je opakuje.*

b) *zraková paměť pro čísla – examinátor ukazuje řady tři a více čísel, dítě je po krátkou dobu sleduje a z paměti opakuje.*

8) **Orientace v čase** – hodiny, dny v týdnu, měsíce, roční období.

9) **Další zkoušky, které mohou být prováděny i v průběhu reedukace. Zpřesňují obraz dítěte, vedou ke zkvalitnění diagnostiky a na ni navazují reedukace:**

a) *soubor zkoušek pro diagnostiku LMD*

b) *zkoušky zrakové a sluchové percepce*

c) *zkouška vnímání a reprodukce rytmu*

d) *zkoušky čtení*

e) diktát

Pro tento soubor úloh neexistuje přesné hodnocení, na jehož základě je možné jednoznačně označit dítě za dyskalkulika nebo podezření vyvrátit. Vzhledem k nízkému věku dětí (mladší školní věk) je velmi obtížné stanovit diagnózu matematických schopností, jak ji chápe dr. Košč. Žáci v tomto období řeší úkoly pamětně, uplatňuje se více všeobecná inteligence než matematické schopnosti.

Diagnostika může probíhat na specializovaném pracovišti. Tímto pracovištěm máme na mysli pedagogicko-psychologické poradny nebo jiná pracoviště se speciálními pracovníky. Aby diagnostika byla komplexní, je potřeba spolupráce několika odborníků, kteří jsou pověřeni tímto úkolem. Patří mezi ně psycholog, speciální pedagog, sociální pracovník, popř. jiní specialisté (např. lékaři). Součástí diagnostiky je zpráva ze školy, kterou dítě navštěvuje. Především je důležité, aby se u dítěte vyloučila snížená úroveň rozumových schopností, která by byla možnou příčinou obtíží. Tato úroveň inteligence se testuje psychologickými testy, které jsou standardizovány pro všechny děti ve školách. Z výsledku testu inteligence můžeme odvodit, jak přistupovat k obtížím daného žáka (Zelinková, 1994).

Dalším důležitým aspektem diagnostiky je anamnéza dítěte – jeho sourozenci a rodiče. Většinou ji vypracovává sociální pracovník. Ten zaznamenává údaje o průběhu těhotenství a porodu (kvůli LMD), údaje o vývoji řeči, motoriky, nemocech, zájmech atd.

Následuje vyšetření, které provádí speciální pedagog nebo psycholog. Jedná se o (Zelinková, 1994):

Vyšetření čtení

- k tomuto vyšetření se používají standardizované texty, které mají různou obtížnost (příloha 2)
- během čtení si zkoušející zaznamenává průběh čtení na záznamový list (příloha 3)
- dítě čte 3 minuty, zaznamenává se počet slov přečtených v každé minutě a odečítá se počet slov přečtených chybně
- počet správně přečtených slov za minutu se vyjadřuje čtenářským kvocientem (příloha 4), tato hodnota se porovnává s inteligenčním kvocientem
- pokud dítě čte 6–10 % chybně, považujeme čtení za defektivní

Vyšetření psaní

- sledujeme způsob sezení při psaní, držení psacího náčiní, způsob psaní – plynulost, přítlak, velikost a sklon písmen; rychlost psaní
- úkolem je zjistit úroveň rozvoje psacích návyků a grafomotoriky
- jsou využívány diktáty, které obsahují specifické dysortografické jevy, důležité je porovnat diktáty z poradny s písemnými pracemi psanými ve škole

Zjištění úrovně sluchového vnímání

- k tomuto testu se používají Moselyho testy - dítě má za úkol určit, zda je určitá hláska obsažena v daném slově (např. Slyšíš á ve slově brána? Slyšíš m ve slově lev?)
- dalším testem je zkouška sluchové diferenciacie, obsahuje 25 dvojic nesmyslných slov a úkolem dítěte je určit, zda se slova od sebe liší nebo neliší (např. dynt-dint, pstref-stref)
- u většiny populace je vývoj sluchového rozlišování ukončen před nástupem do školy, proto se tato zkouška užívá u dětí od pěti let
- zkouška sluchové analýzy a syntézy obsahuje 10 slov, které jsou seřazeny podle obtížnosti hláskového složení - zkoušející předřikává slova a dítě říká, které hlásky slyšelo (např. Z: maso, D: maso, m-a-s-o, při zkoušce sluchové syntézy probíhá test opačně. Z: p-e-s, D: p-e-s, pes)

Zjištění úrovně zrakového vnímání

- používá se Edfeldtův test obsahující figury, které jsou rozdílné podle osy v rovině horizontální nebo vertikální - v testu nejsou písmena, ale pouze tvary (např. d p q d)

Pravolevá a prostorová orientace

- používá se Soubor specifických zkoušek od L. Žlaba (Zelinková, 1994), (příloha 5)

Vyšetření řeči

- probíhá během rozhovoru s dítětem, při kterém se zaměřujeme na výslovnost, vyjadřovací schopnosti, slovní zásobu nebo problémy v řeči
- specifické problémy řeči zjistíme opakováním slovních spojení nebo vět, např. suším švestky, cvičenci cvičí, nalakovaná lavice, lokomotiva, ...

Soubor zkoušek k diagnostice LMD

- autorem je Z. Žlab (Zelinková, 1994, str. 39).
- a) chytání tenisového míčku
- b) koordinace pohybů u ribstolu – dítě šplhá nahoru vždy protilehlou končetinou
- c) zkouška barevným kruhem – kruh s poloměrem 7 cm, který je rozdělen na osm výsečí. Tyto výseče mají dvě barvy, černou a bílou a tyto barvy se střídají. Úkolem dítěte je ukazovat dvě pole dopředu a jedno pole dozadu. Tato zkouška se opakuje celkem pětkrát a úkol je splněný, pokud dítě projde dvakrát po sobě kruhem správně.
- d) orientace vpravo-vlevo – viz pravolevá a prostorová orientace.
- e) kresba podle předlohy – dítě kreslí obrazce, které vidí před sebou.
- f) reprodukce rytmu (tabulka 3) – podle obrázku, dítě má tři pokusy. Každý pokus se boduje, tzn. splněno na první pokus – 3 body, na druhý pokus – 2 body, na třetí pokus 1 bod

Tabulka 3 - Reprodukce rytmu (Zelinková, 1994, str. 39)

reprodukce rytmu	pokus	1.	2.	3.
... ..				
-. -.				
.. ..				
-. -. -.				
.- -. .- -.				
...- ...-				
- . - -. - . -				

Celkem bodů: _____

Další speciálně zaměřené zkoušky

- zkouška laterality
- kresba postavy
- test koncentrace pozornosti – časově nenáročný test, pomocí kterého měříme výkon pozornosti a percepčně-motorického tempa; založen na korektuře testu. Obsahuje 25 řad s 15 znaky, které má daná osoba porovnat a vyznačit rozdíly.

- SPAS sebepojetí dítěte – dotazník, který obsahuje 48 položek rozdělených do šesti kategorií (obecné schopnosti, matematika, čtení, pravopis, psaní, sebedůvěra). Výsledky tohoto dotazníku slouží jako zdroj informací o postoji dítěte k vlastnímu školnímu výkonu.
- test vizuomotorické koordinace M. Frostigové atd. – souhra mezi okem a rukou. Úroveň vizuomotoriky se zjišťuje na jednotažných cvicích, kde je přesně dané, kudy vede stopa. Správné provedení by mělo být jednotažné a plynulé.
- zkoušky zaměřené na zjištění úrovně matematických schopností (Zelinková, 1994).

4.3 Nejčastější projevy signalizující poruchy v matematice

(Zelinková, 1994)

- dítě nechápe předmatematické pojmy
- neumí použít pojmy větší - menší, delší - kratší, více - méně, atd. 0
- neumí třídit předměty podle daného znaku (např. trojúhelníky a čtverce), řadit prvky podle daného velikosti
- obtížně se orientuje v prostoru (nahore – dole, vpředu – vzadu, první – poslední)
- nezvládá spojení: počet prvků – číslice
- nepamatuje si číslice, má obtíže při čtení číslic
- stále počítá předměty po jedné
- není schopno psát číslice podle diktátu, zapomíná je

4.4 Hodnocení žáků se specifickými poruchami učení

Učitelé potřebují ověřovat, zda si žáci zvládli osvojit dovednosti a znalosti, které se od nich očekávají. Tento proces hodnocení shromažďuje, ukládá a vyhodnocuje informace, které slouží k hodnocení. Hlavním centrem jsou žáci. Jejich hodnocením chápeme každé vyjádření učitele k dítěti, ať už se jedná o verbální nebo neverbální komunikaci. Všechny děti očekávají zpětnou vazbu na svou vykonanou práci. Hodnotíme dítě jako jedince, jeho posun a vývoj, a proto jej nemůžeme porovnávat s ostatními dětmi ve třídě. Děti, u kterých se projeví specifická porucha učení, mají průměrnou až nadprůměrnou inteligenci. Hodnocení je důležité pro motivaci k práci a výkonu dítěte. Je potřeba hodnotit každý větší i menší krok, povzbuzovat k další činnosti pozitivním vyjádřením – úsměvem, pochvalou apod. (Blažková, 2009).

Klasifikaci dětí se specifickými poruchami učení najdeme v předpisech Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT). Je možné hodnotit slovně nebo pomocí klasifikace (známky). Ukazuje se, že vhodným způsobem hodnocení jsou známky doplněné slovním komentářem. Znamka přece jenom nepodává přesné informace, v čem by se měl žák zlepšit a co mu naopak jde (Blažková, 2009).

Učitelé hodnotí své žáky, když s nimi proberou danou vyučovací látku. Tomuto typu hodnocení říkáme sumativní. Pokud usilujeme o zjištění, co děti umí nebo neumí a podle výsledků plánovat výuku, mluvíme o formativním hodnocení (Babtie, 2018).

Při hodnocení žáků se specifickými poruchami bychom měli zohlednit formu, kterou dítě zkoušíme. Můžeme využít ústní nebo písemné formy. Vybíráme ovšem tu, při které se dítě lépe soustředí a vyjadřuje. V písemných pracích a projevech se zaměřujeme podrobně na celý postup řešení, na myšlenkové pochody, ne pouze na výsledek. Rozsah práce přizpůsobíme k možnostem dítěte, jak obsahově, tak i časově. Je nutné, abychom vhodně připravili práci vzhledem k poruchám, které byly dítěti diagnostikovány, např. předtištěná zadání, doplňování písmen do slov atd. Může se stát, že žák potřebuje poradit, s kterým úkolem má začít jako první. Takové dítě si většinou nedovede vybrat, protože podle zadání nedovede odhadnout obtížnost úloh. Při práci hodnotíme vždy kvalitu (myšlenkové pochody a procesy, snaha a námaha dítěte) před kvantitou. Ke každé práci musí být zajištěno optimální prostředí, ve kterém dítě pracuje – klid, pohoda. Je důležité, aby dítě dostalo zpětnou vazbu na písemnou práci. S dítětem chyby analyzujeme vzhledem k pochopení žakových myšlenkových postupů a k následnému dalšímu vedení dítěte. Můžeme připravit cvičení s možností autoevaluace, kde si dítě samo zhodnotí svůj výkon (Blažková, 2009).

5 Dyskalkulie

5.1 Charakteristika poruchy dyskalkulie

Pojem dyskalkulie popisuje specifickou poruchu matematických schopností. Dítě podává v matematice horší výkony, než by se daly očekávat při jeho inteligenci. Stejně jako ostatní specifické poruchy učení se i dyskalkulie objevuje v 3 % – 5 % dětské populace. V literatuře existuje mnoho definic dyskalkulie, uvedme si alespoň několik z nich.

Dyskalkulie je porucha postihující vytváření matematických představ, problémy spojené s operacemi s čísly, poruchy prostorových představ aj. (Blažková, 2009, str. 13).

Dyskalkulii můžeme nazvat jako matematickou poruchou nebo matematickým postižením. Pojem matematická porucha používáme v oboru psychologie, matematické postižení v oboru pedagogiky. Oba tyto termíny pocházejí z různých prostředí, ale znamenají totéž. Společně popisují dyskalkulii jako přítomnost potíží v matematice nebo problémy způsobeny dysfunkcí mozku (About Dyscalculia, © 2007 - 2012).

Tato porucha zahrnuje specifické postižení dovednosti počítat, kterou nelze vysvětlit mentální retardací ani nevhodným způsobem vyučování. Porucha se týká ovládnutí základních početních úkonů (sčítání, odčítání, násobení a dělení) spíše, než abstraktnějších dovedností jako je algebra, trigonometrie nebo diferenciální počet. Podle 10. revize Mezinárodní klasifikace nemocí „Duševní poruchy a poruchy chování“ (1992) (Blažková, 2009, str. 13).

Dítě s dyskalkulií není neschopné se naučit matematice. Pedagogové musí najít správný přístup, při kterém je dítě schopno se učit a které mu vyhovuje. Naučená látka se rychleji zapomíná a je podstatné vracet se k probranému učivu v různorodých formách (hry, soutěže, různá cvičení apod.).

Dyskalkulie se projevuje mimo jiné obtížemi v orientaci na číselné ose, záměnami číslic, záměnami čísel, neschopností provádět matematické operace (sčítání, odčítání, násobení, dělení), poruchami v prostorové a pravolevé orientaci (Zelinková, 1994, str. 11).

Dyskalkulie je strukturální poruchou matematických schopností. Porucha se týká spíše ovládnutí základních početních úkonů, sčítání, odčítání, násobení a dělení, než abstraktnější

matematických dovedností (algebra, trigonometrie, geometrie, diferenciální počty) (Čačka, 2000, str. 196).

Z uvedených definic vyplývá, že dyskalkulii můžeme popsat mnoha způsoby. Ať už se jedná o poruchu schopnosti nebo dovednosti, původ dyskalkulie pochází z dysfunkce CNS. Problémy vznikají při poruchách v procesech, díky kterým získáváme a zpracováváme informace. Dyskalkulie se netýká pouze učení ve školním věku, ale objevuje se v brzkém dětství a zasahuje do života dospělých jedinců.

Dyskalkulie je specifická porucha učení, která se týká práce s čísly. Jedná se o neurologickou poruchu, jejíž podstatou je deficit v práci s čísly. Projevuje se jako neschopnost porovnávat a vyčíslovat nízké hodnoty, což vede k potížím v základní numeraci. Lidé s dyskalkulií mají stejnou inteligenční úroveň jako průměr populace, porucha učení však ovlivňuje jejich schopnost chápat čísla (Babtie, 2018, str. 16).

Rozdělení poruch matematických schopností vychází podle J. Nováka z poruch funkcí centrální nervové soustavy (Blažková, 2009).

Kalkulastenie

- znamená mírné narušení matematických schopností, které se ale nepovažuje za poruchu učení
- dítě má optimální schopnosti pro matematiku, které nejsou rozvinuté v matematické dovednosti a vědomosti
- příčinou jsou nesprávné nebo nedostatečné podněty ze školy nebo z domova

Hypokalkulie

- jedná se o mírné narušení matematických schopností, které se vyznačují jako podprůměrné
- rozumové předpoklady mohou být až nadprůměrné
- podněty ze školy a z rodiny jsou přiměřené

Dyskalkulie

- specifická porucha počítání, týká se základních početních výkonů

- nelze vysvětlit mentální retardací nebo nevhodným způsobem vyučování

Oligokalkulie

- jedná se o nízkou úroveň rozumových schopností, také matematických předpokladů

Existují prameny, ve kterých autoři uvádí navíc pojmy akalkulie a parakalkulie (Dyskalkulie, [b. r.]).

Akalkulie

- úplná neschopnost počítat a provádět jednoduché matematické operace
- tato porucha se objevuje při poškození mozku a projevuje se ztrátou získaných a rozvinutých dovedností

Parakalkulie

- jedná se o odchylku v oblasti klasických matematických schopností
- dítě si plete číselné pojmy s písmeny atd.
- je příznakem pro psychické onemocnění a objevuje se výjimečně

V literatuře můžeme najít zmínky o vývojové dyskalkulii. Jedná se o vývojovou strukturální poruchu matematických schopností, která vznikla v prenatálním období narušením částí mozku. Tyto části mozku jsou důležité jako základ vyžívání matematických funkcí.

5.2 Typy dyskalkulie

Podle základních problémů, které se projevují u dětí během vývoje a budování matematických vztahů, klasifikoval Ladislav Košč dyskalkulii do těchto typů (Blažková, 2009; *Dyskalkulie*, [b. r.]):

Praktognostická dyskalkulie

Žák má velké problémy s manipulací s konkrétními předměty nebo symboly. Není schopen vytvořit skupinu předmětů o daném počtu prvků, žák nemůže dojít k pojmu přirozené číslo. Z toho vyplývají problémy s porovnáváním čísel, uspořádáním a vytvářením posloupnosti přirozených čísel. V geometrii žák nedokáže rozeznat geometrické tvary nebo seřadit tvary podle velikosti.

Verbální dyskalkulie

U žáka se objevují potíže s označováním a vyslovením počtu nebo množství předmětů nebo operačních znaků (plus, mínus, krát, děleno, rovná se). Problémy se projevují ve vyjmenování řady čísel (vzestupně i sestupně) a jejího pochopení. Žák zaměňuje pořadí, vynechává čísla, vrací se apod.

Lexická dyskalkulie

Žák má problémy se čtením cifer a čísel, s matematickými symboly (znaky pro orovnávání, znaky operací). U žáka nastávají potíže s pochopením poziční číselné soustavy (záměna tvarově podobné cifry, záměna jednotek a desítek v číslech). U některých dětí se může objevit porucha pravolevé orientace a orientace v prostoru. Můžeme se setkat s pojmem numerická dyslexie.

Grafická dyskalkulie

Žák není schopen psát správně matematické znaky, má problém se zápisem čísel (víceciferná čísla, diktát). Objevují se problémy u zapisování čísel (zaměňování pořadí, vynechání nul v zápisu čísel), v písemných operacích žák není schopen zapsat čísla správně

pod sebe. V geometrii žák není schopen narýsovat geometrický útvar. Poruchou trpí pravolevá i prostorová orientace. Grafickou dyskalkulii můžeme pojmenovat jako numerickou dysgrafii.

Operační dyskalkulie

Jedná se o poruchu, která se projevuje neschopností provádět matematické operace, jejich záměna, problémy při osvojování pamětných spojů, potíže s písemnými algoritmy a s výrazy, ve kterých se objevuje více matematických operací.

Ideognostická dyskalkulie

Tento typ dyskalkulie se projevuje v chápání matematických pojmů a vztahů, v souvislostech, v závislostech a při řešení slovních úloh. Žák není schopen rozlišit, že 8 je o jednu méně než 9.

6 Problémy v matematickém učivu

Poruchy učení v matematice se z větší části projevují při provádění základních početních operací s přirozenými čísly (sčítání, odčítání, násobení a dělení). Aby si dítě správně osvojilo operace s přirozenými čísly, je důležité pochopení její podstaty. Proto vycházíme z manipulativních činností s konkrétními předměty. Tyto předměty později nahradíme zástupci (symboly), díky kterým vyvodíme operační spoje a zapisujeme příklady.

Základní matematické myšlení se týká přesného a rychlého počítání, porozumění a pochopení vztahů mezi čísly, porozumění řádů čísel, řešení problémů obsahující čísla nebo množství. Matematické myšlení je tedy schopnost analyzovat matematický problém a díky tomu jej řešit (Babtie, 2018).

Počítání je proces, při kterém kombinujeme čísla a množství, a tím vytváříme nové informace k vyřešení problému. Mezi početní operace zahrnujeme sčítání, odčítání, násobení a dělení (Babtie, 2018).

6.1 Problémy s porovnáváním přirozených čísel

Porovnávání přirozených čísel je periodicky rozvinuté učivo, které je nutné zvládnout pomocí manipulativní činnosti a až poté přejít k abstrakci porovnávání přirozených čísel v zápisu desítkové soustavy. Podstatou porovnávání čísel je porovnávání množin. Když vytvoříme dvojice prvků ze dvou různých množin, zjistíme, která množina obsahuje méně nebo více prvků. Nemusíme znát počet prvků daných množin (Divíšek, 1989).

Při porovnávání přirozených čísel je důležité pochopit, které číslo je v daném souboru. Schopnost porovnávat je podstatná pro vzniknutí účinných postupů matematických operací a pro určení pozice čísla číselné řady (Babtie, 2018).

Porovnávání přirozených čísel můžeme provádět několika způsoby. Využíváme pojmu zobrazení, číselné osy nebo zápis čísla v desítkové soustavě. Porovnávání řadíme mezi základní dovednosti žáka, aby se dokázal rozhodnout, která skupina má více prvků a které číslo je větší.

Metodický postup pro porovnávání přirozených čísel (Blažková, 2009; Divíšek, 1989):

1. Zobrazení - je potřeba postupovat podle určitého metodického postupu

- pochopení vztahu „více“, „méně“, „stejně“
- využívání obrázků bez čísel, tvoření dvojic
- dítě využívá činnosti s konkrétními předměty, např. kočárky – panenky, garáže – auta, psi – boudy, apod.

- přiřazení čísel k obrázkům
- porovnáváme přirozená čísla pomocí vztahů „více“, „méně“, „stejně“
- pozor na chybné grafické znázornění
- nelze mezi obrázky (objekty) dávat znaménka pro porovnávání nebo rovnost
- předměty se neporovnávají, pouze jejich počet

- technika znamének - $<$, $>$, $=$

Ze začátku s žáky procvičujeme nerovnost mezi čísly, následně určíme, o kolik je první číslo větší/menší než druhé. Tento typ úloh je vhodné použít při malém počtu prvků (Blažková, 2000).

o 3

o 4

$$5 < 8$$

$$10 > 6$$

2. Číselná osa

- přímka, na které se zobrazují obrazy reálných čísel
- každému reálnému číslu odpovídá právě jeden obraz na číselné ose
- pokud pracujeme s přirozenými čísly, číselná osa bude polopřímka, kdy počátek této polopřímky je obrazem čísla nula
- na číselné ose porovnáváme čísla podle jejich vzájemné polohy
- ze dvou čísel je větší to, jehož obraz leží více vpravo od menšího
- základem jsou geometrické a množinové představy (množina 14 dílků je podmnožinou množiny 20 dílků, proto je číslo 14 menší – je před, než číslo 20)

3. Desítková soustava

- podle počtu cifer
- ze dvou čísel je větší to, které má více cifer

$$7\,496 < 13\,608$$

- pokud mají stejný počet cifer
- porovnááme počet jednotek příslušného řádu, začínáme nejvyšším řádem, dokud nenajdeme řád, ve kterém se liší
- porovnááme čísla 49 568 a 49 586 - desetitisíců, tisíců a stovek je stejně, liší se v desítkách, $6 < 8$, proto $49\,568 < 49\,586$

Problémy při zaokrouhlování přirozených čísel

Mezi problémy v porovnávání přirozených čísel patří neschopnost používání znaků $<$, $>$, $=$, nerozlišení porovnání tvarů a počtu předmětů – děti porovnávají např. velký míč, malý míč, nepochopení rozdílu mezi rovností množin a ekvivalencí množin – skupiny o stejném počtu prvků se nerovnají, rovná se pouze počet jejich prvků, chybné používání číselné osy a při porovnání čísel pomocí zápisu převažují některé číslice – $986 > 1\,156$, $9 > 1$.

Aby žáci pochopili smysl a pocítili potřebu zaokrouhlovat, je důležitá motivace. Zaokrouhlování čísel se používá během celé výuky matematiky. Mnoho čísel, které používáme v reálném životě, neumíme přesně určit. Pracujeme tedy s čísly, která jsou přibližná. *Zaokrouhlování přirozených čísel je nahrazení čísla přesného číslem jemu blízkým podle určitých pravidel* (Blažková, 2009, str. 49).

Pokud zaokrouhlujeme číslo na jistý řád, zajímáme se o řád jednotek nižšího řádu. Např. máme zaokrouhlit číslo 26 453 na tisíce. Zaměříme se tedy na počet stovek. Když je počet jednotek řádu o jedno nižšího než je řád zaokrouhlovaný 0, 1, 2, 3 nebo 4, počet jednotek zaokrouhlovaného řádu se nemění a na místa nižších řádů poznamenujeme nuly $\Rightarrow 26\,453 \doteq 26\,000$ (Blažková, 2009).

Vhodnou metodou je znázornění na číselné ose. Děti si tak lépe představí, že číslo 180 může vzniknout zaokrouhlením čísel 175, 176, ... 184 na desítky.

Nejčastější problémy při zaokrouhlování přirozených čísel:

- a) děti pracují pouze se dvěma ciframi na potřebných řádech, ostatní číslice opíší

$$942\ 567 \doteq 940\ 567$$

- b) děti používají nesprávný postup, při zaokrouhlování nahoru počet jednotek zvýší a při zaokrouhlování dolů počet jednotek sníží

$$942\ 567 \doteq 930\ 000$$

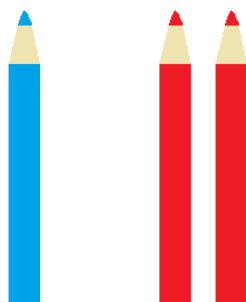
Je důležité vycházet z reálných situací, ve kterých se používá zaokrouhlování. Např. nákupy, počty osob nebo obyvatel. Využíváme číselné osy a figurky (ke kterému má figurka blíž?), odhady výsledků početních operací (Blažková, 2009).

6.2 Problémy se sčítáním

Operace sčítání se na prvním stupni zavádí jako vnitřní operace v množině kardinálních čísel, tzn. že se uplatňuje definice: Součet dvou kardinálních čísel dvou konečných disjunktních množin je kardinální číslo jejich sjednocení (Divíšek, 1989, str. 89).

Aby děti dobře pochopily sčítání, je potřeba správná motivace, prožití vývojového procesu a využitelnost v reálném životě. Existuje několik zásad, které bychom měli dodržet při vyvozování sčítání:

1. Manipulativní činnost každého dítěte, např.: Na lavici máš 1 pastelku modrou a dvě pastelky červené. Kolik máš celkem pastelek?
2. Pomocí symbolů znázorníme situaci – na tabuli, do sešitů nakreslíme (obrázek 2):

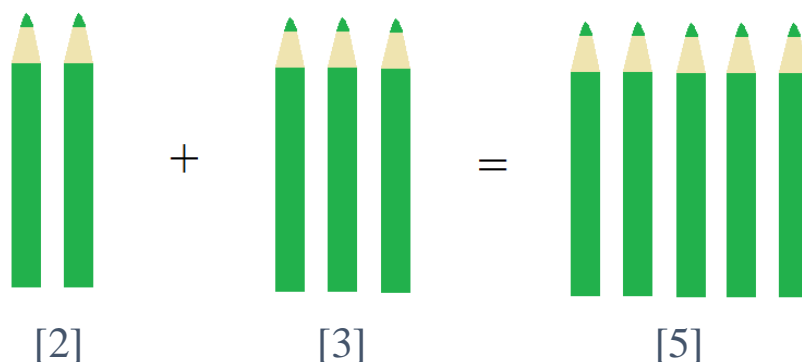


Obrázek 2 - Problémy se sčítáním (vlastní zdroj)

3. Zapišeme příklad: $1 + 2 = 3$

Při začátku sčítání volíme prvky stejného druhu, aby součet byl stejného druhu, např. 2 kuličky a 3 kuličky je 5 kuliček. Později volíme předměty tak, aby součet byl nadřazeným pojmem, např. 2 jablka a 3 hrušky je 5 kusů ovoce.

Uvedme si příklad chybného grafického znázornění (obrázek 3):



Obrázek 3 - Chybné znázornění sčítání (vlastní zdroj)

Tento model je pro znázornění sčítání $2 + 3 = 5$ nevhodný. Dítě totiž vidí deset předmětů, nikoliv pět. Grafické znázornění tedy neodpovídá realitě. Měli bychom se zamyslet a respektovat, co dítě může vidět v daném zápisu (Blažková, 2009).

Při písemném sčítání používáme algoritmus písemného sčítání, který nelze uskutečnit z paměti. Postupujeme podle přesného postupu, jenž se skládá z dílčích částí. Vznikne zápis „pod sebe“ a výpočet začínáme zapisovat od řady nejnižšího (Divíšek, 1989).

Pamětné sčítání (Blažková, 2009, str. 57)

a) děti nechápou rozdíl mezi zápisem čísla a operací sčítání, čísla zapiší vedle sebe

$$2 + 5 = 25$$

$$31 + 5 = 315$$

$$43 + 52 = 4352$$

b) děti nechápou poziční číselnou soustavu a sčítají čísla různých řádů

$$7 + 10 = 80$$

$$3 + 14 = 44$$

$$300 + 30 = 600$$

c) děti používají zvláštní postupy, kdy čísla seskupují vedle sebe bez smyslu nebo sčítají zvláštním postupem

$$35 + 30 = 353$$

$23 + 36 = 5900$ - počítá $2 + 3 = 5$, $3 + 6 = 9$, připiše dvě nuly, protože oba sčítanci mají dohromady 4 číslice, součet musí mít také 4 číslice.

Písemné sčítání (Blažková, 2009, str. 59 - 60)

a) děti nepochopí podstatu desítkové soustavy při sčítání a přechod nerealizují

$$\begin{array}{r} 59 \\ \underline{37} \\ 816 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 176 \\ \underline{208} \\ 3714 \end{array}$$

b) děti sčítají všechna čísla v obou sčítancích bez ohledu na řády

$$\begin{array}{r} 59 \\ \underline{68} \\ 28 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 171 \\ \underline{23} \\ 14 \end{array}$$
$$8 + 9 + 6 + 5 = 28$$

c) děti přičítají druhého sčítance k oběma číslům prvního sčítance

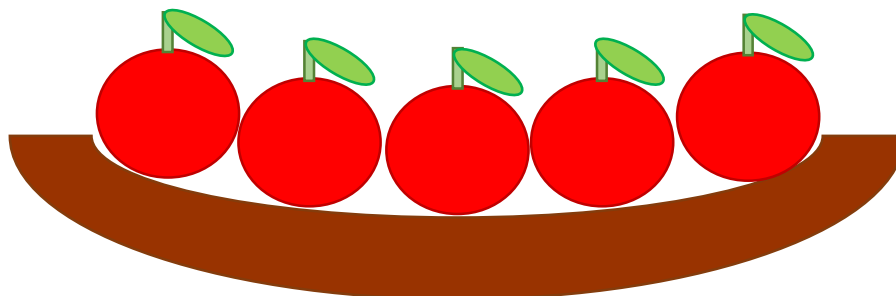
$$\begin{array}{r} 57 \\ \underline{7} \\ 1214 \end{array}$$

6.3 Problémy s odčítáním

Operace odčítání je formulována jako inverzní operace vzhledem ke sčítání. Přestože se operace vysvětlují žákům odděleně, obě spolu souvisí. Stejně jako u sčítání je podstatné zvládnutí algoritmu a jeho dlouhodobé upevnění (Divíšek, 1989).

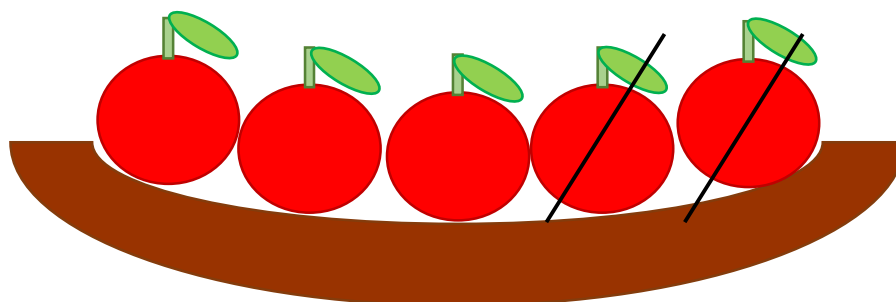
Podobně jako u sčítání je nutné vycházet z manipulativní činnosti dítěte. Význam odčítání využíváme v reálném životě – věci můžeme ubírat, zmenšovat, oddělovat apod.

1. Opět vycházíme z manipulativní činnosti dítěte s konkrétními předměty.
V misce je 5 jablek, 2 jablka Michal snědl. Kolik jablek zbylo v misce?
2. Situaci znázorníme pomocí obrázků.



Obrázek 4 - Problémy s odčítáním (vlastní zdroj)

3. Zapišeme situaci pomocí symbolů



Obrázek 5 - Znázornění odčítání (vlastní zdroj)

Při práci s konkrétními předměty dva z nich oddělíme a na obrázku je škrtneme. Necháme na dítěti se rozhodnout, které dva předměty škrtně nebo odebere.

4. Zapišeme příklad: $5 - 2 = 3$
5. Provedeme zkoušku správnosti, tzv. krokem zpět – situaci zopakovat (Blažková, 2009).

Pamětné odčítání (Blažková, 2009, str. 65)

a) *dítě vůbec nepochopí operaci odčítání, čísla sčítá nebo libovolně zaměňuje. Je jedno, zda zapíše $5 - 3$ a $3 - 5$.*

b) *děti nepochopí postup pamětného odčítání*

$$44 - 6 = 22 \qquad 6 - 4 = 2, 6 - 4 = 2$$

c) *děti počítají s čísly různých řádů*

$$70 - 6 = 10 \qquad 7 - 6 = 1 \text{ a připíše nulu}$$

$$46 - 3 = 13 \qquad 4 - 3 = 1, 6 - 3 = 3$$

$$57 - 2 = 37 \qquad 5 - 2 = 3 \text{ a } 7 \text{ opíše}$$

Písemné odčítání (Blažková, 2009, str. 68)

a) *při odčítání s přechodem přes základ deset děti odčítají od většího čísla číslo menší*

$$\begin{array}{r} 63 \\ -37 \\ \hline 34 \end{array} \qquad 3-7 \text{ nejde, počítají } 7-3$$

b) *děti část příkladu odčítají a část sčítají*

$$\begin{array}{r} 43 \\ -28 \\ \hline 75 \end{array}$$

c) *děti odčítají od vrchu, nedovedou správně počítat přes přechod*

$$\begin{array}{r} 7\ 036 \\ -867 \\ \hline 7\ 279 \end{array}$$

6.4 Problémy s násobením

S matematickou operací násobení se žáci seznamují ve 2. ročníku ZŠ. Žáci používají manipulaci s reálnými předměty, využívají sjednocení stejně početných množin. Postup násobení vychází z odvození po vyvození základních spojů násobilky. Až si žáci dokonale zapamatují tyto spoje, přejdeme k násobení mimo obor násobilky a poté k písemnému násobení. (Divíšek, 1989).

Násobení je důležitým předpokladem pro osvojení dalšího učiva, kterým je písemné násobení, dělení, dělení se zbytkem, počítání zlomků. Děti musí nejdříve porozumět, co je násobení a až poté se začít učit jednotlivé spoje násobilky. Jako první vyvozujeme násobilku 2,3,4,5 a potom další (6,7,8,9). Po pochopení principu násobení učíme násobení číslem jedna, číslem nula a číslem deset. Tyto typy násobilky jsou specifické, protože na nich nejde pochopit princip násobení. Násobení přirozených čísel je vyvozováno jako sčítání několik stejných sčítanců. Např. Tatínek dal každému ze svých tří dětí dva bonbony. Kolik bonbonů tatínek dá dětem celkem? (Blažková, 2009)

Děti:	1	2	3						
Bonbony:	OO	OO	OO						
	2	+	2	+	2	=	6		
					3	.	2	=	6

Pamětné násobení (Blažková, 2009, str. 72)

a) děti si pletou operaci násobení a zápis čísla

$$5 \cdot 5 = 55 \quad 4 \cdot 3 = 43$$

b) děti dělají chyby při vyvozování násobení

$$6 \cdot 7 = 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6$$

c) děti zaměňují operace násobení se sčítáním

$$60 \cdot 4 = 64$$

Písenné násobení (Blažková, 2009, str. 75)

a) děti zapisují součin do jednoho řádku

$$\begin{array}{r} 42 \\ \cdot 22 \\ \hline 8484 \end{array}$$

b) děti mají problémy s čísly s nulami

$$\begin{array}{r} 303 \\ \cdot 2 \\ \hline 66 \end{array} \quad \begin{array}{r} 564 \\ \cdot 202 \\ \hline \end{array} \quad \text{násobí jako} \quad \begin{array}{r} 564 \\ \cdot 22 \\ \hline \end{array}$$

c) děti vynásobí vzájemně jednotlivá čísla a výsledky sečtou

$$\begin{array}{r} 607 \\ \cdot 65 \\ \hline 35 \quad 5 \cdot 7 \\ 30 \quad 5 \cdot 6 \\ 42 \quad 6 \cdot 7 \\ \underline{36} \quad 6 \cdot 6 \\ 143 \end{array}$$

d) děti zaměňují algoritmy sčítání a násobení tak, že čísla sčítají, ale postupují podle algoritmu násobení

$$\begin{array}{r} 47 \\ \cdot 39 \\ \hline 8247 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 9 + 8 = 16 & 1 + 3 + 7 = 11 \\ 1 + 9 + 4 = 14 & 1 + 3 + 4 = 8 \end{array}$$

Písenné násobení přichází na řadu ve 4. ročníku, kdy žáci již spolehlivě zvládají násobilku. Žáci se seznamují s algoritmem písenného násobení přirozených čísel $a \cdot b$ - jeho metodickým postupem - který probíhá ve čtyřech krocích (Divíšek, 1989, str. 106).

1. b je jednociferné přirozené číslo
2. b je mocnina deseti
3. b je násobek mocniny deseti s jednou nenulovou číslicí
4. b je libovolné přirozené číslo

6.5 Problémy s dělením

Dělení je pro děti nenáročnější operací, proto využíváme manipulativní činnosti k rozdělování předmětů. Při vyvozování vycházíme z konkrétní situace, kdy děti rozdělují předměty na stejné části nebo podle obsahu (Blažková, 2009).

1. Dělení na stejné části (Blažková, 2009; Divíšek, 1989)

Rozdělte 15 kuliček mezi pět dětí tak, aby každé mělo stejně a aby žádná kulička nezbyla. Kolik kuliček bude mít každé dítě?

Každému dáme nejprve jednu kuličku, poté přidáme druhou kuličku a pokračujeme do té doby, než rozdělíme 15 kuliček.

Děti:	1	2	3	4	5
Kuličky:	O	O	O	O	O
	O	O	O	O	O
	O	O	O	O	O

Zápis příkladu: $15 : 5 = 3$, Každé dítě bude mít pět kuliček.

Zkouška: sečtením kuliček každého dítěte $5 + 5 + 5 = 15$

2. Dělení podle obsahu - po částech (Blažková, 2009; Divíšek, 1989)

Rozdělte 15 kuliček na hromádky po třech. Kolik hromádek uděláš?

OOO OOO OOO OOO OOO

Na jednu hromádku dáme 3 kuličky, na druhou hromádku také 3 kuličky a pokračujeme, až všech 15 kuliček rozdělíme.

Zápis příkladu: $15: 3 = 5$, Udělám 5 hromádek.

Zkouška: $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$

Speciální příklady v dělení (Blažková, 2009):

- dělení číslem jedna: $6: 1 = 6$
- dělenec je roven děliteli: $6: 6 = 1$
- dělení nulou: $0: 6 = 0$
- dělení nulou: Seznámení s větou „Nulou nelze dělit“. Hledáme takové číslo, pro které by vyšla zkouška správnosti.

$$6: 0 = 0 \quad (0: 0 = 6)$$

$$6: 0 = 6 \quad (6: 0 = 6)$$

Pamětné dělení (Blažková, 2009, str. 79)

a) děti zaměňují příklady dělení. Jde zejména o čísla 42, 48, 54, 56, 53, 64

$$54: 9 = 6 \quad 56: 8 = 8$$

b) děti nepochopí ve slovních úlohách, kdy se užívá operaci dělení

c) děti zaměňují dělence a dělitele

$$4: 8 = 2$$

Písenné dělení (Blažková, 2009, str. 83)

Písenné dělení je podmíněno zvládnutím všech pamětných operací – sčítání, odčítání, násobení a dělení se zbytkem.

a) *numerické chyby, které vycházejí z nezvládnutí pamětných operací*

b) *děti nedodrží přesný postup algoritmu*

$$2525: 5 = 55 \qquad 422\ 149: 7 = 637$$

c) *děti nezvládají čísla s nulami*

$$2\ 406: 6 = 41 \qquad 8\ 000: 40 = 200$$

Algoritmus písenného dělení probíráme ve 4. ročníku ZŠ a to dělení jednociferným dělitelem. V 5. ročníku se procvičuje písenné dělení dvojciferným a trojciferným dělitelem, kdy je tento algoritmus obtížnější (Divíšek, 1989).

Dělení se zbytkem (Blažková, 2009, str. 80)

a) *když je dělenec blízko dalšího násobku dělitele, děti počítají:*

$$35: 6 = 6 \text{ (zb. 1)}$$

1

b) *děti zapisují násobek přímo*

$$39: 7 = 35 \text{ (zb. 4)}$$

c) *děti provádějí chybný zápis zkoušky správnosti*

$$4 \cdot 5 = 20 + 3 = 23$$

V průběhu výpočtu není možné nic přičítat nebo odčítat a zapisovat chybné rovnosti.

Znázornění dělení se zbytkem využíváme čtvercové sítě, do které zapisujeme dělení po částech a zbytek se ukáže jako nedokončená řada nebo sloupec.

6.6 Slovní úlohy

Slovní úloha je úloha, která pochází z reálného života a je v ní tedy popsána reálná situace, která představuje problém. Cílem řešení slovních úloh je naučit žáky řešit tyto úlohy matematicky. Slovní úlohu můžeme nazvat jako matematizace reálné situace, která musí obsahovat údaje (čísla) potřebné k odpovědění otázky. Učivo slovních úloh není oddělenou částí, ale objevuje se v úplném matematickém učivu (Divíšek, 1989).

Žáci se specifickými poruchami učení mohou mít velké problémy s řešením slovních úloh. Je důležité, aby děti pochopily text úlohy a operace, které vedou je správnému řešení. Potíže se mohou objevit u žáků, kterým byla diagnostikována dyslexie, dysgrafie a dyskalkulie. Dítě s dyslexií neumí přečíst text s porozuměním a nepochopí tak význam ani matematickou stránku úlohy. Dítě s dysgrafií nedokáže zapsat zadání slovní úlohy a příklad pro vypočítání. Žák s dyskalkulií není schopen popsat vztahy mezi danými veličinami a mezi veličinami, které hledáme. Nestačí jen vypočítat a zapsat správný výsledek, ale důležitější je cesta, jenž vede k získání výsledku. Tento postup má velký význam pro rozvoj logického myšlení a při řešení problémů. Pokud má slovní úloha jednoduché zadání – ze dvou čísel vypočítat třetí, děti zpravidla nemají problém s výpočty, potíže dělají slovní úlohy s více operacemi (Blažková, 2000).

Při řešení slovních úloh musíme dodržovat určitý postup, díky kterým se děti budou lépe orientovat v zadání (Divíšek, 1989).

1. rozbor slovní úlohy - ujasnění si, co známe a co máme vypočítat
2. matematizace problému - zapsání rovnice, příkladu
3. řešení problému - výpočet početního příkladu, do výpočtu se nepíše jednotky, ty se zapisují až v odpovědi
4. zkouška správnosti - potvrzení, že nalezené číslo je řešením daného problému
5. vyslovení a zapsání odpovědi – porovnání výsledku a reálné situace

Děti často místo rozboru slovní úlohy dedukují matematické operace zvláštními způsoby, i děti bez SPU (Blažková, 2000; Divíšek, 1989).

- „Slovo přinesl, přivezl nebo dostal - znamená sčítání.“
- „Slovo odnesl, snědl - znamená odčítání.“
- „Když je zadání krátké, tak sčítám.“
- „Když je zadání dlouhé, odčítám.“
- „Zkusím všechny operace a zjistím, která třeba vyjde.“
- „Kouknu se na výsledek a potom se rozhodnu, co s ním.“
- „Opíšu všechna čísla ze zadání a až potom se rozhodnu, která znaménka mezi ně dám.“

Slovní úlohy můžeme dělit podle počtu operací – jednoduché a složené. V jednoduchých slovních úlohách k vyřešení stačí jeden početní výkon. Složené slovní úlohy obsahují 2 a více početních operací. Pokud požadujeme po dítěti, aby vyřešilo složené slovní úlohy, musí se naučit řešit jednoduché slovní úlohy. Z větší části jsou dána dvě čísla a třetí číslo máme vypočítat (Blažková, 2000; Divíšek, 1989).

Např.: Petr snědl 3 koláče tvarohové a 2 ořechové. Kolik koláčů Petr snědl?

Anička nasbírání každý den 2 košíčky hub. Kolik košíků nasbírání za 7 dní?

V pytlíku je 35 kuliček, které rozdělíme 8 dětem. Kolik kuliček bude mít každé dítě?

Porovnávání pomocí vztahů „o n více (méně)“, „několikrát více (méně)“ dělá dětem problémy v situacích, kdy mají zafixované mnemotechnické pomůcky „více – přičítám (násobím), méně – odčítám (dělím). Tyto úlohy souvisí se správným porozuměním vztahů (Blažková, 2000).

Např.: Maruška má 20 panenek, to je o 5 **více**, než má Lucinka. Kolik panenek má Lucinka?

- tuto úlohu řešíme odčítáním

Tomáš sní ke svačině 10 ředkviček, to je dvakrát **více** než sní Jakub. Kolik ředkviček sní Jakub?

- tuto úlohu budeme řešit dělením

Slovní úlohy by měly být pro děti přitažlivé a zajímavé. Měly by obsahovat činnosti dětem blízké, které se blíží realitě. Velmi vhodným úkolem je sestavování slovních úloh samotnými žáky (Blažková, 2000).

6.7 Geometrie

Žáci obtížně rozlišují geometrické útvary a vyvozují je z pozorování reálných situací. Tyto útvary se nezavádějí pomocí definic, ale prostřednictvím praktických činností, pozorováním nebo experimentováním (Divíšek, 1989).

Ke zvládnutí oblasti geometrie je potřeba grafomotorická dovednost, pravolevá orientace, prostorová orientace a prostorová představivost. Podstatnou pomůckou je modelování, kdy dítě dovede pochopit podstatu, např. kosočtverec je čtverec postavený na špičku, trojúhelník je střecha. Rýsování je považováno za dovednost a vyžaduje intenzivní nácvik (Zelinková, 2003).

6.8 Převody jednotek

Převody jednotek jsou brány jako velmi náročné učivo. Vyžaduje mnoho procvičování, ať už intenzivní nebo opakované. Je velmi přínosné používat názorné materiály a pomůcky. Dítě totiž mnohdy nemá představu, kolik je 1 kg mouky, 1 l mléka nebo 1 m látky (Zelinková, 2003).

Děti se na 1. stupni seznamují s jednotkami, jejich převody a počítáním. První jednotkou, kterou se žáci učí, je jednotka délky. Postupně přibývají další jednotky – hmotnosti, čas, obsah, objem. Mohou se objevit potíže s převody s převodem jednotek. Proto je velmi důležité, aby dítě mělo správnou představu o jednotkách. Používáme měřidla (dřevěný nebo krejčovský metr, pravítka, různá závaží, atd.), určité objekty (části svého těla, různá množství materiálů). Mělo by se vycházet z konkrétní manipulativní činnosti, měření předmětů ať už ve škole nebo doma. Odhadujeme délku, hmotnost, vzdálenost dvou bodů, výšky budov, šířku cesty, velikost hřiště. Je důležité, aby tyto odhady byly porovnány se skutečností (Blažková, 2000).

7 Reedukace dyskalkulie

Reedukace znamená v doslovném překladu „převýchova“, ovšem pojem má zcela jiný obsah. Nejde o nápravu návyků a dovedností, jde o jejich utváření. Reedukace se často plete s doučováním jak u pedagogů, tak u rodičů. Během doučování si žák doplňuje mezery ve svých vědomostech, které mohly vzniknout absencí v hodinách, nebo kdy žák potřebuje delší výklad pro pochopení učiva (Zelinková, 2003).

Při reedukaci však učitel postupuje od nedostatečně rozvinutých psychických funkcí k utváření dovedností bez ohledu na současnou výuku ve třídě (Zelinková, 2003, str. 13).

Univerzální postupy k reedukaci můžeme popsat tzv. „desaterem“. Je nutné si pamatovat, že každý žák jedinečný a originální a vyžaduje individuální přístup. To, co pomůže jednomu žákovi, nemusí fungovat u žáka jiného (Blažková, 2009).

1. **Stanovení diagnózy** – popsání hlavních obtíží žáka v matematice a zjištění, ve které oblasti učiva má dítě problémy, zjistit jejich příčiny a jaký má dítě celkový vztah k matematice.
2. **Respektování logické výstavby matematiky a její specifičnost** – pochopení a zvládnutí všech složek nižší úrovně je důležitým základem k zvládnutí prvků vyšší úrovně. Cvičení k reedukaci musí proto nastat už u daného učiva, kterému dítě přestalo rozumět a zvládat. Musí se respektovat matematické zákonitosti a musí být použitelné pro další učivo a látku.
3. **Pochopení základních pojmů a operací** – základní pojmy je nutné stavět na skutečných modelech, všechny pojmy a operace je potřeba dedukovat pomocí vlastní manipulativní a myšlenkové práce žáka.
4. **Navození „AHA“ efektu** – dítě samo objeví poznatek „Já už vím.“ a považuje ho za svůj. Je zapotřebí mít na paměti, že poznatky nejsou přenosné, přenosné jsou jen informace.
5. **Využití všech smyslů** – zapojení co nejvíce smyslů, které je možno použít pro získání matematických poznatků (zrak, hmat, sluch, pohyb). Důležité je, aby situace byla dítěti příjemná a pomohla tak krok za krokem k odstraňování problémů. Podstatnou roli může zajistit hraní didaktických her ve vyučování.
6. **Diskuse s dítětem** – „Co vidíš?“ – Je nutné zjistit, jestli dítě vidí v dané situaci opravdu to, co i jeho pedagog. Každé dítě má svoje komunikační způsoby a postupy, kterými se dostává

k poznatkům a ty je zapotřebí odhalit. Neexistuje osoba, která by měla matematickou slepotu. Každý se k matematice určitou cestou dostane, proto dyskalkulie neomlouvá žáka z lenosti a nezájmu.

7. **Pamětné zvládnutí učiva** – matematickou látku nemůžeme stavět pouze na paměti bez porozumění a vhodného vyvození. Je nutné najít rovnováhu mezi vyvozováním a mechanickým zapamatováním.
8. **Zvyšování nároků na samostatnost a aktivitu dítěte** – důležitou roli hraje tvorba materiálů nebo příkladů a pomůcek samotným žákem. Žák si tak může uvědomit nedostatky a vytvářet aktivně jejich nápravy a opravy. Využíváme projektové vyučování.
9. **Neustálá potřeba úspěchu** – pozitivní zážitky hrají při nápravných cvičeních důležitou roli. Vhodná je pohoda, veselá a legrační cesta během vyučování. Hry jsou podstatnou částí, kdy se žáci nepřetěžují, ale zároveň jsou neustále mírně zatěžováni. Důležitá je jakákoliv pochvala při jakémkoliv úspěchu.
10. **Práce podle individuálního plánu** – IP je sestaven pro potřeby každého žáka. Jedná se o individuální výuku, individualizovanou výuku v integrované třídě. Postupy jsou zcela individuální, nelze tedy aplikovat všeobecná pravidla, která by byla vhodná pro všechny děti.

Schematicky by se dalo zapsat (Blažková, 2009, str. 92):

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

Y – připomíná rozcestí – potřebuji okamžitou pomoc,

S – specifická matematika,

K – konkrétní modely,

A – AHA efekt,

L – lepší paměť,

K – komunikace,

U – úspěch,

L – libivé pomůcky a postupy,

I – individuální plán,

E – energie a trpělivost pro všechny zúčastněné.

Každá reedukace by měla zlepšit dotyčnému dítěti život a udělat ho šťastnější. Na prvním místě stojí blaho dítěte. Proč je vlastně reedukace důležitá? Dítě se bude lépe orientovat ve světě, ve kterém se stále více objevuje technika, a nebude omezeno ve své volbě povolání. Dítě pochopí takovou část matematiky, která se objevuje v každodenním životě. Dítě se bude cítit lépe, pokud se v jeho okolí zmírní napětí díky dyskalkulii. Dítě bude mít více volného času na své zájmy, protože domácí úkoly mu nebudou dělat problémy a nezaberou tolik času. A především dítě si bude věřit, že zvládá věci, které mu dříve dělaly potíže. Uvidí svůj pokrok a posílí tak pocit své vlastní hodnoty.

Reedukace ve škole je velmi podstatná a důležitá. Pedagog, který má danou třídu na starost, by měl vědět a umět používat metodické postupy. Tyto postupy musí být efektivní a žáci, kteří mají poruchy učení (konkrétně dyskalkulii), mají vykazovat pozitivní pokroky ve vzdělání.

7.1 Reedukace ve škole

Pedagogové vyučující ve třídě, kterou navštěvuje dítě s dyskalkulií, to nemají snadné. Vědí, že by se mu měli více věnovat, ale na druhou stranu je ve třídě tolik žáků, že je velmi obtížné věnovat se každému individuálně.

Děti, kterým byla diagnostikována dyskalkulie, nejsou způsobilí naučit se matematickým dovednostem běžnými metodami ve škole. Úroveň matematiky souvisí s pochopením řeči a matematických symbolů. Pro vývojovou dyskalkulii je typické počítání na prstech. Představu o struktuře čísla můžeme vyvodit pomocí uspořádaných sestav. Vhodné jsou např. tyčinky, destičky apod. Při odčítání můžeme využít pomůcku neprůhlednou láhev. Do této láhve vložíme 10 koleček a láhev zavičkujeme a vedle ní položíme 4 kolečka jiné barvy. Takto je vytvořen obraz čísla 14. Úkol $14 - 5$ vyřešíme pomocí manipulativní činnosti s kolečky a láhví. Dítě by mělo být schopné oznámit, kolik koleček zůstalo v lahvi. Při násobení je podstatné, aby se dítě naučilo vyjmenovat násobky čísel vzestupně i sestupně. Využíváme přitom kartiček s čísly

(činitelé a součiny), následně procvičujeme násobilku pomocí her. Při dělení žáci musí pochopit jeho smysl, nejprve dělení beze zbytku a poté dělení se zbytkem (Válková, [b. r.]).

Možnosti reedukace ve škole můžeme rozdělit do dvou kategorií (Simon, 2006):

1. Didaktická cvičení, hry a součásti učiva, které může provádět celá třída.
 - důraz se klade na zlepšení schopností, které jsou důležité ke zvládnutí matematiky
 - jsou prospěšné pro všechny děti
 - tato cvičení lze zařadit i do speciální výuky

2. Didaktická cvičení a hry vztahující se speciálně na děti s dyskalkulií.
 - je na každém učiteli, jestli tato cvičení uplatní v rámci klasické výuky
 - záleží na atmosféře v kolektivu a na samotném dítěti

V první řadě se zaměříme na geometrii, protože spousta dětí ji za matematiku nepovažuje. Geometrie však ukrývá mnoho příležitostí k vypočítávání. Můžeme se setkat s operací násobení, např. počet čtverců v pravoúhelníku zjistíme právě pomocí násobení. Oblíbenou dětskou hrou je stavba podle vzoru. Je potřeba více osob, skvěle se hodí pro soutěže. Používají se zasouvací kostky nebo lego kostky. Princip spočívá v tom, že jedna osoba (dítě nebo učitel) postaví výtvar z kostek, aniž by ho ostatní viděli. Poté předá svůj výtvar druhé osobě tak, aby jej neviděla. Druhé dítě výrobek ohmatá, odloží na klín a na stole se pokouší tuto stavbu napodobit. Pokud si myslí, že má dítě správný výsledek, postaví vzorovou stavbu s jeho výtvořem na stůl a vzájemně je porovná. Samozřejmě můžeme měnit varianty (Simon, 2006):

- dítě vidí vzor, podle kterého má stavět
- vzor leží za překážkou – dítě smí stavět neb prohlížet, nesmí dělat současně
- dítě staví svůj výtvar podle vzoru, který si pouze ohmatalo
- dítě staví podle vzoru, který vidělo pouze jednou

Další obměnou může být počet dětí, které pracují spolu ve skupině. Děti si hrají ve trojicích – první dítě postaví výtvar, druhé dítě ho popíše třetímu dítěti tak, aby byl schopen jej postavit bez nápovědy. Jiná alternativa může vypadat takto - jedno dítě postaví stavbu, druhé dítě kreslí a popisuje výtvar třetímu dítěti tak, aby bylo schopné výtvar poskládat, aniž by se na vzor podíval. Jak jsem se již zmínila, tato cvičení se skvěle hodí na soutěže nebo hry. Zajímavou aktivitou je překážková dráha. Dítě proběhne překážkovou dráhu, na jejímž konci je originální stavba. Poté běží zpátky a postaví, co si zapamatovalo. Dítě běhá tak dlouho, dokud svou stavbu nedokončí. Další možností je, že jedno dítě staví a ostatní ze skupiny běhají a popisují, co má dotýčný stavět a jak. Cíle této aktivity jsou vylepšit koordinaci smyslů, rozvíjet pochopení a porozumění počtu prvků, rozdělovat struktury, hravý charakter úkolů, posilování vyjadřování se, organizace a komunikace ve skupině (Simon, 2006).

Na základních školách je už celkem známá a běžně využívaná „čtenářská noc“. Jedná se o činnost, kdy učitel a jeho třída přenocují ve škole. Před spaním si všichni společně čtou, povídají a diskutují. Pro děti je tato noc především jedno velké dobrodružství, při kterém se sledují didaktické cíle literární výuky. Proto by bylo vhodné, kdyby se tato „noc“ použila i na matematiku. Děti by díky hrám, geometrie, logických úloh a dalším zábavným cvičením intenzivně plnily cíle vzdělání. Činnost, kterou děti provozují před spaním spojená s přespáním ve škole, prohlubuje jejich zážitky, tím pádem je učivo efektivnější. Děti by se nenápadně vyhnout možnosti počítání, přesto se pomocí her a úloh sledují didaktické cíle (Simon, 2006).

Reedukace by se měla řídit určenými pravidly, která určují řád a zvětšují jejich působivost (Pokorná, 1993):

- zaměření na specifickou určitou příkladu - SPU se projevuje rozmanitostí obtíží, proto musíme přizpůsobit postup nápravy. Jedná se o vnitřní a vnější podmínky pro napravení, jež musíme respektovat. Mezi vnitřní podmínky řadíme intelekt, koncentrace, motivace k činnosti. Vnější podmínky popisují vzdělanost v rodině, podpora učitelů, rodičů nebo jinými osobami.
- analyzování situace dítěte - jde o vztah žáka k učení, jak se dítě projevuje, jaké očekávání měli rodiče při nástupu do 1. třídy a jak se jejich přání vyvíjela, postoj rodičů a dítěte vůči škole, povinností.

- diagnostika obtíží dítěte - pokud určíme přesnou diagnostiku obtíží, můžeme se soustředit na jejich nápravu. Není vhodné procvičovat jev, který už dítě ovládá.
- jednotlivé úkoly a jejich obtížnost - cvičení musí být přizpůsobena schopnostem dítěte (příliš lehká, příliš obtížná)
- zažití úspěchu - důležité je, aby dítě zažilo úspěch v aktivitě, ve které selhávalo. Úspěch je největší motivací (povzbuzování, odměňování). Při prvním úspěchu (návštěv poradny, nápravná hodina ve škole) by měl být přítomen jeden z rodičů, který pak prožívá úspěch spolu s dítětem.
- postup po malých krocích - jedná se o nezvyšování obtížnosti úkolů, dokud žák nepochopil přijatelně úkoly předešlé. Žák si má uvědomit, že se zdokonalil a své vědomosti a dovednosti posunul na vyšší úroveň.
- pravidelnost - systematickosti je podstatná pro procvičení schopnosti. Pokud opakujeme určitou dovednost každý den, dítě si tak jednotlivé pojmy upevňuje a nehrozí zapomenutí jevu.
- porozumění při cvičení - dítě by mělo rozumět tomu, co procvičuje a proč, ale také během procvičování by mělo pracovat uvědoměle. Pokud by žák pracoval bezmyšlenkovitě, efekt se nedostaví a dojde k neúspěchu.
- soustředění - musí být vytvořeny takové podmínky, aby se dítě mohlo dokonale soustředit. Když se bude soustředit dospělý, pomáhá tak soustředit se i dítěti.
- dlouhodobý nácvik - během práce s dětmi s SPU musíme projevit trpělivost, jedině tak máme možnost odstranění obtíží.
- automatizace schopnosti - je nutné každou nedostatečnou funkci přivést k dokonalosti. Dokonalé zvládnutí znamená zautomatizování jevu, na který žák nemusí myslet.
- přirození metody a techniky - cíle nápravy je umožnit dítěti naučit se vést a kontrolovat ve školním prostředí i v reálném životě

- struktura předkládaného – potřeba rozumět učivu, nepochopení souvislostí mezi jevy. Cílem je poukázat na řád, podle kterého strukturujeme informace.

Nesmíme zapomenout, že žák je hlavní rolí celého vyučovacího procesu a učitel je prostředníkem, který pomáhá při získávání sebedůvěry a překonávání obtížných překážek. *Stejně jako u ostatních dovedností závisí úspěch terapie na touze dítěte vypořádat se s problémy, na jeho vytrvalosti a na stupni poruchy* (Serfontein, 1999, str. 75).

7.2 Reeducace doma

Základem nových poznatků je propojení s dosavadními poznatky a na to je potřeba čas. Účinné jsou takové poznatky, které si dítě může uvést do souvislostí s těmi, které už zná. Neměli bychom mít přehnaná očekávání, že dítě pochopí látku ihned napoprvé. Dětem pomáháme s domácími úkoly až poté, co požádají. K učení matematiky v domácím prostředí je důležité, aby rodiče přistupovali pozitivně. Mnoho dospělých si vytvořilo nechuť a strach k matematice už ve školních lavicích. Pokud by se tomu tak stalo, snažme se nepřenášet tyto pocity na své dítě. Není vhodné říkat dítěti, že nemáme rádi matematiku, že jsme v ní nebyli dobří nebo dokonce že je nudná nebo složitá. Buďme dětem kladným příkladem, jak vše řešit s rozmyslem (Babtie, 2018).

Zajímavé jsou aktivity, které jsou výjimečné a neobyčejné. Tato intenzivní cvičení mají za úkol procvičovat operace, schopnost rozeznávat a využívat struktury a argumentovat. Podporují nebo pomáhají připravit na porozumění látce, která se probírá v matematice. Jednou z takových her je „matematika v obchodě“. Charakteristické pro dyskalkuliky je, že neznají téměř žádná praktická využití matematiky. Počítání má pro děti jediný smysl a to takový, aby měly v hodině matematiky co dělat. Vezměme dítě s sebou na nákup, při kterém bude potřebovat kalkulačku, papír a tužku. Úkolem dítěte je zapisovat na lístek věci, které vložíme do košíku, i s jejich cenou. Dítě vypočítá konečnou sumu všech věcí a zapíše na lístek. Společně se podíváme do peněženky, zda máme dost peněz, popř. kolik nám vrátí při placení. Nyní přichází ta nezajímavější část – placení. Zadali jsme do kalkulačky ceny správně a dojde pokladní ke stejnému výsledku jako my? Doma si společně projdeme účtenku a zkusíme porovnat se zbožím na našem lístku, popř. zkontrolujeme, zda nám pokladní vrátila správnou částku. Dítě by si mělo uvědomit, že počítáme něco důležitého. Matematiku lze najít v mnoha dalších částech všedního dne. Během vaření a pečení se musí přísady vážit a recepty upravovat

podle počtu osob. Při malování nebo tapetování je potřeba zjistit, kolik materiálu budeme potřebovat. Většina dětí má ráda zvířata. Proto je vhodné navštívit farmu nebo pozvat odborníky. Necháme si vysvětlit, jak připravovat krmivo, v jakém poměru míchat přísady atd. Se zvířaty souvisí i časová a finanční náročnost. Probereme, kolik času zabere krmení, čištění pelechů, koupání, mazlení. Kolik stálo nebo stojí vybavení, které museli s rodiči koupit. Děti můžou srovnávat, kdo a jak se stará o svého mazlíčka. Cílem je, aby dítě zažilo každodenní situace, které se vztahují k matematice. Další velikou motivací je „příroda“. Procházka v přírodě může být užitečná, během ní odhalíme různé vlastnosti rostlin nebo zvířat. Jako příklad uvedeme květy různých rostlin, které mohou mít stejný počet okvětních lístků nebo se naopak mohou lišit v jejich počtu. Zajímaví jsou ptáci, jež vydávají zvuky podle daného rytmu. Je podstatné, aby se dítě samo rozhodlo, kterou rostlinu chce prozkoumat pod lupou (Simon, 2006).

Matematika je všude kolem nás, ale někdy se může stát, že si pomůcky musíme vyrobit sami, abychom dětem pomohli. Problémem hlavně v domácím prostředí bývá nedostatek vhodných pomůcek. Můžeme použít kaštiny, kostky, fazole, knoflíky apod. Do krabice vložíme dva sáčky po deseti knoflicích a pět jednotlivých knoflíků. Položíme otázku, kolik knoflíků je v krabici? Postupně budeme ubírat nebo přidávat sáčky nebo knoflíky. Po každé změně se zeptáme na počet knoflíků v krabici. Aby si dítě mohlo zkontrolovat své výsledky, umožníme mu občas nahlédnout do krabice. Hravý charakter cvičení podpoří změna rolí, kdy dítě hru vede a zkouší dospělého. Žádoucí je, aby dítě kontrolovalo správnost výsledku. V mnoha domácnostech se objevují deskové a společenské hry. Tyto hry rozvíjí schopnosti, které jsou důležité pro porozumění a zvládnutí matematiky. Nevyžadují ovšem matematické znalosti pro své využití. Mezi tyto hry můžeme zařadit Člověče, nezlob se; Triomino (podobné dominu, kameny ale mají tvar trojúhelníku), šachy, dáma, mlýn (Simon, 2006).

Samostatnou kapitolou jsou domácí úkoly. Ty poskytují dítěti procvičovat a opakovat to, co se učilo dříve. Dítě si musí uvědomit, že za své domácí úkoly nese samo odpovědnost. Pokud se u dítěte objeví problémy s určitým učivem, je nutné informovat pedagoga a komunikovat, jak nejlépe dítěti pomoci s danými potížemi (Babtie, 2018).

7.3 Terapie

Jakákoliv opatření, která odstraní u dítěte psychický tlak (ať už se jedná o hry a cvičení), od třetí třídy nestačí. Tato opatření totiž neumožňují dítěti dohnat učivo, které bylo doposud

probíráno. Učitelé i rodiče sledují vývoj a postup dítěte při opatřeních, která byla použita. Pokud ovšem i to nestačí, měli bychom zvážit odbornou pomoc terapie dyskalkulie. Atmosféra v rodině dítěte s dyskalkulií bývá často velmi napjatá. Rodiče obvykle nemají potřebné znalosti o dyskalkulii a neuvědomují si, že dítě vnímá matematiku jinak než oni. Je tedy přínosné a žádoucí, aby rodiče byli přítomni. Dítě musí vědět, že je podporováno. I když terapie se může na první pohled zdát jen jako hra, při které je příjemná atmosféra, dítě ji vnímá jinak. Stále ví, že se jedná o „děsivou skutečnost“ a přítomnost rodičů bere jako jistotu. Vhodná terapie by měla rodičům ukázat, jaká cvičení a aktivity mohou s dětmi provádět doma (Simon, 2006).

Existují ale také důvody, proč je přítomnost rodičů na terapii nevhodná. Pokud dítě neumí odpovědět na otázku a obrací se na rodiče s pomocí. Na druhou stranu dítě by mohlo mít naopak strach cokoliv říct, aby neudělalo chybu před rodiči. Ti zase mohou příliš zasahovat do terapie a tím znehodnotit práci. Důležitá je především důvěra a otevřenost. Terapeut totiž úzce spolupracuje s rodiči žáka. Je nutné, aby rodiče pochopili, co se s jejich dítětem děje a chápali smysl a cíl terapeutických cvičení. Práce terapeuta vychází z každého jednotlivého dítěte, pro které si připravuje např. pracovní listy „šité na míru“. Doma slouží jako dodatečné úlohy a jejich smyslem není nahrazovat práci rodičů s dítětem. Vhodné je, když se terapie účastní učitel/ka dítěte (Simon, 2006).

7.4 Komunikace v matematice

Komunikace je jednou z nejdůležitějších činností pedagoga i žáka ve všech oblastech našeho života, nejčastější problémem se jeví dorozumění se a porozumění učivu ve výuce. Většina problémů v matematice je způsobena v komunikaci mezi dítětem a okolím. Úkolem učitele je odhalit u dítěte komunikační specifika a co nejlépe je využít pro výuku (Blažková, 2009).

Základní typy matematické komunikace (Blažková, 2009):

- a) komunikace v oblasti čtení matematického textu

Čtení zadání matematických úloh a přepis textu do jazyka matematiky je pro mnoho žáků problémem. Především pro děti s dyslexií a jinými poruchami je přečtení a porozumění textu obtížné. Často odpovídají na jinou otázku, než je v úloze položena. Existují i žáci, kteří mají problémy s pochopením používaných výrazů (např. čtvrtletní, půlroční, apod.) nebo

s vyjádřením vztahů pomocí předložek (5 pastelek po 10 korunách). Největší problém nastává při zápisu příkladu nebo rovnice, který vyplývá z textu úlohy.

b) komunikace verbální

Aby se žák mohl správně vyjadřovat, je potřeba porozumět matematickým pojmům, termínům a vztahům. To však požaduje jasnou představu o pojmu a jeho definici. U verbálního vyjádření je důležité, aby se žák zaměřil na vše podstatné, ostatní jevy omezil, vyjádřit myšlenku svými slovy a přitom zachovat význam.

Děti mají za úkol rozpoznat vyslovené pojmy a zpracovat je. Např. řada jedna, dvě, tři, ... je v raném období mechanicky zapamatována a děti nevidí za pojmem vyslovené číslo ve významu počet prvků. Problémy můžeme očekávat u zápisu vyslovených čísel, např. vyslovení tři sta osm, dítě zapíše 3008. Děti s poruchami učení zejména dyskalkulií nemají šanci obstát při „pětiminutovkách“.

Při rozvoji verbální komunikace bychom se měli zaměřit na:

- porozumění otázkám učitele
- porozumění slovnímu vyjádření učitele
- vnímání a vidění toho, co předpokládá učitel
- slovní zásobu a porozumění pojmům

c) komunikace verbálně symbolická

Děti by měly zvládnout zapsat verbální vyjádření pomocí číslic, znaků rovnosti a nerovnosti, znaků matematických operací, závorek, mocnin a odmocnin, množinové symboliky. Mnoho žáků má problémy a porozuměním matematických symbolů a jejich čtením, s dodržением pořadí operací.

d) komunikace grafická

Pokud jsou děti schopni zachytit svou myšlenku písemně, svědčí to o jejich dobré matematické úrovni. Úprava písemného projevu, která je základem při řešení výpočtu, je pro některé děti obtížnější. Proto můžeme používat sešity s pomocnými linkami nebo čtverci,

dokonce i zápisy tvořit pomocí počítače. Častým problémem jsou žáci s SPU, kteří opisují zápisy z tabule, ale nerozumí tomu, co si zapisují.

e) komunikace graficky symbolická

Potíže, které se objevují u komunikace grafické, se objevují při zápisu symbolickém. Aby žák pochopil vztah číslice – číslo, je potřeba porozumět pojmu a jeho grafickému zápisu - symbolu.

f) komunikace obrazově symbolická

Znázorněním situace pomocí obrázku můžeme slabším žákům umožnit řešení a šikovným žákům řešení usnadnit. Např. diagramy a jejich znázornění je více čitelnější než zápis čísla do tabulky.

g) komunikace obrazově názorná

Při této komunikaci používají děti názorné obrázky, které jim ztvární pojmy a vztahy v matematice. Takto můžeme dětem přiblížit slovní úlohy a jejich řešení.

V rámci individuálního přístupu jako učitelé odhalujeme různé komunikační cesty a využít je pro úspěch dítěte v práci v matematice. Nápravná cvičení se musí vždy opírat o manipulativní činnosti dítěte nebo o zážitky, které si dítě prožije a zapamatuje. Důležité je dbát na správnost a pečlivost postupů, protože chybným znázorněním by se mohla zvyšovat nedůvěra dětí v matematiku a tím jejich vztah (Blažková, 2009).

EMPIRICKÁ ČÁST

Cílem výzkumu je odhalit a popsat rozdíly mezi žáky s diagnostikovanou dyskalkulií, kteří navštěvují odlišné instituce, vzhledem k jejich zaměření (základní škola/třída a škola/třída se zaměřením na SPU). Výsledky výzkumu mohou pomoci rodičům při výběru základní školy pro děti, které trpí SPU. Mohou také podat důležitou zprávu školské sféře o tom, jak si žáci osvojují učivo a zda je vhodné žáky koncentrovat do menších skupin žáků s podobnými obtížemi (SPU).

Jev, který budeme sledovat, představuje porovnání vypracování testu a nejčastějších chyb žáka s diagnostikovanou dyskalkulií zařazeného do běžné základní školy a žáka se stejnou poruchou zařazeného do třídy, která je zaměřena na specifické poruchy učení.

Výzkumné otázky, které si klademe, jsou následující:

1. Jaký vliv má specifická porucha učení (dyskalkulie) na dobu řešení matematických úloh?
2. Jaký je rozdíl v chybování v didaktickém testu mezi žákem s dyskalkulií v základní škole a žákem ve třídě zaměřené na SPU?
3. Jaký je přístup učitele k dětem s SPU, které navštěvují běžné školy?

Výsledků testů dosáhneme za pomoci metod didaktického testu a kvalitativně orientovaného výzkumného šetření s použitím zúčastněného pozorování, popř. rozhovoru. Zúčastněné pozorování popisujeme jako dlouhodobé a systematické pozorování aktivit, které objevujeme přímo ve zkoumaném terénu (Švaříček, 2007).

V mé diplomové práci se objevuje výzkumné pozorování otevřené, protože žáci věděli a byli seznámeni s mým důvodem i cílem práce. Pozorování líčíme jako zúčastněné, žáci se mohou na cokoli zeptat, pokud by potřebovali pomoc nebo pokud bych požadovala vysvětlení kroků při jednotlivých cvičení. Pozorování ve výzkumné části je zařazeno mezi nestrukturované. Žáci si mohou sami určit pořadí úkolů k vypracování, které není pevně dané. Výzkum realizujeme v umělé situaci, která je speciálně vytvořena pro mou empirickou část diplomové práce, a předmětem pozorování není sám pozorovatel. Má role je „pozorovatel jako účastník“ - nejprve budu pozorovat žáky během vypracování testu, poté budou případně požádáni o vysvětlení k jednotlivým krokům cvičení.

Zúčastněné (participantní) pozorování zařazujeme mezi nejdůležitější metody kvalitativního výzkumu. Tímto pozorováním popisujeme děj, osoby a prostředí, kde probíhá výzkum. Pozorovatel je v blízkém vztahu s pozorovanými a sbírá od nich data, která může získat pomocí sledování, rozhovorů, audionahrávek nebo videonahrávek (Hendl, 2016).

Nezbytně důležité jsou terénní poznámky, bez kterých by pozorování nebylo možné. Jsou podstatné pro kvalitativní analýzu dat, datovou osnovu. Každý pozorovatel si určí svůj způsob, který považuje za dostačující. Spojení pozorování a rozhovoru může být přínosné hlavně pro vytvoření komplexního obrázku a hodnocení dané situace. Je totiž obtížné si psát poznámky a napsat je všechny (Švaříček, 2007).

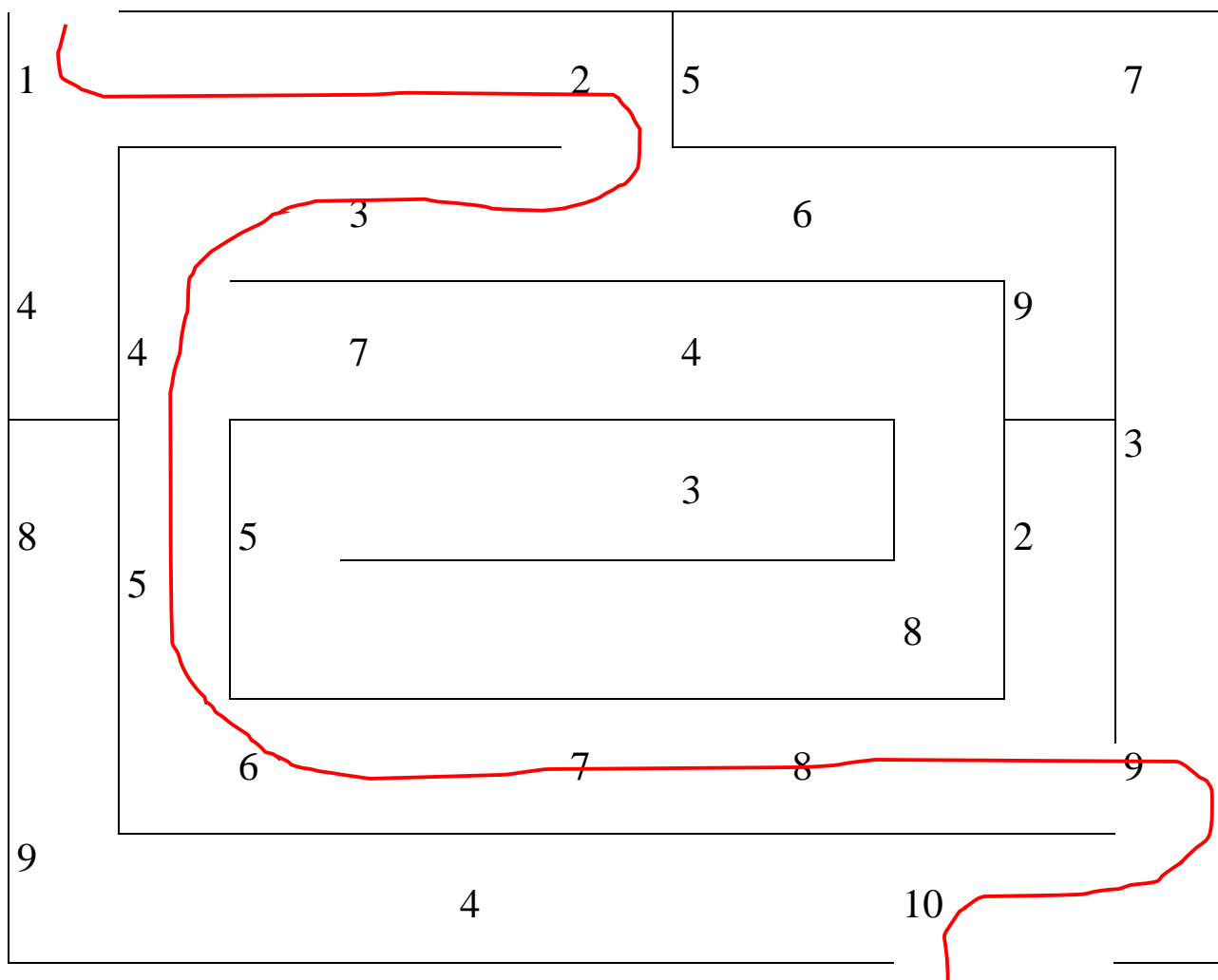
Pro svou diplomovou práci jsme vytvořili didaktický test, který se skládá ze čtrnácti matematických úloh (příloha 6). Takto zjistíme, na jaké úrovni jsou žáci s dyskalkulií a jaké jevy jim dělají největší potíže. Didaktický test je vhodný jako zpětná vazba učiteli o tom, jaké informace předává žákům, jak je od nich získává zpět a hlavně, jak žáci umí tyto informace použít. Didaktický test považujeme za test úrovně, kdy je výkon dán úrovní dovedností a vědomostí zkoušeného nebo jej můžeme chápat jako zkoušku, která se zaměřuje na zjišťování úrovně zvládnutého učiva určité skupiny žáků (Chráška, 1999).

Úloha č. 1: Projdi bludištěm.

a) Charakteristika úlohy:

Tento úkol je zaměřen na prostorovou orientaci, kdy žák musí projít bludištěm tak, aby se dotkl všech čísel 1 – 10 a aby se dostal na konec bludiště (obrázek 6).

b) Správné řešení:



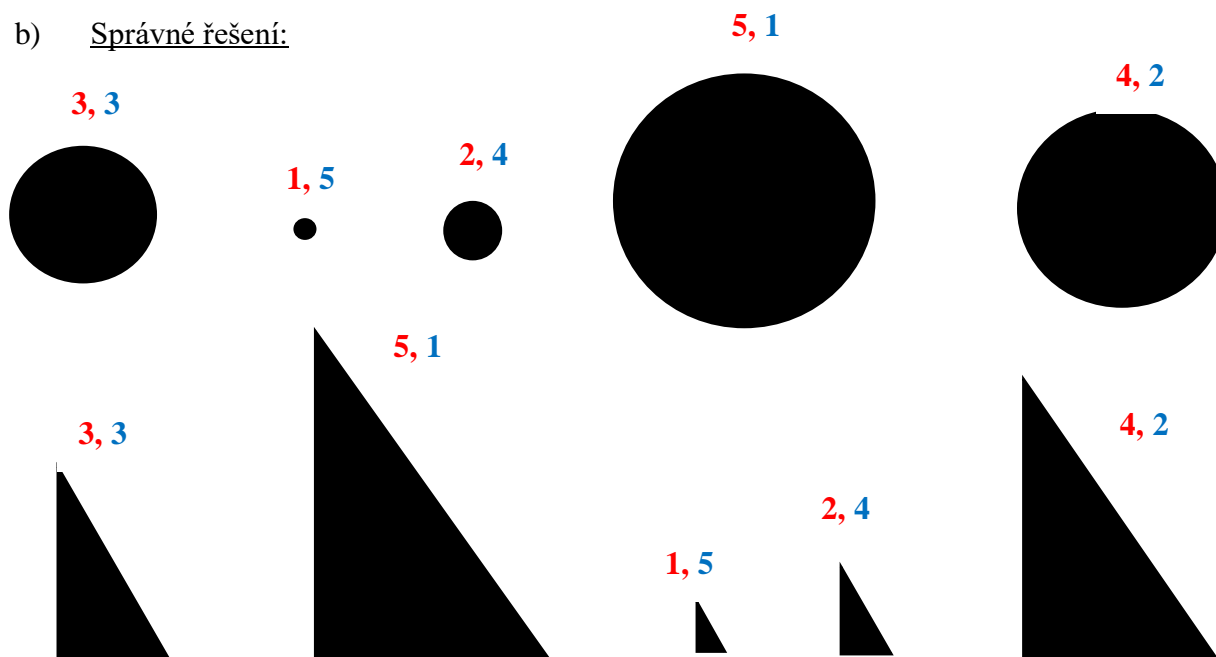
Obrázek 6 - Bludiště (vlastní zdroj)

Úloha č. 2: Seřad' obrázky podle velikosti.

a) Charakteristika úlohy:

V tomto úkolu žáci seřazují obrázky podle velikosti pomocí číslic. Záleží na dítěti, zda nejmenší prvek označí číslicí 1 nebo ten největší prvek číslicí 1. V první řadě se seřazují kruhy, ve druhé řadě trojúhelníky. Úloha je zaměřena na prostorovou orientaci (obrázek 7).

b) Správné řešení:



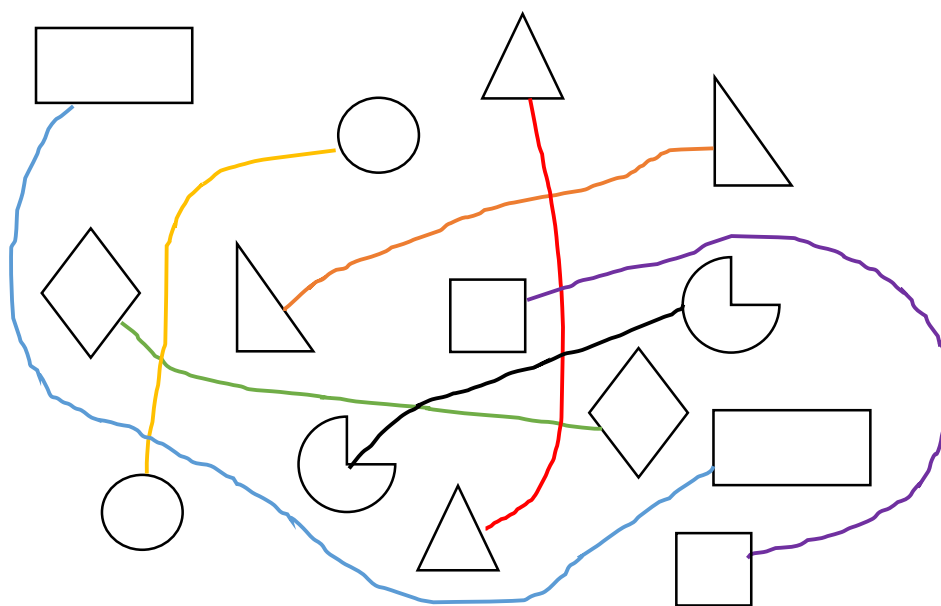
Obrázek 7 - Seřad' podle velikosti (vlastní zdroj)

Úloha č. 3: Najdi dva stejné geometrické tvary a spoj je čarou.

a) Charakteristika úlohy:

V tomto úkolu mají děti najít a spojit dva stejné obrazce (obrázek 8).

b) Správné řešení:



Obrázek 8 - Spoj stejné geometrické tvary (vlastní zdroj)

Úloha č. 4: Napiš rozklad daných čísel.

a) Charakteristika úlohy:

V této úloze děti rozkládají čísla na jednotlivé řády. První řádek byl doplněný, aby děti věděly, co se po nich žádá (tabulka 4).

b) Správné řešení:

Tabulka 4 - Rozlož číslo (vlastní zdroj)

číslo	stovky	desítky	jednotky
105	1	0	5
211	2	1	1
76	0	7	6
420	4	2	0
572	5	7	2
136	1	3	6
368	3	6	8

Úloha č. 5: Napiš číslo, které je rozloženo.

a) Charakteristika úlohy:

Jedná se o opačný úkol k úloze č. 4, děti píšou čísla, která jsou rozložena (tabulka 5).

b) Správné řešení:

Tabulka 5 - Slož číslo (vlastní zdroj)

stovky	desítky	jednotky	číslo
2	1	9	219
1	9	2	192
0	8	0	80
3	0	7	307
4	4	7	447
5	3	9	539
1	2	0	120

Úloha č. 6: Oprav chyby v příkladech. Přepiš znaménka.

a) Charakteristika úlohy:

V tomto úkolu děti hledají chybná znaménka rovnosti a nerovnosti a opravují je.

b) Správné řešení:

11 15 36 63 99 89

202 220 185 65 47 31

Úloha č. 7: Vypočítej příklady.

a) Charakteristika úlohy:

V této úloze děti vypočítávají příklady na pamětné sčítání a odčítání s přechodem přes základ 10.

b) Správné řešení:

$15 + 16 = \mathbf{31}$

$18 - 9 = \mathbf{9}$

$26 + 28 = \mathbf{54}$

$26 - 15 = \mathbf{11}$

$49 + 36 = \mathbf{85}$

$42 - 23 = \mathbf{19}$

$66 + 25 = \mathbf{91}$

$91 - 37 = \mathbf{54}$

$84 + 17 = \mathbf{101}$

$66 - 9 = \mathbf{57}$

Úloha č. 8: Najdi chyby a oprav je.

a) Charakteristika úlohy:

Tento úkol je zaměřen na pamětné násobení, konkrétně jde o velkou násobilku. Žáci opravují výsledky a píší správné.

b) Správné řešení:

$6 \cdot 5 = 30$

$7 \cdot 3 = 21$

$3 \cdot 4 = \del{15} \mathbf{12}$

$3 \cdot 6 = \del{19} \mathbf{18}$

$8 \cdot 3 = \del{21} \mathbf{24}$

$8 \cdot 7 = 56$

$9 \cdot 5 = \del{42} \mathbf{45}$

$4 \cdot 5 = 20$

$5 \cdot 5 = 25$

$6 \cdot 8 = \del{49} \mathbf{48}$

Úloha č. 9: Vypočítej příklady.

a) Charakteristika úlohy:

Tento úkol je zaměřen na pamětné dělení beze zbytku, kdy děti píší výsledky k příkladům.

b) Správné řešení:

$$24 : 4 = \mathbf{6}$$

$$60 : 6 = \mathbf{10}$$

$$35 : 5 = \mathbf{7}$$

$$49 : 7 = \mathbf{7}$$

$$63 : 7 = \mathbf{9}$$

$$21 : 3 = \mathbf{7}$$

$$20 : 5 = \mathbf{4}$$

$$16 : 4 = \mathbf{4}$$

$$81 : 9 = \mathbf{9}$$

$$72 : 8 = \mathbf{9}$$

Úloha č. 10: Vypočítej příklady.

a) Charakteristika úlohy:

Tato úloha se zaměřuje na písemné sčítání s přechodem přes základ deset.

b) Správné řešení:

25

42

59

16

36

28

33

67

61

70

92

83

Úloha č. 11: Vypočítej příklady.

a) Charakteristika úlohy:

Tento typ úlohy se zaměřuje na písemné odčítání se přechodem přes základ deset.

b) Správné řešení:

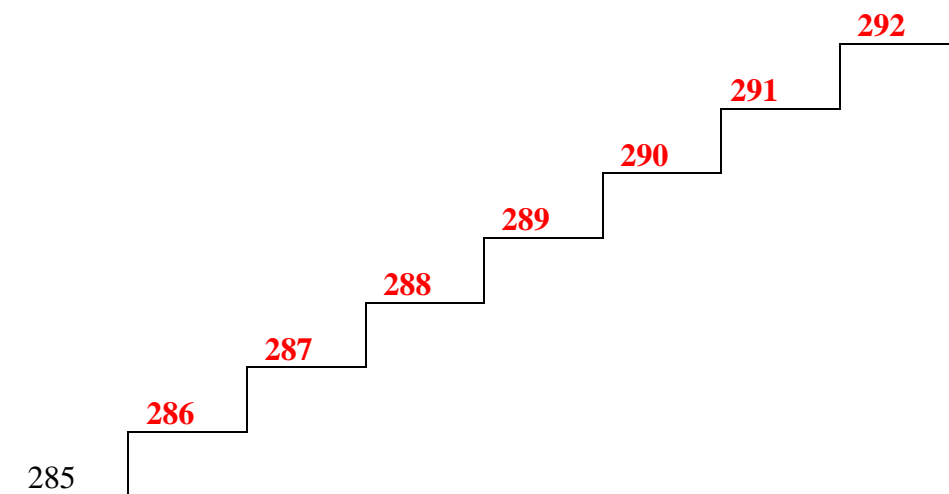
85	62	57	94
<u>- 37</u>	<u>- 28</u>	<u>- 19</u>	<u>- 55</u>
48	34	38	39

Úloha č. 12: Zapiš čísla ve správném pořadí na schody.

a) Charakteristika úlohy:

V této úloze žáci doplňují čísla podle toho, zda schody vedou nahoru nebo dolů. První číslo je zadáno, žáci pokračují ve správném pořadí (obrázek 9).

b) Správné řešení:



Obrázek 9 - Matematické schody (vlastní zdroj)

Úloha č. 13: Zakroužkuj podle vzoru.

a) Charakteristika úlohy:

Tato úloha se týká prostorové a pravolevé orientace. Cílem je najít a zakroužkovat stejná čísla jako je ve vzoru.

b) Správné řešení:

25

25

5

52

25

25

25

52

25

25

2

Úloha č. 14: Vypočítej příklad.

a) Charakteristika úlohy:

Tento úkol je zaměřen na matematický řetězec, který se skládá z otevřené lomené čáry. Na každém bodu lomené čáry se vyskytuje číslo nebo znak matematické operace. Úkolem žáků je přijít na matematický řetězec a vypočítat jej.

b) Správné řešení:

$$25 + 18 = 43$$

$$43 - 7 = 36$$

$$36 : 6 = 6$$

$$6 + 62 = 68$$

$$68 + 22 = 90$$

Kateřina

Jméno: Kateřina M.

Rok narození: 2009

Třída: 4.

S Kateřinou jsem se seznámila na své souvislé pedagogické praxi na plnoorganizované škole, kde jsem strávila 8 týdnů. Dovoluji si říct, že jsem se blíže seznámila s jejím přístupem, prací a potížemi. Kateřině je přiřazena asistentka, která se věnuje ještě dalším dvěma žákům s SPU. Měla jsem možnost nahlédnout do zprávy z PPP a promluvit si s třídní učitelkou.

Rodinná anamnéza:

Kateřina pochází z úplné rodiny. Maminka i tatínek pracují ve zdravotnictví. Kateřina má dva sourozence, staršího bratra a mladší sestru. Celá rodina bydlí v rodinném domě se zahradou. O víkendech často jezdí za prarodiči, kteří bydlí asi 20 km od místa bydliště.

Osobní anamnéza:

Kateřině je tichá a milá dívka. Byla jí diagnostikována ve druhé třídě nejprve dyslexie, dysgrafie a nakonec nyní ve čtvrté třídě dyskalkulie. Navštěvuje běžnou základní školu, každý pátek chodí na pedagogickou intervenci ohledně svých specifických poruch učení. Tato hodina začíná ráno v sedm hodin a navštěvuje ji více žáků. S Kateřinou jsem pracovala právě v těchto ranních hodinách.

Problémy ve škole:

Kateřina pracuje pomalým tempem, není si jistá svými rozhodnutími. Při vypracovávání testu jsem viděla, že je nervózní a potřebuje povzbudit. V kolektivu je Kateřina oblíbená, většinou vyhledává společnost ostatních dívek a chlapců, např. při svačínové přestávce. Najdou se i chvíle, kdy si dívka sedne sama na koberec a hraje se svými hračkami, které si donesla z domu.

Popis obtíží:

- český jazyk
 - chyby specifického typu – diakritika ve slovech, spodoba znělosti u slov, přepis textu
 - ve čtení Kateřina čte trhaně, slova si domýšlí, čtení je pomalé
 - píše pravou rukou, tempo je pomalé, držení pera je chybné
 - špatná čitelnost písmen při psaní

- matematika
 - problémy s předčíselnými představami, s prostorovým vnímáním
 - potíže s orientací v posloupnosti řad
 - velké problémy s přechodem řádů
 - při přechodu přes desítku počítá často po jedné na prstech
 - u násobení a dělení používá počítání na prstech, i přesto chybuje

Hodnocení žáka:

- vycházet z toho, co Kateřina zvládla vypočítat
- hodnotit jednotlivé kroky
- akceptovat pomalé tempo, dostatek času na kontroly a opravy

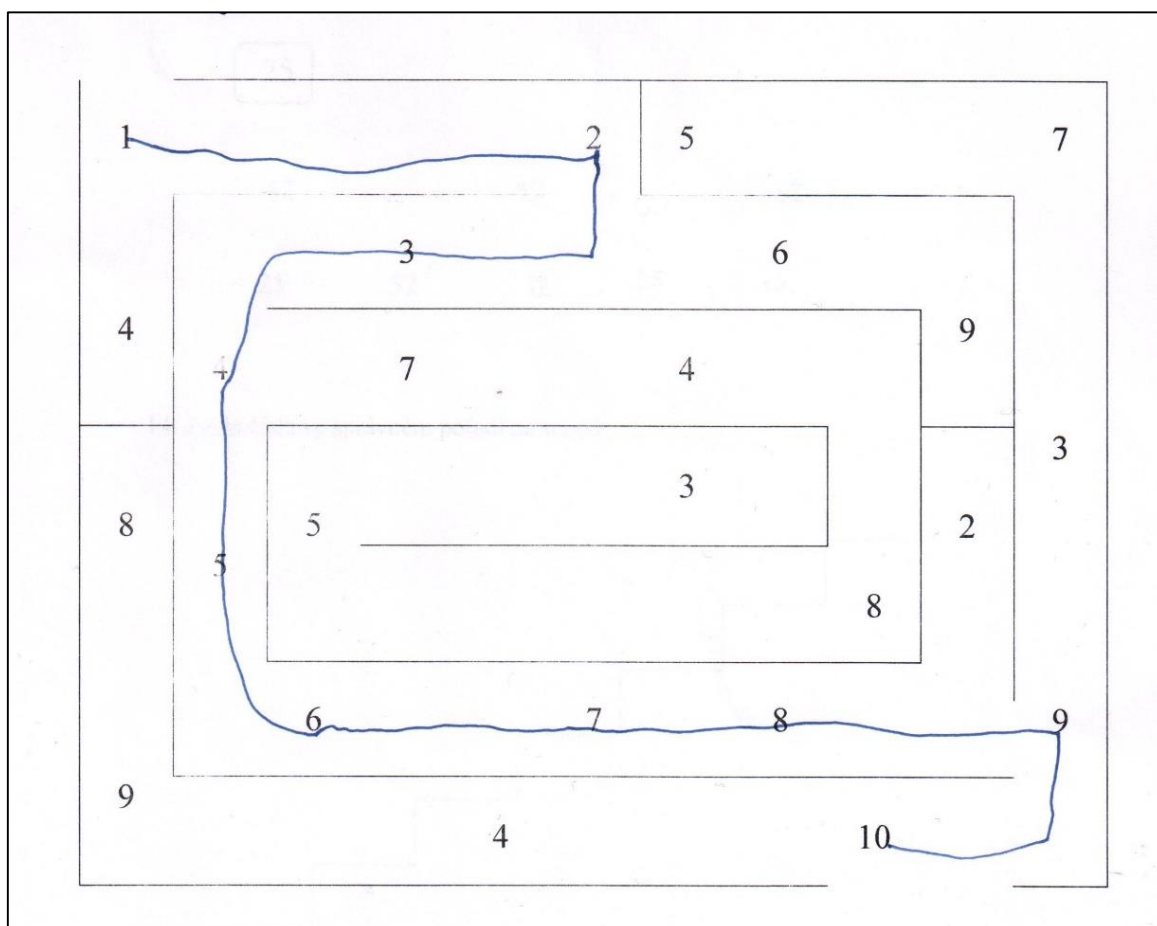
Reedukace, péče:

- jednou týdně navštěvování pedagogické intervence
- zohledňování chyb způsobené SPU
- používání pomůcek, které usnadní práci (číselná osa, tabulky násobků, ...)
- nechávat dostatek času na vypracování úkolů, práce s vizuální podporou (vidět příklady)
- pochopení zadání úkolů (projít a vysvětlit)
- omezit počet úloh a cvičení, méně příkladů

Hodnocení, problémy a řešení žáka

Úloha č. 1

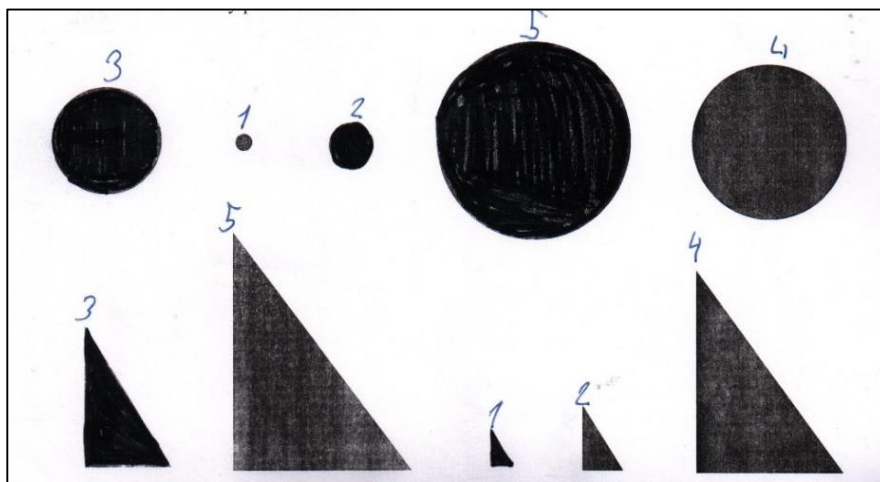
Kateřina s tímto úkolem neměla problém. Ze začátku si cestu bludištěm promyslela a potom vedla ruku přímou cestou. Nikde se nezasekla a doba trvání tohoto úkolu byla 19 sekund.



Obrázek 10 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)

Úloha č. 2

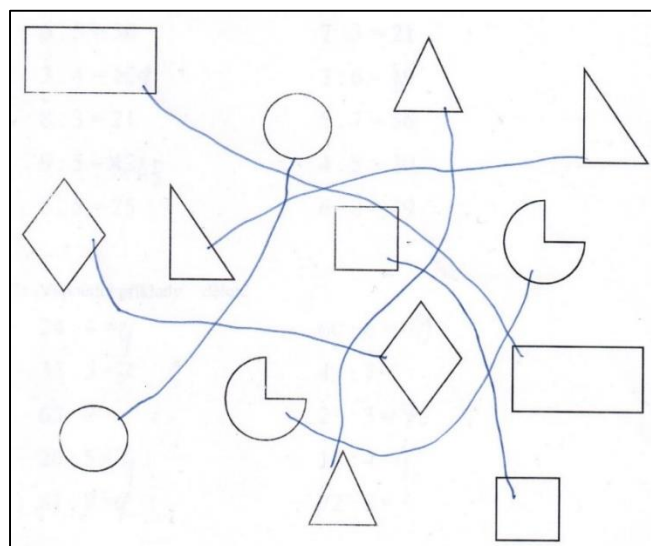
Tento úkol zvládla Kateřina bez potíží. Při pozorování jsem si všimla, že nejprve v obou případech napsala číslo 1 a 5, ostatní číslice doplnila později. Doba trvání tohoto úkolu byla 38 sekund.



Obrázek 11 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)

Úloha č. 3

Tento úkol zvládla Kateřina bez problémů. U některých obrazců přetáhla čarou obrys, když je spojovala. Doba vypracování úkolu 1 minuta a 3 sekundy.



Obrázek 12 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)

Úloha č. 4

Kateřina zvládla úkol bez sebemenších problémů. Jediný zádrhel nastal, když měla napsat rozklad čísla 76. Dané číslo přeskočila a doplnila až na závěr. Doba úkolu byla 57 sekund.

číslo	stovky	desítky	jednotky
105	1	0	5
211	2	1	1
76	-	7	6
420	4	2	0
572	5	7	2
136	1	3	6
368	3	6	8

Obrázek 13 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)

Úloha č. 5

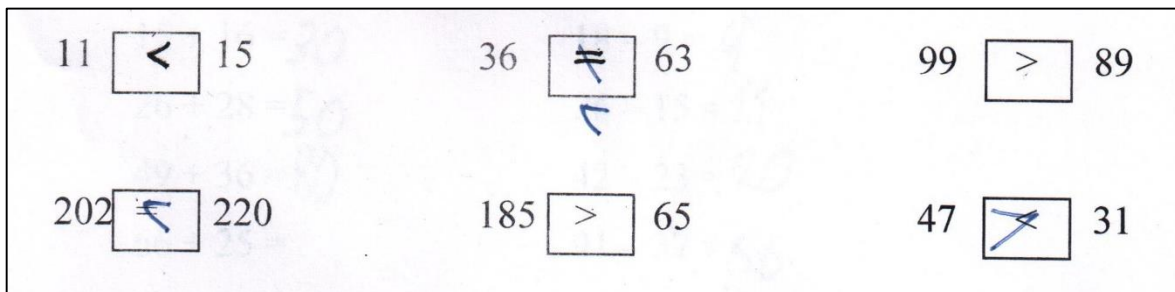
Tento úkol Kateřina zvládla bez problémů. Vše zapsala po řadě a žádné číslo nevynechala, aby se k němu vrátila, jako v předešlé úloze. Doba této úlohy byla podstatně kratší - 30 sekund.

stovky	desítky	jednotky	číslo
2	1	9	219
1	9	2	192
0	8	0	80
3	0	7	307
4	4	7	447
5	3	9	539
1	2	0	120

Obrázek 14 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)

Úloha č. 6

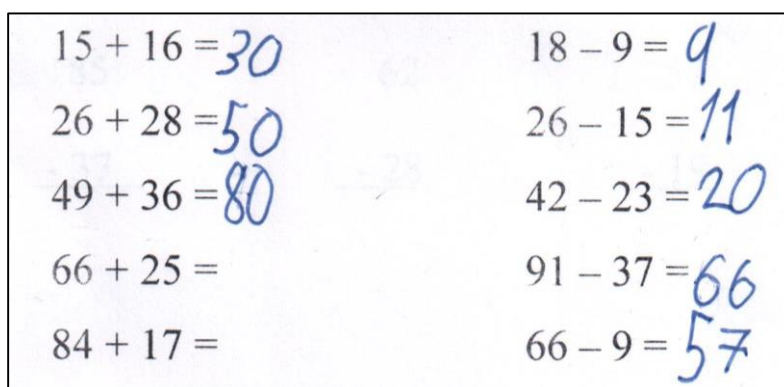
Tento úkol zvládla Kateřina bez problémů. Doba trvání 31 sekund.



Obrázek 15 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)

Úloha č. 7

S tímto úkolem měla Kateřina velké problémy. Dva příklady nevyočítala vůbec, u tři příkladů vypočítala správně pouze desítky a na ty zaokrouhlila výsledky. U příkladu $91 - 37$ nejprve napsala do výsledku číslo 8 a pak ho smazala. U tohoto příkladu si můžeme všimnout, že Kateřina odečítala jednotky z obou čísel a desítky také z obou čísel. Tedy $9 - 3 = 6$ a $7 - 1 = 6$, výsledek je tedy číslo 66. U příkladu $26 - 15$ bychom mohli polemizovat, zda stejný postup použila nebo nepoužila. Kdyby ano, výsledek vyjde číslo 11 ($2 - 1 = 1$, $6 - 5 = 1$, tedy výsledek je číslo 11). Doba tohoto úkolu byla 3 minuty a 52 sekund.



Obrázek 16 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)

Úloha č. 8

Kateřina během vypracování tohoto úkolu používala počítání na prstech. Když jsem se zeptala, zda má hotovo, odpověděla, že ano. U příkladu 3.4 si můžeme všimnout, že Kateřina určila správně chybný výsledek, ale už ho nedokázala správně zapsat. Stejně je tomu tak i u příkladu $3 \cdot 6 = 19$, zde škrtnla číslo 1 a výsledek nechala pouze číslo 9. Příklad $8 \cdot 3 = 21$ určila jako správný, stejně tak i $6 \cdot 8 = 49$. Doba počítání této úlohy trvala 3 minuty a 5 sekund.

$6 \cdot 5 = 30$	$7 \cdot 3 = 21$
$3 \cdot 4 = 159$	$3 \cdot 6 = 19$
$8 \cdot 3 = 21$	$8 \cdot 7 = 56$
$9 \cdot 5 = 4245$	$4 \cdot 5 = 20$
$5 \cdot 5 = 25$	$6 \cdot 8 = 49$

Obrázek 17 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)

Úloha č. 9

Během tohoto úkolu Kateřina opět používala při počítání prsty, na kterých si ukazovala násobky. Můžeme si všimnout, že Kateřina většinu příkladů vypočítala správně. Ovšem u příkladu $24 : 4$ zapsala výsledek číslo 9. Čtyři příklady nevypočítala vůbec. Doba počítání této úlohy byla 1 minuta a 55 sekund.

$24 : 4 = 9$	$60 : 6 = 10$
$35 : 5 = 7$	$49 : 7 =$
$63 : 7 =$	$21 : 3 = 7$
$20 : 5 = 4$	$16 : 4 = 4$
$81 : 9 = 9$	$72 : 8 =$

Obrázek 18 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)

Úloha č. 10

Tento úkol Kateřina vynechala a nechala si ho až nakonec. Bylo vidět, že s touto úlohou velmi bojuje a neví, jak má postupovat. Během počítání často používala prsty a velmi často gumovala a přepisovala výsledky. Nedokázala správně vypočítat ani jeden příklad. Největší problémy měla při počítání s přechodem přes desítku. U prvního příkladu správně vypočítala jednotky, $5 + 6 = 11$, zapsala tedy 1. Ale nepřevedla jednu desítku dále. Doba počítání této úlohy byla 5 minut a 18 sekund.

$\begin{array}{r} 25 \\ + 36 \\ \hline 51 \end{array}$	$\begin{array}{r} 42 \\ + 28 \\ \hline 60 \end{array}$	$\begin{array}{r} 59 \\ + 33 \\ \hline 83 \end{array}$	$\begin{array}{r} 16 \\ + 67 \\ \hline 73 \end{array}$
--	--	--	--

Obrázek 19 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)

Úloha č. 11

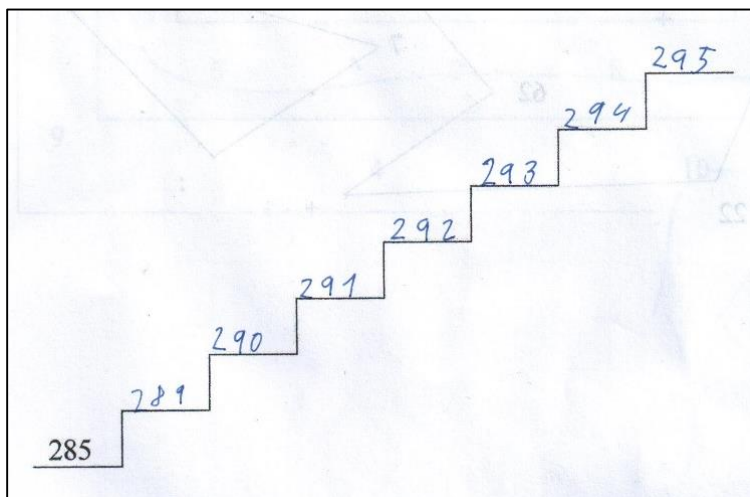
S tímto typem úlohy měla Kateřina velké problémy. Vynechala ho spolu s písemným sčítáním a počítala ho až nakonec. Během počítání nastal moment, kdy si nevěděla rady a požádala mě o pomoc. První příklad vypočítala sama (chybně), u jednotek počítala $7 - 5 = 2$ a u desítek $8 - 3 = 5$, výsledek tedy zapsala 52. U druhého už se na mě obrátila s tím, že neví, jestli to má dobře vypočítané. Navedla jsem ji s počítáním jednotek, 8 a kolik je 2? Můžeme to takto počítat? Musíme tam přidat jednu desítku – 8 a kolik je 12? To už se Kateřina chytla a zbytek příkladů vypočítala sama. Bohužel se jí nepodařilo vypočítat ani jeden příklad správně. Problémy měla s přechodem přes desítku. Doba řešení této úlohy byla 5 minut a 56 sekund.

$\begin{array}{r} 85 \\ - 37 \\ \hline 52 \end{array}$	$\begin{array}{r} 62 \\ - 28 \\ \hline 34 \end{array}$	$\begin{array}{r} 57 \\ - 19 \\ \hline 47 \end{array}$	$\begin{array}{r} 94 \\ - 55 \\ \hline 40 \end{array}$
--	--	--	--

Obrázek 20 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)

Úloha č. 12

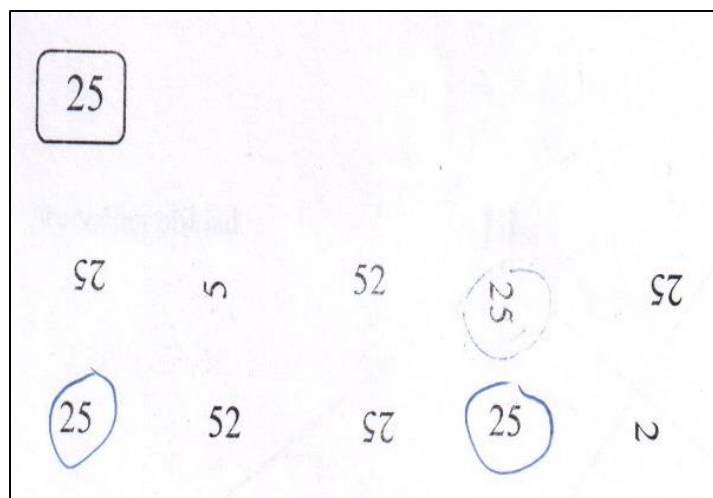
Na první pohled neměla Kateřina s tímto cvičením problémy. Během vypracování Kateřina vynechala čísla 286 – 288. První číslo je 285, mělo by se pokračovat čísel 286, 287, atd. To ale Kateřina vynechala. Doba vypracování 26 sekund.



Obrázek 21 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)

Úloha č. 13

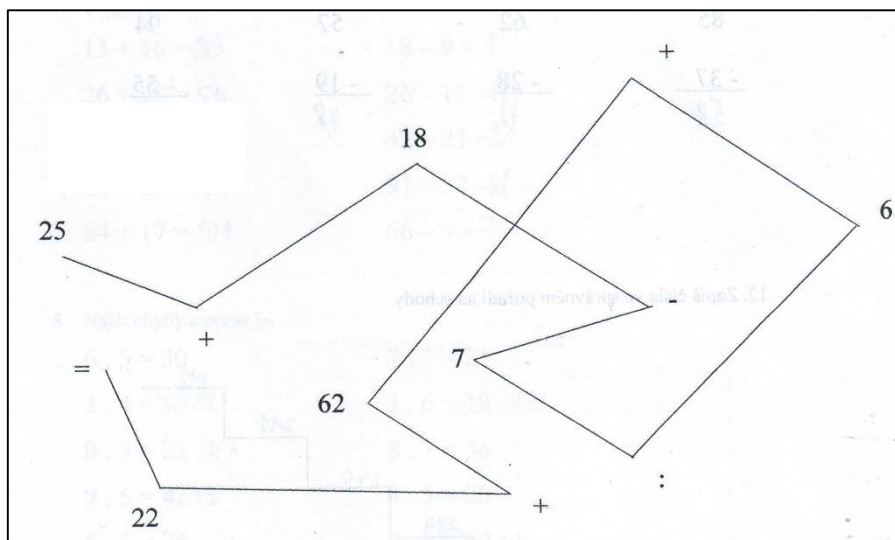
S touto úlohou měla Kateřina trochu problémy. Nejprve se podívala na vzor a podle něj určovala, které obrazy mu odpovídají. Nejprve zakroužkovala správná čísla, potom zakroužkovala i převrácené číslo 25 v prvním řádku, čtvrtém sloupci. To si ale opravila a zakroužkování vymazala. Doba trvání vypracování 35 sekund.



Obrázek 22 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)

Úloha č. 14

Podle předešlých úkolů jsme zjistili, že Kateřina má problémy u pamětného sčítání a odčítání. Tato úloha dělala velké problémy, protože Kateřina nedokázala udržet v paměti příklad a s výsledkem počítat dál. Poradila jsem jí, že si příklady může zapsat. Ale i tak měla potíže s výpočty, proto se nedopočítala ke konečnému výsledku. Doba trvání vypracování byla 3 minuty a 6 sekund.



Obrázek 23 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)

Dominik

Jméno: Dominik K.

Rok narození: 2008

Třída: 4.

Dominika znám už delší dobu, dalo by se říct už od narození. Je syn rodinné kamarádky, která navštěvovala základní školu s mým bratrem. Dominik chodí do 4. ročníku základní školy, která má jednu třídu v každém ročníku (kromě 1. ročníku) zaměřenou na specifické poruchy učení.

Rodinná anamnéza:

Dominik pochází z úplné rodiny. Maminka pracuje na úřadě a tatínek podniká v oboru včelařství. Dominik má dva sourozence, mladší bratry. Celá rodina bydlí v rodinném domě se zahradou. V přízemí bydlí prarodiče a v prvním patře Dominik s rodinou. Díky svému tatíkovi se Dominik ve volném čase věnuje technickým věcem, např. sestavování elektrických obvodů, opravování budíků atd.

Osobní anamnéza:

Dominik navštěvuje 4. ročník základní školy a byla mu diagnostikována dyslexie spolu s dyskalkulií, ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder, porucha pozornosti s hyperaktivitou) a prvky autismu. Tento chlapec má přirozený odklad, protože se narodil na podzim. Dominik chvíli neposedí, je hlučný, neustále je napomínán, aby dělal to, co má. Ve vyučování se hlásí, ale častěji vykřikuje. Tyto problémy řeší s psychologem, který chlapci doporučil léky na zklidnění organismu.

Problémy ve škole:

Díky tomu, že Dominik navštěvuje třídu se zaměřením na SPU, je ve třídě 15 žáků. Dominik je aktivní chlapec, který nevydrží sedět v klidu ani 5 minut. Rychle ztrácí pozornost

a zaujme ho vše jiné, jen ne to, co má dělat. Chlapec má občas takové stavy, kdy nechce dělat svou práci a začne se vztekat. V takovém případě je nejlepší si ho nevšímat a počkat, až se uklidní sám. Objevují se i stavy, kdy se Dominik „zasekne“ a odmítá veškerou práci.

Popis obtíží:

- český jazyk
 - Dominik čte plynule, ale pomaleji než statní spolužáci
 - delší slova slabikuje, problémy se slovy s písmeny d-b, apod.
 - píše pravou rukou, tempo je pomalé
 - držení pera je správné, ale křečovité, často ho bolí ruka a musí protřepávat
 - vynechávání háčků a čárek ve slovech, nerozeznává tvrdé a měkké souhlásky (i obojetné)
 - diktát, zápis
 - špatná čitelnost písmen při psaní

- matematika
 - pomalé tempo při vypracovávání úkolů
 - problémy s desítkovou soustavou, chyby v jednotkách, desítkách a stovkách
 - porovnávání čísel
 - násobení a dělení osvojeno mechanicky, ale s problémy
 - u pamětného sčítání a odčítání špatné spoje
 - dobré výsledky u vzestupné řady čísel, v prostorové orientaci

Hodnocení žáka:

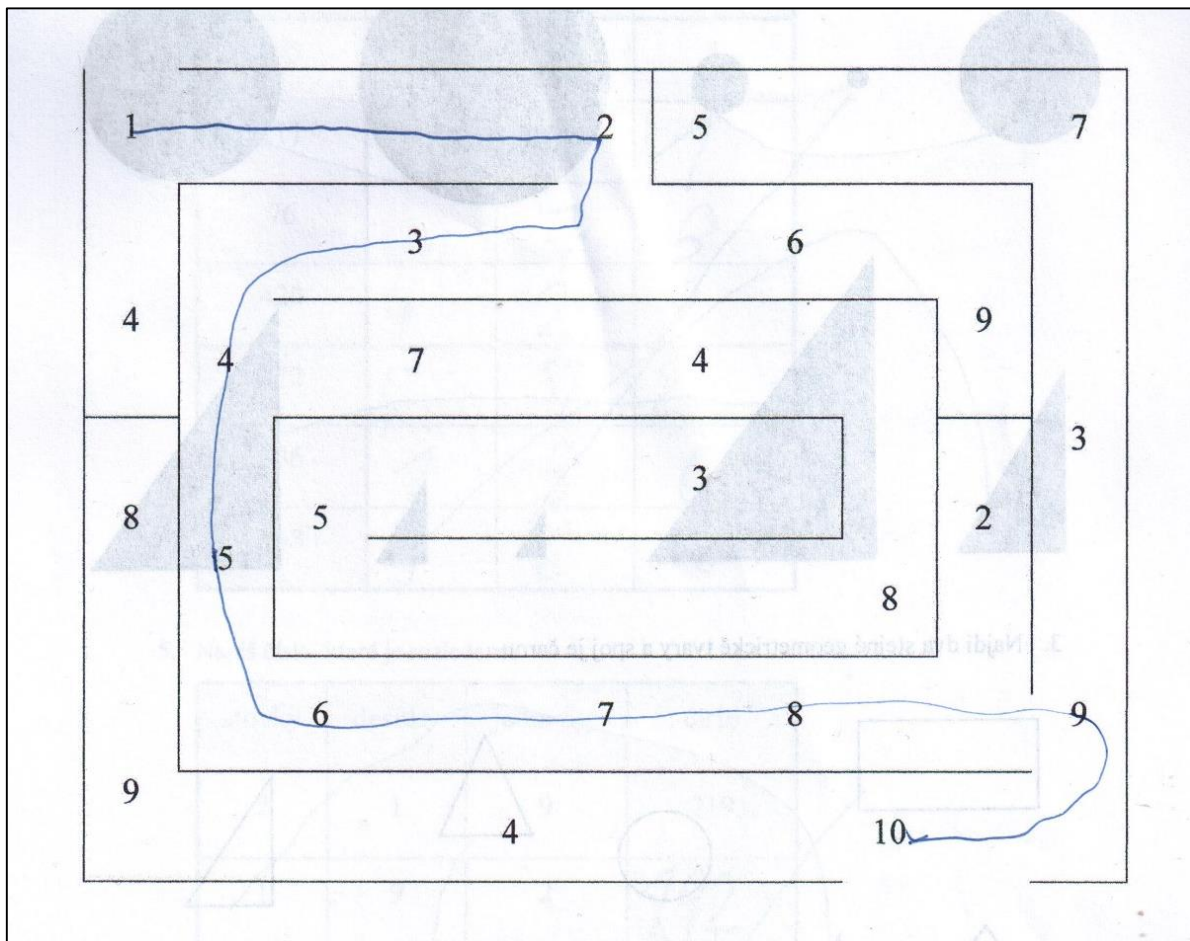
- vycházet z toho, co zvládl vypočítat nebo vypracovat
- hodnotit jednotlivé kroky postupu
- akceptovat pomalé tempo, dostatek času na kontroly a opravy

Reedukace, péče:

- individuální vzdělávací plán
- doučování a pedagogická intervence
- zohlednění chyb způsobené SPU
- používání pomůcek, které usnadní práci (číselná osa, tabulky násobků, ...)
- nechávat dostatek času na vypracování úkolů, práce s vizuální podporou (vidět příklady)
- pochopení zadání úkolů (projít a vysvětlit)
- omezit počet úloh a cvičení, méně příkladů

Úloha č. 1

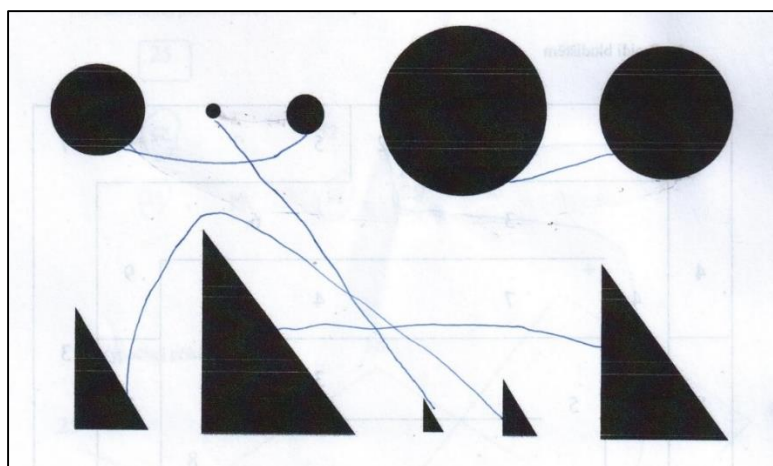
Dominik s tímto úkolem neměl žádné problémy. Nejprve si cestu bludištěm promyslel a potom vedl čáru rovnou na konec bludiště. Doba trvání tohoto úkolu byla 24 sekund.



Obrázek 24 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Úloha č. 2

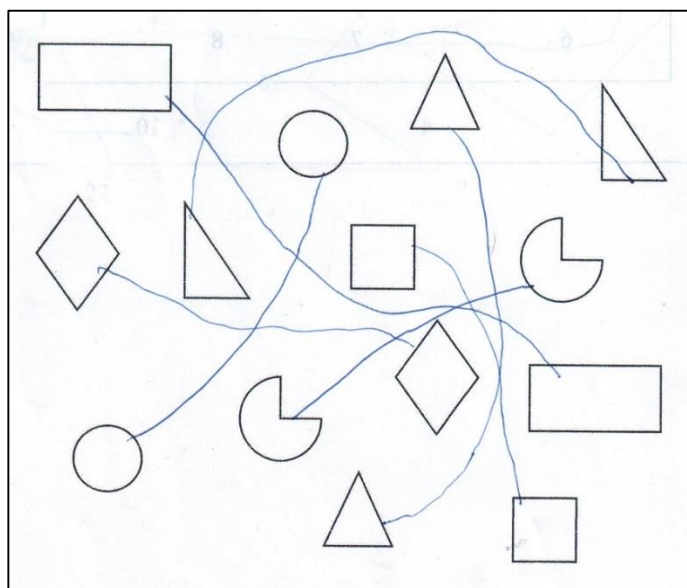
Tento úkol Dominik vyřešil tak, že čarami pospojoval nejdříve nejmenší obrazce z obou řad. Potom spojil čarou první a třetí kruh v první řadě. Tímto postupem mi vysvětlit, že myslí výměnu míst těchto obrazců. Stejnou myšlenku použil i u kruhů na čtvrtém a pátém místě. Stejné schéma použil u trojúhelníků. Doba trvání tohoto úkolu byla 42 sekund.



Obrázek 25 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Úloha č. 3

Tento úkol zvládl Dominik bez problémů. Doba vypracování úkolu 50 sekund.



Obrázek 26 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Úloha č. 4

Dominik toto cvičení zvládl s menšími obtížemi. U čísla 76 chybně zapsal stovky, desítky i jednotky. Proto rozklad čísla napsal do chybných sloupců. Číslo 420 nejprve napsal celé do sloupce se stovkami, poté jej vygumoval a napsal správně. Doba tohoto úkolu byla 55 sekund.

číslo	stovky	desítky	jednotky
105	1	0	5
211	2	1	1
76	7	6	
420	4	2	0
572	5	7	2
136	1	3	6
368	3	6	8

Obrázek 27 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Úloha č. 5

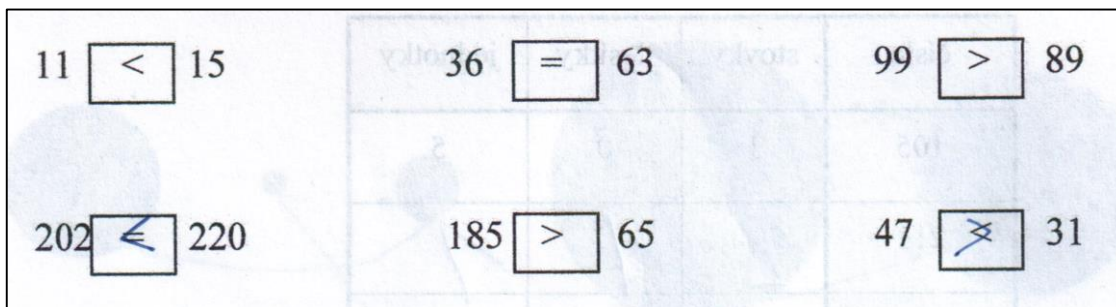
Tento úkol Dominik vyřešil s menšími problémy. U čísla 80 vynechal nulu v místě jednotek. Doba této úlohy byla 22 sekund.

stovky	desítky	jednotky	číslo
2	1	9	219
1	9	2	192
0	8	0	8
3	0	7	307
4	4	7	447
5	3	9	539
1	2	0	120

Obrázek 28 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Úloha č. 6

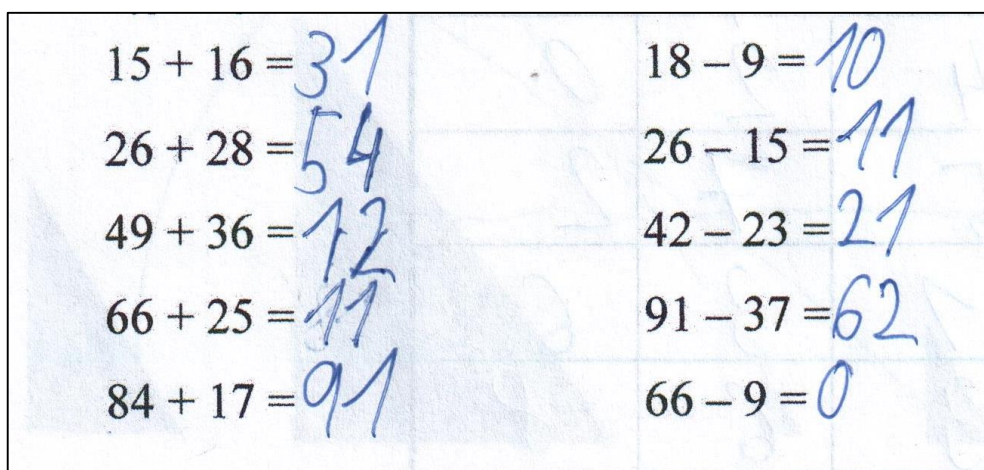
U tohoto cvičení měl Dominik trochu problém. U příkladu $36 = 63$ nechal znaménko rovnosti. Doba trvání 24 sekund.



Obrázek 29 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Úloha č. 7

S tímto úkolem měl Dominik velké problémy. Všechny příklady vypočítal, ale v některých výsledcích jsou chyby. Příklad $49 + 36$, Dominik určil výsledek č. 12. Pravděpodobně použil odčítání místo sčítání, ale i tak je výsledek chybný. U příkladu $66 + 25$ napsal Dominik výsledek 81, který smazal a přepsal na 11. $84 + 17$ vypočítal 91, nepřipočítal jednu desítku k desítkám. U příkladů na odčítání vypočítal správně pouze $26 - 15$, ostatní příklady byly chybné. Doba tohoto úkolu byla 4 minuty a 47 sekund.



Obrázek 30 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Úloha č. 8

Dominik postupoval při opravování velmi sebejistě. U příkladu 3.4 si můžeme všimnout, že Dominik považuje za správný výsledek 15. Doba počítání této úlohy trvala 1 minutu a 26 sekund.

Handwritten solutions for multiplication problems on grid paper:

$6 \cdot 5 = 30$	$7 \cdot 3 = 21$
$3 \cdot 4 = 15$	$3 \cdot 6 = 18$
$8 \cdot 3 = 24$	$8 \cdot 7 = 56$
$9 \cdot 5 = 45$	$4 \cdot 5 = 20$
$5 \cdot 5 = 25$	$6 \cdot 8 = 48$

Obrázek 31 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Úloha č. 9

Během tohoto úkolu Dominik vypočítal chybně čtyři příklady. Jak můžeme vidět, u příkladu $24 : 4$ určil výsledek 4, $63 : 7 = 10$, $21 : 3 = 8$, $72 : 8 = 8$. Doba počítání této úlohy byla 3 minuty a 5 sekund.

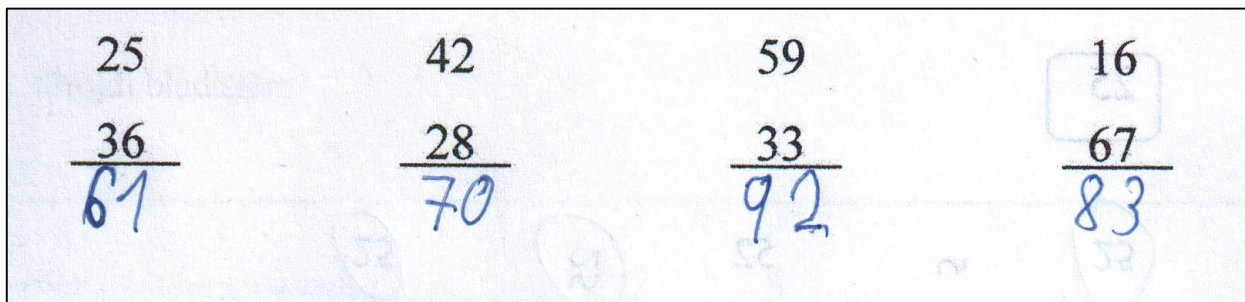
Handwritten solutions for division problems on grid paper:

$24 : 4 = 4$	$60 : 6 = 10$
$35 : 5 = 7$	$49 : 7 = 7$
$63 : 7 = 10$	$21 : 3 = 8$
$20 : 5 = 4$	$16 : 4 = 4$
$81 : 9 = 9$	$72 : 8 = 8$

Obrázek 32 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Úloha č. 10

Při tomto úkolu neměl Dominik žádné větší problémy. Pomáhal si s počítáním na prstech. Výsledky jsou správné. Jde vidět, že Dominikovi písemné sčítání nedělá problémy. Doba počítání této úlohy byla 3 minuty a 2 sekundy.

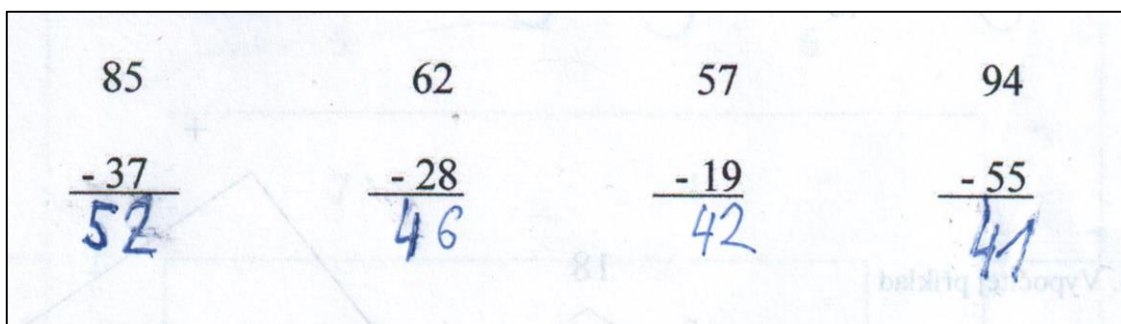


The image shows four handwritten addition problems on a grid background. Each problem consists of two numbers stacked vertically, separated by a horizontal line, with the result written below. The numbers and results are: 25 + 36 = 61, 42 + 28 = 70, 59 + 33 = 92, and 16 + 67 = 83. The results are written in blue ink.

Obrázek 33 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Úloha č. 11

S tímto typem úlohy měl Dominik velké problémy. Hned v prvním příkladu si můžeme všimnout, že Dominik hodně gumoval a přepisoval, ale přesto je výsledek chybný. Dominik počítal $7 - 5 = 2$. Dál můžeme polemizovat, zda počítal $8 - 3 = 5$ nebo 3 a kolik je $8? - 3$. Stejně je to u dalších třech příkladů. Každopádně u všech příkladů zapomněl převést jednu desítku z 10 a více jednotek. Doba řešení této úlohy byla 5 minut a 8 sekund.

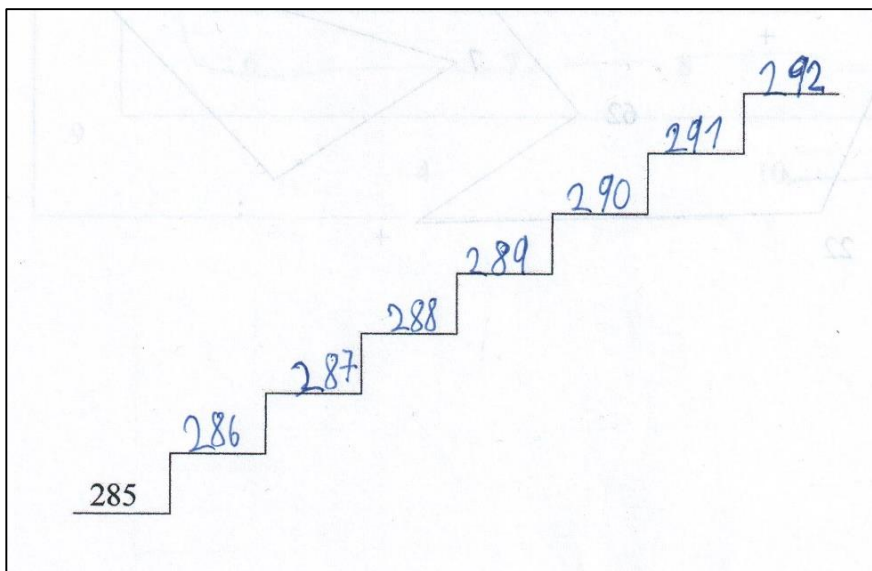


The image shows four handwritten subtraction problems on a grid background. Each problem consists of a number, a minus sign, and another number stacked vertically, separated by a horizontal line, with the result written below. The numbers and results are: 85 - 37 = 52, 62 - 28 = 46, 57 - 19 = 42, and 94 - 55 = 41. The results are written in blue ink.

Obrázek 34 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Úloha č. 12

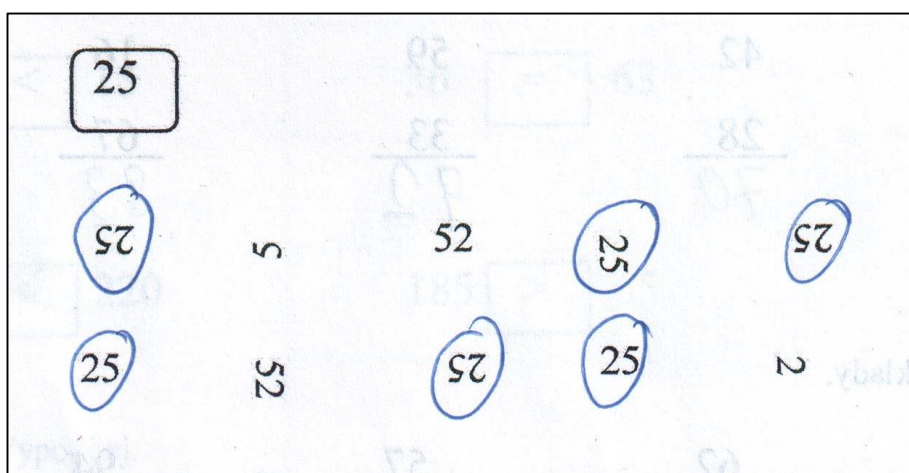
S tímto úkolem neměl Dominik žádné problémy. Postupovala podle očekávání, problém nenastal ani při přechodu před číslo 290. Doba vypracování 22 sekund.



Obrázek 35 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Úloha č. 13

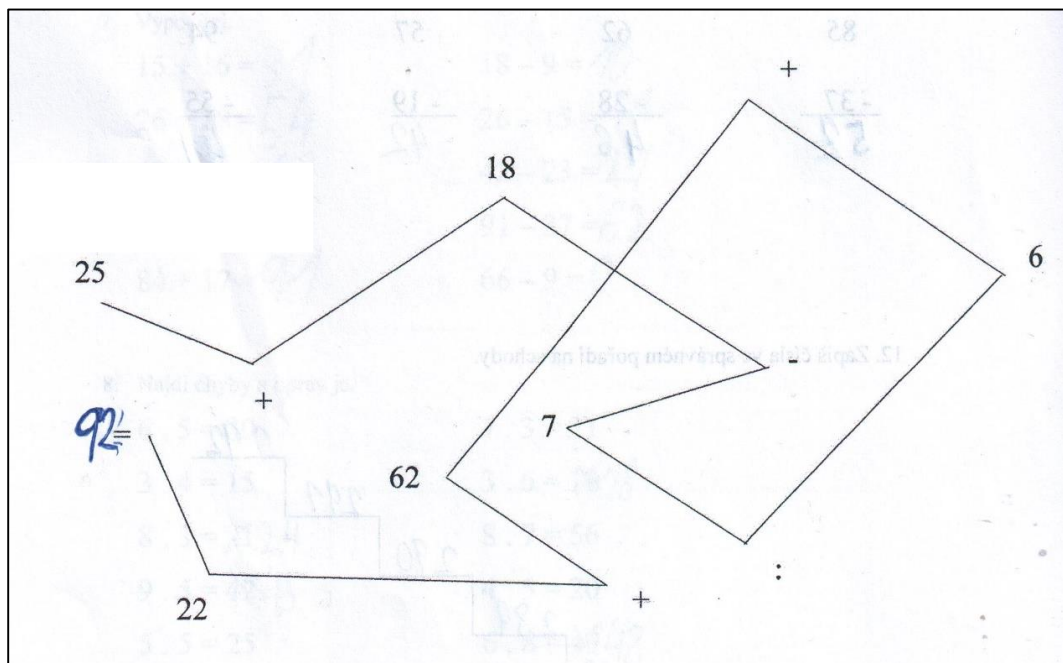
Jak můžeme vidět na obrázku, Dominik zakroužkoval všechna čísla 25. Označil i ta, která neodpovídají vzoru – jsou převrácená nebo otočená. Doba trvání vypracování 26 sekund.



Obrázek 36 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Úloha č. 14

U tohoto cvičení neměl Dominik problémy, vše počítal z paměti, nic si nezapisoval. Výsledek ale vypočítal chybně - 92. Doba trvání vypracování byla 1 minutu a 39 sekund.



Obrázek 37 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Shrnutí empirické části

Když jsem pracovala s Kateřinou, uvědomila jsem si, že je pro ni důležitá motivace a podpora. Při vypracovávání úkolů působila nervózně a nebyla si jistá svými činy. Takové chování nebylo zapříčiněno pouze mojí přítomností. Jedná se o reakci na stresové podněty, které prožívá při každé písemné práci nebo zkoušení. Je důležité se ujistit, aby si Kateřina dokázala věřit, a podporovat ji v jakýchkoliv maličkostech.

Kateřina nevypočítala všechny příklady v didaktickém testu, některé přeskočila a vrátila se k nim až nakonec. Největší problémy měla při počítání pamětného sčítání a odčítání. Nedokázala správně vypočítat žádný příklad díky přechodu přes základ deset. Potíže se objevily u dělení, u písemného sčítání a odčítání. **Celkový čas** vypracování didaktického testu je **28 minut a 18 sekund**.

Dominika znám už od narození. Už jako malý chlapec vykazoval známky ADHD - neposeděl, neustále pobíhal, rozebíral a skládal věci. Od samého začátku školní docházky měl problém přizpůsobit se režimu a zařadit se do kolektivu. Dominik nejspíš nebude nikdy patřit k premiantům ve třídě, ale díky integraci zvládá učivo obstojně.

Dominik vypracoval celý didaktický test bez vynechání jediného příkladu, snažil se vypočítat všechny a postupně. Největší problémy Dominikovi dělalo pamětné a písemné odčítání, hlavně přechod přes základ deset. Potíže se objevily u dělení i v pamětném sčítání, ve kterém si Dominik spletl početní operace. **Celkový čas** vypracování didaktického testu je cca **20 minut a 37 sekund**.

Oba případy dětí, kterým byla diagnostikována dyskalkulie, vykazují výsledek, že je potřeba řešit jejich problémy pomocí vhodných metod určené právě pro ně. Náprava specifických potíží jsou dlouhodobou záležitostí a nelze je napravit úplně. Můžeme žákům pomoci tyto potíže zmírnit a naučit je s nimi žít a akceptovat. Důležitější je ale fakt, že takové dítě by mělo být zařazeno do běžné třídy a školy. Ale pouze v případě, že mu bude věnována požadující péče. Přínosem klasické třídy je možnost srovnávat se s ostatními dětmi, a tím tak podněcovat samostatnou aktivitu dítěte. Je důležité si uvědomit, že každé dítě je originál a potřebuje svůj vlastní způsob učení a procvičování.

Odpovědi na výzkumné otázky, které jsme získali během výzkumu:

1. Jaký vliv má specifická porucha učení (dyskalkulie) na dobu řešení matematických úloh v obou typech tříd?
 - Zjistili jsme, že dyskalkulie má přímý vliv na dobu řešení matematických úloh. Žáci, kteří navštěvují třídu zaměřenou na SPU, mají více prostoru a možností procvičovat se a zlepšovat se ve svých dovednostech. Vypracování testu trvá kratší dobu, neboť žáci ví postupy a jsou si v nich jistější.
2. Jaký je rozdíl v chybování v didaktickém testu mezi žákem s dyskalkulií v běžné třídě a žákem ve třídě zaměřené na SPU?
 - Žáci navštěvující třídu se zaměřením na SPU tvoří menší skupinu dětí, proto se pedagog může více věnovat jednotlivým problémům. To je také důvodem, proč tito žáci lépe zvládají učivo a jsou schopni získané dovednosti lépe využívat. Dominik navštěvující třídu se zaměřením na SPU měl s testem menší potíže než Kateřina. Chyboval v menším množství a nezastavil se u určitého typu příkladů.
3. Jaký je přístup učitele k dětem s SPU, které navštěvují běžné školy?
 - Dnešní pedagogové se setkávají s dětmi, které mají diagnostikované SPU. Tito učitelé jsou připraveni na jejich odhalení, projevy a reedukaci. Ve větším počtu je práce s těmito dětmi obtížná, neboť potřebují více času, různé metody a postupy k osvojení a pochopení dovedností. Pokud je ve třídě více žáků s více kombinacemi SPU, je vhodnější alternativou pro tyto žáky asistent pedagoga, který jim poskytuje oporu. Usuzuji podle toho, co jsem viděla na pedagogických praxích a ve třídách, kde jsem prováděla výzkum. Samozřejmě záleží na učiteli, jaké má zkušenosti a jak je oddaný své práci.

Závěr

Díky svým zkušenostem a práci s dětmi jsem zjistila, že není lehké poznat, zda se u dítěte jedná o SPU nebo jsou problémy způsobeny nevyvinutím CNS, nezralostí nebo chybně zvolenou metodou ve výuce. Někteří žáci mohou trpět tím, že pedagogové nerespektují jejich individuální zvláštnosti a celou svou učitelskou kariéru vyučují zaběhlým typem výuky. Dnes už ale existují učitelé, kteří jsou kvalifikovaní a dovedou poznat a zachytit obtíže dětí. Díky těmto pedagogům a jejich doporučením mohou rodiče navštívit se svým dítětem PPP a podstoupit vyšetření, které jim odhalí i skryté problémy.

Cílem teoretické části bylo pojmenovat a shrnout poznatky teorie, které se vztahují ke specifickým poruchám učení konkrétně k dyskalkulii. První kapitola je zaměřena na období předškolního a mladšího školního věku, v tomto věku je důležité sledovat impulsy a znaky SPU. Ve druhé kapitole jsem se věnovala školní zralosti a nástupu dítěte do školy. Třetí kapitola popisuje RVP ZV, jak je v něm ukotvena matematika a vzdělávání žák se speciálně vzdělávacími potřebami. Ve čtvrté kapitole jsem se zabývala SPU a jejich diagnostikou. Poté se zaměřuji na nejčastější problémy v matematice a hodnocení žáků s SPU. Pátá kapitola obsahuje specifickou poruchu dyskalkulii. Její definování, jednotlivé druhy dyskalkulie. V šesté kapitole jsem podrobněji popsala jednotlivé problémy v oblastech a početních úkonech, které žákům činí potíže. V sedmé a poslední kapitole jsem se věnovala reedukaci dyskalkulie, která může probíhat ve škole i doma. Dále jsem charakterizovala matematickou komunikaci během reedukace.

Empirická část popisovala práce (didaktický test) jednotlivých žáků s diagnostikovanou dyskalkulií. Jeden žák navštěvoval běžnou třídu na základní škole. Druhý žák navštěvoval třídu, která byla zaměřena na SPU. Výzkum ukázal, že práce obou žáků je odlišná. Žák navštěvující základní třídu vypracoval didaktický test v podstatně delší době, objevilo se více chyb a potíží. Naopak žák, který navštěvuje třídu se zaměřením na SPU, neměl takové problémy ve vypočítávání a doba byla kratší. U obou žáků jsem popsala problémy, které se týkají přímo jejich práce a navrhla následnou reedukaci (čas, druhy cvičení, procvičování doma, apod.).

Literatura

BABTIE, Patricia (přeložila TĚTHALOVÁ, Marie). *Dítě s dyskalkulií ve škole*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2018. 152 s. ISBN 978-80-262-1304-8.

BLAŽKOVÁ, Růžena. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice*. Vyd. 1. Brno: Masarykova univerzita, 2009. 108 s. Spisy Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, sv. č. 132. ISBN 978-80-210-5047-1.

BLAŽKOVÁ, Růžena. *Poruchy učení v matematice a možnosti jejich nápravy*. Brno: Paido, 2000. 94 s. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-85931-89-3.

DANDOVÁ, Eva; PRAVCOVÁ, Daniela. *Školní zralost a odklady školní docházky*. 1. vydání. Praha: Raabe, 2018. 146 s. ISBN 978-80-7496-373-5.

DIVÍŠEK, Jirí. *Didaktika matematika pro učitelství 1. stupně*. Vyd. 1. Praha: SPN, 1989. 269 s. ISBN 80-042-0433-3.

FRANCLOVÁ, Marta. *Zahájení školní docházky*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2013. 169 s. ISBN 978-80-247-4463-6.

GIVEN, Lisa M. *The Sage encyclopedia of qualitative research methods*. Los Angeles, Calif.: Sage Publications, 2008. ISBN 978-1-4129-4163-1.

HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2005. 407 s. ISBN 80-7367-040-2.

CHRÁSKA, Miroslav. *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*. Brno: Paido, 1999, 91 s. ISBN 80-8593-168-0.

CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007. 265 s. ISBN 978-80-247-1369-4.

KUTÁLKOVÁ, Dana. *Jak připravit dítě do 1. třídy: rozvoj obratnosti, smyslové vnímání, řeč, náměty na hry, kresba, školní zralost*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2005. 165 s. ISBN 80-247-1040-4.

POKORNÁ, Věra. *Cvičení pro děti se specifickými poruchami učení: rozvoj vnímání a poznávání*. Vyd.1. Praha: Portál, 1998. 153 s. ISBN 80-7178-228-9.

POKORNÁ, Věra. *Porovnej, dokresli, spojuj, rozlišuj, skládej: jak poznáme sklony dítěte k dyslexii, dysgrafii, dyskalkulii*. Praha: BLUG, 1994, 37 s. ISBN 80-8563-536-4.

POKORNÁ, Věra. *Teorie, diagnostika a náprava specifických poruch učení*. Vyd.1. Praha: Portál, 1997. 310 s. ISBN 80-7178-135-5.

SERFONTEIN, Gordon. *Potíže dětí s učením a chováním*. Vyd.1. Praha: Portál, 1999. 149 s. ISBN 80-7178-315-3.

SIMON, Hendrik. *Dyskalkulie: jak pomáhat dětem, které mají potíže s početními úlohami*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2006. 166 s. ISBN 80-7367-104-2.

ŠVAMBERK ŠAUEROVÁ, Markéta. *Speciální pedagogika v praxi: komplexní péče o děti se SPUCH*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012. 248 s. ISBN 978-80-247-4369-1.

ŠVAŘÍČEK, Roman. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2014. 377 s. ISBN 978-80-262-0644-6.

ZELINKOVÁ, Olga. *Poruchy učení*. 2. vyd. Praha: Portál, 1996. 196 s. ISBN 80-7178-096-0.

ZELINKOVÁ, Olga. *Poruchy učení: specifické vývojové poruchy čtení, psaní a dalších školních dovedností*. 10. zcela přeprac. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2003. 263 s. ISBN 80-7178-800-7.

Internetové zdroje

Archives of Disease in Childhood [online]. 2002 [cit. 2019-01-31]. Dostupné z: <https://adc.bmj.com/content/87/3/188>

Dyskalkulie [online]. [cit. 2019-05-16]. Dostupné z: <https://dyskalkulie.webgarden.cz>

Psychodiagnostika: DOTAZNÍK SEBEPOJETÍ ŠKOLNÍ ÚSPĚŠNOSTI DĚTÍ – SPAS [online]. Brno [cit. 2018-12-20]. Dostupné z: http://www.psychodiagnostika-sro.cz/cz/Katalog_popis.asp?kod=589&ZozArg=1&Kateg=2

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2017-12-14]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/41216/>.

Školský zákon ve znění účinném od 1. 9. 2017 do 31. 8. 2018. *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy* [online]. 2018 [cit. 2018-04-01]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/dokumenty-3/skolsky-zakon-ve-zneni-ucinnem-od-1-9-2017-do-31-8-2018>

VÁLKOVÁ, Veronika. *Reedukace dyskalkulie* [online]. [cit. 2019-05-21]. Dostupné z: <http://www.zstgmivancice.cz/studium/spu/dyskalkulie.pdf>

WILSON, Anna. *About Dyscalculia* [online]. [cit. 2019-05-16]. Dostupné z: <http://www.aboutdyscalculia.org>

Zákon o pedagogických pracovnících. *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy* [online]. Praha, 2018 [cit. 2018-04-01]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/dokumenty-3/zakon-o-pedagogickych-pracovnicich-1>

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Návrh záznamového listu se zaměřením na poruchy v běžné třídě ZŠ (Zelinková, 1994)

Tabulka 2 - Rozdělení žáků podle výsledků didaktického testu (Zelinková, 1994, str. 101)

Tabulka 3 - Reprodukce rytmu (Zelinková, 1994, str. 39)

Tabulka 4 - Rozlož číslo (vlastní zdroj)

Tabulka 5 - Slož číslo (vlastní zdroj)

Tabulka 6 - Dimenze posuzování školní připravenosti dítěte pro zahájení povinné školní docházky (Dandová, 2018, str. 15)

Seznam obrázků

- Obrázek 1 - RVP ZV, 2017, str. 5
- Obrázek 2 - Problémy se sčítáním (vlastní zdroj)
- Obrázek 3 - Chybné znázornění sčítání (vlastní zdroj)
- Obrázek 4 - Problémy s odčítáním (vlastní zdroj)
- Obrázek 5 - Znázornění odčítání (vlastní zdroj)
- Obrázek 6 - Bludiště (vlastní zdroj)
- Obrázek 7 - Seřad' podle velikosti (vlastní zdroj)
- Obrázek 8 - Spoj stejné geometrické tvary (vlastní zdroj)
- Obrázek 9 - Matematické schody (vlastní zdroj)
- Obrázek 10 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)
- Obrázek 11 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)
- Obrázek 12 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)
- Obrázek 13 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)
- Obrázek 14 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)
- Obrázek 15 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)
- Obrázek 16 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)
- Obrázek 17 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)
- Obrázek 18 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)
- Obrázek 19 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)
- Obrázek 20 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)
- Obrázek 21 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)
- Obrázek 22 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)
- Obrázek 23 - Řešení Kateřina (vlastní zdroj)
- Obrázek 24 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)
- Obrázek 25 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)
- Obrázek 26 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)
- Obrázek 27 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)
- Obrázek 28 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)
- Obrázek 29 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)
- Obrázek 30 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)
- Obrázek 31 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)
- Obrázek 32 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Obrázek 33 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Obrázek 34 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Obrázek 35 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Obrázek 36 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Obrázek 37 - Řešení Dominik (vlastní zdroj)

Seznam zkratk

ADHD - Attention Deficit Hyperactivity Disorder, porucha pozornosti s hyperaktivitou

CNS - centrální nervová soustava

IVP - individuální vzdělávací plán

LMD - lehká mozková dysfunkce

MŠMT - ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

PLPP - plán pedagogické podpory

PPP - pedagogicko-psychologická poradna

RVP - Rámcový vzdělávací program

RVP ZV - Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

SLD - specific learning disabilities

SPAS - dotazník sebepojetí školní úspěšnosti dítěte

SPC - speciálně pedagogické centrum

SVP - speciálně vzdělávací potřeby

ŠPZ - školské poradenské zařízení

ŠVP - školní vzdělávací program

Seznam příloh

Příloha 1 - Dimenze posuzování školní připravenosti dítěte pro zahájení povinné školní docházky

Příloha 2 - Soubor specifických zkoušek od L. Žlaba

Příloha 3 - Diagnostický test pro čtení

Příloha 4 - Záznamový arch

Příloha 5 - Skóre čtení

Příloha 6 - Didaktický test

Přílohy

Příloha 1

Tabulka 6 - Dimenze posuzování školní připravenosti dítěte pro zahájení povinné školní docházky (Dandová, 2018, str. 15)

desatero předškolního dítěte	klíčové kompetence závislé na zrání organismu a na prostředí a učení	základní pilíře vzdělání
1. praktická samostatnost (fyzický rozvoj a pohybová koordinace, sebeobsluha)	odolnost proti zátěži	učit se být samostatným spokojeným budoucím prvňáčkem
2. sociální informovanost (orientace v prostředí, v okolním světě i praktickém životě)	rozlišování různých rolí a diferenciací chování, které je s nimi spojeno	učit se žít společně v rodině, ve škole atd.
3. citová samostatnost (emoční stabilita, schopnost kontrolovat a řídit své chování)	emoční stabilita	učit se jednat jako opravdový budoucí školák
4. sociální samostatnost (soužití s vrstevníky, uplatnění se ve skupině vrstevníků komunikace, spolupráce)	respektování běžných norem chování i hodnotového systému	učit se žít společně podle stanovených pravidel
5. výslovnost, gramatická správnost řeči, slovní zásoba, bezproblémová komunikace	úroveň verbální komunikace	učit se být rovnocenným partnerem v komunikaci
6. lateralita ruky, koordinace ruky a oka, držení tužky	lateralizace ruky, motorická a senzomotorická koordinace a manuální zručnost	učit se být zručným a šikovným školákem
7. diferencované vnímání (sluchová a zraková analýza a syntéza)	sluchová a vizuální diferenciací	učit se poznávat svět kolem sebe

8. logické a myšlenkové operace (porovnávání, třídění, řazení, číselné představy, řešení problémů)	myšlení na úrovni konkrétních logických operací	učit se poznávat a o věcech kolem sebe přemýšlet
9. záměrná pozornost, úmyslná paměť pro učení	kvalitnější záměrná koncentrace pozornosti	učit se poznávat a chtít se učit
10. pracovní chování, soustředěná pracovní (učební) činnost, záměrné učení	autoregulace založená na vůli a spojená s vědomím povinností	učit se jednat jako žák, který rozlišuje hru, učení a práci

Orientace vpravo-vlevo

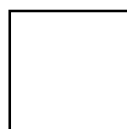
a) ve čtvercích



vpravo nahoře
bodů:



vlevo dole
bodů:



vlevo nahoře
bodů:



vpravo dole
bodů:

b) na sobě

- zvedni pravou ruku _____
- levou ruku na pravé ucho _____
- pravou ruku na pravé oko _____
- postav se na levou nohu _____
- poškrab se levou rukou na pravém stehně _____
- dej pravou patu na levé koleno _____

c) na druhém

- ukaž pravou rukou pravou ruku _____
- ukaž levou rukou pravé oko _____
- šlápní levou nohou na levou nohu _____
- ukaž pravou rukou levé ucho _____

Zajíček

Sotva se naučil běhat, už prosil maminku, aby mohl jít na procházku. Sluníčko hrálo, ptáčkové zpívali a zajíček vesele poskakoval. Byl rád, že si může sám, bez dohledu prohlédnouti vše, co se mu líbí. Pořád nové věci nacházel – už toho měl plnou hlavu a těšil se, že bude mamince vypravovat o velikém ptáku, o květinách, o včelách a srncích. Sedl si na bobek a přemýšlel: »Jak je vše krásné! Pole, lesy, luka – všechno je mi přístupné. Jen přijdu a mohu hodovat tu nejjemnější travičku. Čeho se bát? Maminka mi sice říkala, abych daleko nechodil – což pak mě někdo chytí? Jsem tu již tak dlouho – a nic. Že nevím cestu zpět? Tady kol potůčku, pěšinkou vzhůru k lesu a tam v širém poli jsou naši.« Spokojeně se usmíval. Tu slyš! – Zaštěkal pes. Ještě nikdy toho hlasu neslyšel. Věděl však hned, že mu nepřináší dobrou zvěst. Rázem zapomněl na vše. Nevěda kam běžel, běžel pryč... Upocený, udýchaný zastavil se pod vysokou strání, za níž už zapadalo sluníčko. Smrákalo se. Tu se v něm ozvala touha po domově. Kam jít? Kde jsem? Div, že nezaplakal. Strach, nejistota provázely ho na cestě domů. Šel nazdařbůh. Konečně přišel k potůčku – kde už na něj čekala maminka. Měla strach, kde tak dlouho vězí, a šla ho hledat. Ani nemukal. Jen srdíčko mu radostí poskočilo, když hopkal vedle maminky, která ho bezpečně vedla domů. »Jak se ti venku líbilo?« – ptala se maminka. »Je to krásné – maminko – ale u tebe je přece lépe.«

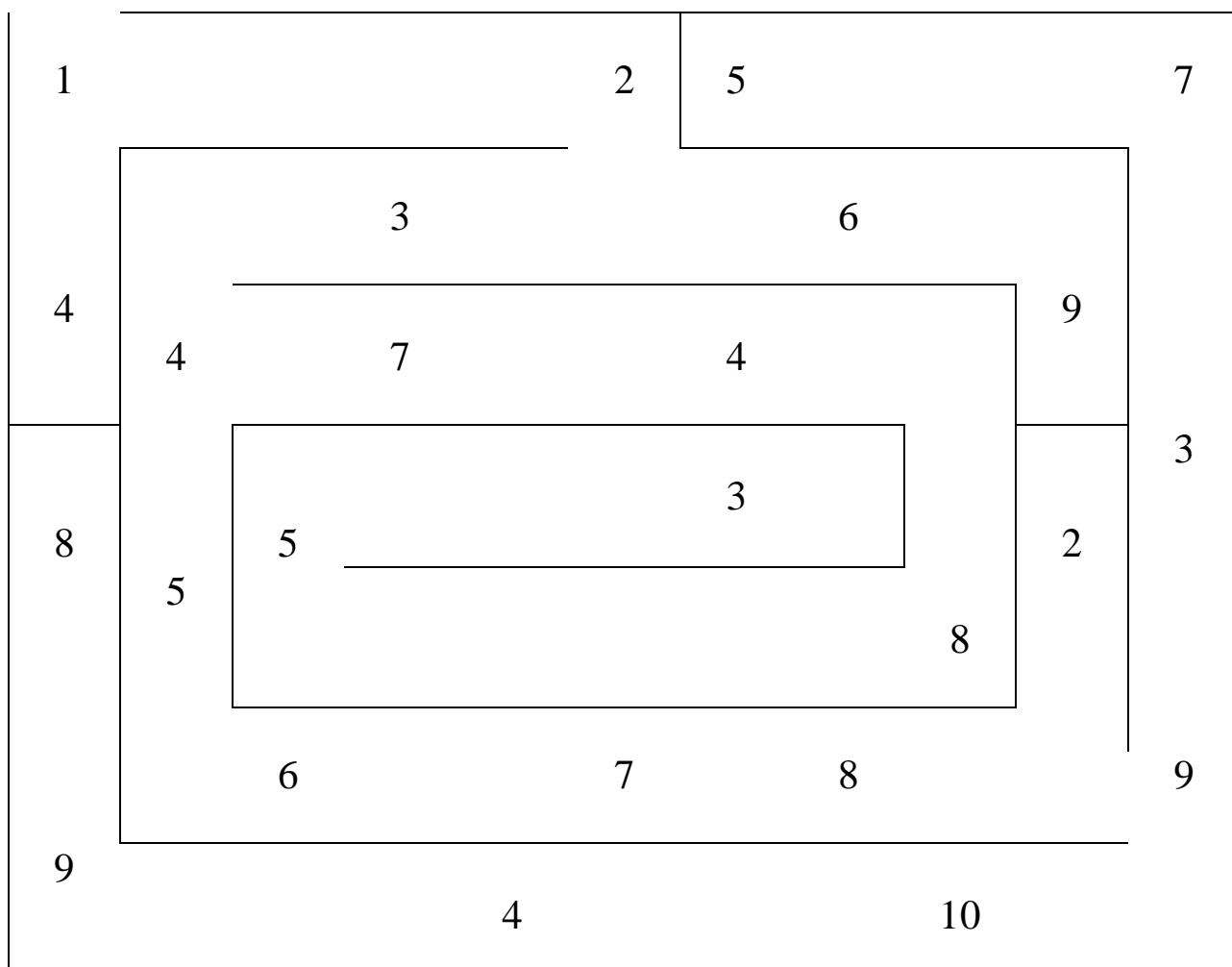
Příloha 4 - Záznamový arch (Zelinková, 1994, str. 185)

Kontrolní text	
	Zajíček
Sotva se naučil běhat, už prosil maminku, aby mohl jit ^{jet} na	11
procházku. Sluníčko hřálo, <u>ptáčkové</u> zpívali a zajíček vesele	19
<u>poskakoval</u> Byl rád, že si může sám, bez ohledu ^{ohledu} prohlédnouti	29
vše, co se mu líbí. Pořád nové věci nacházel - už toho měl	41
<u>plnou</u> hlavičku a těšil se, že bude mamince vyprávět ^{vyprávět}	52
kém ptáku, o květinách, o včelách a srncích. Sedl si na bo-	63
beček a přemýšlel: "Jak je vše krásné ^{krásné} ! Pole, lesy, louky ^{louky} -	72
všechno je mi přístupné ^{přístupné} . Jen přijdu a mohu hodovat tu nej-	83
jemnější travičku. Čeho se bát? Maminka mi sice říkala, abych	92
daleko nechodil - což pak mně někdo chytí? Jsem tu již tak	103
dlouho - a nic. Že nevím cestu zpět? Tady kol potůčku, pěšinkou	114
vzhůru k lesu a tam v širém poli jsou naši". Spokojeně	125
se usmíval. Tu slyš! - Zaštěkal pes. Ještě nikdy toho hlasu	135
neslyšel. Věděl však hned, že mu nepřináší dobrou zvěst. Rá-	145
zem zapomněl na vše. Nevěda kam běžel, běžel pryč... Upoce-	154
ný, udýchaný zastavil se pod vysokou strání, za níž už zapadalo	164
sluníčko. Smrákalo se. Tu se v něm ozvala touha po domově.	175
Kam jít? Kde jsem? Div, že nezaplakal. Strach, nejistota pro-	185
vázely ho na cestě domů. Šel nazdařbůh. Konečně přišel k po-	195
tůčku - kde už na něj čekala maminka. Měla strach, kde tak	205
dlouho vězí, a šla ho hledat. Ani nemukal. Jen srdíčko mu ra-	217
dostí poskočilo, když hopkal vedle maminky, která ho bezpeč-	225
ně vedla domů. "Jak se ti venku líbilo?" - ptala se maminka.	235
"Je to krásné - maminko - ale u tebe je přece lépe".	245
1. min 39 - 2 = 37	dvojí čtení delších slov
2. min 56 - 39 = 15	
3. min 76 - 56 - 3 = 17	ČQ = 79 - 81 (z první min.)

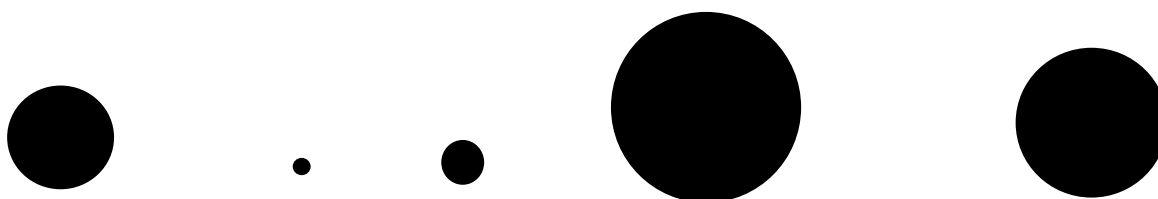
Zajíček		Normy čtení – převedený skór																
Počet slov	1.			2.			3.			4.			5.			6. roč.		
	3/4	1/4	1/2	3/4	1/4	1/2	3/4	1/4	1/2	3/4	1/4	1/2	3/4	1/4	1/2	3/4		
200		238	199	161	166	157	149	167	156	145	154	146	139	136	131	126		
180		222	187	152	156	148	140	156	146	136	144	137	130	127	123	119		
160		204	173	143	146	138	131	145	136	127	133	127	121	119	115	111		
156		201	171	141	144	137	130	143	134	125	131	125	119	117	113	110		
152		198	168	139	142	135	128	140	131	123	129	123	117	115	111	108		
148		195	166	137	140	133	126	138	130	122	127	121	116	114	110	107		
144		192	164	136	138	131	125	136	128	120	125	119	114	112	108	105		
140		188	161	134	135	129	123	134	126	118	123	117	112	110	106	103		
136		185	158	132	133	127	121	131	123	116	121	115	110	109	105	102		
132		181	155	130	131	125	119	129	121	114	119	113	108	107	103	100		
128		178	153	128	129	123	118	127	120	113	117	112	107	105	102	99		
124		175	150	126	127	121	116	125	118	111	115	110	105	103	100	97		
120	160	172	148	125	125	119	114	122	115	109	113	108	103	101	98	96		
116	157	167	145	123	123	118	113	120	113	107	110	105	101	100	97	94		
112	154	164	142	121	121	116	111	118	112	106	108	104	100	98	95	93		
108	151	161	140	119	119	114	109	116	110	104	106	102	98	97	94	91		
104	148	158	137	117	117	112	107	113	107	102	104	100	96	95	92	90		
100	145	154	134	115	115	110	106	111	105	100	102	98	94	93	90	88		
96	142	150	132	114	113	108	104	109	103	98	100	96	92	91	89	87		
92	139	147	129	112	110	106	103	107	101	96	98	94	90	90	87	85		
88	136	144	127	110	108	104	100	105	99	94	96	92	89	88	86	84		
84	133	140	124	108	106	102	99	102	97	93	94	90	87	86	84	82		
80	130	137	121	106	104	100	97	100	95	91	92	88	85	85	83	81		
76	127	134	119	104	102	98	95	98	93	89	90	87	84	83	81	79		
72	124	130	116	103	100	96	93	95	91	87	87	84	82	81	79	77		
68	121	127	114	101	98	95	92	93	89	86	85	82	80	80	78	76		
64	118	123	111	99	96	93	90	91	87	84	83	80	78	78	76	74		
60	115	120	108	97	94	91	88	89	85	82	81	78	76	76	74	73		
56	112	117	106	95	92	89	87	87	83	80	79	77	75	74	72	71		
52	109	113	103	94	90	87	85	84	81	78	77	75	73	72	71	70		
48	106	110	101	92	87	85	83	82	79	77	75	73	71	71	69	68		
44	103	107	98	90	85	83	81	80	77	75	73	71	69	69	68	67		
40	100	103	95	88	83	81	80	78	75	73	71	69	68	67	66	65		
36	97	100	93	86	81	79	78	75	73	71	69	67	66	65	64	64		
32	94	97	91	85	79	77	76	73	71	70	67	65	64	64	63	62		
28	91	93	88	83	77	76	75	71	69	68	65	63	62	62	61	61		
24	88	90	85	81	75	74	73	69	67	66	63	61	60	60	59	59		
20	85	87	83	79	73	72	71	66	65	64	61	60	59	58	57	57		
16	82	83	80	77	71	70	69	64	63	62	58	57	57	57	56	56		
12	79	80	77	75	69	68	68	62	61	60	56	55	55	55	55	55		
8	76	77	75	74	67	66	66	60	59	59	54	53	53	53	53	53		
4	73	73	72	72	65	64	64	57	57	57	52	52	52	52	52	52		
0	70	70	70	70	62	62	62	55	55	55	50	50	50	50	50	50		

Příloha 5 - Didaktický test (vlastní zdroj)

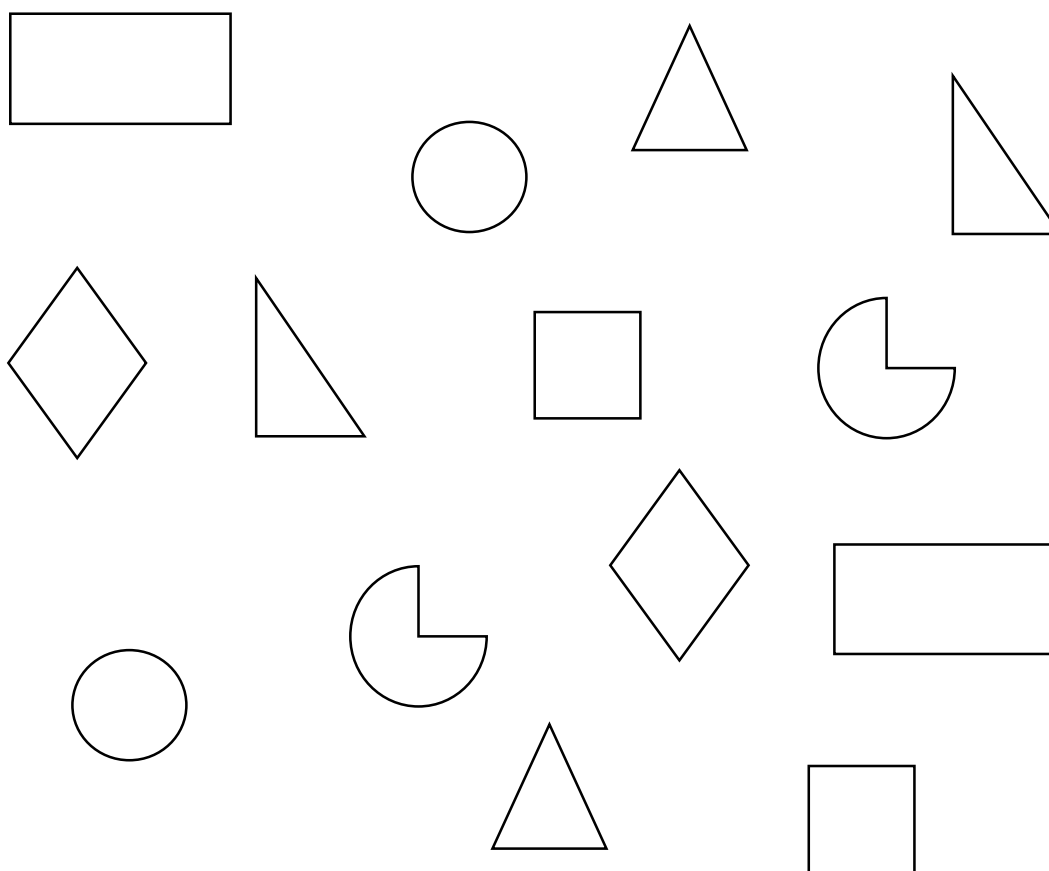
1. Projdi bludištěm



2. Seřad' obrázky podle velikosti



3. Najdi dva stejné geometrické tvary a spoj je čarou.



4. Napiš rozklad daných čísel.

číslo	stovky	desítky	jednotky
105	1	0	5
211			
76			
420			
572			
136			
368			

5. Napiš číslo, které je rozložené.

stovky	desítky	jednotky	číslo
2	1	9	219
1	9	2	
0	8	0	
3	0	7	
4	4	7	
5	3	9	
1	2	0	

6. Oprav chyby v příkladech. Přepiš znaménka.

$11 \boxed{<} 15$

$36 \boxed{=} 63$

$99 \boxed{>} 89$

$202 \boxed{=} 220$

$185 \boxed{>} 65$

$47 \boxed{<} 31$

7. Vypočítej.

$15 + 16 =$

$18 - 9 =$

$26 + 28 =$

$26 - 15 =$

$49 + 36 =$

$42 - 23 =$

$66 + 25 =$

$91 - 37 =$

$84 + 17 =$

$66 - 9 =$

8. Najdi chyby a oprav je.

$6 \cdot 5 = 30$

$7 \cdot 3 = 21$

$3 \cdot 4 = 15$

$3 \cdot 6 = 19$

$8 \cdot 3 = 21$

$8 \cdot 7 = 56$

$9 \cdot 5 = 42$

$4 \cdot 5 = 20$

$5 \cdot 5 = 25$

$6 \cdot 8 = 49$

9. Vypočítej příklady.

$24 : 4 =$

$60 : 6 =$

$35 : 5 =$

$49 : 7 =$

$63 : 7 =$

$21 : 3 =$

$20 : 5 =$

$16 : 4 =$

$81 : 9 =$

$72 : 8 =$

10. Vypočítej příklady.

$$\begin{array}{r} 25 \\ \underline{36} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 42 \\ \underline{28} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 59 \\ \underline{33} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ \underline{67} \end{array}$$

11. Vypočítej příklady.

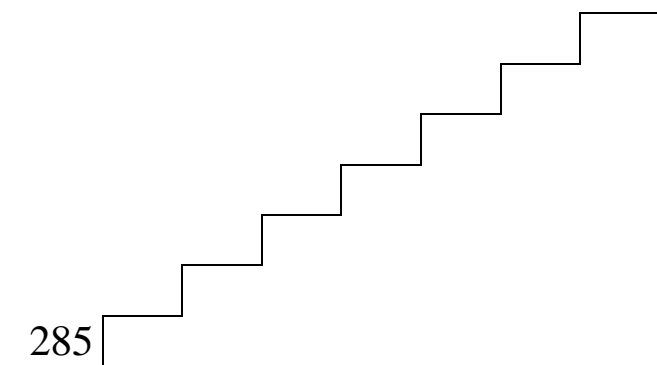
$$\begin{array}{r} 85 \\ \underline{- 37} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 62 \\ \underline{- 28} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 57 \\ \underline{- 19} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 94 \\ \underline{- 55} \end{array}$$

12. Zapiš čísla ve správném pořadí na schody.



13. Zakroužkuj podle vzoru

25

25

5

52

25

25

25

52

25

25

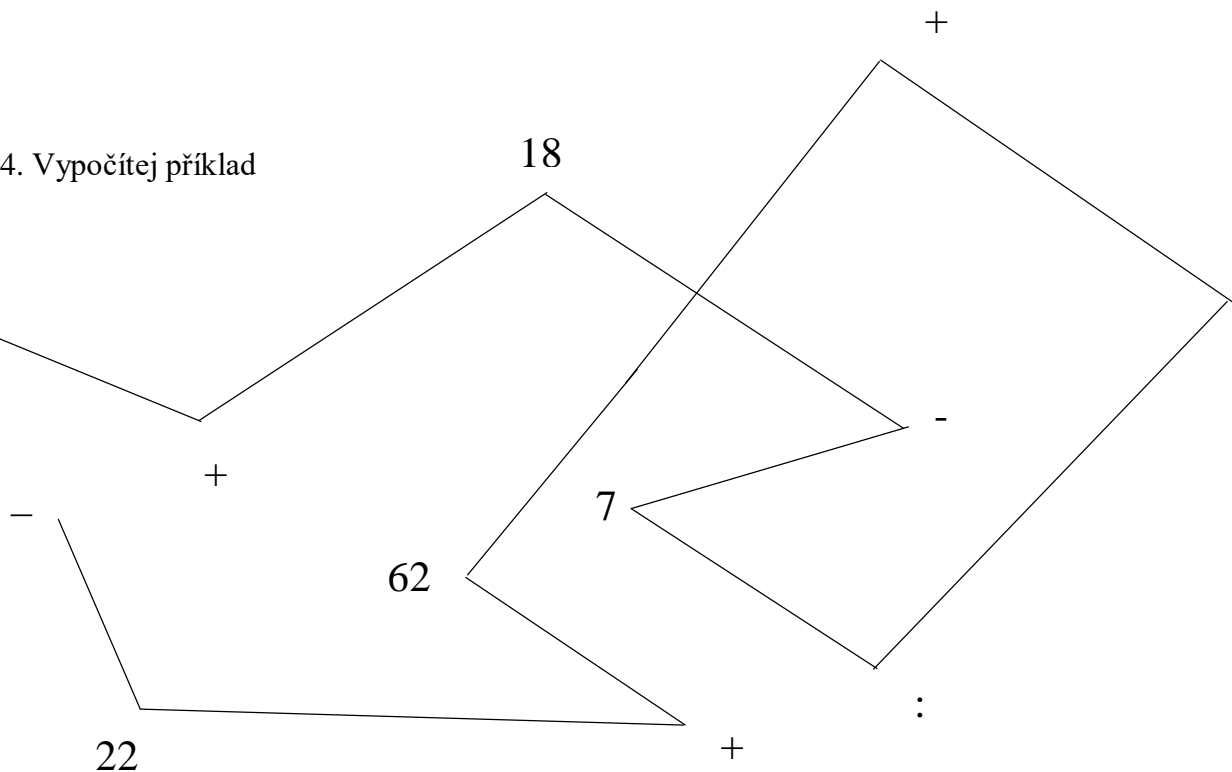
2

14. Vypočítej příklad

25

18

6



22

Anotace

Jméno a příjmení:	Lenka Řihová
Katedra:	Katedra matematiky PdF UP Olomouc
Vedoucí práce:	PhDr. Radka Dořková, Ph.D.
Rok obhajoby:	2019

Název práce:	Dyskalkulie žáků na 1. stupni základních škol a možnosti její reedukace
Název v angličtině:	Dyscalculis of pupils at primary school and possibilities of reeducation
Anotace práce:	Diplomová práce je věnována problematice specifické poruchy dyskalkulie. První část se zabývá popisem specifických poruch, dyskalkulií, jejichmi nejčastějšími projevy a její reedukace. Ve druhé části se nachází didaktický test s účastněným pozorováním, vlastní výzkum a jeho vyhodnocení.
Klíčová slova:	Předškolní věk, mladší školní věk, školní zralost, nástup dítěte do školy, Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, specifické poruchy učení, diagnostika SPU, dyskalkulie, projevy dyskalkulie, reedukace, komunikace v matematice, didaktický test
Anotace v angličtině:	The diploma thesis deals with the issue of specific dyscalculia disorder. The first part deals with the description of specific disorders, dyscalculia, its most frequent manifestations and her reeducation. In the second part there is a didactic test with participating observation, own research and its evaluation.

Klíčová slova v angličtině:	Pre-school age, younger school age, school maturity, starting a child to school, Framework Education Program for Basic Education, specific learning disabilities, diagnosis of SLD, dyscalculia, symptoms of dyscalculia, reeducation, communication in mathematics, didactic test
Přílohy vázané v práci:	6 příloh (+ CD Rom)
Rozsah práce:	100 str. + 11 str. příloh
Jazyk práce:	CZ