

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Pedagogická fakulta

Ústav speciálněpedagogických studií

HELENA ČERVINKOVÁ

Studijní obor: Logopedie

**MOŽNOSTI VYUŽITÍ ČÍSELNÉ TABULKY PŘI DIAGNOSTICE
MATEMATICKÝCH OBTÍŽÍ**

Diplomová práce

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

OLOMOUC 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Možnosti využití číselné tabulky při diagnostice matematických obtíží vypracovala samostatně a použila jsem jen uvedenou literaturu a odborné zdroje.

V Olomouci dne 2. 4. 2013

.....

Helena Červinková

Poděkování

Děkuji Mgr. Pavlovi Svobodovi, Ph. D., za odborné vedení diplomové práce. Děkuji také Mgr. Olze Svobodové a PaedDr. Vladimíře Macháčkové za spolupráci při výzkumu a všem dětem, které participovaly při výzkumu. V neposlední řadě děkuji také svému nejbližšímu okolí za podporu při psaní diplomové práce.

Obsah

Úvod	6
------------	---

TEORETICKÁ ČÁST

1 Dyskalkulie	7
1.1 Terminologie	7
1.2 Vývoj matematických schopností	9
1. 3 Klasifikace	11
1. 3. 1 Klasifikace podle matematického obsahu	13
1. 3. 2 Klasifikace podle Gearyho	13
1. 4 Prevalence	14
1. 5 Etiologie	15
1. 6 Symptomatologie	17
1. 7 Diagnostika	20
1. 7. 1 Diagnostický proces	21
1. 7. 2 Diagnostika v běžné třídě základní školy	23
1. 7. 3 Diagnostika v prvním ročníku základní školy	24
1. 7. 4 Diagnostika na odborném pracovišti	24
1. 7. 5 Diagnostická kritéria	30
1. 7. 6 Popis používaných testů	33
1. 8 Terapie	39
1. 9 Prognóza	41
1. 10 Prevence	42

PRAKTICKÁ ČÁST

2 Výzkumné šetření	44
2. 1 Cíle výzkumného šetření	44
2. 2 Předvýzkum	44
2. 2. 1 Charakteristika předvýzkumu, výzkumného vzorku a prostředí	44
2. 2. 2 Závěry předvýzkumu	45
2. 3 Vlastní výzkum	46
2. 3. 1 Charakteristika vlastního výzkumu, výzkumného vzorku, prostředí	46
2. 3. 2 Souhrnná charakteristika výzkumného vzorku první a druhé etapy	51
2. 4 Metodologie výzkumného šetření	53
2. 4. 1 Číselná tabulka	53
2. 4. 2 Znaménkový test	55
2. 4. 3 Spearmanův koeficient pořadové korelace	57
2. 5 Výsledky výzkumného šetření	58
2. 5. 1 Výsledky diagnostiky číselnou tabulkou	58
2. 5. 2 Výsledky Znaménkového testu	63
2. 5. 3 Výsledky Spearmanova koeficientu pořadové korelace	65
2. 5. 4 Souhrnné výsledky pro první a druhou etapu	67
2. 6 Diskuse a závěry výzkumného šetření	70
Závěr	74
Seznam literatury	75
Seznam grafů	79
Seznam tabulek	81
Seznam příloh	82

Úvod

Dyskalkulie, neboli porucha matematických schopností, představuje jednu z poruch specifických vývojových poruch učení. Vzhledem k podstatně nižšímu výskytu dyskalkulie v porovnání například s dyslexií, je dyskalkulii věnována mnohem menší pozornost.

Tato diplomová práce se zaměřuje na možnosti využití autory vytvořeného testu (číselné tabulky) při diagnostice matematických obtíží. Číselná tabulka je diagnostický test, kterým se autorka nechala inspirovat při svém studijním pobytu v Belgii. Druhým hlavním cílem diplomové práce je komparace pramenů literatury z českého prostředí s literaturou z belgického prostředí.

Diplomová práce je rozdělena na dvě části – teoretickou a praktickou. Teoretická část se zabývá dyskalkulií z hlediska terminologie, etiologie, prevalence, klasifikace, symptomatologie, diagnostiky, terapie, prevence a prognózy s akcentem na diagnostiku. Podkapitola diagnostiky shrnuje obecnou koncepci diagnostiky, kritéria pro diagnostikování dyskalkulie a popisuje vybrané testy používané jak v České republice, tak v Belgii. V teoretické části nechybí kapitola o vývoji matematických schopností a teoretickém popisu číselné tabulky.

Náplní praktické části bylo zkoumání, zdali lze výsledné hodnoty získané z aplikace číselné tabulky modifikovat a použít je v diagnostice matematických obtíží. Data získaná z číselné tabulky byla poměřena pomocí Znaménkového testu a Spearmanova koeficientu pořadové korelace. Číselná tabulka byla zkoumána z hlediska citlivosti na krajní hodnoty matematických dovedností, z hlediska použitelnosti pro určitý věk, třídu a pohlaví.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Dyskalkulie

1.1 Terminologie

„Podle 10. revize mezinárodní klasifikace nemocí „Duševní poruchy a poruchy chování“ patří dyskalkulie mezi „Specifické vývojové poruchy školních dovedností“ pod kód F 81.2.“ (Blažková, 2009, s. 14) Vitásková (2005) píše, že se v pedagogické praxi spíše užívají pojmy specifické vývojové poruchy učení, specifické poruchy učení a poruchy učení než specifické vývojové poruchy školních dovedností. Novák (2000) uvádí definici poruch učení dle Matějčka: „Poruchy učení jsou souhrnným označením různorodé skupiny poruch, které se projevují zřetelnými obtížemi při nabývání a užívání takových dovedností, jako je mluvení, porozumění mluvené řeči, čtení, psaní, matematické usuzování nebo počítání. Tyto poruchy jsou vlastní postiženému jedinci a předpokládají dysfunkci centrálního nervového systému. I když se porucha učení může vyskytnout souběžně s jinými formami postižení (jako např. smyslové vady, mentální retardace, sociální a emocionální poruchy) nebo souběžně s jinými vlivy prostředí (např. kulturní zvláštnosti, nedostatečná nebo nevhodná výuka, psychogenní činitelé), není přímým následkem takových postižení nebo nepříznivých vlivů.“

Mezinárodní klasifikace nemocí definuje dyskalkulii takto: „Tato porucha zahrnuje specifické postižení dovednosti počítat, kterou nelze vysvětlit mentální retardací ani nevhodným způsobem vyučování. Porucha se týká ovládání základních početních úkonů (sčítání, odčítání, násobení a dělení) spíše než abstraktnějších dovedností jako algebra, trigonometrie, nebo diferenciální počet.“ (Blažková, 2009, s. 14) Košč (1987) hovoří o definici vývojové dyskalkulie takto: „strukturální porucha matematických schopností, která má svůj původ v genově nebo perinatálními poškozeními podmíněném narušení těch partií mozku, které jsou přímým anatomicko-fyziologickým substrátem věku přiměřeného vyzrání matematických funkcí, které ale nemají za následek současně i poruchy všeobecných mentálních schopností.“ Novák (2004, s. 16) zmiňuje svoji rozšířenou definici: „vývojová dyskalkulie je specifická porucha počítání projevující se zřetelnými obtížemi v nabývání a užívání základních početních dovedností, při obvyklém sociokulturním zázemí dítěte a celkové úrovni všeobecných rozumových předpokladů na dolní hranici pásma průměru nebo výše a s příznačnou vnitřní strukturou v jejímž rámci je výrazně snížena úroveň matematických schopností a narušena jejich skladba za přítomnosti projevů dysfunkcí

centrální nervové soustavy podmíněných vlivy dědičnými nebo vývojovými.“ Smits (2013) předkládá definici DSM IV z roku 2000: „Matematické dovednosti skórují jednoznačně pod očekávanou úrovní. S ohledem na věk, inteligenci a vzdělání se objevují signifikantní problémy ve škole nebo v každodenním životě, denních aktivitách. Problémy nejsou způsobeny následkem smyslových deficitů.“ Smits (2013) uvádí definici od Desoete, Ghesquièere, Walgraeve & Thomassen z roku 2006: „Dyskalkulie je porucha charakterizována persistentním problémem v učení; v přesném, plynulém vybavení aritmetického faktu a v počítání.“ Simon (2006, s. 159) konstatuje, že: „poté, co jsme se seznámili s tolika definicemi a pokusy o definici dyskalkulie (specifické vývojové poruchy matematických schopností, aritmastenien) je třeba si ujasnit dvě věci:

1. Neexistuje žádný jasně definovaný jev „dyskalkulie“. Každé dítě má svůj vlastní soubor potíží s porozuměním, typů chyb, příčin atd.

2. Není pravděpodobně nutné nalézt přesnou definici dyskalkulie.“

Peutelschmiedová (2008) připomíná, že předpona dys- označuje buď částečné postižení, nebo poruchu vývojovou. Je třeba odlišovat alexii (ztráty již nabyté dovednosti počítat např. v důsledku např. v důsledku afázie) od dyskalkulie (vývojové poruchy počítání). Zelinková (2003) připomíná, že předpona dys- znamená nedostatečný, nesprávný vývoj dovednosti. Druhá část názvu je přejata z řeckého označení té dovednosti, která je porušena.

Matematické schopnosti

Neexistuje jediná celistvá matematická schopnost. Při řešení matematických úloh se uplatňuje mnoho faktorů, např. faktor verbální, související s řečí mluvenou a psanou, faktor prostorový (psané úkoly, geometrie), usuzování (matematická logika), faktor numerický a další. (Zelinková, 2009) Matematické schopnosti jsou podmíněny a tvořeny jednotlivými dílčími složkami, mají tedy svoji strukturu, která zasahuje oblasti zrakového a sluchového vnímání, prostorové orientace, paměti, slovního označování, lexické, grafické, numerické a usuzování. (Novák, 2000) Vágnerová (2009) píše, že matematické schopnosti lze chápat jako specifickou součást inteligence. Můžeme předpokládat, že jde spíše o soubor dílčích matematických schopností, které se dají rozdělit přibližně do čtyř základních kategorií: zpracování čísel, paměť pro čísla, matematické dovednosti a matematické uvažování. Smits (2013) hovoří o matematické schopnosti jako o komplexní kombinaci schopností: čtení a psaní čísel, pochopení vyjadřování čísel, počítání, schopnosti orientace na číselné ose, pochopení specifického matematického jazyka, zvládání matematických postupů, paměť pro fakta

a symboly, logické myšlení, schopnost vyčíst matematické operace ze slovních úloh, schopnost převádět jednotky, schopnosti vizuoprostorové orientace.

1.2 Vývoj matematických schopností

Vágnerová (2009) uvádí, že úroveň výkonů v matematice je závislá do určité míry na rozumu. Intelligence není totéž co matematické schopnosti, neboť oba druhy schopností nejsou jednou celistvou složkou, ale velice složitou strukturou. Z úrovně rozumových schopností nelze jednoznačně vyvozovat úroveň zvládnutí matematiky a naopak existují jedinci, kteří při vysoké inteligenci mají výrazné obtíže v matematice.

Jean Piaget rozlišuje čtyři stádia vývoje rozumových schopností:

- Senzomotorické stádium
- Předoperační stádium
- Stádium konkrétních operací
- Stádium formálních operací

K přechodu mezi druhým a třetím stádiem dochází přibližně kolem pátého až osmého roku, stádium konkrétních operací přechází ve stádium formálních operací mezi jedenáctým až patnáctým rokem. (Vágnerová, 2009) Novák (2004) doplňuje, že rozvoj početních předpokladů se uskutečňuje v neoddělitelné jednotě s vývojem myšlení a řeči.

Novák (2004) uvádí vývoj matematických schopností dle Košče, jehož fáze vývoje ještě nebyly dosud zpochybněny a které rozvádí Piagetovo dělení:

- Manipulace s konkrétními předměty - dítě získává formou hry zkušenosti s tvarem, velikostí, barvou, umístěním v prostoru a s jejich množstvím.
- Chápání významu řeči a používání slovní zásoby umožňuje porovnávání, třídění, odhadování a párování předmětů. Vytváří se tzv. matematický slovník, kdy dítě začne používat stále přesnější a výstižnější slova, která označují:

Pozice předmětů v prostoru (nad, pod, vedle, nahoře, dole, blízko,...)

Velikosti předmětů (větší, menší, nejmenší,...)

Množství předmětů ve formě neurčitých číslovek (málo – hodně, nic, o několik více,...)

Množství předmětů ve formě určitých číslovek (dvě, čtyři,...)

Tvary předmětů (kulatý, rovný, široký,....; kruh, čtverec, obdélník... kostka, koule...)

- Osvojování množství předmětů – jmenování číselné řady je spojeno se slovy vyjadřujícími množství, strukturu celku (čísla) i jeho pozici v řadě.
- Stádium jednoduchého počítání zahrnuje poznání, že celek je různě dělitelný na části, jejichž celkový souhrn vytvoří původní celek; toto stádium vyžaduje schopnost odpočítat konečné množství předmětů a jejich pojmenování číslovkou. Tato schopnost se objevuje obvykle koncem pátého roku a v průběhu šestého roku.
- Stádium čtení a psaní číslic je záměrně rozvíjeno v první třídě školní docházky. Čtení číslic se někdy rozvine spontánně už v předškolním věku. Zápis čísel je snazší než zápis slov, ale i ten je však významně podmiňován vyspělostí zrakového vnímání a jemné motoriky rukou.
- Stádium aritmetických operací s čísly a jejich písemné vyjádření. Toto stádium trvá až do dvanáctého roku, žák je schopen počítat jen takové věci, se kterými má praktickou zkušenost.
- Stádium formálních operací reflektuje schopnost jedince provádět početní operace jen na základě hypoteticko-deduktivního usuzování, na základě výsledků z předcházejících výpočtů, z uplatňování kombinační analýzy...(Novák, 2004)

Novák (2000) píše o vývoji matematických schopností v předškolním věku, jmenuje 5 základních milníků, kterými by si dítě mělo projít:

Klasifikace (kategorizace, třídění) zahrnuje základní myšlenkový postup, který vnáší určitý systém, řád do života. Dítě nejdříve třídí podle nějakého kritéria své zážitky, poté předměty, jevy a čísla. V předškolním věku dítě zvládá třídít podle jednoho kritéria, ve školním věku podle dvou a více kritérií.

Seriace tvoří 2 subkategorie. První subkategorie se jmenuje řazení podle rozdílnosti, je závislá na klasifikaci a na rozdíl od ní se dítě soustředí na odlišnosti předmětů. Až po sedmém roce života dítě pozná a uplatňuje řazení podle rozdílnosti předmětů, podle množství, délky, případně i s užíváním řadových číslovek. Druhá subkategorie se nazývá tranzitivita a jde o zvláštní druh seřazovacích vztahů vyjadřující kvantitu jako základní předpoklad pro pochopení principu rovnosti a nerovnosti, od kterého se odvíjí princip reverzibility (vratnosti) matematických operací.

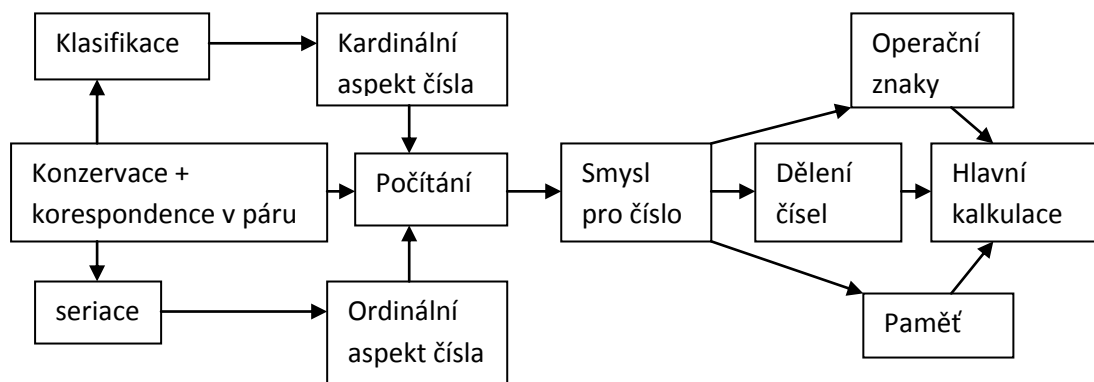
V tomto stadiu by mělo dojít k pochopení pojmů: více – méně, stejně, rovná se, více než, méně než, ...

Ekvivalence (rovnost). Toto stádium se vyznačuje pochopením rovnosti ve smyslu stejné množství prvků na obou stranách. Stádium ekvivalence obsahuje taky schopnost korespondence, což je přiřazování jednoho prvku k druhému. Dítě nemusí být schopno určit, kolik utvořilo dvojic.

Konzervace (zachování počtu) – Tato schopnost se vyznačuje pochopením skutečnosti, že když se změní prostorové uspořádání prvků, nezmění se počet prvků. Této schopnosti dosahují děti přibližně v šestém roce života.

Počítání se vyznačuje tím, že dítě zná číslovky, jak jdou po sobě, a dokáže určit počet prvků pomocí posledního čísla, které jmenovalo.

Smits (2013) uvádí vývoj matematických schopností podle Piageta, který rozčleňuje vývoj do tří částí: psychologické přípravné dovednosti, hlavní přípravné dovednosti a dodatečné podmínky. První část obsahuje princip konzervace a korespondence (tj. ekvivalence dle Nováka), druhá část se skládá z klasifikace a seriace, třetí část zahrnuje počítání či schopnost odhadování počtu prvků bez počítání (subitizing), matematický jazyk a smysl pro měření. Smits (2013) dále předkládá schéma vývoje matematických schopností dle Dumonta z roku 1994:



1.3 Klasifikace

Košč (1972 s. 192-193) „rozlišuje v rámci poruch matematických schopností:

akalkulii jako úplné chybění schopnosti počítat, resp. matematicky manipulovat se skutečnými nebo zobrazenými předměty

dyskalkulii jako výrazné strukturální narušení této schopnosti, přitom však některé dílčí funkce (faktory) mohou dosahovat případně i celkem přiměřené úrovně.

Oligokalkulie (hypokalkulie) jako zaostávání nebo postupné zapomínání této schopnosti rovnoměrně ve všech složkách její struktury na výrazně nižší úroveň v poměru k věku nebo očekávané úrovni matematických vědomostí.

Parakalkulie jako výrazná kvalitativní odchylka od normálních projevů těchto schopností, např. ve smyslu úplně nelogického směřování, zaměřování číselných pojmů a znaků s pojmy a znaky celkem odlišné soustavy (čísla s písmeny, číslovky s jinými slovními druhy). Tato porucha se však vyskytuje poměrně zřídka, a to většinou jako jeden z příznaků duševní choroby.

O předchozích poruchách hovoříme jen za toho předpokladu, že se jedná o odchylky matematických schopností, jejichž podkladem je poškození mozkových center, které je anatomicko-fyziologickým substrátem těchto schopností. Jedná-li se o psychosociálně podmíněné nedostatky v matematických schopnostech (např. nedostatky ve vyučování, dlouhodobá nemoc), nehovoříme o poruše, ale spíše o deficitu, tj. pseudokalkulii.

Jestliže hovoříme o poruše matematických schopností v rámci poruch všeobecných rozumových schopností například u mentální retardace nebo demence, označujeme tuto poruchu jako sekundární oligikalkulii (dyskalkulii).“ Novák (2004, s. 18) zmiňuje pseudokalkulii jako kalkulastenii: „je zde přítomno mírné narušení matematických vědomostí a dovedností podmíněné nevhodnou nebo nedostatečnou stimulací ze strany školy nebo rodiny nebo sociální deprivací jedince, přičemž všeobecné rozumové schopnosti i matematické schopnosti vykazují normální úroveň i strukturu.“ Novák (2004, s. 18) vyčleňuje 3 typy kalkulastenii:

„Kalkulastenie emocionální – selhávání v matematice je důsledkem prožívání nevhodných reakcí okolí na vlastní počtářské obtíže, přičemž všeobecné i matematické schopnosti jsou rozvinuty zcela přiměřeně.

Kalkulastenie sociální – představuje narušení matematických vědomostí a dovedností jako důsledek problematických sociálních vlivů, nebo nedostatečné či nevhodné přípravy, přičemž rozumové předpoklady jsou přiměřené.

Kalkulastenie didaktogenní – selhávání v matematice je primárně důsledkem výukového stylu nebo didaktických forem výuky, které neodpovídají typu osobnosti dítěte nebo jeho kognitivním stylům učení, i když všeobecné rozumové předpoklady i

matematické schopnosti jsou zcela přiměřené, shledáváme rovněž obvyklé sociokulturní zázemí.“

1. 3. 1 Klasifikace podle matematického obsahu (R. Blažková)

Blažková (2009) člení poruchy matematických schopností podle oblasti učiva, ve které má žák obtíže. Respektuje ve své klasifikaci fakt, že pochopení a zvládnutí jedné oblasti je nezbytným předpokladem k pochopení a zvládnutí oblasti další.

- „Vytváření pojmu čísla – nejprve přirozeného čísla, později čísla desetinného, zlomku, racionálního, obecně reálného čísla
- Čtení a zápis čísel, numerace, uspořádání, porovnávání čísel, zaokrouhlování čísel přirozených a desetinných.
- Operace s čísly, nejprve s čísly přirozenými, později s čísly v dalších číselných oborech.
- Slovní úlohy, přepis slovního vyjádření do matematického symbolického jazyka, řešení matematické úlohy a její interpretace do reality.
- Geometrická a prostorová představivost, chápání rozmístění a vztahů předmětů v prostoru a jejich znázornění v rovině.
- Početní geometrie, uvědomění si velikosti útvarů, odhady, výpočty, chápání a používání vzorců.
- Jednotky měr, pochopení každé z jednotek, převody jednotek.“ (Blažková, 2009, s. 17-18)

Pokorná (2002) píše o souvislosti dyslexie s dyskalkulií. Počet dětí s obtížemi v matematice je mezi dyslektiky vyšší než mezi dětmi, které dyslektickými poruchami netrpí, a přitom jejich intelektové výkony jsou srovnatelné. Výkony v obou disciplínách jsou ovlivněny schopnostmi verbálního označování, abstrakce, klasifikace, organizace a generalizace.

Klasifikace podle Gearyho (Smits, 2013)

Vizuospeciální dyskalkulie se projevuje deficitem v počítání na základní úrovni, schopnosti číst z tabulek a grafů, pozice číslice v rámci čísla a v psaní čísel pod sebe. Neprojevují se obtíže ve čtení. Vizuospeciální dyskalkulii způsobují potíže v pravém vizuálním kortexu, tento typ není dědičný.

Nedostatky v sémantické paměti se manifestují v celkové pomalosti, ve více chybách pod časovým nátlakem, v žádné automatizaci, v chybách v úlohách zaměřených na paměť, v průměrných výsledcích v komplexních a kombinovaných úlohách. Neobjevují

se problémy s porozuměním učiva, ale s uchováváním a vybavením z paměti. Dyskalkulii s nedostatky v sémantické paměti zapříčiňují potíže v levém kortexu. Dyskalkulie tohoto typu je dědičná a je komorbidní s dyslexií.

Procedurální dyskalkulii reprezentuje menší vyzrálost jedince v aplikaci postupů počítání, je zde limitováno porozumění početním operacím. Objevují se zde také chyby v postupech, v počítání a v počítání delší dobu, je přítomno špatné propojení desetinných čísel, procent a zlomků. Koincidence s dyslexií není jasná. Procedurální dyskalkulii způsobují potíže často v levém frontálním kortexu.

Dyskalkulie vyznačující se deficitem ve smyslu pro číslo se projevuje problémy v odhadování množství bez počítání (subitizing), v nepochopení číselných řad, potížemi ve struktuře čísla (jednotky, desítky, stovky,...), problémy v porozumění desetinným číslům a jejich psaní, v čtení a psaní čísel a v převodech jednotek.

1. 4 Prevalence

Všeobecně specifické poruchy učení se vyskytují dle Pokorné (2010b) u 1 – 4,5 % dětské populace podle lékařů, psychologů a speciální pedagogů udávají výskyt poruch 15 - 25 %. Matějček u nás nepředpokládá výskyt větší než 1 – 2%. Sindelarova ze současné literatury vyvozuje výskyt specifických poruch učení až na 20 % všech dětí.(Pokorná, 201b)

Košč (1972) a následně i Černá (1999) uvádí výskyt vývojové dyskalkulie asi u 5 – 6 % dětí a to v rámci tzv. lehké mozkové dysfunkce. Nejčastěji se objevuje vývojová dyskalkulie spolu s poruchou poznávání prstů, rozlišování pravé a levé strany a psaní písmen a slov. Tato čtveřice příznaků se jmenuje Gerstmannův syndrom.(Košč, 1972) Novák (1990) zmiňuje údaj o výskytu dyskalkulie od Potteta 5,5 % a Danneta 15 %. Dále zmiňuje výskyt dle L. Košče, který se přiklání k 6 - 6,4 % dětí.Kumorovitzová, Novák (1994) dle praktických poznatků uvádějí výskyt zhruba takový, jaký se předpokládá u vývojových dyslexií a dysgrafií, tedy 2 až 4 %. Novák (2004) dle svého výzkumu na území České republiky při zpracovávání výzkumných dat pro účel diagnostiky došel k výskytu u 3 % dětí. Vágnerová píše, že se názory na četnost dyskalkulie v populaci dětí navštěvujících školu různí, odhady se pohybují od zlomku procenta až k méně pravděpodobné hranici 6%. Smits (2013) udává výskyt vývojové dyskalkulie 2 - 8 % stejně jako u dyslexie, vezmeme – li v úvahu výskyt dle pohlaví, dyskalkulie převažuje u dívek v poměru 1,5 : 1 vzhledem k chlapcům. Smits (2013) dále píše, že dyskalkulie je z 46 % samostatně se vyskytující, z 50 % v ruku

v ruce jdoucí s vývojovou poruchou jazyka, z 20 - 60 % je komorbidní s ADHD, 17 – 43 % je komorbidní s dyslexií.

1. 5 Etiologie

Pokorná (2010b) je toho názoru, že etiologie specifických poruch učení je podmíněná jednotlivými přístupy. V počátcích se etiologie omezovala pouze na deskriptivní výčet specifických chyb, kterých se děti dopouštějí, jiné práce se snaží postihnout funkční etiologii v rovině kognitivní a mimokognitivní. Jeden z dalších přístupů hledá kauzální vlivy specifických poruch učení v drobném organickém poškození mozku, nejnovější výzkum se však zaměřuje na specifickou funkci hemisfér a jejich vzájemné spojení.

Novák (1990, s. 183) uvádí, že: „dyskalkulie je dědičná, autozomálně podmíněná ženou, v morfologii šedé kůry mozkové jsou odchylky v rozvrstvení, resp. změny v cytoarchitektonické struktuře zejména parietálních a parietookcipitálních oblastech levé hemisféry.“ Vývoj poruchy je pomalý, s postupným dozráváním funkcí. Poruchu doprovázejí neurotické komplikace, poruchy motivace k práci ve škole a nízká úroveň osvojování učiva matematiky. Novák (1990, s. 184) píše, že: „když shrneme naše poznatky, potom vývojová dyskalkulie má somatopatologický substrát, psychopatologické projevy a sociálněpatologický dosah.“

Vitásková (2005, s. 55) píše: „v současné době přikláníme k multifaktoriální příčině specifických vývojových poruch školních dovedností. Kombinovat se mohou příčiny endogenní a exogenní, což v konečném důsledku vytváří individuální symptomatický obraz poruchy, a tudíž tlak na adekvátní individualizaci používaných edukačních metod. Z endogenních příčin se může jednat o vliv genetických predispozic, kortikálních morfologických abnormit, odchylek v zapojení cerebrálních funkcí do procesů čtení, psaní a počítání, percepčních deficitů včetně poruch senzorické integrace, obtíží souvisejících s vývojem laterality, poruchy exekutivních funkcí, narušení jazykových schopností včetně poruchy fonologického zpracování a motorických deficitů.“ Exogenní příčiny např. didaktogenní vlivy samy o sobě specifickou poruchu učení nezpůsobují, avšak ji komplikují, umocňují (Vitásková, 2005). Peutelschmiedová (2008) uvádí, že základní příčina podle posledních výzkumů je v určitých zvláštěnostech centrálního nervového systému, že se jedná záležitost geneticky podmíněnou nebo se vyskytla určitá porucha v průběhu těhotenství.

Vágnerová (2009) tvrdí, že příčiny dyskalkulie jsou pravděpodobně stejné jako u dalších specifických poruch učení a to v deficitech různých dílčích funkcí, které jsou

součástí matematických schopností. Matematické schopnosti jsou závislé na koordinovaném a integrovaném fungování různých mozkových struktur, které jsou lokalizovány v obou hemisférách. Z uvedených informací vyplývá, že variabilita projevů poškození mozkových struktur bude značná.

Pro úspěšnost v matematice má určitý význam zrání kůry čelního mozkového laloku, na němž je závislá schopnost zpracovávat informace a koordinovat jednotlivé dílčí kroky při řešení složitějšího matematického příkladu (př. při rozkladu sčítání dvouciferných čísel). Kůra levého čelního laloku se uplatňuje při zpracování údajů prezentovaných slovně. (Vágnerová, 2009)

Oboustranná kůra interparietální oblasti se podílí především na matematických aproximacích závislejících na vizuálně prostorové reprezentaci čísel. Tato oblast je důležitá např. již pro počítání na prstech, které je považováno za základní vývojový stupeň rozvoje matematických dovedností. (in ibid)

Aritmetické operace se vážou na jazykové funkce, jejich rozvoj závisí na adekvátním fungování různých oblastí levé hemisféry, především frontálního laloku může vést k potížím v prostorové orientaci, v řazení čísel či jejich opomíjení. (in ibid)

Pokorná (2010b) si všimla, že se v odborné literatuře předpokládají dva konstituční faktory, které předpokládají vznik specifických poruch učení. První faktor je dědičný sklon, který s sebou přináší zvýšené riziko rozvoje těchto poruch s odchylkami funkce centrálního nervového systému a druhý faktor zahrnuje mozkové postižení s odchylnou organizací mozkových aktivit a netypickou dominancí hemisfér. Pokorná (2010b) dále podotýká, že sice existují genetické rizikové faktory pro vznik specifických vývojových poruch učení, není však dosud zřejmé, které faktory to jsou (= co se vlastně geneticky předává). Pokorná (2010b) se domnívá, že mohou být přenášeny všechny poruchy a dysfunkce, stejně jako některé netypické vlastnosti CNS. V šedesátých, sedmdesátých a na počátku osmdesátých let 20. století odborná literatura předpokládala drobné poškození mozku a tím pádem k lehké mozkové dysfunkci. Ke vzniku drobného cerebrálního poškození mohou přispět faktory, které se udály v období prenatálním, perinatálním i postnatálním. V rámci prenatálních faktorů můžeme jmenovat například infekční nemoci matky, Rh inkompabilita, závislost na lécích, alkoholismus matky, nedostatečný přísun kyslíku... Do perinatálních faktorů řadíme přímá poranění, intoxikace plodu novorozeneckou žloutenkou, nedostatečný přísun kyslíku, vdechnutí plodové vody.... Z postnatálních faktorů zmiňme infekční onemocnění, které dítě prodělá do druhého roku svého věku, především pokud je spojeno s horečkou, meningitida, encefalitida.... Jednou z dalších příčin může být

odchylná organizace cerebrálních aktivit, nepříznivá konstelace laterality či netypická dominance hemisfér. Je třeba brát v úvahu také nepříznivý vliv rodinného a školního prostředí. (Pokorná, 2010b)

1. 6 Symptomatologie

Bartoňová, Vítková (2007) uvádí tyto školské důsledky dyskalkulie:

- Obtíže s aritmetickými výpočty.
- Poruchy matematických schopností jsou těsně spojeny s dalšími poruchami, jako je dyslexie a dysgrafie.
- Žáci často zažívají intenzivní úzkost, mají-li řešit aritmetický problém.
- Špatná úprava vede k častým chybám ve výpočtech. Je důležité umožnit oporu v názoru.
- Při řešení slovní úlohy si nejsou jisti, jaký problém se má řešit.
- Žák je schopen řešit úlohu logickou úvahou, ale v detailech často selhává.
- Dítě má problém v zadaném příkladu svoji početní chybu.
- Žák nemá ucelené chápání v oblasti numerických představ.
- Je schopen řešit daleko přesněji úlohu u tabule než v samostatně v sešitě.
- Při řešení zadaného úkolu je schopen si vybavit maximálně dva následující kroky.

Simon (2006) zmiňuje problémy při počítání po jedné; problémy při vyjmenování číselné řady; problémy při počítání předmětů; problémy v základních početních operacích: ve sčítání, odčítání, násobení a dělení; problémy v desítkové soustavě; problémy při písemném a pamětném provádění výpočtů a problémy se slovními úlohami.

Někteří žáci mají problémy už při vyjmenování číselné řady, v těžších případech nejsou schopny odříkat číselky od 1 do 20. Evidentní jsou i obtíže při přechodu přes desítku při počítání nahoru i dolů. Dítě vynechává čísla 22, 33, 44 a další, dítě nezvládá přechod přes 10 a 100, chybí při vyjmenování číselné řady po desítkách. Mezi další projevy patří váhání při vzestupném počítání od zadaného čísla, sestupné počítání bez přechodu desítky je zdlouhavé a sestupné počítání s přechodem desítky působí potíže.

Objevují se také problémy při počítání předmětů, například dítě znovu počítá už jednou spočítanou množinu prvků i v tom případě, když se počet prvků nezměnil; dítě počítá množiny prvků, které se zdají na první pohled stejné. Dyskalkulické dítě počítá množinu znovu, i když byla jen přeskupena do jiného tvaru; nezvládá odhady množství.

Při dyskalkulii se mohou vyskytnout i problémy v základních početních operacích: při sčítání dítě stále počítá pomocí prstů, dělá chyby s odchylkou ± 1 od správného výsledku ($3 + 5 = 9$ nebo $23 + 9 = 31$), dítě chybí s odchylkou ± 5 , ± 10 , ± 15 od správného výsledku (např. $26 + 12 = 43$ nebo $23 + 10 = 28$) nebo žák stále znovu zapomíná výsledky sčítání malých čísel.

Při odčítání se mohou objevit potíže ve strategii řešení příkladů typu $5 + ? = 12$, kdy dítě neustále dopočítává čísla do výsledku 12 a nepoužívá odčítání $12 - 5 = ?$. Dítě občas při odčítání zaměňuje čísla $12 - 4$ nebo $4 - 12$, protože nedokáže rozhodnout, které z čísel je větší. Další ze znaků, které jsou patrné při odčítání, jsou ty, kde se výsledky od správných odlišují o ± 1 nebo o ± 2 , dítě dělá chyby přibližně v místech okolo násobků deseti, tedy u čísel 9, 10, 11, 19, 20, 21, ..., dítě dělá zdánlivě nezařaditelné chyby jako $62 - 5 = 39$, protože při odečítání najednou od postupování po jednotkách tj. 61, 60, 59 najednou přeskočí k odečítání po desítkách: 49, 39 a dítě může mít zdánlivě bezdůvodné výkonnostní výkyvy při odečítání.

U obtíží s násobením a dělením můžeme uvést tyto příznaky: dítě si řady násobků v násobilce pamatuje jen krátce, nebo dokonce vůbec ne; dítě nemá žádné názorné představy pro násobení; dítě dělá početní chyby v příkladech, jejichž výsledky spadají do téže řady násobků (např. $7 \times 4 = 32$ tj. dítě přičte o jednu čtyřku navíc a vypočítá vlastně $8 \times 4 = 32$); dítě dochází k výsledkům, které spadají do jiné řady, než by odpovídalo zadanému příkladu např. $6 \times 3 = 20$; výsledky, k nimž dítě dospívá, se od správných odlišují jen nepatrně kupř. $7 \times 6 = 43$, dítě má potíže s dělením.

Při počítání v desítkové soustavě žáci obracejí pořadí číslic v čísle: číslo 34 je přečteno jako „čtyřicet tři“, dítě má problémy s polopísemnými způsoby výpočtu, tj. tam, kde si dítě jen dělá dílčí písemné poznámky (nepočítá pod sebe).

Při písemném provádění výpočtů dítě může dělat trvale chyby v jednotlivých krocích, dítě si není schopno odpovídající postup zapamatovat či dítě nepozná, že výsledek je naprosto chybný. Při počítání z paměti může dítě počítat velmi pomalu.

Vyskytují se také obtíže při řešení slovních úloh zejména při pochopení smyslu úlohy, kdy špatně zvládá čtení; dítě si třeba neumí popsanou situaci představit, dítě nedokáže situaci nebo činnost předloženou ve slovní úloze transformovat v příslušný výpočet či dítě jen s obtížemi provádí potřebné způsoby výpočty, například ty, které bezpečně zvládá.

Vágnerová (2009) dělí příznaky projevů dysklakuliků do několika kategorií:

- Obtíže v osvojování čísel, eventuálně celého počtářského slovníku a s jeho adekvátním používáním.
- Problémy ve čtení a psaní čísel, někdy bývá tato porucha spojena s dyslexií; dyskalkulické děti mají potíže s pochopením symbolické povahy čísla a ulpívají delší dobu na konkrétních představách.
- Zaměňování pořadí, resp. polohy číslic v prostoru, tyto děti si pletou jednotky s desítkami, obrací pořadí čísel, pokud počítá s více čísly, dělá chyby při řazení, chápe obtížně, že nějaké číslo může vzniknout složením či rozkladem jiných čísel.
- Potíže v matematické paměti, resp. paměti pro čísla, které se mnohou projevovat na úrovni pracovní paměti, tj. uchování aktuálních informací, potřebných pro řešení daného úkolu, tak i v oblasti dlouhodobého zapamatování a vybavování matematických informací.
- Porucha aritmetických operací, tj. obtíže při osvojování běžných matematických operací.
- Porucha matematického porozumění, která se projevuje obtížemi při osvojování matematických pojmů a chápání vztahů mezi čísly, resp. matematickými symboly. Problém může být i v pochopení reverzibility aritmetických operací.

Košč (1987) a následně i Vitásková (2007), Bartoňová, Vítková (2007), Novák (1990, 2000,2004), Zelinková (2000,2009), Černá 1999, Blažková (2009), dělí vývojovou dyskalkulii do následujících kategorií:

Verbální dyskalkulie: vyskytuje se narušená schopnost slovně označovat množství a počty předmětů, názvy číslic a čísel, matematické operační znaky a matematické úkony. Dítě má potíže při vyjmenování číselné řady řazené za sebou podle určitého principu, potíže při sestupném jmenování řady.

Praktognostická dyskalkulie: narušena je matematická manipulace s konkrétními předměty (prsty, kuličky). Matematickou manipulaci si lze představit i jako schopnost porozumět sčítání po jednom týchž předmětů a poznávání počtu předmětů (odhadování množství).

Lexická dyskalkulie: objevuje se narušená schopnost číst matematické znaky a jejich kombinace. Žák není schopen správně pojmenovat napsané číslice nebo čísla, zaměňuje operační symboly + za x, - za : apod. zaměňuje římské číslice IV za VI, IX za

XI, čte 21 jako dvanáct, složené číslo 238 čte izolovaně jako 2, 3, 8 nebo 20 028 jako 200 a 28.

Grafická dyskalkulie: základní symptom je narušení schopnosti psát matematické symboly. U nejtěžších případů dítě není schopno napsat izolované číslice na diktát, vícemístná čísla píše izolovaně s rozkladem na tisíce, stovky, desítky, jednotky, např.: číslo 1287 žák píše jako 1000, 200, 80, 7. Dítě může mít potíže s existencí 0 uvnitř čísla: číslo 20 073 zapíše jako 273 nebo 20730, dítě může deformovat čísla při psaní, nechápe vztahy v matematických řádech....

Ideografická dyskalkulie: se dá identifikovat podle poruchy utváření matematických pojmů a chápání vztahů mezi nimi. Dítě, i když umí přečíst a napsat číslici 9, nechápe, že 9 je vlastně $10 - 1$, 3×3 , $18 : 2$, $5 + 4$. Dítě nechápe vztahy v matematických řádech.

Operacionální dyskalkulie: se dá charakterizovat pomocí obtíží žáků v narušené schopnosti uskutečňování matematických operací (sčítání, odčítání, násobení, dělení). Dítě se uchyluje k počítání na prstech, kdy už by mělo umět danou operaci z paměti, místo násobení sčítá.

1. 7 Diagnostika

Speciálněpedagogickou a psychologickou diagnostiku dyskalkulie provádí dle vyhlášky č. 72/2005 Sb. ve znění vyhlášky 116/2011 Sb. o poskytování poradenských služeb ve školách a školských poradenských zařízeních a dle Metodického pokynu ministryně školství, mládeže a tělovýchovy k vzdělávání žáků se specifickými poruchami učení a chování č. j.: 13 711/2001-24 pedagogicko-psychologická poradna a speciálněpedagogické centrum se zaměřením na žáky s vadami řeči. Diagnostika je dle Metodického pokynu č. j.: 13 711/2001 prováděna na základě komplexního posouzení případu, speciálněpedagogického vyšetření, psychologického vyšetření, pedagogické diagnostiky a také z rozboru příznaků, příčin a dalších souvislostí v souladu s postupy diferenciální diagnostiky a s akcentem na rozbor nerovnoměrných výsledků žáka v jednotlivých testech a subtestech. Dle Zelinkové (2009) je diagnostika východiskem výchovně-vzdělávacího procesu a především reedukace. Za hlavní cíl diagnostiky Zelinková (2009) považuje především stanovení úrovně vědomostí a dovedností, poznávacích procesů, sociálních vztahů, osobnostních charakteristik a dalších faktorů, které se podílejí na úspěchu či neúspěchu dítěte.

Diagnostika specifických vývojových učen je záležitostí mezioborovou, podílí se na ní speciální pedagog a psycholog a dle potřeby další specialisté – neurolog, foniatr, oftalmolog, pediatr (Bartoňová, 2004). Lékaři mají za úkol posoudit (vyloučit) podíl a možnost smyslového postižení a v indikovaných případech učinit patřičná medicínská opatření (Žlab, Škodová, 2003). Novák (1990, 2000, 2004) a Kumorovitzová, Novák (1994) přidávají do týmu mezioborové spolupráce ještě učitele a sociální pracovníci.

1. 7. 1 Diagnostický proces

Novák (2004) popisuje diagnostický proces v rámci šesti po sobě jdoucích kroků. Prvními dvěma kroky se zohledňují pedagogická a sociální hlediska:

1. krok spočívá v podrobné diagnostice učitelem ve škole. Učitel má možnost sledovat žáka dlouhodobě, má možnost porovnat výsledky žáka s výsledky spolužáků a také se dokáže zaměřit i na systematické, stále se opakující se chyby.
2. krok obsahuje rozhovor diagnostika s rodiči (nebo s žákem) za účelem sejmутí anamnestických údajů. Diagnostik se zaměřuje zejména na vývoj dítěte v nejranějších vývojových stádiích, na vývoj v předškolním věku, na formu domácí přípravy na výuku, na názory rodičů na obtíže dítěte v matematice, na zájmy dítěte. I když se v této části prezentují subjektivní názory rodičů, jde o cenné údaje při řešení prospěchových obtíží žáka.

Bartoňová (2004) uvádí, že rozhovor s rodiči, s učitelem či s dítětem patří mezi úvodní vyšetření a na základě rozhovorů dochází ke zpracování osobní anamnézy, rodinné anamnézy a anamnézy prostředí. Dle metodického pokynu č. j.: 13 711/2001-24 se pedagogická diagnostika skládá z rozboru výsledků školní práce žáka ve vztahu k používaným metodám výuky, komparace výkonu žáka v jednotlivých vyučovacích předmětech a činnostech s uvedením pozitivních výsledků výkonů žáka, sledování průběhu koncentrace pozornosti a dalších projevů chování.

Následující dva kroky mapují psychologická hlediska:

3. krok rozhoduje, zda jsou potíže v matematice primárně v oblasti vnímání, např. vad zraku, sluchu, nebo ve vyjádření znalosti - tedy v řečové oblasti. V případě pozitivního nálezu je třeba poskytnout takovému dítěti odpovídající komplexní speciální formy vzdělávání nejen v oblasti matematiky, ale i v rámci uceleného systému vzdělávání.

4. krok vedený psychologem má za úkol podrobně zhodnotit úroveň a strukturu všeobecných rozumových schopností a povahových vlastností. V této fázi je nutné odlišit, zda jsou obtíže v matematice především charakteru pedagogického, sociálního, psychického, anebo zcela jiného, pravděpodobně souvisejícího s nápadnostmi v činnosti šedé kůry mozkové.

Kumorovitzová, Novák (1994) doplňují, že navazující psychologické vyšetření je orientováno na postižení psychických procesů a stavů, úrovně pozornosti, kvality myšlení, paměti a její struktury, na oblast emocionálně volných vlastností, osobnostních rysů. Mertin (1995) poukazuje na potřebu psychologa soustředit se i na osobnost a sociální vztahy dítěte, zjištění laterality. Vitásková (2006) tvrdí, že slibným materiálem určeným pro diagnostiku intelektových schopností, pohotovosti a průběhu zpracování podnětového materiálu u dětí nejenom se specifickými poruchami učení, ale také např. u dětí z odlišných jazykových skupin, smyslově postižených, mentálně retardovaných a dalších, je „Kaufmanova hodnotící baterie pro děti“.

5. krok uvádí speciální hlediska:

V této fázi diagnostického procesu se uplatňují dle Nováka (2004) speciální testy a zkoušky zaměřené na rozbor kvalitativních a kvantitativních nálezů. Bereme v úvahu výkony ve speciálních testech, rozebíráme kvalitativní nálezy: sledujeme charakter, rozsah a efekt poskytované pomoci dítěti při řešení úloh, sledujeme způsoby řešení úloh dítětem a zhodnocujeme případné dopady dysfunkcí centrální nervové soustavy na proces učení v matematice.

Kumorovitzová, Novák (1994) připomínají, že tímto postupem lze poznat skladbu předností a nedostatků ve struktuře matematických schopností, pravděpodobný podíl dysfunkcí nervové soustavy na uplatňování předpokladů pro matematiku ve školní výuce. Tento přístup slouží jako východisko pro stanovení konkrétního obsahu individuální pomoci.

U 6. a 7. kroku dochází k sumarizaci poznatků a závěrů:

6. krokem diagnostik formuluje diagnostický nález, zmíní přednosti a deficity oblastech všeobecných schopností i speciálních povahových rysů.

7. krok shrnuje diagnostické závěry s vyznačením druhu a typu obtíží, ale i předností a kladů dítěte a charakter, obsah a strukturu navrhovaných opatření.

Zelinková (2009) člení diagnostický proces na diagnostiku v běžné třídě základní školy, diagnostiku v 1. ročníku základní školy a na diagnostiku na odborném

pracovišti. Zelinková (2009) se věnuje ve své publikaci komplexně diagnostice specifických poruch učení, ze kterých jsme vybrali diagnostiku vhodnou pro stanovení dyskalkulie.

1. 7. 2 Diagnostika v běžné třídě základní školy

Pedagogickou diagnostiku provádí učitel se zaměřením na úroveň vědomostí i psychických funkcí. Při podezření na některou ze specifických poruch učení se učitel soustředí na následující oblasti:

- Úroveň čtení: rychlost – chyby – porozumění – chování při čtení.
- Psaní - rukopis: držení psacího náčiní – vybavování tvarů písmen – tvary písmen – čitelnost – úprava.
- Psaní – pravopis: jakých chyb se dopouští nejvíce, kdy.
- Počítání: neorientuje se na číselné ose – nechápe pojem číslo – zaměňuje matematické operace – zvládá učivo přibližně na úrovni ... ročníku.
- Soustředění: soustředí se dobře – výkyvy v soustředění (kdy) – soustředí se velmi obtížně.
- Sluchové vnímání: dělí slova na slabiky – poznává první hlásky ve slově – rozkládá slova na hlásky – rozlišuje slabiky atd.
- Zrakové vnímání: bez obtíží - projevují se obtíže (rozlišování figur, reverzní figury atd.)
- Řeč: malá slovní zásoba – obtížně hledá vhodné výrazy – specifické poruchy řeči.
- Reprodukce rytmu: zvládá – menší obtíže – nezvládá.
- Orientace v prostoru: bez nápadností, zvládá – menší obtíže – zvládá s obtížemi.
- Určování pravé a levé strany: zvládá - zvládá s obtížemi – nezvládá.
- Nápadnosti v chování (jaké)
- Postavení dítěte v kolektivu: oblíbený – celkem oblíbený – neoblíbený, stojí mimo kolektiv.
- Rodinné prostředí, způsob výchovy, péče o dítě, hodnotová orientace v rodině.

Dále je třeba zvažovat rozumové schopnosti dítěte a výkony v dalších předmětech. Je třeba vyloučit další příčiny, které jsou uvedeny v diferenciální diagnóze: dlouhodobá nemoc, střídání učitelů a celková nezralost. Podle Metodického pokynu č. j. 13 711/2001-24 škola vypracuje podpůrný výukový program a zajistí individuální přístup. Učitel tedy může používat metody i pomůcky určené pro jedince

s poruchou ještě předtím, než byl žák vyšetřen na odborném pracovišti. Někdy se stává, že pouhé dočasné snížení nároků na dítě a zpomalení pracovního tempa vede ke zlepšení. (in ibid)

1. 7. 3 Diagnostika v prvním ročníku základní školy

Zelinková (2009) píše ve své publikaci o projevech, které signalizují poruchy učení. Pro účely této diplomové práce se detailněji zaměříme na matematiku a zmíníme další obtíže, které může učitel pozorovat.

- a) dítě nemá utvořené předčíselné představy. Neumí použít pojmy větší-menší, delší-kratší, více-méně atd.
- b) Neumí třídit předměty podle daného znaku (např. trojúhelníky a čtverce), řadit prvky dle velikosti.
- c) Obtížně se orientuje v prostoru (nahore-dole, vpředu-vzadu, první-poslední).
- d) nezvládá spojení: počet prvků-číslice.
- e) stále počítá předměty po jedné.
- f) nepamatuje si číslice, má obtíže při čtení číslic.
- g) není schopno psát číslice podle diktátu, zapomíná je.

Mezi oblasti, ve kterých se mohou vyskytnout obtíže, řadíme soustředěnost, sluchové vnímání, zrakové vnímání, řeč, rytmus, orientaci v prostoru, pravolevou orientaci, chování. (in ibid.)

1. 7. 4 Diagnostika na odborném pracovišti

Dle metodického pokynu č. j.: 13 711/2001-24 „psychologické a speciálněpedagogické vyšetření žáka zahrnuje zejména:

- a) verbální a neverbální test inteligence užívaný pro danou věkovou kategorii se zaměřením na rozbor nerovnoměrných výkonů žáka,
- b) percepčně-kognitivní zkoušky sluchového vnímání a paměti, zrakového vnímání a paměti,

- c) speciální didaktické zkoušky vztahující se k příslušné věkové kategorii žáka a typu jeho postižení (zkouška čtení, psaní, pravopisu, zkouška matematických schopností apod.),
- d) v případě potřeby zahrnuje speciálněpedagogická a psychologická diagnostika další zkoušky, např. zkoušky motoriky, případně logopedické vyšetření podle zvláštních předpisů, zkoušku prostorové a časové orientace, zkoušku vizuomotorické koordinace, vyšetření pozornosti, vyšetření osobnosti standardizovanými či projektivními technikami, pozorování a rozbor projevů chování, vyšetření rodinných vztahů apod.“

Dle Zelinkové (2009) neexistuje jedna matematická schopnost, avšak souhrn a souhra dílčích schopností. Diagnostika tedy musí zahrnout úroveň zúčastněných psychických funkcí i dílčích dovedností, tj. rozumových schopností, řeči, percepce, pravolevé a prostorové orientace, motoriky. Na tuto část navazují zkoušky matematických vědomostí a dovedností, které mají za úkol zachytit aktuální úroveň vývoje. Černá (1999) zdůrazňuje důležitost důkladného klinického vyšetření, při němž má odborný pracovník možnost pozorovat dítě přímo v akci; jeho pracovní postupy, počítání na prstech a jiné pomocné mechanismy a vedlejší projevy jako neklid, tiky apod. Košč (1975) píše, že speciální pedagog jako diagnostik, který používá jakýkoliv test, se nesmí spokojit jen s kvantitativním hodnocením celého testu či jednotlivých úloh, ale musí vždy provést i tzv. kvalitativní analýzu, která by co nejlépe osvětlila, proč dítě v dané úloze obstálo a proč v jiné, případně analogické úloze selhalo. Dle Košče (1975) je v první fázi podstatou izolace typů chyb, kterých se dítě popouští, načež se musí detailně zanalyzovat typy těchto chyb a následně se musí vysledovat, jaké myšlenkové postupy se objevují při řešení úlohy. Pro diagnostiku dyskalkulie vydala Psychodiagnostika Brno následující testy od Josefa Nováka (Zelinková, 2000, 2009, Bartoňová 2004).

- Barevná kalkulie (viz příloha č. 1), (Novák, 2002). Pro děti od sedmi do deseti let jedenácti měsíců.
- Kalkulie IV (viz příloha č. 2 a 3), (Novák, 2002). Tento test nahrazuje vydání Kalkulie III. Administrace trvá přibližně 25 minut.
- Číselný trojúhelník (Novák, 1997). Tento test poskytuje doplňující informace, tj. numerický, grafický a prostorový faktor.
- Rey-Ostheriethova komplexní figura (slovenská verze Košč, Novák, 1997) pro doplnění výše uvedených testů.

V Pedagogicko-psychologické poradně hl. m. Prahy byl v letech 1990 - 1992 sestaven a vytvořen soubor úkolů, jenž je používán k diagnostice. Tento test je vhodný pro účely školy, pro přípravu individuálního vzdělávacího plánu a pro přípravu reedukačních lekcí. (Zelinková, 2000, 2009) Svoboda, Krejčířová, Vágnerová in Vitásková (2005) zmiňují pro zhodnocení matematických schopností Vyšetření matematických schopností u dětí, Kalkulie III či Barevná kalkulie. Pokorná (2010) uvádí pro diagnostiku prostorové orientace Reyovu komplexní figuru, která se běžně užívá v zahraničí a je součástí Koščovy baterie na vyšetření matematických schopností. Novák (1990) píše, že je vhodné aplikovat Soubor specifických testů a zkoušek z matematiky, jehož základem je baterie testů na screening a diagnostiku matematických schopností u dětí školního věku, tvořená Rey – Osterriethovou komplexní figurou, Číselným trojúhelníkem a Kalkulií III (L. Košč). Simon (2006) doporučuje použít pro diagnostiku matematických schopností Piagetův test k chápání pojmu čísla, úlohy z kombinatoriky, úlohy s Cuisenairovými kostkami, strukturované počítání předmětů, desítkově strukturovaný postup po číselné řadě a zjištění úrovně matematických dovedností. Simon (2006) jmenuje 5 podmínek, které musí splňovat vhodná diagnostická metoda, přičemž poslední bod je méně důležitý:

- Musí umět odhalit myšlenkové pochody dítěte.
- Musí umět pružně přistupovat k předpokládaným silným a slabým stránkám dítěte.
- Měla by poskytnout informaci, čím terapii u zkoumaného dítěte zahájit.
- Neměla by působit jako obvyklý test.
- Měla by umožnit svou standardizaci.

Smits (2013) píše, že učitel, který si všimne, že má dítě potíže při matematice, by měl před odesláním do specializovaného zařízení promluvit s rodiči a vypíchnout potíže dítěte, měl by vysvětlit žákovi danou látku jiným způsobem, přidat úlohy navíc na procvičení. Smits (2013) rozděluje diagnostický proces na 3 fáze: analýza stížností, průzkumná fáze a doporučující fáze.

V první fázi rodiče s žákem navštíví specializované diagnostické zařízení, popíší problémy dítěte a očekávání od terapie. V této fázi se také snímá anamnéza (zejména historie potíží v matematice, školní výsledky, předchozí pomoc od učitelů nebo od rodiny a dědičnost). V této fázi je také třeba zjistit údaje o jazykovém vývoji, motorickém vývoji, prodělaných nemocích, sebehodnocení žáka a kompenzačních strategiích (in ibid).

V průzkumné fázi zjišťujeme komorbiditu případné dyskalkulie s ADHD pomocí DSM-IV dotazníku, s vývojovou koordinační poruchou pomocí zhodnocení motoriky při psaní, orientace na těle; vizuoprostorové dovednosti diagnostikujeme pomocí testu DTVP-2. Zjišťujeme také stav sluchu, zraku, čtení a psaní. Psycholog zhodnotí IQ pomocí W.I.S.C. III u dětí nebo W.A.I.S. u dospělých, dále logické myšlení, paměť pomocí testu 15 slov Reye, Ran (Rapid Automated Naming), vizuální reprezentaci, orientaci v čase a místě a kognitivní funkce. Následuje neformální a formální testování. V rámci neformálního testování se snažíme najít mezery ve znalostech a dovednostech pomocí pozorování, kladení otázek, obměňujeme cvičení se vzrůstající obtížností. Pomocí formálního testování hodnotíme všechny položky matematických schopností. Pozorujeme použité procedury při zadaných úlohách při počítání, mentálních kalkulacích i psaných kalkulacích; v sémantické paměti rychlost při dělení čísel, sčítání, odčítání, násobení, dělení; v rámci smyslu pro čísla si všímáme psaní a čtení čísel, práce s číselnou osou. V rámci jazykového chápání evidujeme porozumění slovním úlohám a u vizuoprostorových schopností testujeme převody jednotek, znalost hodin, manipulaci s penězi, dovednost číst v tabulkách a grafech a prostorové vnímání. Z hlediska formálního testování uvádí Smits (2013) pro testování:

- přípravných matematických dovedností:
Tedi-Math
Pozorování přípravných matematických dovedností dle van Erpa
- sémantické paměti:
Tempo Test Rekenen od De Vos (viz příloha č. 4)
School Vorderingen Test hoofdrekenen
School Vorderingen Test automatisatie
- Postupů:
Kortrijkse Reken Test (viz příloha č. 5)
Niveau Test Reken
- Smyslu pro čísla:
Kortrijkse Reken Test
Cognitieve Deel Rek envaardigheden
- Pro prostorové dovednosti:
Leerlingen VolgSysteem meetkunde

V rámci testování je třeba zajistit několik podmínek, např. hodnotíme výsledky testů v normách pro mateřský jazyk dítěte, v testu musí být přítomny příklady, které dítě už zná z minulých ročníků (jsou pro ně snadné), většina položek je úměrná věku

dítěte a menšina položek je zařazena z vyššího ročníku (jsou pro ně velice obtížné). Vhodný test vybíráme na základě věku dítěte a té oblasti matematických schopností, kterou máme v úmyslu zmapovat. Při druhé fázi se snažíme najít odpovědi na otázky typu: Jak žák řeší úlohu? Kde dělá žák chyby? Ve znalostech nebo v postupu? Jak žák reaguje na pomoc? Jaká je příčina žakových potíží? (in ibid.)

Třetí, doporučovací fáze, je charakteristická shrnutím zjištěných údajů, prezentací zjištění rodičům, žákovi, a předložením návrhu vhodné intervence zaměřené na konkrétní potíže žáka (in ibid.).

Lerner (2003) píše, že informace o schopnostech a dovednostech žáka v matematice mohou být zjištěny pomocí formálních testů a neformálních měření. Formální nástroje zahrnují standardizované testy, individuálně vyhodnocené výkony a diagnostické matematické testy. Mezi neformální nástroje řadíme klinické rozhovory, neformální průzkumy, dynamické hodnocení, hodnocení na základě školních osnov a analýzu chyb žáka. Formální testy mohou být vyhodnoceny v rámci skupiny i individuálně. Je důležité si před použitím testu ověřit validitu, reliabilitu a standardizaci (in ibid).

Formální měření

Standardizované testy poskytují informace o všeobecné úrovni matematických schopností studenta (in ibid).

Screeningové testy pro skupinu

Screeningové testy jsou vytvořeny pro skupinovou administraci. U těchto testů nalezneme manuály s tabulkami pro různé skórování - pro různé třídy a věk, standardní skóry i percentily. Většina screeningových testů pro hodnocení matematických schopností je součástí obecné testové baterie. Standardizované testy jsou vhodné jako screeningový nástroj pro označení těch studentů, jejichž výkonnostní skóre je pod předpokládanou úrovní. Většina těchto testových baterií je velmi dobře sestavena, baterie mají obecně výborné technické parametry a pokrývají většinu položek obsažených v osnovách pro matematiku. Jelikož se jedná o papírové testy, kde examinovaný může vybírat z více možností, diagnostická informace získaná z testu může být limitována. Skupinové testy mohou být také předkládány jednotlivcům; studenti se specifickými vývojovými poruchami učení jsou těmito testy často hodnoceni (in ibid).

Individuálně hodnocené testy výkonnosti

Tyto testy se používají v těch případech, kdy máme podezření na specifickou vývojovou poruchu učení. Testy jsou konstruovány pro individuální vyhodnocení. Testy často přinášejí více diagnostických informací než skupinové screeningové testy, poskytují informace ze specifických polí matematických obtíží i více návodů pro plánování intervence. Běžně užívané testy s normami zahrnují tyto testy: Wide Range Achievement Test 3 (WRAT3), Peabody Individual Achievement Test- Revised (PIAT-R) a Kaufman Test of Educational Achievement – Normative Update (K-TEA-NU) (in ibid).

Diagnostické matematické testy

Diagnostické matematické testy jsou vhodné k individuální i skupinové administraci. Test je schopen poukázat na slabé a silné stránky v matematice (schopnosti osvojené a neosvojené). Mezi diagnostické matematické testy řadíme Stanford Diagnostic Inventory of Basic Arithmetic Skills, Sequential Assessment of Mathematics Inventories, The Test of Mathematical Abilities (TOMA) a Test of Early Mathematics Ability (in ibid).

Neformální měření

Neformální měření nám dovolují získat informace o výkonu žáka a matematických schopnostech alternativní cestou. Pomocí neformálního postupu můžeme snázeji odpovědět na otázky typu: Jaký předchozí problém si student přinesl do tohoto příkladu? Do jaké míry jsou studentovy nápady přesné a komplexní? Jaké strategie student zapojil pro vyřešení dané úlohy? Co je nyní student schopen se naučit? Pozorování studentova chování v matematice při úlohách z učebnice, při testech a při domácích úkolech může poskytnout informace pro obecné hodnotící závěry (in ibid).

Neformální průzkumy

Neformální testy mohou být navrženy učiteli k zhodnocení matematických schopností. Jestliže je určena oblast problému, student se testuje více do hloubky v dané problematice. Neformální průzkum je individuálně přizpůsoben studentovi (in ibid).

Analýza chyb

Učitelé jsou schopni detekovat typy chyb, tudíž pokyny k řešení mohou být směřovány k odstranění zjištěných typů chyb. Učitelé získávají pojem o typech chyb z krátkého rozhovoru se studentem, kde se žáka zeptají, jak řešit daný příklad. Učitelé pozorují studenta při řešení příkladu, mohou dedukovat z postupu, který student užívá (in ibid).

Košč (1975) poukazuje na zaměření speciálního pedagoga na diferenciálně-diagnostická hlediska. Diagnostik má za úkol zjistit, jaké typy strategií používá dítě při řešení určitých typů úloh, které kompenzační techniky si dítě osvojilo a které konkrétně používá pro maskování svých deficitů, resp. aby zvládlo úlohy i přes tento deficit, a konečně jaké formy pomoci musí diagnostik poskytovat v určitých typech úloh tak, aby tyto úlohy dítě alespoň částečně zvládlo (Košč, 1975). Kumorovitzová, Novák (1994) doplňují, že bez diagnosticky diferencovaného přístupu k problematice vývojových dyskalkulií je velmi těžké rozhodnout, zda se jedná o vývojovou poruchu učení, nebo o pseudodyskalkulii, respektive kalkulastenii. Matějček (2003), píše, že základem matematiky je schopnost abstraktního myšlení, a ta je dále úzce spojena s intelektovou vyspělostí dítěte. V diferenciální diagnostice je třeba pečlivě rozlišit dyskalkulii prostého opoždění intelektového vývoje dítěte.

Dle Nováka (2004) diagnostika matematických schopností nespočívá pouze v aplikování jednoho či dvou testů, ale jedná se o užití propracované soustavy různých testů či zkoušek. Při diagnostice se uplatňuje multifaktoriální a multidimenzionální neuropsychologický přístup k posuzování poruch a narušení matematických schopností (in ibid). Diagnostika dle Nováka (2000) slouží nejen k označení a pojmenování obtíží, ale především k vypracování zcela konkrétního a individuálně zaměřeného obsahu pomoci dítěti.

1. 7. 5 Diagnostická kritéria

Zelinková (2009) uvádí, že stanovení jasných kritérií pro diagnostiku specifických poruch učení je velmi obtížné, jejich formulování se stává stále více obtížnějším úkolem. Konkrétní diagnostická kritéria v Metodickém pokynu č. j.: 13 711/2001-24 nenalezneme. Počátkem devadesátých let 20. století byla patrná snaha dohodnout se na určitých diagnostických kritériích. Na druhé straně se objevila kritika tohoto zařazování do kategorií, poukazovalo se na nutnost individuálního posouzení dítěte. Diagnostická kritéria vycházejí z definicí a z teoretických poznatků, odkrývají

příčiny, projevy a průvodní jevy. Diagnostická kritéria též respektují školský systém. Stanovit přesná diagnostická kritéria není možné, protože aktuální stav dítěte je výslednicí mnoha proměnných. Odklad přidělení diagnózy po provedení cílených cvičení není projevem neznalosti, ale zodpovědného přístupu k dané problematice. Snad každý odborník se setkal s dítětem, u kterého byla porucha zřejmá na první pohled. Existují ale i případy dětí, kde váháme, zda je současný stav projevem nezralosti, nesprávného výukového vedení, častých onemocnění dítěte nebo nepodnětného výchovného prostředí.

Blažková (2009) referuje o základních kritériích, podle kterých lze diagnostikovat dyskalkulii takto:

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

Mertin (1995) stanovil 5 podmínek potřebných pro stanovení diagnózy:

1) $IQ \geq 70$

2) U žáka se od počátku školní docházky vyskytují obtíže v osvojování matematických dovedností. Žák dosahuje trvale podprůměrných výsledků v matematice, je opožděn minimálně o jeden rok. Žák má ve vyšších ročnících hluboké nedostatky v učivu prvního stupně.

3) Při kvalitativním rozboru výkonu v matematice se setkáme s potížemi v těchto oblastech:

- Chápání pojmu „číslo“
- Umístění čísla na číselné ose
- Matematické manipulace s předměty a čísly
- Orientace v prostoru
- Pozice čísla v číslici apod.

4) Žák musí mít negativní nález v oblasti zraku, sluchu, mentálního postižení a tělesného postižení, nevýznamnou absenci. Žák by měl mít poskytnuty adekvátní podmínky ve škole a měla by mu náležet přiměřená výuková příležitost.

5) Žák je rezistentní vůči běžným pedagogickým opatřením, které poskytuje alespoň po dobu tří měsíců škola. Mezi tato opatření řadíme: doučování, individuální procvičování, rozvoj dovedností z počátku školní docházky (kupř. pojem čísla), systematické povzbuzování.

Mertin (1995) dále uvádí, že pokud jsou splněna všechna diagnostická kritéria, můžeme stanovit diagnózu dyskalkulie. Pokud není jedno z 5 diagnostických kritérií splněno, můžeme toto kritérium doplnit splněním 2 kritérií z následujících:

- Prokázaná dyskalkulie u rodičů nebo sourozenců
- Lehká mozková dysfunkce
- Porucha v oblasti čtení a/nebo psaní
- Snížené výsledky ve zkouškách pracujících se symboly

Simon (2006) předkládá několik různých pohledů na dyskalkulii a z ní vycházející diagnostická kritéria:

- Jeden z přístupů tvrdí, že se o dyskalkulii jedná tehdy, pokud má dítě značné potíže při výuce matematiky. Už se však dále nedefinuje, co je myšleno slovem „značné“.
- O dyskalkulii můžeme mluvit, když se potíže a chyby žáka s časem zhoršují a nelze je buď vůbec, nebo jen těžko odstraňovat. Opět však nevíme, jak rychle mají obtíže narůstat a kolik chyb by měl žák udělat pro stanovení diagnózy dyskalkulie.
- Dyskalkulii klasifikujeme v případě, kdy mozkové struktury nutné k učení se matematice neexistují nebo se vyvinuly nedostatečně. Avšak matematické schopnosti nejsou soustředěny jen v jednom mozkovém centru, ale v různých oblastech mozku. V potaz musíme brát také plasticitu mozku.
- O dyskalkulii uvažujeme tehdy, když má dítě výsledky v matematice neodpovídající výsledkům v jiných předmětech a/nebo jeho inteligenci.
- Diagnózu dyskalkulie zamýšlíme, pokud má dítě odpovídající inteligenci a horší výsledky v matematice nejsou přímým důsledkem poškození některého smyslu nebo neurologické poruchy.

Souhrnně tedy Simon (2006) tvrdí, že dyskalkulie by se měla zjišťovat pomocí kombinovaného testu, jehož součástí je test inteligence a test z matematiky. Aby mohla být dyskalkulie diagnostikována, musí naměřená inteligence dosáhnout víc než 70 bodů, zatímco výsledky matematické součásti testu se musí pohybovat v dolních 10 % stejné věkové skupiny; rozdíl mezi oběma testy představuje nejméně 1,5 standardní odchylky (in ibid).

Smits (2013) uvádí pro diagnostiku dyskalkulie 3 základní kritéria. První kritérium spočívá v serióznosti problému: dítě dosahuje signifikantně slabších výkonů, než se předpokládá pro jeho ročník, další dovednosti byly osvojeny bez potíží, dítě je v matematice jeden nebo dva roky pozadu a dosahuje ve formálních testech percentilu menšího než 10. Druhé kritérium se soustředí na rezistenci problému vůči pomoci (procvičování, další vysvětlování) poskytnuté učitelem či rodinou. Jestliže se ani po šestiměsíční pomoci dítě nelepší ve výsledcích, můžeme uvažovat o dyskalkulii. Poslední kritérium je vylučujícím kritériem. Slabé výkony v matematice pro diagnostikování dyskalkulie nesmí být způsobeny problémy v chování (ADHD), nemocí, poruchami koncentrace, motivace, potížemi ve sluchu i zraku, psychologickými problémy či pro dítě nevyhovující výukovou metodou (in ibid.).

1. 7. 6 Popis používaných testů

Kalkulie IV

Autorem testu je Josef Novák a dalo by se říci, že nahrazuje Testy Kalkulie III, II a I. Test je určen pro žáky od 10 let do 15 let a 10 měsíců. Časový limit pro zpracování testu je 25 minut. Jedná se o test, který lze zadat i v širším sociokulturním i jazykovém prostředí, nejedná se o úlohy založené na jazykovém podnětovém materiálu. Kalkulie IV charakterizuje úroveň matematických schopností vyjádřenou MQ (matematický kvocient) ve standardizačním souboru respondentů. Test je všeobecně dobře přijímán mezi probandy. Autor se při testování nesetkal s nápadnějším kolísáním pozornosti nebo pracovního tempa. Pochopení zadávaných instrukcí dle Nováka (2002) nevyžaduje zpravidla další doplňující informace. Je možné jak individuální zadání, tak kolektivní. Úkolem testu je: „Určit součet všech čísel v jednotlivých vybarvených kruzích, který se napíše do malého rámečku v dolní části příkladu. Prázdné kruhy se nepočítají.“ (Novák, 2002) Zadávají se následující pokyny k testu:

1) „Podívejme se na vyřešený příklad vlevo nahoře na čelní straně záznamového archu.

- 2) Při zjišťování součtu čísel v barevných kruzích si pozorně všímáme jejich pravidelného rozmístění, které využíváme při řešení testu.
- 3) Kruhy s čísly můžeme rozdělit na skupiny a potom provést součty čísel v těchto jednotlivých skupinách. Při vhodném rozmístění barevných kruhů a velikosti vepsaných čísel můžeme využít nejen sčítání, ale např. i násobení.
- 4) Je vhodné zapisovat dílčí součty a pomocné výpočty na volnou plochu v dolní části příkladu.
- 5) Započítané kruhy s čísly můžete pro větší přehlednost odškrtnout.
- 6) Chcete-li, můžete počítat z paměti.
- 7) Úlohy se řeší po řádcích zleva doprava, nikoliv ve sloupcích.
- 8) Zkuste doporučenými způsoby vyřešit alespoň jeden z cvičných příkladů vpravo dole. Pak odložte pera. Zatím neobracejte list. Teprve až dostanete pokyn, začněte pracovat. Po vyřešení alespoň jedné z cvičných úloh učiní examinátor dotaz: „Rozumíš úkolu?“ V případě potřeby vysvětlíme nejasnosti. Stručně zopakujeme instrukci. Rozevři dvojlist záznamového archu a začni pracovat. Spouštíme stopky.“ (Novák, 2002, s. 10) Instrukce pro skupinové zadání jsou analogicky obdobné. Testovaným žákům nesdělujeme časový limit.

Vlastní test se skládá z 36 úloh s postupně narůstající obtížností. Test není sestaven jako strukturální test matematických schopností, ale jako jednofaktorový (dominujícím faktorem je MQ), a proto není sestaven ze škály odlišných příkladů.

Kalkulie IV se vyhodnocuje jak kvantitativně, tak kvalitativně. Každá úloha má 1b. Podle počtu dosažených bodů se hrubý skóre převede dle norem na MQ a percentil. Kalkulie IV (její MQ) byl komparován se známkami z matematiky, s IQ testem Ravenových progresivních matic, s MQ testu Barevná kalkulie, s Rey – Osterriethovou komplexní figurou a Číselným trojúhelníkem.

Rey – Osterriethova komplexní figura (TKF)

Autorem testu je švýcarský psycholog André Rey. Belgický psycholog Paul A. Osterrieth se zasloužil o jeho popularitu, test vyšel poprvé v roce 1959 v Centre de Psychologie Appliquée v Paříži (Košč, Novák, 1997). André Rey byl dle Pokorné (2010)

mladší spolupracovník Piageta. Jedná se o známý percepční, resp. vizuomotorický test používaný v klinické i poradenské praxi (Košč, Novák, 1997). Test se dá použít při zachycování funkcí specifického charakteru – v oblasti vnímání a zapamatování prostorových vztahů a manipulace s prostorem, tedy tzv. prostorového faktoru v rámci struktury nejen matematických schopností. Test tvoří obrazec, který nemá žádný smysl a nepřipomíná žádný skutečný předmět. Figura byla sestavena tak, aby vyžadovala minimum grafických předpokladů. Test je určen k individuálnímu i skupinovému zadání (in ibid).

V obou variantách zadání se testování skládá ze dvou částí. Při první má testovaný za úkol obkreslit obrazec na stejný formát papíru. Instrukce zní takto: „Před sebou máte tuto kresbu. Dobře si ji prohlédněte. Obkreslete ji od ruky tak, aby se co nejvíce podobala té, kterou máte před sebou. Na nic nezapomeňte.“ (Košč, Novák, 1997, s. 8) Následně se 3 minuty po skončení přímého překreslování kreslí obrazec znovu, avšak podle paměti dle těchto instrukcí: „Před chvílí jste obkresloval jeden obrázek. Zkuste si teď vzpomenout, co všechno na něm bylo, a nakreslete ho ještě jednou z paměti.“ (Košč, Novák, 1997, s. 8). Respondentovi se v žádném případě nesmí ukázat obrazec znovu. Testování není časově omezeno, avšak při testu měříme čas (in ibid).

Jsou známy normy standardních odchylek jak pro děti od 5 let 6 měsíců do 17 let a 5 měsíců, tak pro dospělé. Interval – 1 SD a +1 SD byl vzat za průměr, přičemž interval – 1 SD vyjadřuje lehký podprůměr, -2 SD výrazný podprůměr, interval pod -2 SD vyjadřuje pásmo defektu. Jsou známy i normy, které vychází z percentilového zastoupení nejnižších a nejvyšších intervalů aplikované na pětibodovou školní klasifikaci. Znamka 5 a 1 odpovídá 10 % zkoumaných osob, známka 2 a 4 20 % zkoumaných osob a známka 3 40 % zkoumaných osob. Normy jsou stejné jak pro dívky, tak pro chlapce (in ibid).

Vyhodnocuje se kresba kopie i reprodukce z paměti, a to 3 charakteristikami: typ reprodukce (kvalitativní analýza), počet získaných bodů a časové trvání kresby. Obrazec je rozdělen na 18 elementů, každý z nich má stejnou hodnotu. Maximální počet jednoho elementu jsou 2 body. Když je element chybně umístěn, je neúplný nebo s grafomotorickými nedostatky, hodnotíme 1 bodem. 0,5 bodu skórujeme při elementu rozeznatelném, ještě identifikovatelném, ale neadekvátně umístěném i provedeném. V porovnání kopie a reprodukce z paměti nehodnotíme výsledky izolovaně, ale kvalitativně je porovnáváme mezi sebou (in ibid).

Test dokáže odlišit klienty s mentální retardací a deficity způsobené posttraumatickými změnami centrální nervové soustavy. Test se používá pro diagnostiku specifických vývojových poruch učení. Test může být využit při diagnostice afázie. Spíše než pro hodnocení typu afázie se TKF hodí pro zjištění znaku cerebrální léze samotné. Aplikace TKF je také možná při diferenciální diagnostice demence Alzheimerova typu a multiinfarktové demencí nebo při prokázání počínající senilní demence. Specifické znaky kresby můžeme sledovat i u pacientů se schizofrenií. Na základě TKF lze identifikovat dyskalkulie prostorového typu, žáky matematicky nadané i žáky méně matematicky nadané. Košč uvádí korelace s jinými testy- Kalkulií II, Kohsovými kostkami i se školními známkami z matematiky (in ibid).

Zareki

Tato aktuálně používaná neuropsychologická baterie testů na zpracování čísel a počítání byla vyvinutá za podpory Evropské komise v rámci klinicko-neuropsychologického výzkumného projektu BIOMED. Baterie vychází ze slovenského testu EC 301. Baterie se zadává individuálně metodou tužka-papír. Instrukce se zadávají ústně, testované děti odpovídají ústně nebo písemně do připraveného formuláře. Test se uvádí bez časového limitu, obvykle trvá patnáct až třicet minut, přičemž mladší děti potřebují na vyřešení testu více času. Testová baterie se skládá z jedenácti subtestů. První subtest je zaměřen na hlasité počítání různých množství černých teček různé obtížnosti s průměrem asi jeden cm. Po dítěti je vyžadováno, aby se při počítání zároveň dotklo černého puntíku prstem. Druhá část vyžaduje počítání pozpátku, třetí psaní čísel různé obtížnosti. Čtvrtou část představuje šest úloh na sčítání a 6 úloh na odčítání, vše z paměti, pátou čtení čísel napsaných formou arabských číslic. V šestém subtestu se v rámci pěti úloh testuje orientace na číselné ose, na které jsou znázorněny koncové body nula a sto a mezi tím jsou ještě zakresleny čtyři čáry protínající hlavní nosu. Dítě má za úkol ukázat čáru, která se nejvíc hodí k zadání (přečtenému číslu). V sedmém subtestu dítě porovnává čísla vyjádřená pomocí slov, v osmém dítě musí určit, kolik předmětů se nachází na předloze za pět sekund. V deváté části baterie je cílem určit, jestli množství pojmenované číslem znamená v daném kontextu hodně, středně nebo málo. Desátá část je věnována řešení slovních úloh s využitím sčítání a odčítání. Poslední úloha se zabývá porovnáváním číslic. Každá úloha je ohodnocena body, které se závěrečně sečtou a převedou podle tabulky na percentil. Úlohy se daří rozčlenit na tři oblasti: kultura zprostředkovaná vědomostmi o číslech, elementární počtářské operace a vizuálně-analogové zobrazení čísel. Z každé oblasti se dá vydedukovat pomocí

tabulek percentily. V normách sestavených pro tento test jsou ohraničena pásma tolerance, odchylky jedné standardní deviace a kritické oblasti. Diagnóza dyskalkulie se zdá být oprávněná, jakmile je splněno jedno z těchto kritérií: celkové skóre leží v kritické oblasti nebo celkové skóre je hraniční (leží v tolerančním pásmu) a skóre aspoň jedné oblasti nebo skóre aspoň ve třech subtestech leží v kritické oblasti. (von Aster, Weinholdová, 2008)

Tedi-Math

Test je zaměřený na přípravné matematické dovednosti a počáteční aritmetické dovednosti. Test je normovaný pro Německo, Španělsko, Francii, Nizozemí a vlámskou část Belgie. Test je určen pro děti předškolního věku do 3. třídy školního věku, tzn. od 5 do 9 let chronologického věku. Časový limit není stanoven, avšak některé položky jsou časově omezené. Během testu nedáváme zpětnou vazbu, zda žák odpověděl správně či nesprávně. Test je rozdělen do 5 částí. První část hodnotí schopnost počítání a schopnost práce s číselnou řadou, druhá numerické a sémantické aspekty struktury čísla - např. porovnávání arabských čísel, porozumění velikosti (vyber největší číslo), práci se slovně napsaným číslem, schopnost porozumět tomu, že číslo se skládá ze stovek, desítek, jednotek; psaní arabských čísel na diktát. Třetí část zahrnuje úlohy na seriaci, klasifikaci, konzervaci a rozklad čísel. Čtvrtá část hodnotí schopnost provádět aritmetické operace jako sčítání, odčítání, násobení, dělení písemně i z paměti. Pátá část se soustředí na odhadování výsledků. (Smits 2013)

Cognitieve Deel Rekenvaardigheden (CDR)

Autorem testu je Desoete & Roeyers (2006). Test je použitelný pro děti od šesti do třinácti let věku. Hlavní zaměření testu je na zhodnocení výkonu dětí v kognitivních dovednostech se zaměřením na silné a slabé stránky. Hodnotíme schopnost dítěte předpovídat, plánovat, monitorovat a sebeevaluat. Test má 3 úrovně, pro každou úroveň je k dispozici 9 částí s 10 příklady. Každá odpověď má hodnotu 1 bod. Výsledky se sečtou v celkové skóre. Jestliže dítě získá percentil menší než 10, lze uvažovat o dyskalkulii. Test je rozdělen do 9 částí L, S, K, T, P, V, C, R a N úloh. Úloha L je zaměřena na zápis čísel, S na znalost použití symbolů $<$, $>$, $=$, K na orientaci v číselné řadě a pokračování v číselné řadě. Úloha T a V se zabývá jazykem v matematice, zejména použitím výrazů o 1 více než, polovina, dvakrát větší, o 1 menší. Část P se věnuje sčítání, odčítání, násobení a dělení, část C se věnuje pochopení jednoduchých slovních úloh. Část R se také zaměřuje na slovní úlohy s tím

rozdílem, že je ve znění úlohy uvedena nějaká nadbytečná informace, která není potřeba k výpočtu výsledku. Poslední část N se zabývá odhadem výsledku, výběrem výsledku ze tří možných odpovědí. (Smits, 2013)

Tempo Test Rekenen (TTR)

Autorem testu jsou Teije de Vos a Dudal (1992). Test je určen pro žáky od 1. třídy základní školy po 1. ročník střední školy. Test je koncipován na stránku formátu A4, kdy test tvoří 5 sloupců se 40 příklady. První sloupec je zaměřen na sčítání, druhý na odčítání, třetí na násobení, čtvrtý na dělení a poslední sloupec obsahuje nakombinované operace z předchozích sloupců. Na každý sloupec má dítě přesně 1 minutu. Hodnotí se počet spočítaných příkladů, nezapočítávají se příklady, které žák nestihl. Jestliže je výsledek nečitelný, hodnotíme jej jako nesprávný. Sečteme celkový počet správně vyřešených příkladů a od tohoto počtu odečteme celkový počet špatně vyřešených příkladů vždy pro každý sloupec zvlášť. Výsledek zapíšeme pod příslušný sloupec. TTR můžeme vyhodnotit jak kvalitativně, tak kvantitativně (kdy si všímáme charakteru chyb). Jestliže žák měl při testu malou rychlost a činil málo chyb, můžeme usuzovat na problémy s pamětí či automatizací početních úkonů. Jestliže se žák dopustil mnoha chyb při malé rychlosti, usuzujeme na problémy s pamětí, automatizací početních operací a na neporozumění početním operacím. Jestliže žák hodně chyboval při velké rychlosti, můžeme indikovat problémy s pamětí, málo zautomatizované početní úkony. Porozumění početním úkonům lze hodnotit pouze cvičením bez časového limitu. (Smits, 2013)

Kortrijkse Reken Test (KRT)

KRT byl vydán poprvé v roce 2006. Test je nezávislý na metodách používaných ve škole. Test je určen pro všechny ročníky základní školy. V rámci každého ročníku jsou k dispozici normy pololetí i pro konec školního roku. Toto neplatí pro 1. ročník základní školy, kdy jsou stanoveny normy pouze pro konec školního roku a test má limit 35 minut. Pro každý ročník jsou sestaveny jiné testové úlohy. Časový limit pro test od 2. třídy základní školy je 45 minut. Jestliže testujeme žáka v období září až listopadu, použijeme normy pro předešlý ročník ke konci školního roku, od prosince vyhodnocujeme test podle norem k pololetí daného školního roku. Pakliže testujeme dítě v květnu, je nutno použít normy pro konec školního roku. Test je rozdělen na 2 hlavní části: první část pro počítání z paměti a druhá část mapuje automatizaci, znalost matematických faktů. Žáci sice dostanou k testu volný list na poznámky, ale mají zakázáno počítat písemně pod sebe. Hlavním cílem KRT je identifikovat aritmetický

problém, zjistit typ chyb, typ strategií používaných k řešení příkladů. Dále má test za úkol určit, zda je či není přítomna dyskalkulie či ne podle percentilu a míry opoždění žáka. V testu je kolem 10 % položek obtížných, jedná se o učivo dalšího roku, 20 % položek jednoduchých, jedná se o učivo předešlého roku a 70 % položek adekvátních ročníku, který žák navštěvuje. V testu jsou zařazeny úlohy typu L, S, K, T, V, P, C a G obdobně jako u testu CDR. Úlohou typu G testujeme znalost matematických faktů, automatizované znalosti. Vyhodnocujeme celkový počet bodů, celkový počet bodů dosažených v první i druhé části, celkový počet bodů získaných pro položky lehké, těžké i adekvátní a celkový počet bodů pro úlohy typu L, S, K, T, V, P, C a G. (Smits 2013)

Číselná tabulka

Číselná tabulka (viz příloha č. 6) použitá autory v praktické části pro diagnostiku dyskalkulie klade různý důraz na matematické schopnosti popsané v terminologii teoretické části diplomové práce. Pro správné vyřešení číselné tabulky je nezbytné v první řadě vymyslet kombinaci čtyř čísel, které by po sečtení daly součet deset. V této fázi se zapojují základní matematické operace jako sčítání a odčítání použité podle strategie řešení úlohy. Vymyšlenou kombinaci čísel je nutné zapsat do prvního řádku či sloupce tabulky. Zde se uplatňují zejména vizuoprostorové schopnosti. Následné doplnění všech políček tak, aby se čísla a) opakovala b) neopakovala v řádcích a sloupcích a za c) aby se neopakovala v řádcích, sloupcích ani diagonálách čísla vyžaduje schopnost kombinovat čtyři čísla podle daného klíče a logické myšlení. Pro vyřešení číselné tabulky je také potřebné kombinovat čtyři sčítance a nevytvářet už další rozdílné kombinace sčítanců. Domníváme se tedy, že při řešení číselné tabulky žák zapojuje tyto schopnosti: porozumění vyjádření čísel, čtení a psaní čísel, numerické schopnosti (sčítání a odčítání), logické myšlení, paměť, logické myšlení a schopnost kombinovat číslíce podle určitého zadání.

1. 8 Terapie

Novák (1990) píše, že se vlastním reedukačním a kompenzačním programem ani tak nezaměřujeme na odstranění nedostatků ve vědomostech a dovednostech žáka nebo na zlepšení vlastní dysfunkce, ale na rozvíjení schopností pomocí podněcování náhradních mozkových mechanismů, na systematické podněcování sekundárně narušených funkcí vhodným podnětovým materiálem a vlastním speciálněpedagogickým působením na žáka. Podle Blažkové, Matouškové, Vaňurové a Blažka (2000) je pro postupné odstraňování obtíží příznačné pomalé tempo, metoda

malých kroků, systematické opakování a zvyšování sebedůvěry dítěte ve vlastní schopnosti, přičemž významným činitelem v reedukaci je manipulativní činnost s konkrétními předměty doprovázená verbálním komentářem.

Novák (2004) uvádí deset nezbytných zásad, které by se měly dodržovat při rozvíjení početních dovedností u dyskalkulických dětí:

1. výchozím bodem je diagnostický rozbor případu. Je důležité rozpoznat „proč“, abychom směli říct „jak“
2. Postup terapie je závislý na slabých a silných stránkách dítěte, postup je závislý na možnostech dítěte
3. Komplexnost péče (zahrnutí pedagoga, rodiče, speciálního pedagoga, příp. lékaře)
4. Dobrý začátek - začít terapii od úrovně, kterou dítě zvládá
5. Příznivá atmosféra, zajistit zvládnutí jednotlivých cvičení a tím i pozitivní zkušenosti s matematikou
6. Udržení zájmu dítěte
7. Účelný výběr metod a cvičení
8. U každého cvičení setrváme tak dlouho, dokud dítě neodpovídá plynule jen s malým množstvím chyb, odpovědi jsou zautomatizované
9. Cvičení provádíme doma pravidelně pět až šestkrát týdně asi deset minut
10. Náprava není závislá na ročníku, ale na vyspělosti matematických schopností.

Přítomnost rodičů u terapie dyskalkulie je žádoucí dle Simona (2006) z důvodu poskytnutí návodu rodičům ohledně cvičení a her, které mohou s dětmi provádět doma. Rodiče by také měli získat větší porozumění terapii i samotnému dítěti. Důvody proti přítomnosti rodičů u terapie nastávají v případech, kdy dítě nedokáže pracovat samostatně a pořád se ohlíží na rodiče, když rodiče příliš zasahují do terapie, když má dítě strach před rodiči z uděláním chyby a když rodiče doma provádí cvičení v rozporu s pokyny terapeuta. Terapeut by měl kooperovat s tréninkem rodičů doma, měl by zjišťovat učební pokroky, čímž může modifikovat terapii. Terapeut by měl být schopen vysvětlit rodičům účel všech aktivit, které s dítětem provádí. (Simon, 2006) Ukázalo se, že významným činitelem majícím vliv na práci dyskalkuliků bylo povzbuzení od učitele,

jeho opravdový zájem o dítě, pochopení pro jeho problémy, klid a tolerance. Zelinková (2000)

Terapeut, který provádí terapii u klientů s dyskalkulií, má několik úkolů, mezi něž patří:

- Zmapovat a zanalyzovat obtíže a chyby dítěte
- Optimalizování učebního stylu matematiky (okolností, za kterých se matematika učí)
- Pomoci porozumět klientovi a jeho rodině dyskalkulickým obtížím
- Základní náprava matematických dovedností a metakognitivních dovedností

Mezi hlavní terapeutické cíle patří optimalizace matematických schopností, která se skládá z izolování problému. Po dokonalém zvládnutí izolovaného jevu procvičujeme jev integrovaný ve cvičeních. Jestliže žák zvládá jev obsažený ve cvičení, můžeme přejít k nácviku jevu vyskytujícího se generalizovaně v kontextu. Cílem terapie je také zlepšit přesnost výsledku, zvýšit rychlost a zautomatizovat použité strategie (Smits, 2013)

Při práci s čísly začínáme terapii od kalkulací do dvaceti, postupujeme přes kalkulace do sta, tisíce, až ke kalkulacím do milionu. Po zvládnutí kalkulací s čísly následuje remediace zlomků a desetinných čísel. Při práci se zlomky postupujeme od pojmenování částí zlomků, snažíme se zlomky spojit s reálnými zkušenostmi žáka (přirovnání k částem koláče, pizzy). Poté se učíme zlomky porovnávat a nejvyšší úroveň práce se zlomky jsou kalkulace se zlomky. Při remediaci desetinných čísel je první cíl vysvětlit dítěti zápis např. jedné desetiny ve formě zlomku a desetinného čísla. Následně učíme správný zápis čísla, porovnávání desetinných čísel a nejvyšší cíl je počítání s desetinnými čísly. Co se týče matematických operací, postupujeme od sčítání a odčítání k násobení a dělení. (Smits, 2013)

1. 9 Prognóza

Dle Vitáskové (2005) obecně prognóza specifických vývojových poruch učení závislá na schopnostech vytvářet kompenzační strategie v průběhu učení, frustrační toleranci a na přiměřeném, cíleném zapojení okolí do intervence. Vitásková (2005) dále píše, že některé ze symptomů přetrvávají do dospělosti, avšak v mírnější formě, zatímco symptomy závažnějšího charakteru mohou v dospělosti úplně vymizet. Jelikož se jedná o poruchu vývojovou, je nutné počítat s její transformací během vývoje dítěte; s transformací symptomů je třeba měnit i intervenční přístupy.

Dle Nováka (1990) prognóza dyskalkulie je variabilní. Pozitivně dyskalkulii ovlivňuje vysoká míra všeobecných rozumových schopností, nepřidruženost dalších vývojových poruch učení, včasná a podrobná diagnostika s navazující odbornou zejména speciálněpedagogickou péčí a dobrá systematická spolupráce s rodiči i učiteli. Při těžších stupních a nepříznivým působením vnějších faktorů může být jedno z řešení zařazení dítěte do speciální školy. Novák (2000) doplňuje, že je třeba brát v úvahu při prognóze povahové rysy dítěte, rodinné zázemí, školní prostředí a organizační možnosti zajišťování odborné pomoci. Zvláštního důrazu je třeba při závěrečné fázi probíhající korekce, kdy je třeba připravit podmínky, do nichž dítě vstoupí po ukončení péče (Novák, 2000). Je žádoucí seznámit učitele matematiky, i fyziky a chemie s mírou kompenzace u dyskalkulických dětí (Novák, 2000).

1. 10 Prevence

Peutelschmiedová (2008) tvrdí, že i když jsou specifické poruchy učení vývojového charakteru a spolehlivě se dají diagnostikovat až při jistém věku dítěte, úvahy zainteresovaných odborníků směřují k otázkám prevence. V reakci na toto se objevují na knižním trhu stále více publikací nabízející podněty, rady a zkušenosti, např. Brigita Sindelarová s titulem Předcházíme poruchám učení.

Novák (1990) uvádí, že prevenci je možno vidět už v medicínské oblasti, kdy matka dodržuje správnou zdravotní a duševní hygienu a tak předchází možným komplikacím v psychologické, sociální a pedagogické oblasti u dítěte. Koščovy poznatky směřují k přenesení screeningu specifických poruch učení do předškolní oblasti. Novák (1990) prosazuje, že třeba včas a diferencovaněji pomáhat žákům s poruchami matematických schopností, dlouhodobě a cíleně se soustředit na spolupráci s odborníky, rodinou na reedukaci a kompenzaci těžkostí a hlavně předcházet tak rozvoji sekundárních negativních projevů v osobnostní, pedagogické i společenské sféře.

Novák (1990) ještě na závěr zdůrazňuje, že poruchám matematických schopností je třeba celospolečensky věnovat větší odbornou pozornost a provádět k tomuto tématu osvětovou činnost.

Novák (2004) uvádí, že prevenci můžeme celkově rozdělit do hlavních čtyř oblastí. Do první oblasti patří dostatek vhodných sociálních příležitostí k podněcování vrozených schopností pro matematiku zejména v předškolním věku. Hlavní úlohu zde sehráje rozvoj dítěte v mateřské škole a působení dospělých, kteří mají za úkol vytvářet přiměřené podmínky pro dětskou hru s materiálem, který rozvíjí hmat,

vnímání, jemnou motoriku, řeč a myšlení, hledání řešení a možností manipulace s hračkou a přitom napomáhat tvorbě matematického slovníku. Druhá oblast reprezentuje profesionální uplatňování různých stylů výuky ve škole. Je důležité, aby pedagog uměl vyučovat pomocí jiných metodologických vyučovacích postupů a také zda ve škole existují reálné materiální pomůcky, pomocí kterých lze jinou výukovou metodu uplatnit. Do třetí oblasti možnosti prevence patří velmi dobré znalosti učitelů v základních a obecných školách vývojové psychologie dítěte a zvláště matematických a jazykových schopností. Poslední oblastí možnosti prevence je přiměřená včasná diagnostika rozvíjejících se nebo přetrvávajících obtíží v matematice. Přiměřená včasná diagnostika poruch a narušení matematických schopností je chápána obvykle od 2. ročníku školní docházky. Je třeba si však uvědomit, že jisté signály o matematických obtížích k nám přicházejí už v dřívějším období, k těmto obtížím patří těžkosti s opožděným nebo nesprávným používáním slov, které označují množství, slov, která vyjadřují pozici předmětu v prostoru, časoprostorové vztahy atd. Obecně platí, že čím dříve poskytneme dyskalkulickému dítěti péči, tím lépe. (Novák, 2004)

PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části diplomové práce zkoumáme možnosti využití nově vytvořeného testu (číselné tabulky) pro diagnostiku matematických obtíží. Hodnoty číselné tabulky byly poměřeny Znaménkovým testem a Spearmanovým koeficientem pořadové korelace.

2. Výzkumné šetření

2. 1 Cíle výzkumného šetření

Hlavním cílem v praktické části diplomové práce je zkoumání, zdali výsledná data lze ve výsledcích modifikovat a použít je v diagnostice matematických obtíží. Mezi dílčí cíle patří tyto výzkumné otázky:

- Je číselná tabulka citlivá na krajní hodnoty, tzn. dokáže reflektovat děti mimořádně nadané v matematice a děti podprůměrné?
- Pro jakou třídu základní školy je diagnostika pomocí číselné tabulky nejvhodnější?
- Pro jaký chronologický věk číselná tabulka nejpřesněji měří úroveň matematických schopností?
- Objevují se rozdíly matematických schopností zjišťovanými číselnou tabulkou mezi chlapci a děvčaty?

2. 2 Předvýzkum

Pro bližší formulaci výzkumných otázek jsme se rozhodli provést předvýzkum. Dle Chrásky (2007) by měl být předvýzkum jakýmsi zmenšeným modelem vlastního výzkumu (všech jeho fází). Provádí se většinou na poměrně malém vzorku osob, takže získané výsledky neumožňují činit obecnější závěry. Pečlivě provedený předvýzkum zmenšuje riziko použití nevhodné metody či techniky a často také přispívá ke zpřesnění formulace problému a hypotéz výzkumu. Podle Gavory (2010, s. 84) je cílem předvýzkumu zjistit odpověď na otázku zda výzkumný nástroj funguje a jak funguje.

2. 2. 1 Charakteristika předvýzkumu, výzkumného vzorku a prostředí

Předvýzkum byl realizován v prosinci 2011 na základní škole, kterou autorka dříve navštěvovala, a to z důvodu vstřícnosti personálu k provádění předvýzkumu. Předvýzkum probíhal v té době nepoužívané tiché místnosti v budově školy, která byla

vybavena lavicemi a židlemi. Děti byly vyučujícím posílány na žádost examinátorky (autorky) jednotlivě do výzkumné místnosti, přičemž ke konci testování vyučující posílala děti po dvojicích. Děti byly požádány o spolupráci, vysvětlení spolupráce bylo přiblíženo pro ně pochopitelnou formou.

Předvýzkumu se dohromady zúčastnilo osmnáct dětí, z toho devět dívek a devět chlapců z III. a IV. ročníku. Instruovali jsme vyučující, aby pro předvýzkum vybírala děti rovnoměrně z obou pohlaví, a zároveň děti zdatné i méně zdatné v matematice.

Vybraným dětem byla předložena prázdná číselná tabulka (viz příloha č. 6) o šestnácti polích (čtyři na výšku, čtyři na šířku) s instrukcí, podle které mají za úkol doplnit do tabulky libovolná čísla tak, aby v řádcích i sloupcích byl součet deset. Zkoušející děti při plnění úkolu pozorovala, jak děti postupují při řešení, a také radila, jak mají dojít ke správnému řešení, aby se zamezilo frustraci a přetrvaly pozitivní pocity z dobře zvládnutého úkolu. Examinátorka v závislosti na úspěšnosti dítěte při řešení úkolu zvyšovala úroveň náročnosti zadání úkolu. Po vyplnění tabulky examinátorka děti pochválila a poděkovala za spolupráci. Dětem byl měřen čas, za který zvládnou požadovaný úkol, přičemž nejdelší činil patnáct a půl minut a nejkratší dvě minuty a čtyřicet pět sekund. Průměrně děti zvládly úkol splnit za devět minut.

2. 2. 2 Závěry předvýzkumu

- Děti potřebují různou míru slovní podpory při řešení úkolu. Ze stupňů podpory byly ve vlastním výzkumu modifikovány úrovně vyřešení zadání.
- Je nezbytné dítěti ukázat, kde je řádek, sloupec a diagonála tabulky (zkoušející při vysvětlování dětem používala termín kříž místo diagonála, aby děti snadněji pochopily dané místo) a kde všude má být součet deset.
- Je potřeba sjednotit instrukci podávanou k vyřešení úkolu.
- Není potřeba měřit čas, za který děti zvládnou vyřešit úkol, pro naše účely je důležitý postup řešení.
- Testování je nutné provádět jednotlivě, aby se examinátorka mohla soustředit na postup řešení individuálně u každého testovaného žáka a aby se děti vzájemně nerušily.
- Je potřebné, aby testování probíhalo v tichém, klidném prostředí.

2. 3 Vlastní výzkum

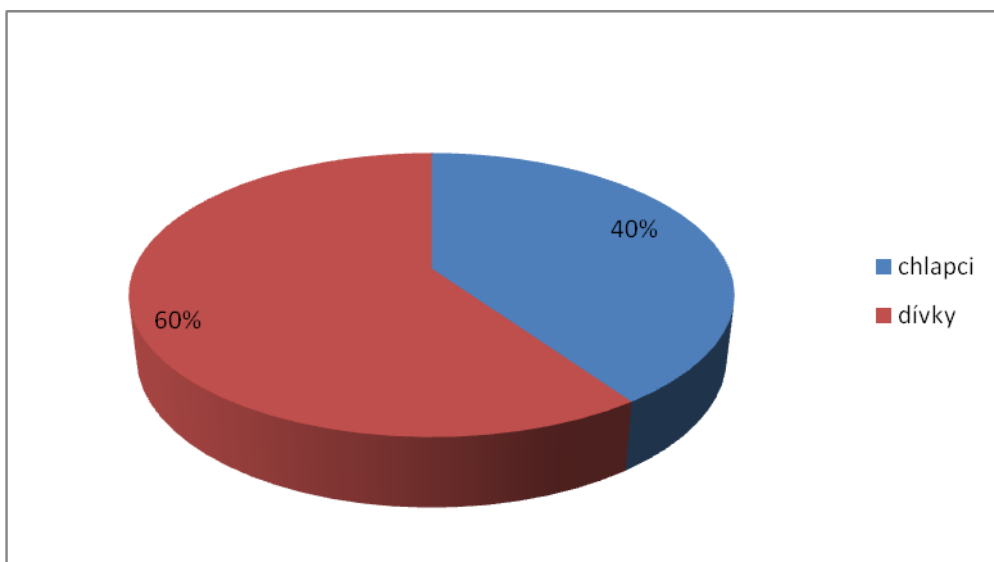
2. 3. 1 Charakteristika vlastního výzkumu, výzkumného vzorku a prostředí

Vlastní výzkum probíhal ve dvou etapách. V první etapě byli testováni žáci II. – VII. třídy na základní škole X v únoru 2012. Ve druhé etapě byli testováni žáci III. a IV. tříd znovu ve škole X, ale i ve škole Y, a to v březnu 2012. Do druhé etapy byli zařazeni žáci III. a IV. tříd z první etapy. V průběhu výzkumu byli žáci diagnostikováni za pomoci číselné tabulky a jejich výsledky byly porovnány s prospěchem z matematiky v prvním pololetí školního roku 2011/2012 a s počtem získaných bodů z pololetní práce z matematiky u IV. třídy z první etapy výzkumu.

Škola X je situována ve třinácti a půl tisícovém městě Olomouckého kraje. Školu navštěvovalo ve školním roce 2011/2012 tři sta čtyřicet šest žáků. Na prvním stupni působí deset učitelů v deseti třídách, na druhém stupni jedenáct učitelů v osmi třídách. Škola má k dispozici vlastní školní jídelnu a školní družinu. Škola Y je umístěna v patnáctitisícovém městě Středočeského kraje. Školu navštěvovalo ve školním roce 2011/2012 sedm set čtyřicet sedm žáků. Na prvním stupni učí dvacet učitelů v patnácti třídách, na druhém stupni dvacet čtyři učitelů ve čtrnácti třídách. Součástí školy jsou dvě mateřské školy s vlastními jídelnami, školní jídelna, školní družina a školní klub.

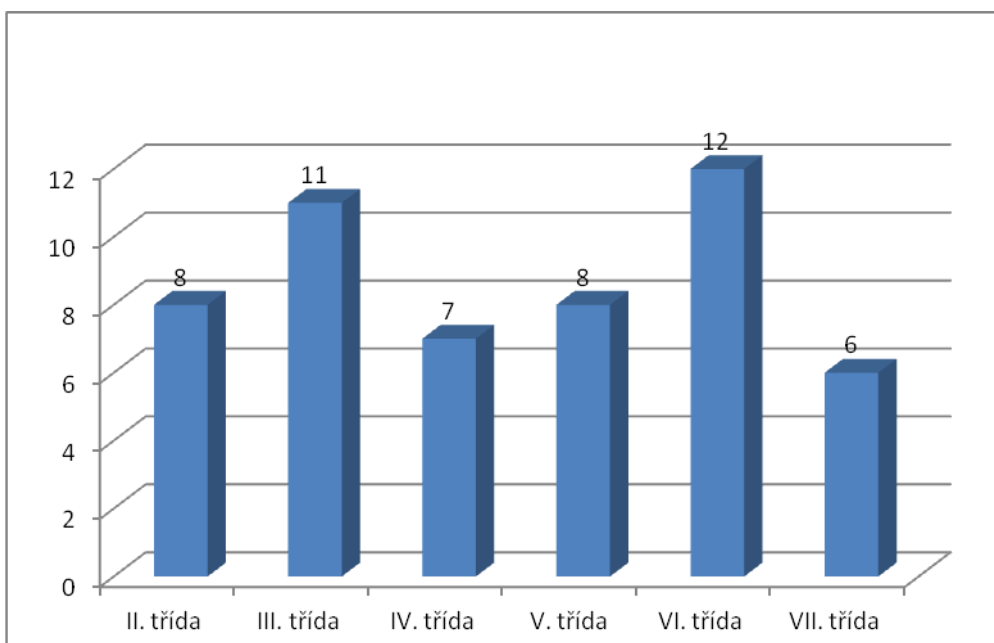
Žáci byli testováni ve školní třídě, kde se právě v daný den nevyučovalo. Jestliže toto nebylo možné, testování probíhalo v kabinetě učitele nebo na chodbě školy v průběhu vyučovacích hodin, aby byl zajištěn klid a žáci se mohli plně soustředit na danou úlohu. Po domluvě s vedením školy a příslušnými vyučujícími byli žáci požádáni o spolupráci. Vysvětlení spolupráce bylo přiblíženo pro ně pochopitelnou formou. Po ukončení testování byl každý žák pochválen a slovně kladně hodnocen.

V první etapě bylo testováno celkem padesát dva žáků, z toho dvacet jedna chlapců a třicet jedna dívek (viz Graf č. 1). Examinátorka zamýšlela vybírat děti rovnoměrně z hlediska pohlaví.



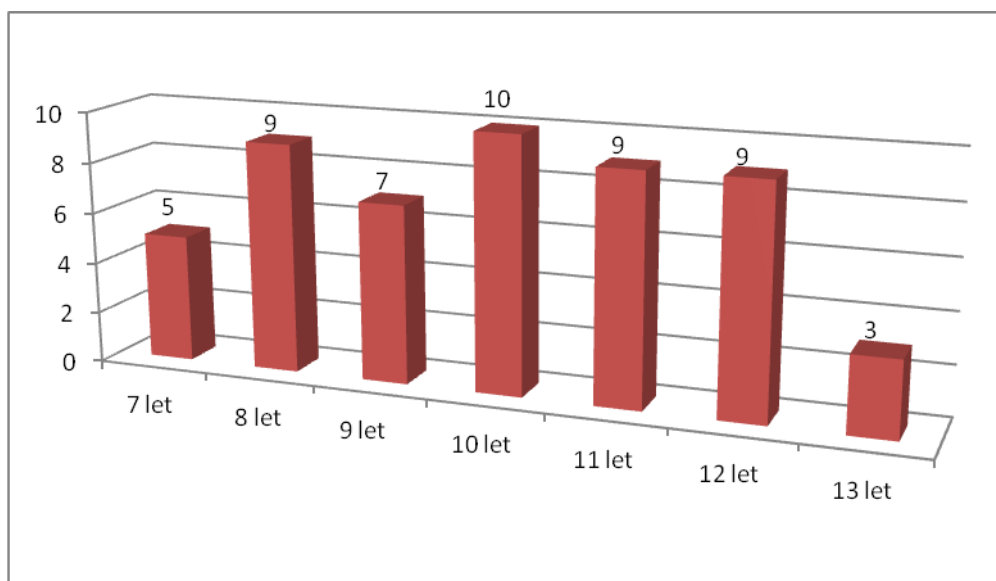
Graf č. 1: Zastoupení žáků z hlediska pohlaví v rámci I. etapy vlastního výzkumu

Z II. třídy se účastnilo celkem osm dětí, z III. třídy celkem jedenáct dětí, z IV. třídy celkem sedm dětí, z V. třídy celkem osm dětí, z VI. třídy celkem dvanáct dětí a ze VII. třídy celkem šest dětí (viz Graf č. 2). I. třídu jsem do vlastního výzkumu nezařazovala proto, že žáci ještě nedokážou pochopit číslici jako symbol, který lze kombinovat. VIII. třídu jsem nezahrnula pro snadnost úkolu vzhledem k věku dětí.



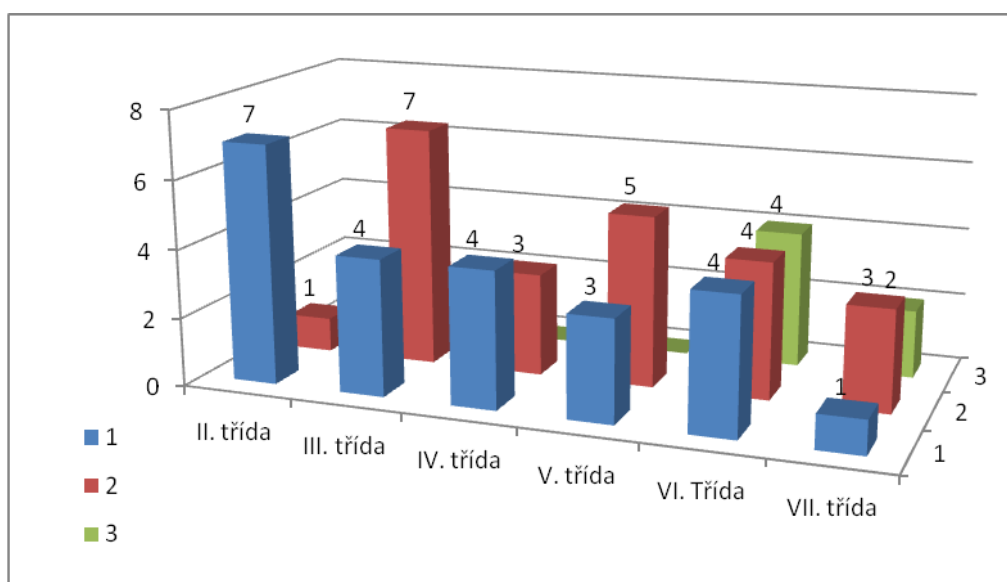
Graf č. 2: Zastoupení žáků z hlediska aktuálně navštěvovaných tříd v rámci I. etapy vlastního výzkumu

Výzkumný vzorek se skládal z pěti sedmiletých, devíti osmiletých, sedmi devítiletých, deseti desíletých, devíti jedenáctiletých, devíti dvanáctiletých a třech třináctiletých dětí (viz Graf č. 3).



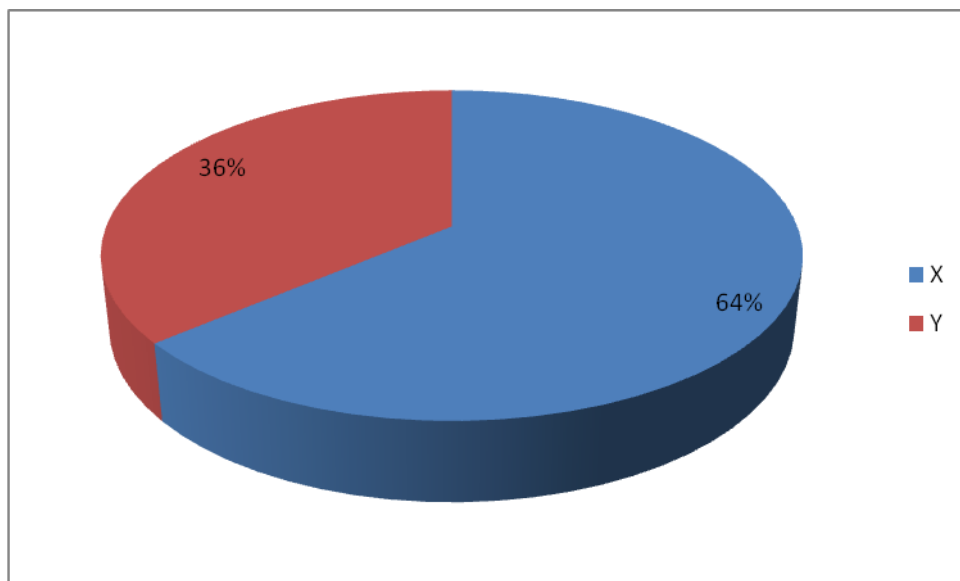
Graf č. 3: Zastoupení žáků z hlediska věku v rámci I. etapy vlastního výzkumu

Ve vlastním výzkumu participovaly děti výborné v matematice, děti průměrné i 6 dětí se zohledněním ve výuce buď z důvodů specifických vývojových poruch učení, nebo poruch pozornosti či lehké mentální retardace. Graf č. 4 znázorňuje rozložení známek 1, 2 a 3 z matematiky na vysvědčení u žáků v rámci jednotlivých tříd.



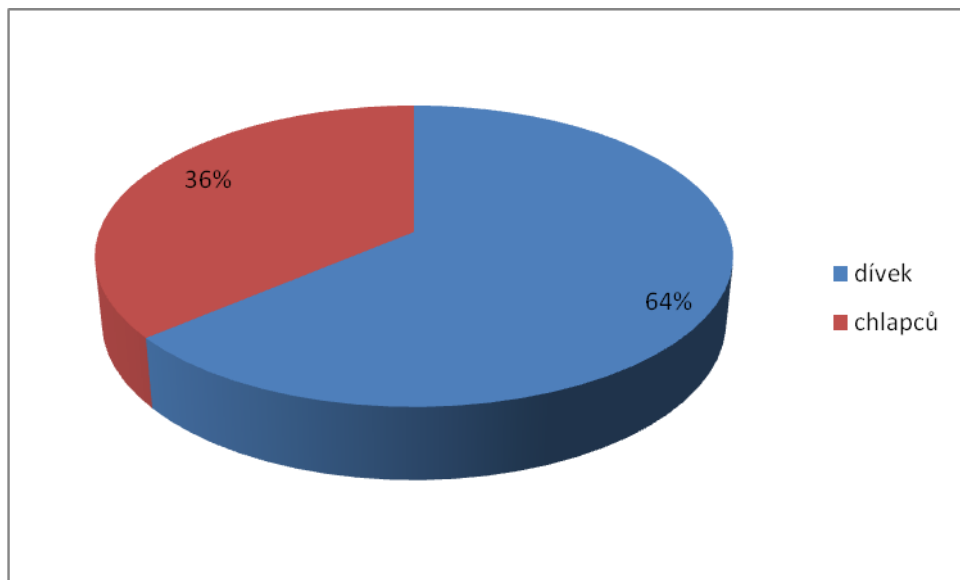
Graf č. 4: Zastoupení známek 1, 2 a 3 z matematiky na pololetní vysvědčení u žáků z testovaných tříd v rámci I. etapy

Ve II. etapě figurovaly děti z III. a IV. tříd I. etapy ze školy X a všechny děti z II. etapy ze školy X i Y. II. etapa zahrnovala žáky pouze z III. a IV. tříd. Třicet sedm žáků bylo testováno ze školy X, dvacet jedna žáků bylo testováno ze školy Y (viz Graf č. 5)



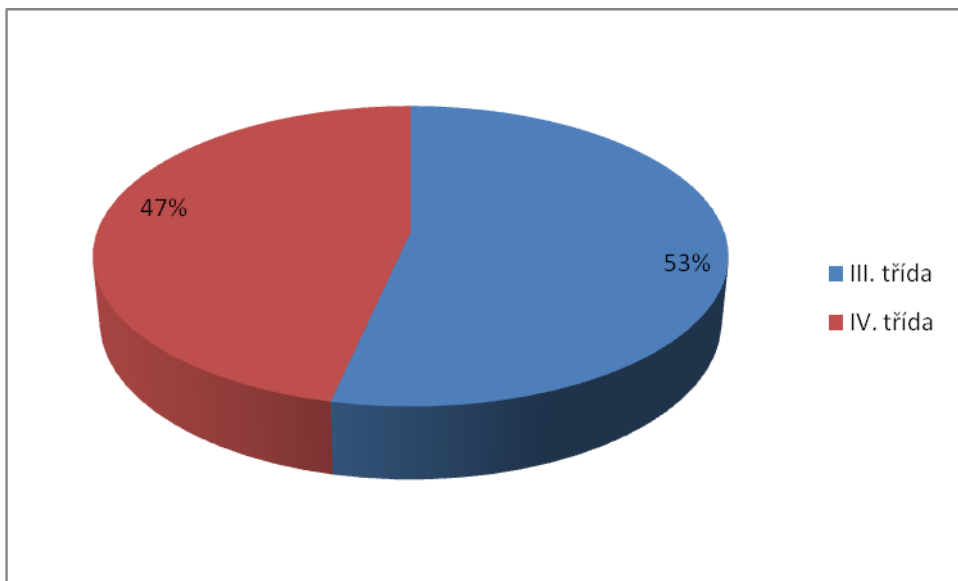
Graf č. 5: Zastoupení žáků ze školy X a Y v rámci II. etapy vlastního výzkumu

Celkem bylo ve II. etapě examinováno padesát osm dětí, z toho třicet sedm dívek a dvacet jedna chlapců (viz Graf č. 6). Opět byla ze strany examinátorky tendence vybírat rovnoměrně žáky z obou pohlaví.



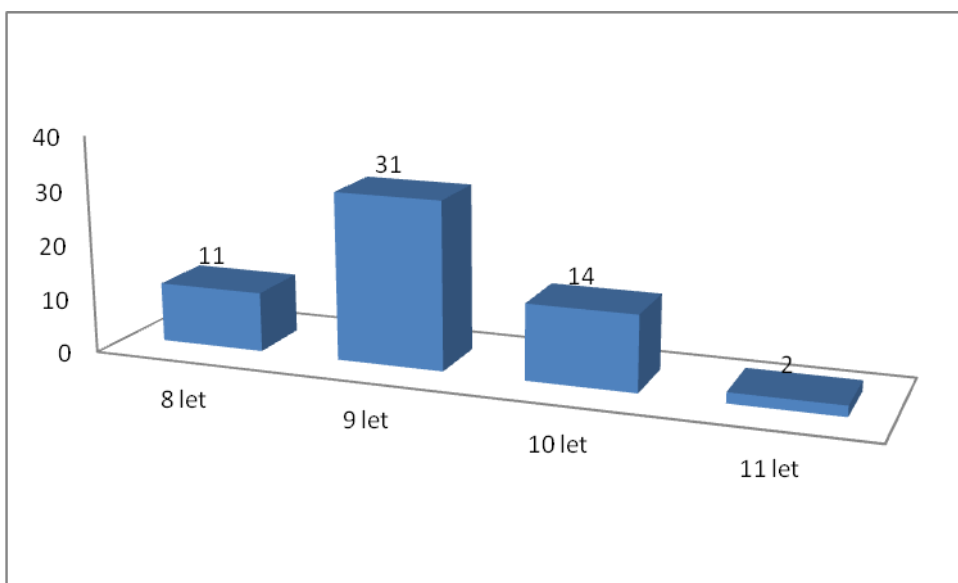
Graf č. 6: Zastoupení žáků z hlediska pohlaví v rámci II. etapy vlastního výzkumu

Diagnostikováno bylo třicet jedna dětí z IV. tříd a dvacet sedm dětí z IV. tříd (viz Graf č. 7).



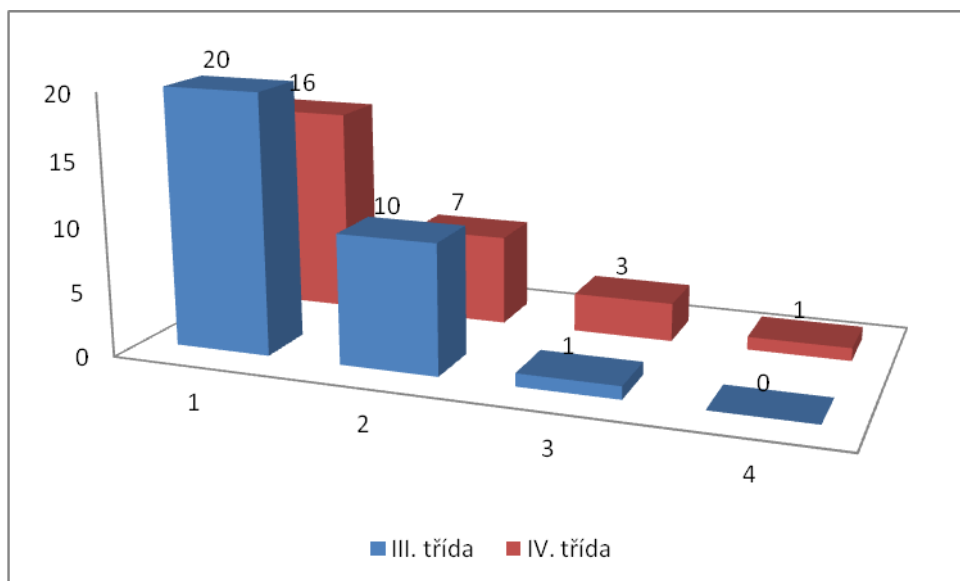
Graf č. 7: Zastoupení žáků III. tříd a IV. tříd v rámci II. etapy vlastního výzkumu

Ve vlastním výzkumu jsme diagnostikovali jedenáct dětí osmiletých, třicet jedna devítiletých, čtrnáct desítiletých a dvě jedenáctileté děti (viz Graf č. 8).



Graf č. 8: Zastoupení žáků z hlediska věku v rámci II. etapy vlastního výzkumu

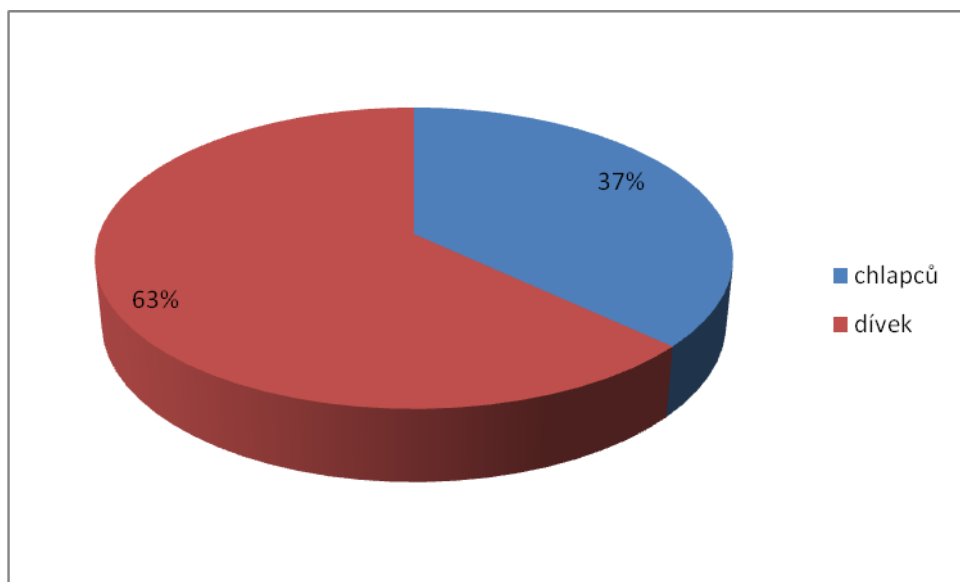
Z hlediska pololetního prospěchu na vysvědčení z matematiky třicet šest dětí bylo hodnoceno jedničkou, sedmnáct dětí dvojkou, čtyři děti trojkou a jedno dítě čtyřkou (viz Graf č. 9)



Graf č. 9: Zastoupení známek 1, 2, 3 a 4 z matematiky na pololetní vysvědčení u žáků z testovaných tříd v rámci II. etapy vlastního výzkumu

2. 3. 2 Souhrnná charakteristika výzkumného vzorku první a druhé etapy

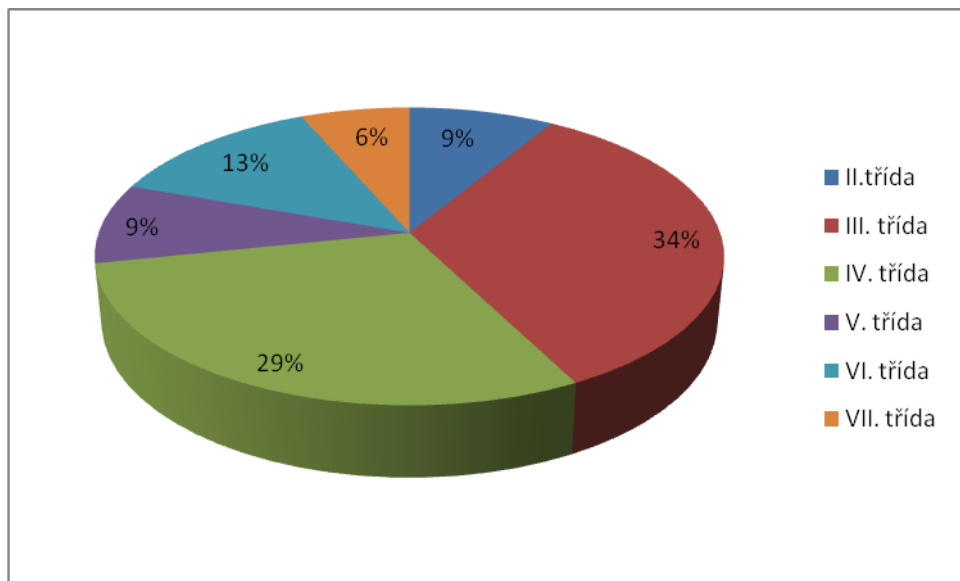
Celkově se výzkumného šetření zúčastnilo devadesát dva dětí, z toho třicet čtyři chlapců a padesát osm dívek (viz Graf č. 10).



Graf č. 10: Souhrnné zastoupení žáků z hlediska pohlaví

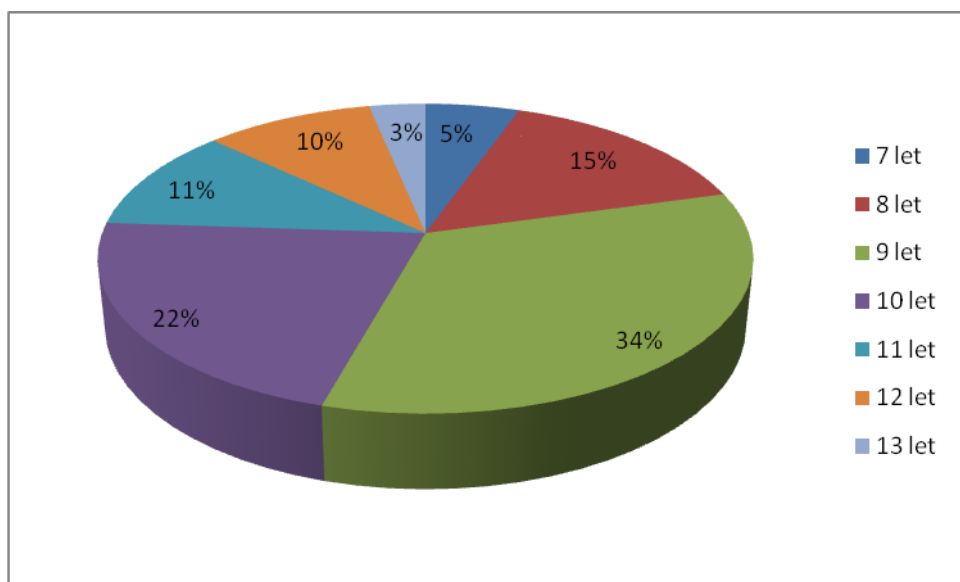
Celkově bylo diagnostikováno číselnou tabulkou osm dětí z II. třídy, třicet jedna dětí z III. třídy, dvacet sedm dětí z IV. třídy, osm dětí z V. třídy, dvanáct dětí z VI. třídy a šest dětí ze II. třídy. Zvýšený počet žáků u III. a IV. tříd můžeme zaznamenat

v důsledku zaměření autorky ve druhé etapě vlastního výzkumu právě na III. a IV. třídu na základě zkušeností z první etapy.



Graf č. 11: Souhrnné zastoupení žáků z hlediska aktuálně navštěvovaných tříd

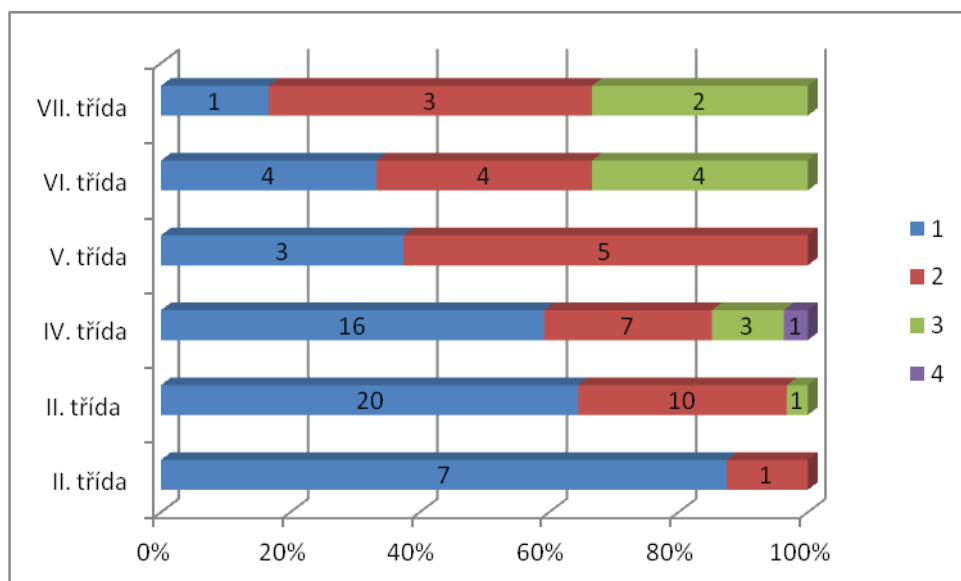
Souhrnně jsme testovali pět dětí sedmiletých, čtrnáct dětí osmiletých, třicet jedna dětí devítiletých, dvacet dětí desetiletých, deset dětí jedenáctiletých, devět dětí dvanáctiletých a tři děti třináctileté (viz Graf č. 12).



Graf č. 12: Souhrnné zastoupení žáků z hlediska věku

Při souhrnném hodnocení školního prospěchu z matematiky v pololetí dostalo ve II. třídě sedm žáků jedničku, jeden dvojku, ve III. třídě dvacet žáků jedničku, deset žáků dvojku a jeden žák trojku, ve IV. třídě šestnáct žáků jedničku, sedm žáků dvojku, tři

žáci trojku a jeden žák čtyřku, v V. třídě tři žáci jedničku a pět dvojku, v VI. třídě čtyři žáci jedničku, čtyři žáci dvojku a čtyři žáci trojku a v VII. třídě jeden žák jedničku, tři žáci dvojku a dva žáci trojku.



Graf č. 13: Souhrnné zastoupení známek 1, 2, 3 a 4 z matematiky na pololetním vysvědčení

2. 4 Metodologie výzkumného šetření

2. 4. 1 Číselná tabulka

Pro diagnostiku matematických schopností jsme použili prázdnou číselnou tabulku o šestnácti polích (čtyři pole na výšku, čtyři pole na šířku), viz příloha č. 6, stejně jako u předvýzkumu.

Testovaný žák dostal zadání jedna: „Doplň do této tabulky libovolná čísla tak, aby jejich součet v řádcích i sloupcích byl deset“. Podle potřeby žáka bylo možné přečíst zadání ještě jednou. V průběhu zadávání bylo názorně ukázáno, co jsou řádky a co jsou sloupce. Žáci neměli na vypracování úkolu stanovaný limit. Podle schopností žáka splnit úkol mohlo nastat několik možností a z nich vyplývající vlastní hodnocení šetření. Hodnotící škálu jsme stanovili na základě našeho úsudku v závislosti na pozorování z předvýzkumu. Vyřešenou tabulku podle tohoto zadání jedna nalezneme v příloze č. 7.

Hodnocení A): žák nedokáže samostatně vypracovat úkol, potřebuje výraznou pomoc, např. s jedním řádkem a jedním sloupečkem

hodnocení B): žák nedokáže samostatně vypracovat úkol, potřebuje pomoc, např. praktické popsání toho, co se po něm žádá, pomoc není tak výrazná jako u hodnocení A

hodnocení C): žák dokáže samostatně vypracovat úkol.

Jestliže nastala situace A nebo B, examinátor dokončil úlohu s žákem, aby bylo zamezeno frustraci z neúspěchu. Žák byl pozitivně hodnocen a spolupráce byla ukončena.

Nastala-li možnost C, žák byl vybídnut k řešení vyššího stupně úlohy se zadáním číslo 2: „Doplň do této tabulky libovolná čísla tak, aby jejich součet v řádcích i sloupcích byl deset, ale aby se čísla v řádcích i sloupcích neopakovala“. Žák vypracovával úkol do nové prázdné tabulky. Když se žákovi úkol nedařilo splnit, examinátorka pomohla dokončit zadaný úkol, aby nevznikla frustrace z nesplnění úkolu, výkon žáka byl ohodnocen písmenem C. V tomto případě byl žák slovně pozitivně oceněn a výzkum s ním ukončen. Vyřešenou tabulku podle zadání 2 si můžeme prohlédnout v příloze č. 8.

Splnil-li žák úkol, bylo mu přiděleno hodnocení D a dále se pokračovalo v šetření do prázdné číselné tabulky s ještě obtížnějším zadáním tři: „Doplň do této tabulky libovolná čísla tak, aby jejich součet v řádcích i sloupcích byl deset, aby se čísla neopakovala ani v řádcích, ani sloupcích, ani v diagonálách“. Během zadávání úkolu bylo opět vysvětleno, co se myslí řádkem, co sloupcem a co diagonálou. Slovo diagonála jsme podle potřeby nahrazovali slovem kříž. Pakliže žák úkol nedokázal vypracovat, dokončili jsme úlohu společně a žákovi bylo ponecháno hodnocení práce písmenem D. Žák byl pochválen a pozitivně oceněn. Vyřešenou číselnou tabulku podle zadání tři nalezneme v příloze č. 9.

Jestliže však žák úkol splnil, získal hodnocení E, což je nejlepší výsledek výzkumného šetření. Žák byl pochválen, velmi pozitivně oceněn.

V průběhu výzkumného šetření u některých žáků nastala situace, kdy examinátorka nemohla jednoznačně rozhodnout ve prospěch jednotlivého hodnocení A, B, C, D či E a volila mezistupně, tzn. A – B, B – C, C – D, D – E. Například hodnocení C – D bylo přiděleno, jestliže žák doplnil správně tabulku libovolnými čísly tak, aby dala součet deset (splnil úroveň C), ale při plnění vyšší úrovně zadání (Doplň do tabulky libovolná čísla tak, aby se v řádku ani ve sloupci neopakovala a dala součet deset) pro úroveň D byl žák upozorněn na chybu a poté tabulku velmi rychle dokončil.

2. 4. 2 Znaménkový test

Abychom mohli určit souvislost mezi výsledky žáků v matematice reprezentované známkou z pololetního vysvědčení a výsledkem diagnostiky číselnou tabulkou, aplikovali jsme metodu znaménkového testu. Chráska (2007, s. 89) přibližuje užití znaménkového testu - „tento statistický test významnosti se užívá v případě dvou opakovaných měření na týchž objektech“. Dále Chráska (2007, s. 89) dodává, že „Hodnoty naměřené u jednoho objektu ve výběru tvoří vždy pár. Pomocí znaménkového testu lze rozhodnout, zda mezi oběma opakovanými měřeními týchž objektů je významný rozdíl či nikoli“. Chráska vysvětluje fungování znaménkového testu na příkladu frekvence mrkání při hře (klidové situaci) a při sledování napínavého programu. Na počátku je nutné dle Chrásky (2007, s. 89) formulovat nulovou a alternativní hypotézu:

H_0 Mezi frekvencí mrkání oka v klidové situaci a frekvencí mrkání oka při sledování napínavého programu není rozdíl (Případné rozdíly je možno připsat na vrub náhody).
 H_a Frekvence mrkání oka je při sledování napínavého televizního programu vyšší než v klidové situaci.

Při zvýšení intenzity mrkání při sledování filmu přiděluje (+), při snížení (-). Výsledky se zaznamenají do tabulky. Rozhodující je počet méně vyskytujících se znamének.

V našem případě jsme formulovali tyto hypotézy pro žáky III. a IV. ročníků:

$H_{(A)}$ Žáci, kteří dostali na pololetní vysvědčení z matematiky známku jedna, dosáhnou převážně v hodnocení výzkumu výsledku C až E.

Obrácená formulace hypotézy zní:

$H_{(a)}$ Žáci, kteří dostali na pololetní vysvědčení z matematiky známku dva a horší, dosáhnou převážně v hodnocení výzkumu výsledku A až B.

Nulové hypotézy byly stanoveny takto:

$H_{(0)}$ Není pravda, že žáci, kteří dostali na pololetní vysvědčení z matematiky známku jedna, dosáhnou převážně v hodnocení výzkumu výsledku C až E.

$H_{(0)}$ Není pravda, že žáci, kteří dostali na pololetní vysvědčení z matematiky známku dva a horší, dosáhnou převážně v hodnocení výzkumu výsledku A až B.

Při aplikaci Znaménkového testu jsme pro účely této diplomové práce modifikovali Znaménkový test v tom smyslu, že jsme využili metod jak kvalitativního výzkumu (hodnocení plynoucí z číselné tabulky), tak kvantitativních hodnot (odstupňování prospěchu z matematiky na základě pololetního vysvědčení). Znaménka jsme po modifikaci použili takto:

Znaménková povaha školního prospěchu z pololetního vysvědčení

- žákovi, který dostal z matematiky na pololetní vysvědčení známku jedna, bude přiděleno (+)
- žákovi, který dostal z matematiky na pololetní vysvědčení známku dva nebo horší, bude přiděleno (-).

Znaménková povaha výsledku diagnostiky číselnou tabulkou

- žákovi, který byl hodnocen úrovní C, C-D, D, D-E a E bylo přiznáno (+)
- žákovi s hodnocením výzkumu A, A-B, B a B-C bylo přiznáno (-).

Když se objevilo ve znaménkové povaze pololetní známky z matematiky (-) a ve znaménkové povaze výsledku diagnostiky číselnou tabulkou (-), přisoudili jsme žákovi výsledně (+), protože výkon z matematiky reflektovaný známkou z pololetního vysvědčení odpovídal výkonu v číselné tabulce, neměnil se. Stejná situace nastala, když se ve znaménkové povaze pololetní známky z matematiky žákovi přisoudilo (+) a ve znaménkové povaze výsledku diagnostiky číselnou tabulkou také (+); výkon žáka se opět nezměnil.

Jestliže žák měl znaménkovou povahu pololetní známky z matematiky (-) a ve znaménkové povaze výsledku diagnostiky číselnou tabulkou se objevilo (+), výkon žáka se změnil, tudíž výsledné znaménko je (-). Žák dostane výsledné znaménko (-) i v analogicky opačném případě, když ze znaménkové povahy pololetní známky z matematiky obdrží (+) a ze znaménkové povahy výsledku diagnostiky číselnou tabulkou (-).

Po výsledném sečtení všech (-) se součet porovná s kritickými hodnotami uvedenými např. v publikaci od Chráska (2007). Jestliže je součet řidčeji vyskytujících se znamének (v našem případě (-)) menší nebo roven tabelované hodnotě, platí alternativní hypotéza, tzn. odmítáme nulovou hypotézu.

2. 4. 3 Spearmanův koeficient pořadové korelace

V rámci první etapy proběhlo porovnání výsledků získaných v číselné tabulce s výsledky pololetní práce z matematiky v prvním pololetí školního roku 2011/2012 za pomoci Spearmanova koeficientu pořadové korelace. Spearmanův koeficient pořadové korelace byl použit jako doplňující metoda ke Znaménkovému testu. Dle Hendla, (2012, s. 268) anglický psycholog Charles Edward Spearman (1863-1945) navrhl svůj koeficient korelace tak, že koreloval postupem podle Pearsona pořadí jednotlivých měření obou proměnných.

Spearmanův koeficient výborně slouží dle Hendla (2012, s. 269) když:

- Potřebujeme rychlý a rezistentní odhad
- Testujeme schopnost zkoumané osoby správně řadit objekty nebo vlastnosti podle určitých hledisek tak, že ji necháme seřadit tyto objekty nebo vlastnosti a toto seřazení pak srovnáme se standardem
- Testujeme možnost přítomnosti monotónního trendu v časové řadě měření

Chráška (2007, s. 103) tvrdí, že tento statistický postup lze využít v případech, kdy máme rozhodnout, jak těsně spolu souvisí dva jevy, které byly zachyceny pomocí ordinálního měření. Často např. můžeme u skupiny žáků pozorovat vlastnosti, které nám umožňují seřadit je podle míry této vlastnosti. Žáky můžeme například seřazovat podle rychlosti v běhu, podle zručnosti při práci, podle věku, podle hmotnosti (váhy), podle schopnosti zapamatovat si, podle výsledku v určitém didaktickém testu atd. Spearmanův koeficient pořadové korelace umožňuje kvantitativně stanovit, jak dalece jsou si dvě vytvořená pořadí podobná, a tím vlastně určit, jak těsná je souvislost mezi jevy, na základě nichž byla tato pořadí vytvořena.

Hendl (2012, s. 268) doplňuje, že v každé řadě nesmí být více než pětina pozorování stejných. Výpočet Spearmanova koeficientu pořadové korelace se provádí podle vzorce

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n \cdot (n^2 - 1)}$$

Kde r_s je Spearmanův koeficient pořadové korelace, n je počet srovnávaných dvojic hodnot (dětí) a d rozdíl (diferenciace) pořadí pro jednu dvojici hodnot.

Spearmanův koeficient může nabývat hodnot od nuly do $\pm$ jedničky. Hodnota nula znamená, že dané jevy nemají žádný vztah, hodnota jedna určuje naprostou závislost. Z toho vyplývá, že čím blíže je číslo 1, tím těsnější vztah mají dané jevy mezi sebou. Jestliže je výsledek záporný, dané jevy mají mezi sebou opačný vztah tj.

negativní (vysokým hodnotám proměnné odpovídají spíše nižší hodnoty druhé proměnné a naopak). Svoboda (2012, s. 107) dodává, že v pedagogických výzkumech by nám mělo postačit, pokud koeficient korelace dosahuje alespoň hodnoty čtyřicet desetin a výše.

V našem případě jsme aplikovali Spearmanův koeficient pořadové korelace na děti IV. ročníku z první etapy výzkumu, kde jsme se pokoušeli zjistit těsnost vztahu mezi dosaženými body z pololetní práce z matematiky ve školním roce 2011/2012 a výsledkem diagnostiky matematickou tabulkou. Děti jsme seřadili od jedné do dvanácti od nejvyššího počtu dosažených bodů po nejnižší úspěšnost. Výsledky z diagnostiky matematickou tabulkou jsme klasifikovali následovně: Nejvyššímu možnému výsledku E jsme přiřadili jedna, výsledku D-E jedna a půl, výsledku D dva, výsledku C-D dva a půl, výsledku C tři, výsledku B-C tři a půl, výsledku B čtyři, výsledku A-B čtyři a půl a výsledku A pět.

Pro přibližnou interpretaci výsledku Spearmanova koeficientu pořadové korelace můžeme použít následující tabulku (Chráská, 2007):

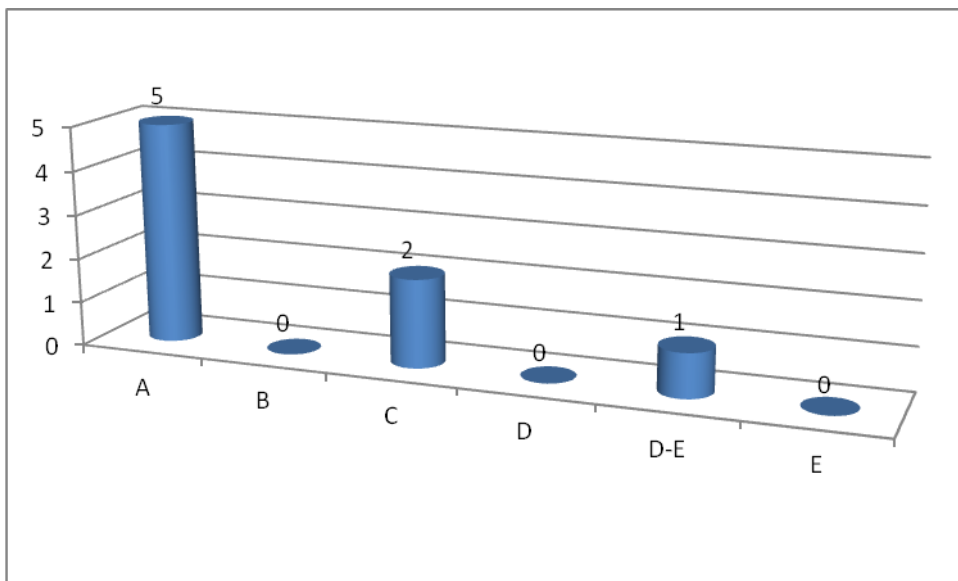
Koeficient korelace	Interpretace
$r=1$	naprostá závislost (funkční závislost)
$1,00 > r \geq 0,90$	velmi vysoká závislost
$0,90 > r \geq 0,70$	vysoká závislost
$0,70 > r \geq 0,40$	střední (značná) závislost
$0,40 > r \geq 0,20$	nízká závislost
$0,20 > r \geq 0,00$	velmi slabá závislost
$r=0$	naprostá nezávislost

Tab. č. 1: Přibližná interpretace hodnot korelačního koeficientu

2. 5 Výsledky výzkumného šetření

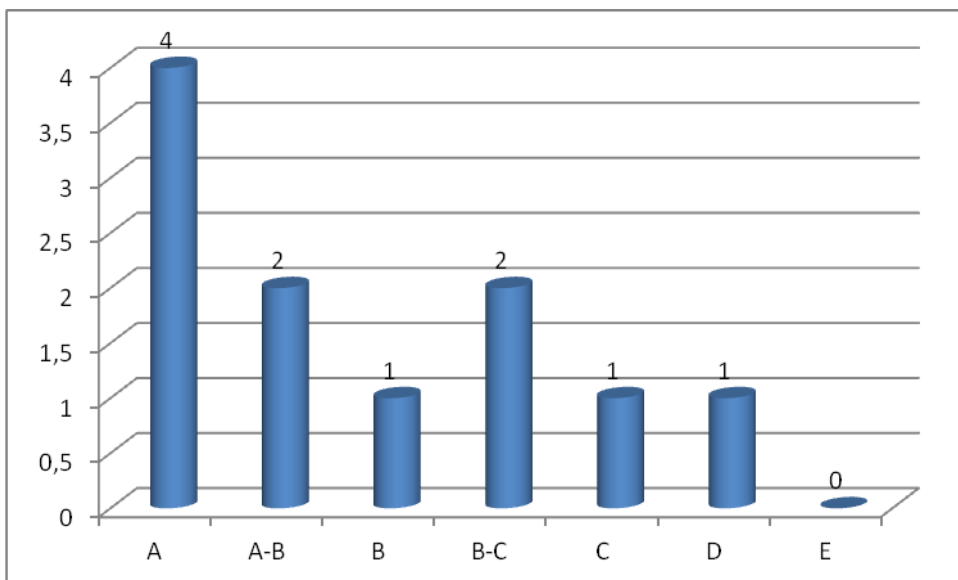
2. 5. 1 Výsledky diagnostiky číselnou tabulkou

V první etapě dosáhli žáci II. ročníku při vyšetření číselnou tabulkou těchto výsledků: pět žáků obdrželo A, což znamená plná podpora při vyřešení zadání tabulky, dva žáci C, tzn., že vyřešili zadání jedna a jen jeden žák získal výsledek D-E (viz Graf č. 14).



Graf č. 14: Zastoupení výsledků z hodnocení číselnou tabulkou pro II. ročník v rámci I. etapy vlastního výzkumu

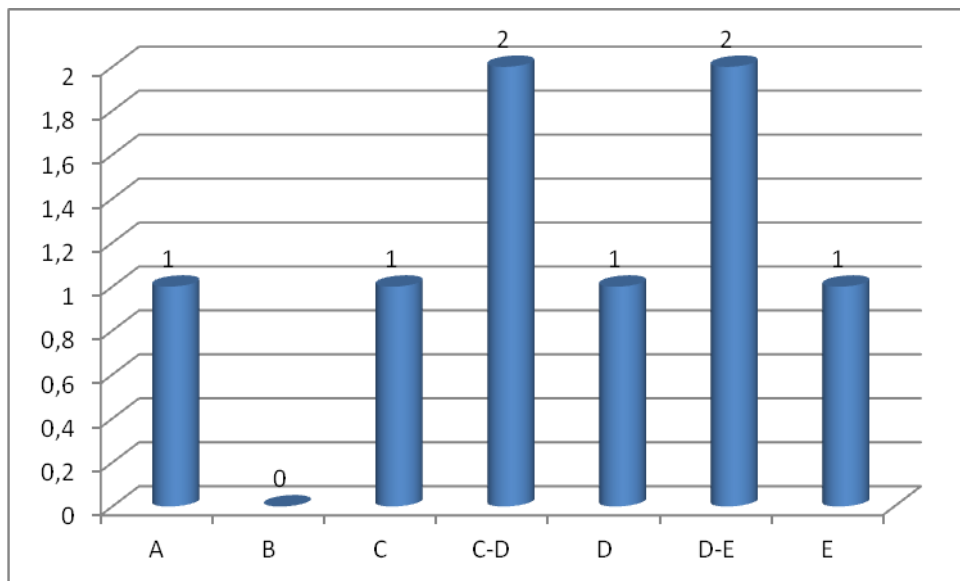
Žáci III. ročníku byli také méně samostatní při řešení úlohy, A získali čtyři žáci, A-B dva žáci, B jeden žák, B-C dva žáci. Zadání jedna dokázal splnit jeden žák s výsledkem C a zadání dva splnil také jeden žák s výsledkem D. K výsledku E se nedostal žádný žák. (viz Graf č. 15).



Graf č. 15: Zastoupení výsledků z hodnocení číselnou tabulkou pro III. ročník v rámci I. etapy vlastního výzkumu

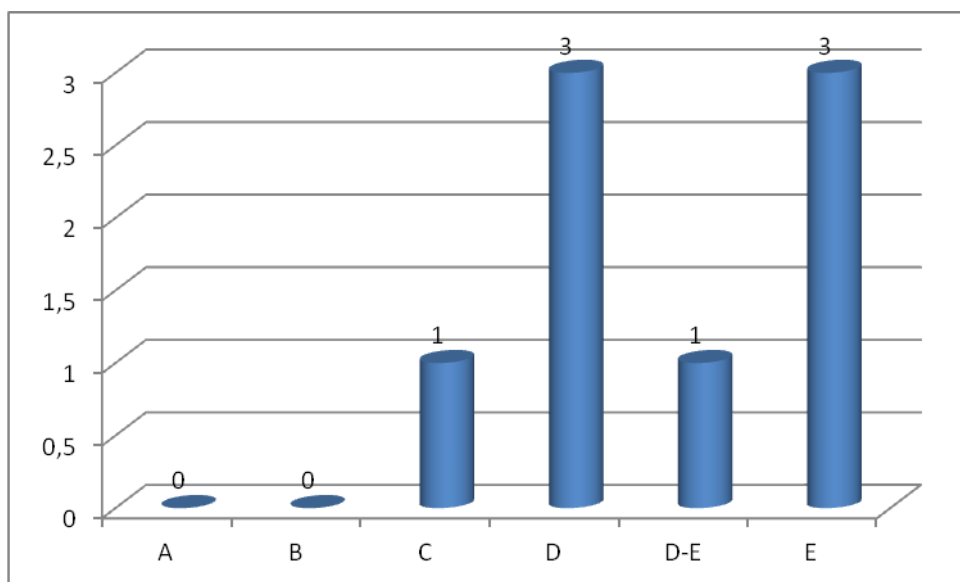
Žáci IV. třídy byli o poznání úspěšnější. Sedm žáků dokázalo splnit zadání samostatně, z toho jeden žák obdržel hodnocení C, dva žáci C-D, jeden žák D, dva žáci D-E a

jeden žák E. Jeden žák nedokázal splnit zadání bez dopomoci, získal hodnocení A. (viz Graf č. 16)



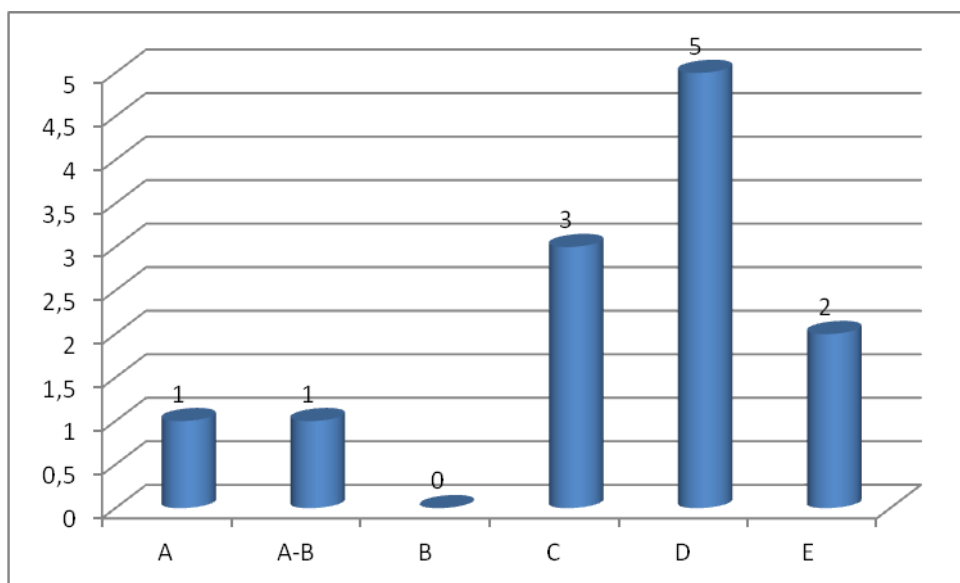
Graf č. 16: Zastoupení výsledků z hodnocení číselnou tabulkou pro IV. ročník v rámci I. etapy vlastního výzkumu

Všichni žáci V. třídy dokázali splnit zadání bez dopomoci. Jeden žák získal hodnocení C, tři žáci D, jeden D-E. Ani jeden žák neobdržel hodnocení A a B. (viz Graf č. 17)



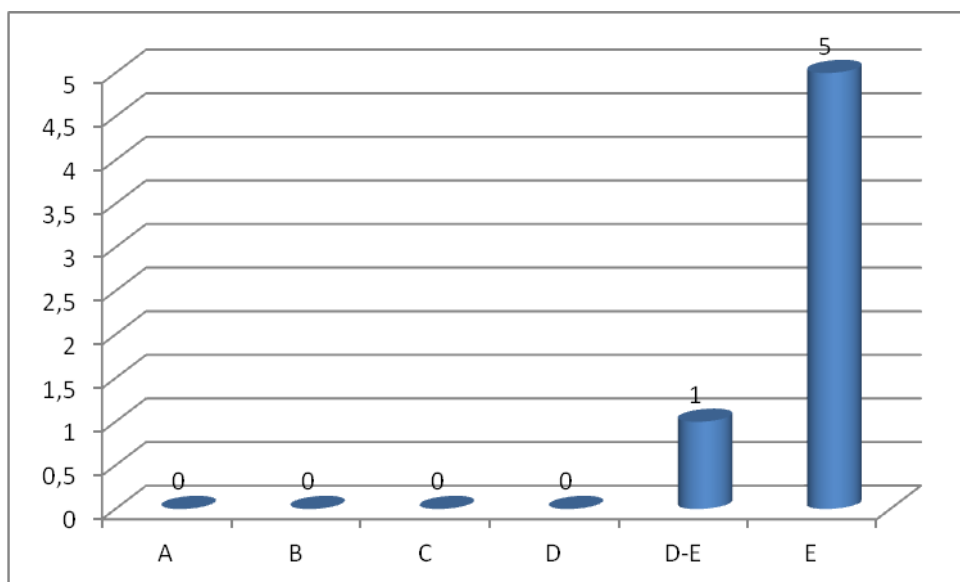
Graf č. 17: Zastoupení výsledků z hodnocení číselnou tabulkou pro V. ročník v rámci I. etapy vlastního výzkumu

U žáků VI. třídy dva žáci nedokázali splnit zadání samostatně, jeden žák byl hodnocen stupněm A a jeden žák A-B. Většina žáků zadání splnila samostatně, tři žáci získali C, pět žáků D a dva žáci E. (viz Graf č. 18)



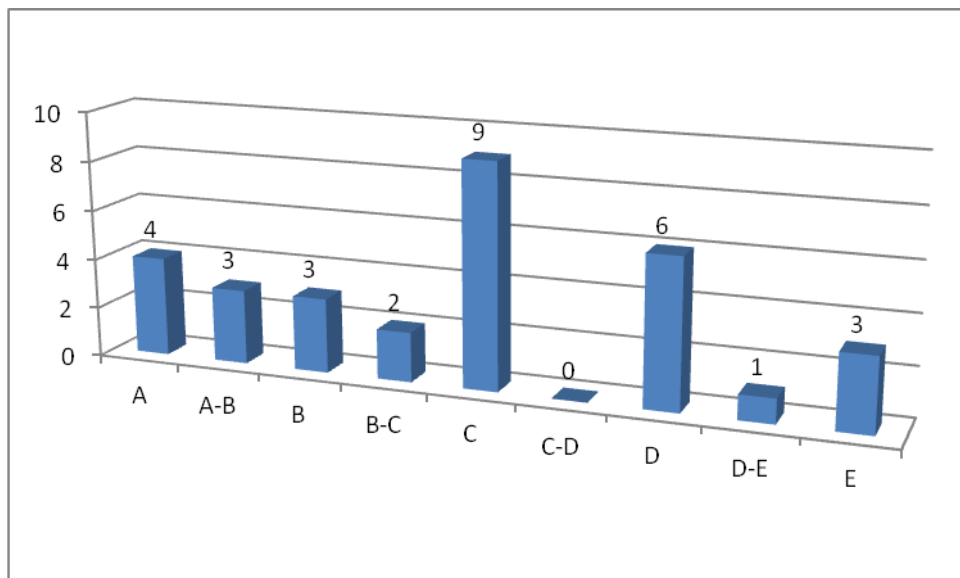
Graf č. 18: Zastoupení výsledků z hodnocení číselnou tabulkou pro VI. ročník v rámci I. etapy vlastního výzkumu

Všichni testovaní žáci VII. třídy byli schopni samostatně vypracovat zadanou číselnou tabulku, dvanáct žáků obdrželo hodnocení D-E, ostatních pět žáků obdrželo E. (viz Graf č. 19)



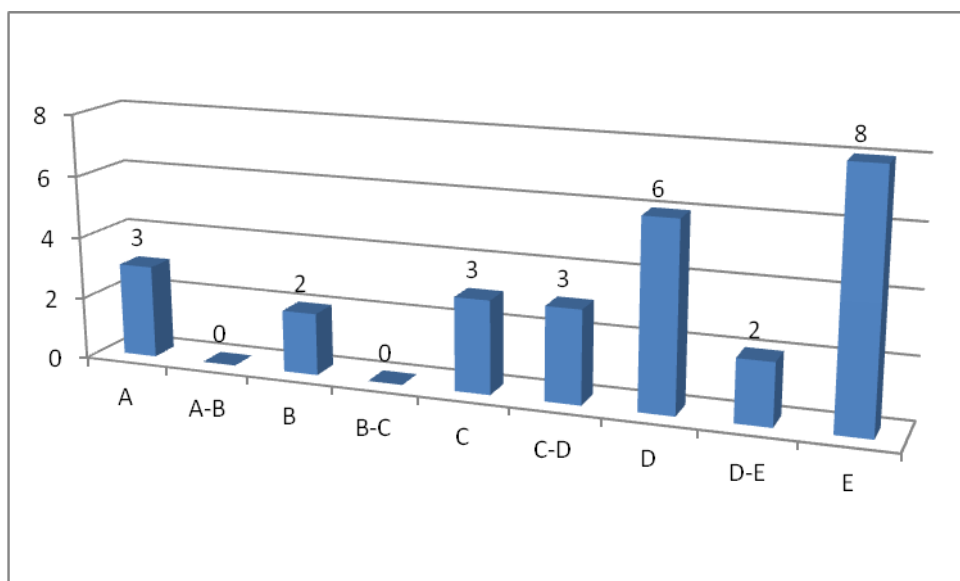
Graf č. 19: Zastoupení výsledků z hodnocení číselnou tabulkou pro VII. ročník v rámci I. etapy vlastního výzkumu

Ve II. etapě žáci III. tříd dopadli následovně: Výsledek A byl přiřazen čtyřem žákům, výsledek A-B třem žákům, výsledek B třem žákům, výsledek B-C dvěma žákům, výsledek C devíti žákům, výsledek D šesti žákům, výsledek D-E jednomu žákovi a výsledek E třem žákům (viz Graf č. 20).



Graf č. 20: Zastoupení výsledků z hodnocení číselnou tabulkou pro III. ročník v rámci II. etapy vlastního výzkumu

Žáci IV. tříd pracovali samostatněji a dospěli k těmto výsledkům: hodnocení A získali tři žáci, B dva žáci, C tři žáci, C-D tři žáci, D šest žáků, D-E dva žáci a E osm žáků (viz Graf č. 21).



Graf č. 21: Zastoupení výsledků z hodnocení číselnou tabulkou pro IV. ročník v rámci II. etapy vlastního výzkumu

2. 5. 2 Výsledky znaménkového testu

III. třída	známka	měření	povaha známky	povaha měření	Znaménkový test
1.	1	A-B	+	-	-
2.	2	A-B	-	-	+
3.	2	A	-	-	+
4.	1	A	+	-	-
5.	1	C	+	+	+
6.	2	A	-	-	+
7.	2	B-C	-	-	+
8.	2	A	-	-	+
9.	2	B	-	-	+
10.	2	B-C	-	-	+
11.	1	D	+	+	+
12.	1	D	+	+	+
13.	2	A-B	-	-	+
14.	1	C	+	+	+
15.	1	D	+	+	+
16.	1	D	+	+	+
17.	1	C	+	+	+
18.	3	C	-	+	-
19.	1	D-E	+	+	+
20.	1	E	+	+	+
21.	1	C	+	+	+
22.	2	C	-	+	-
23.	1	B	+	-	-
24.	1	E	+	+	+
25.	1	C	+	+	+
26.	1	D	+	+	+
27.	1	B	+	-	-
28.	1	E	+	+	+
29.	1	D	+	+	+
30.	2	C	-	+	-
31.	1	C	+	+	+

Tab. č. 2: Výsledky Znaménkového testu pro III. ročník v rámci II. etapy vlastního výzkumu

První sloupec tabulky reprezentuje číslo žáka, druhý sloupec žákovu známku z matematiky a třetí výstupní hodnocení číselnou tabulkou. Čtvrtý sloupec zahrnuje znaménkovou povahu známky z pololetního vysvědčení a pátý sloupec znaménkovou povahu výsledku diagnostiky číselnou tabulkou druhého sloupce. Poslední sloupec vyjadřuje, zdali se výkon žáka změnil (-), nebo nezměnil (+) (viz Tab. č. 2). Z celkového počtu třiceti jeden žáků získalo (+)dvacet čtyři žáků, (-) sedm žáků. Výsledně se sečetla všechna (-) a porovnála se s kritickou hodnotou uvedenou v publikaci Chráska, (2007). Kritická hodnota pro třicet jedna dvojic je devět, tzn., že náš výsledek sedm je menší než devět, z čehož vyplývá, že platí alternativní hypotéza:

$H_{(A)}$ Žáci, kteří dostali na pololetní vysvědčení z matematiky známku 1, získají převážně v hodnocení výzkumu výsledku C až E.

IV. třída	známka	Měření	povaha známky	povaha měření	znaménkový test
1.	1	D-E	+	+	+
2.	1	D-E	+	+	+
3.	2	C	-	+	-
4.	1	C-D	+	+	+
5.	2	E	-	+	-
6.	2	A	-	-	+
7.	1	C-D	+	+	+
8.	1	E	+	+	+
9.	2	C-D	-	+	-
10.	3	D	-	+	-
11.	3	B	-	-	+
12.	4	A	-	-	+
13.	1	D	+	+	+
14.	2	C	-	+	-
15.	3	B	-	-	+
16.	1	D	+	+	+
17.	1	D	+	+	+
18.	2	E	-	+	-
19.	1	E	+	+	+

20.	1	D	+	+	+
21.	1	D	+	+	+
22.	1	E	+	+	+
23.	1	C	+	+	+
24.	1	E	+	+	+
25.	1	E	+	+	+
26.	1	A	+	-	-
27.	2	E	-	+	-

Tab. č. 3: Výsledky Znaménkového testu pro IV. ročník v rámci II. etapy vlastního výzkumu

Z celkového počtu dvacet sedm dvojic se objevilo v posledním sloupci devatenáctkrát (+) a osmkrát (-) (viz Tab. č. 3). Kritická hodnota pro dvacet sedm dvojic je sedm a nám vyšlo osm (-), tím pádem se potvrzuje platnost nulové hypotézy:

$H_{(0)}$ Není pravda, že žáci, kteří dostali na pololetní vysvědčení z matematiky známku jedna, získají převážně v hodnocení výzkumu výsledku C až E.

2. 5. 3 Výsledky Spearmanova koeficientu pořadové korelace

Číslo žáka	výsledek z pololetní práce	výsledek měření	Pořadí výsledků z pololet. práce	Pořadí výsledků měření	rozdíl pořadí d	d^2
1	35	2	1	5,2	-4,2	17,64
2	34	2	2	5,2	-3,2	10,24
3	33	1	3,5	5,25	-1,75	3,0625
4	33	3	3,5	6,33	-2,83	8,0089
5	31	2	5	5,2	-0,2	0,04
6	29	3	6	6,33	-0,33	0,1089
7	27	1	7,5	5,25	2,25	5,0625
8	27	2	7,5	5,2	2,3	5,29
9	20	3	9	6,33	2,67	7,1289
10	19	2	10,5	5,2	5,3	28,09
11	19	4,5	10,5	11	-0,5	0,25
12	16	5	12	12	0	0

Tab. č. 4: Výsledky Spearmanova koeficientu pořadové korelace u žáků IV. třídy v rámci I. etapy vlastního výzkumu

Z tabulky č. 4 Spearmanova koeficientu pořadové korelace nám vyšel výsledek $\Sigma 84,9217$, který jsme dosadili do vzorce:

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n \cdot (n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 84,9217}{12 \cdot (12^2 - 1)} = 0,703$$

U některých žáků nastala situace, kdy výsledky z hodnocení číselnou tabulkou byly výrazně horší než prospěch žáka na vysvědčení z matematiky nebo naopak výsledek z číselné tabulky byl výrazně lepší než pololetní hodnocení žáka z matematiky. Pokusili jsme se zanalyzovat alespoň tři příklady žáků, u kterých k této situaci došlo. Vytvořili jsme záznamový arch s grafickými posuzovacími škálami a s položkami vyžadující slovní hodnocení (viz příloha č. 10). Posuzovací škála je podle Gavory, (2010, s. 105) nástroj, který umožňuje zjišťovat míru vlastnosti jevu nebo jeho intenzitu. Posuzovatel vyjadřuje svoje hodnocení určením polohy na škále. Zhotovili jsme posuzovací škálu o pěti stupních pro deset lidských vlastností, které byly v protikladu. Dále jsme zařadili položky, kde měla třídní učitelka doplnit svůj slovní komentář k položkám. Slovní komentář jsme zapsali.

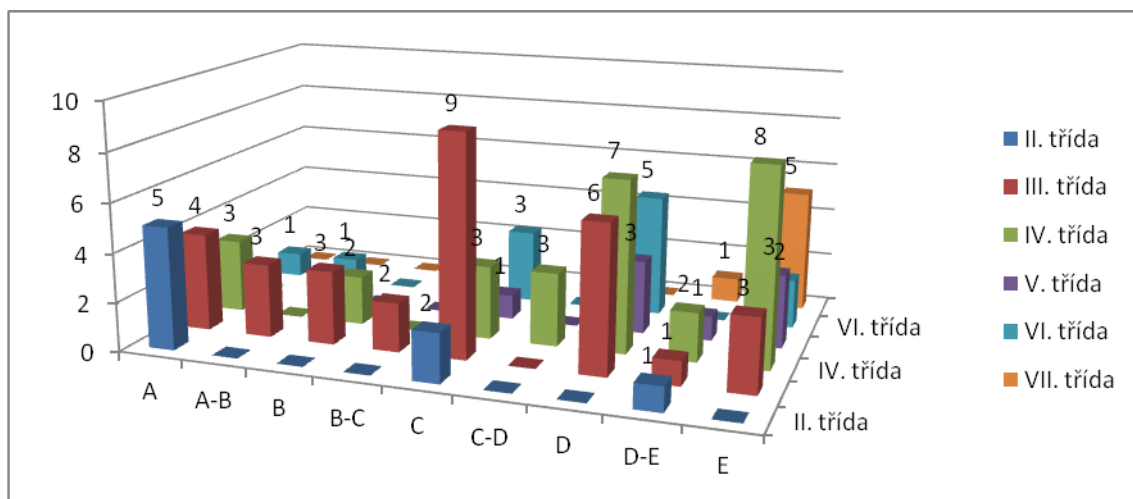
Žák IV. třídy školy X dostal na pololetní vysvědčení z matematiky tři, avšak výsledek z diagnostiky číselnou tabulkou byl D, druhý nejvyšší stupeň. Po vyplnění záznamového archu s třídní učitelkou (viz příloha č. 10) vyšlo najevo, že je žák spíše aktivní, spíše kamarádský, ani ne samostatný a ani ne nesamostatný, spíše kreativní, dominantní, spíše lajdák, spíše hodný hoch, spíše se minimálně připravuje na výuku, je bez projevů ADHD a spíše je pro něj učitel autorita. Rodiče přistupují ke škole vstřícně, třídní učitelka nezaznamenala žádné potíže. Rodiče jsou rozvedení, žák má malou sestru z matčina druhého manželství. Žák rád hraje fotbal a v rámci výchovných opatření dostává pochvaly. Třídní učitelka hodnotila žáka jako snaživého, ale zbrklého, který má matematiku spíše průměrnou. Z uvedených informací lze vyvodit to, že žák obdržel z matematiky v pololetí trojku proto, že se minimálně připravuje na výuku, je spíše lajdák a navíc zbrklý, ne proto, že žákovi matematika nejde.

Další žák VI. třídy základní školy X dostal na pololetní vysvědčení z matematiky dvojku, ačkoli byl výsledek z diagnostiky číselnou tabulkou E, nejvyšší stupeň hodnocení. Žák je dle označení třídní učitelky v rámci posuzovací škály (viz příloha č. 11) spíše aktivní, ani ne kamarádský, ani ne nekamarádský, spíše nesamostatný, velice kreativní, spíše submisivní, ani ne svědomitý, ani ne lajdák, ani ne darebák, ani ne hodný hoch, příprava na výuku je spíše minimální, je bez projevů ADHD a učitel je naprostá autorita. Třídní učitelka hodnotila přístup rodičů ke škole jako normální, rodiče jsou rozvedení a žák mluví o náhradním otci pěkně. Žákovou zálibou je počítač. Žák má diagnostikovanou dyslexii a dysgrafii. Z výchovných opatření žák získává pochvaly. Třídní učitelka se vyjadřovala o žákovi jako o zmatkaři, popletovi, ale také o jako velice inteligentním hochovi. Nesoulad ve výsledku v hodnocení v pololetí a ve výsledku z diagnostiky číselnou tabulkou lze přičíst skutečnosti, že žák je velice inteligentní, avšak dvojku z matematiky má proto, že se spíše minimálně připravuje na výuku a je zmatkař a popleta.

Žákovi III. třídy se podařilo z matematiky na pololetní vysvědčení získat jedničku, ale v diagnostice číselnou tabulkou dosáhl na nejnižší hodnocení, tj. A. Žák je dle záznamového archu (viz příloha č. 12) vyplněném třídní učitelkou spíše aktivní, ani ne kamarádský, ani ne nekamarádský, spíše samostatný, spíše kreativní, ani ne dominantní, ani ne submisivní, ani ne svědomitý, ani ne lajdák, ani ne darebák, ani ne hodný hoch, maximálně se připravuje na výuku, je bez projevů ADHD a učitele bere jako autoritu průměrně. Rodiče přistupují ke škole normálně, třídní schůzky navštěvují. Učitelka komentuje žáka v tom smyslu, že se spíše vše naučí, nabífluje, má problémy v aplikaci poznatků, logice a ve slovních úlohách. Volný čas tráví žák pohybovými hrami a pochvaly a poznámky dostává vyrovnaně. Jedničku z matematiky na vysvědčení lze připsat maximální přípravě na výuku a výrazný neúspěch v diagnostice číselnou tabulkou jeho problému v aplikaci poznatků a mechanickému učení se namísto logického pochopení.

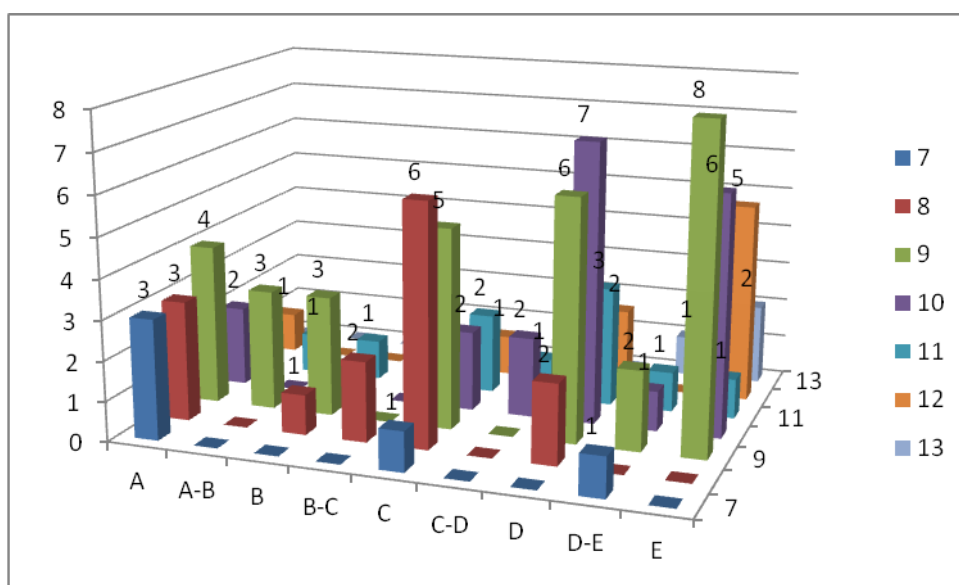
2. 5. 4 Souhrnné výsledky pro první a druhou etapu

Graf č. 22 reprezentuje souhrnné výsledky I. a II. etapy výzkumu v úspěšnosti žáků II. – VII. tříd. Z grafu je patrna obecná formulace, že čím vyšší ročník, tím vyšší míra samostatnosti a tím pádem vyšší hodnocení pomocí číselné tabulky.



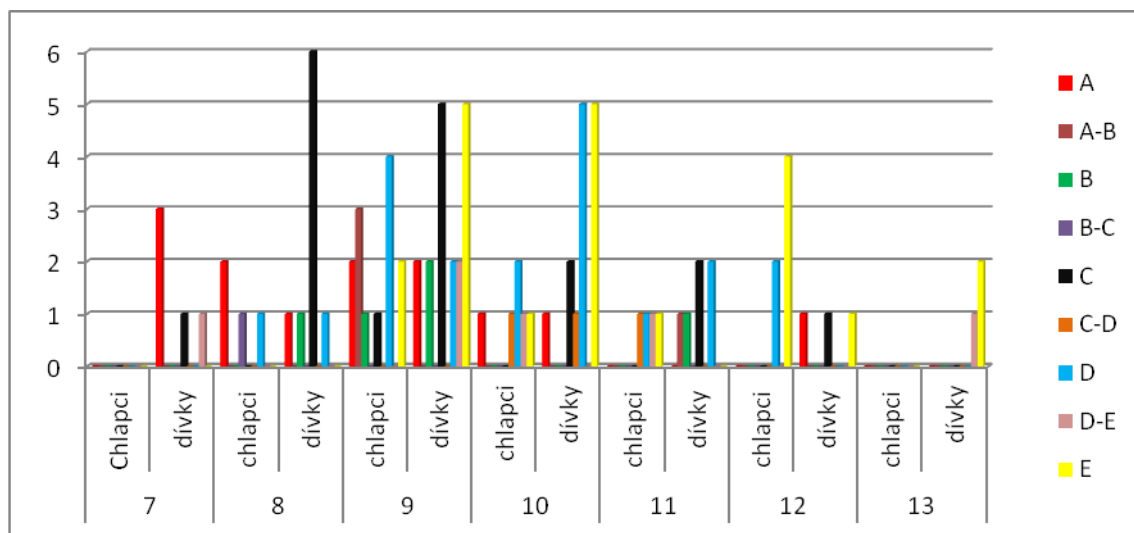
Graf č. 22: Souhrnné zastoupení výsledků hodnocení číselnou tabulkou pro II. – VII. třídu v rámci I. a II. etapy

Úspěšnost dětí byla také srovnávána s ohledem na jejich kalendářní věk. Graf č. 23 zahrnuje výsledky pro II. - VII. třídu. Sedmiletí žáci byli hodnoceni třikrát A, jedenkrát C a jedenkrát D-E. Osmiletí žáci získali třikrát A, jedenkrát B, dvakrát B-C, šestkrát C a dvakrát D. Devítiletí žáci byli hodnoceni čtyřikrát A, třikrát A-B, třikrát B, pětkrát C, šestkrát D, dvakrát D-E a osmkrát E. Desetileté děti dopadly takto: dvakrát A, dvakrát C, dvakrát C-D, sedmkrát D, jedenkrát D-E a šestkrát E. Jedenáctiletí žáci obdrželi hodnocení jedenkrát A-B, jedenkrát B, dvakrát C, jedenkrát C-D, třikrát D, jedenkrát D-E a jedenkrát E. Dvanáctileté děti dopadly následovně: jedenkrát A, jedenkrát C, dvakrát D, pětkrát E. Pouze tři třináctileté děti byly examinovány, z toho jedno dítě obdrželo D-E a dvě děti E.



Graf č. 23: Souhrnné zastoupení výsledků hodnocení číselnou tabulkou z hlediska věku dětí v rámci I. i II. etapy

Examinátorka se pokusila ve II. etapě zodpovědět i otázku úspěšnosti žáků podle pohlaví. Svislá osa na grafu č. 24 znázorňuje počet dětí, které daného výsledku dosáhly. Na vodorovné ose je zachycen věk s rozdělením na chlapce a dívky. Ve věku sedm let dosáhly dívky třikrát hodnocení A, jedenkrát C a jedenkrát D – E. Osmiletí chlapci obdrželi jedenkrát B – C, jedenkrát D a dvakrát A, zatímco osmileté dívky jedenkrát A, jedenkrát B, šestkrát C a jedenkrát D. Výsledky u devítiletých dětí byly značně variabilní: dívky dosáhly dvakrát A, dvakrát B, pětkrát C, dvakrát D, dvakrát D – E a pětkrát E, chlapci získali dvakrát A, třikrát A – B, jedenkrát B, jedenkrát C, čtyřikrát D a dvakrát E. Desetileté dívky byly hodnoceny jedenkrát A, dvakrát C, jedenkrát C – D, pětkrát D a pětkrát E, chlapci byli hodnoceni jedenkrát A, jedenkrát C – D, dvakrát D, jedenkrát D - E a jedenkrát E. Jedenáctiletým dívkám se podařilo získat jedenkrát A – B, jedenkrát B, dvakrát C a dvakrát D, jedenáctiletí chlapci získali jedenkrát C – D, jedenkrát D, jedenkrát D – E a jedenkrát E. Dvanáctileté dívky obdržely jedenkrát hodnocení A, jedenkrát C a jedenkrát E, dvanáctiletí chlapci obdrželi dvakrát D a čtyřikrát E. Jedna třináctiletá dívka dosáhla na hodnocení D – E a dvě třináctileté dívky na hodnocení E.



Graf č. 24: Souhrnné zastoupení výsledků hodnocení číselnou tabulkou z hlediska věku i pohlaví v rámci I. i II. etapy

Při souhrnném výsledku III. a IV. tříd vyšlo dle Tabulky č. 5: Souhrnné výsledky Znaménkového testu u III. a IV. tříd z padesáti osmi zkoumaných dvojic čtyřicet tři (+) a patnáct (-). Kritická hodnota pro padesát osm dvojic ve Znaménkovém testu je dvacet

jedna; nám vyšlo patnáct, čímž se suverénně potvrzuje alternativní hypotéza i její obrácená formulace.

$H_{(A)}$ Žáci, kteří dostali na pololetní vysvědčení z matematiky známku jedna, dosáhnou převážně v hodnocení výzkumu výsledku C až E.

$H_{(a)}$ Žáci, kteří dostali na pololetní vysvědčení z matematiky známku dva a horší, dosáhnou převážně v hodnocení výzkumu výsledku A až B.

Vezmeme-li v úvahu, že se naše výsledná hodnota při souhrnných výsledcích z III. - IV. tříd lišila o šest (-) znamének, můžeme si dovolit tvrdit, že platí alternativní hypotéza jak u III. tříd, tak u IV.

III. + IV. třída	
n	58
(+)	43
(-)	15
kritická hodnota pro n = 58	21

Tab. č. 5: Souhrnné výsledky Znaménkového testu u III. a IV. tříd v rámci II. etapy vlastního výzkumu

2.6 Diskuse a závěry výzkumného šetření

Souhrnné výsledky Znaménkového testu potvrdily alternativní hypotézu:

$H_{(A)}$ Žáci, kteří dostali na pololetní vysvědčení z matematiky známku jedna, dosáhnou převážně v hodnocení výzkumu výsledku C až E.

$H_{(a)}$ Žáci, kteří dostali na pololetní vysvědčení z matematiky známku dva a horší, dosáhnou převážně v hodnocení výzkumu výsledku A až B.

To znamená, že existuje souvislost mezi výsledky Znaménkového testu a výsledky z diagnostiky číselnou tabulkou. Spearmanův koeficient pořadové korelace ukázal vysokou závislost mezi dosaženými výsledky z pololetní práce z matematiky a výsledky z diagnostiky číselnou tabulkou. Z výsledků uvedených měření se dá vyvodit, že číselná tabulka reflektuje úroveň v matematice vzhledem k chronologickému věku a třídě, kterou daný žák navštěvuje. U žáků, kde byl na pololetním vysvědčení rozpor mezi výsledky číselnou tabulkou a známkou z matematiky, byla provedena kvalitativní analýza pomocí rozhovoru s třídním učitelem (viz příloha č. 10, 11, 12).

Při odpovědi na výzkumnou otázku: „Je číselná tabulka citlivá na krajní hodnoty, tzn. dokáže reflektovat děti mimořádně nadané v matematice a děti podprůměrné?“ můžeme konstatovat, že ano. Danou skutečnost můžeme demonstrovat například na žákovi II. třídy, který získal hodnocení E, nejvyššího hodnocení v číselné tabulce, zatímco jeho spolužáci potřebovali výraznou dopomoc při vyřešení číselné tabulky a převážně získávali hodnocení A až B – C. Naproti tomu například žák ze IV. třídy získal hodnocení A (nejnižší možné), přičemž hodnocení žáků se většinově pohybovalo mezi stupni C až E.

Specifické postavení zaujímají žáci s vývojovými poruchami učení, s poruchami pozornosti a žáci s lehkou mentální retardací. Z celkových devadesát dva testovaných žáků trpělo těmito obtížemi šest žáků. Vzhledem k nízkému počtu žáků s obtížemi nelze vyvozovat závěry z výsledků diagnostiky číselnou tabulkou těchto žáků, avšak lze poukázat na jejich výsledky. Dva žáci VI. třídy s vývojovými poruchami učení byli hodnoceni v pololetí z matematiky stupněm dobrý a v diagnostice číselnou tabulkou získali nejnižší hodnocení A. Naproti tomu tři žáci VI. třídy také s vývojovými poruchami učení a poruchou pozornosti hodnoceni v pololetí známkami dva, dva a tři obdrželi hodnocení D, E a C. Žák IV. třídy s lehkou mentální retardací hodnocen v pololetí z matematiky stupněm chvalitebný obdržel hodnocení A.

Odpověď na výzkumnou otázku „Pro jakou třídu základní školy je diagnostika pomocí číselné tabulky nejvhodnější?“ můžeme nalézt částečně v první etapě výzkumného šetření a z hlavní části v druhé. etapě výzkumného šetření. Žáci II. třídy základní školy pracovali značně nesamostatně při řešení číselné tabulky, nejvyšší výsledek byl D – E. Žáci III. třídy působili samostatněji, výsledky byly rovnoměrněji distribuovány mezi škálu výsledků, avšak stále převažovala dopomoc při řešení úkolů, tj. výsledky A až B – C. Výsledky žáků IV. tříd jsou převážně rovnoměrně rozloženy mezi hodnocení A až E, přičemž většina výsledků se vyskytuje v části C až E. Všichni žáci V. tříd správně vyřešili číselnou tabulku, výsledky byly rovnoměrně rozloženy od hodnocení C po hodnocení E. Taktéž všichni žáci VI. tříd dokázali vyřešit číselnou tabulku, výsledky se objevovaly od hodnot C až E. Výjimku tvořili dva žáci s vývojovými poruchami učení a jeden žák s poruchou pozornosti, kteří dosáhli maximálně výsledku A – B. Žáci VII. tříd dosahovali nejvyšších výsledků, tzn. E, jen jeden žák dosáhl úrovně D – E. Druhá etapa byla zacílena na žáky III. a IV. tříd, kteří potvrdili poznatky u žáků III. a IV. tříd, kdy jsou výsledky žáků rovnoměrně rozloženy mezi všechna hodnocení. Ve III. třídě převažuje dopomoc při řešení (hodnocení A až B – C) a ve IV. třídě převažuje samostatné řešení, výsledky hodnocení se pohybují mezi hodnocením

C až E. Z analýzy výsledků u žáků II. – VII. tříd vyplývá, že diagnostika číselnou tabulkou je nejvhodnější u žáků III. a IV. tříd.

Odpověď na výzkumnou otázku „Pro jaký chronologický věk číselná tabulka nejpřesněji měří úroveň matematických schopností?“ můžeme najít v souhrnném grafu č. 23. Odpověď na tuto výzkumnou otázku částečně koresponduje s předchozí otázkou: „Pro jakou třídu základní školy je diagnostika pomocí číselné tabulky nejvhodnější?“ Dalo by se říci, že platí pravidlo: čím jsou žáci starší, tím více pracují samostatněji při řešení číselné tabulky a tím pádem dosahují vyšších výsledků. Sedmiletí žáci potřebují vysokou míru dopomoci, aby mohli úspěšně číselnou tabulku vyřešit. U osmiletých žáků dopomoc při vyřešení tabulky (hodnocení A až B – C) převažuje nad samostatným vyřešením. U devítiletých žáků je hodnocení A až E rovnoměrně rozloženo. U desetiletých žáků výrazně převažuje samostatné vyřešení tabulky (výsledky C až E) nad nesamostatností, totéž se dá říci u jedenáctiletých žáků. Žáci dvanáctiletí a třináctiletí dosahují výhradně výsledků C až E s výjimkou jednoho žáka s poruchou pozornosti, který získal hodnocení A. Po analyzování těchto výsledků můžeme říci, že matematická tabulka nejpřesněji měří úroveň matematických schopností pro věk devět let. Věk devíti let odpovídá III. nebo IV. třídě při neodkládaném nástupu do I. třídy základní školy.

Při odpovědi na výzkumnou otázku „Objevují se rozdíly matematických schopností zjišťovanými číselnou tabulkou mezi chlapci a děvčaty?“ musíme vzít v potaz, že celkové zastoupení dívek a chlapců bylo v poměru šedesát tři ku třiceti sedmi. Nehodnotili jsme údaje pro věk sedm a třináct let, protože jsou ve výzkumném vzorku zastoupeny pouze dívky. Pro věk osm let větší úspěšnost při hodnocení číselnou tabulkou přibližně převažuje u dívek a naopak pro dvanáct let převažuje větší úspěšnost při hodnocení číselnou tabulkou u chlapců. Ve věku devíti let graf znázorňuje mírnou výhodu ve prospěch dívek při řešení číselné tabulky, zatímco u věku deset let je výhoda pro dívky znatelnější. U věku jedenáct let se domníváme, že úspěšnost při řešení číselné tabulky je přibližně na stejné úrovni.

Stálo by za zvážení provést diagnostiku pomocí číselné tabulky na větším vzorku žáků základních škol i na větším vzorku dětí s různými vývojovými poruchami. Následně by mohlo dojít ke standardizaci číselné tabulky jako screeningového diagnostického materiálu pro stanovení úrovně žáka v matematice, jeho mimořádného nadání v matematice či dyskalkulie. Číselná tabulka by se mohla využít také při diagnostice kalkule při poruchách fatických funkcí.

Jsme si vědomi toho, že výsledky našich měření mohly ovlivnit některé skutečnosti. Ačkoli bylo testováno celkem devadesát dva žáků, výsledky žáků byly posuzovány vzhledem k chronologickému věku a aktuálně navštěvované třídě, což mohlo způsobit porovnávání žáka vzhledem k malému vzorku účastníků. V souvislosti s jednorázovým testováním žáků mohly být výkony žáků ovlivněny jejich aktuálním stavem. Examinátorka posuzovala výkony dětí při diagnostice číselnou tabulkou individuálně, tudíž mohly být výsledky zatíženy jejím subjektivním vnímáním i přes stanovené výstupní hodnocení číselnou tabulkou. Výzkumný vzorek tvořili žáci z dvou základních škol, známku na vysvědčení mohly ovlivnit různé nároky na děti ze strany vyučujících. Examinátorka nezohledňovala věk žáků v měsících, tudíž například děti ve věku devět let a jedenáct měsíců byly započítávány jako jedenáctileté a ne jako dvanáctileté. Tyto skutečnosti se dají do budoucna vyřešit tak, že se zahrne mnohem větší vzorek dětí, bude se zohledňovat věk žáků v rocích i měsících a diagnostiku číselnou tabulkou bude provádět více examinátorů než jeden.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zmapovat možnosti využití nově vytvořeného testu pro diagnostiku matematických obtíží a komparovat prameny literatury z českého prostředí s belgickou literaturou.

V teoretické části jsme zanalyzovali co nejvíce dostupných literárních pramenů týkajících se dyskalkulie na území České republiky a porovnávali jsme je s belgickou literaturou dostupnou pro autory. Zhodnotili jsme terminologii, vývoj matematických schopností, etiologii, prevalenci, klasifikaci, symptomatologii, diagnostiku, terapii, prevenci a prognózu z hlediska obou zemí se zaměřením na diagnostiku.

V praktické části diplomové práce jsme se snažili vyzkoumat možnosti využití nově vytvořeného testu (číselné tabulky) pro diagnostiku matematických obtíží. Dále jsme zjišťovali citlivost číselné tabulky na krajní hodnoty matematických dovedností a použitelnost číselné tabulky pro určitý věk, třídu a pohlaví. Z výsledků výzkumu vyplynulo, že číselná tabulka reflektuje úroveň žáka v matematice vzhledem k jeho chronologickému věku. Domníváme se, že tabulka dokáže vyčlenit děti mimořádně nadané a děti podprůměrné. Diagnostika číselnou tabulkou je nejcitlivější u žáků III. a IV. třídy a u devátého roku dítěte. Nelze jednoznačně říci, jestli se objevují rozdíly z hlediska úspěšnosti dle pohlaví. Ve věku devět let byly v řešení číselné tabulky mírně úspěšnější dívky, ve věku deset let byly dívky již výrazně úspěšnější a ve věku jedenáct let byla úspěšnost z hlediska obou sledovaných pohlaví vyrovnaná.

Doufáme, že diagnostika naším novým testem (číselnou tabulkou), bude zkoumána více do hloubky se zaměřením na screening mimořádného nadání v matematice a na dyskalkulii, a obohatí tak speciálněpedagogický diagnostický materiál na území České republiky.

Seznam literatury a odborných zdrojů

BARTOŇOVÁ, Miroslava. *Kapitoly ze specifických poruch učení. I: Vymezení současné problematiky*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2004, 128 s. ISBN 80-210-3613-3.

BARTOŇOVÁ, Miroslava a Marie VÍTKOVÁ. *Strategie ve vzdělávání dětí a žáků se speciálními vzdělávacími potřebami: Texty k distančnímu vzdělávání. 2. přepracované a rozšířené*. Brno: Paido, 2007, 247 s. ISBN 978-80-7315-158-4.

BLAŽKOVÁ, Růžena, Květoslava MATUŠKOVÁ, Milena VAŇUROVÁ a Miloslav BLAŽEK. *Poruchy učení v matematice a možnosti jejich nápravy*. Brno: Paido, 2000, 94 s. ISBN 80-85931-89-3.

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

ČERNÁ, Marie. *Lehké mozkové dysfunkce*. 3. vyd. Praha: Karolinum, 1999, 224 s. ISBN 80-7184-880-8.

GAVORA, Peter. *Úvod do pedagogického výzkumu*. 2. rozšířené české vydání. Brno: Paido, 2010, 257 s. ISBN 978-80-7315-185-0.

HENDL, Jan. *Přehled statistických metod: Analýza a metaanalýza*. 4. vyd. Praha: Portál, 2012, 736 s. ISBN 978-80-262-0200-4.

CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007, 272 s. ISBN 978-80-247-1369-4.

KOŠČ, Marián a Josef NOVÁK. *Rey - Osterriethova komplexní figura: Příručka T-65*. Josef Novák. Brno: Psychodiagnostika, 1997, 47 s.

KUMOROVITZOVÁ, Mária a Josef NOVÁK. *Nauč mě počítat: Metodika korekce dyskalkulických obtíží*. 1. vyd. Litomyšl: Augusta, 1994. ISBN 80-901806-1-2.

MATĚJČEK, Zdeněk. *Diagnostika poruch čtené a psané řeči*. LECHTA, Viktor et al. *Diagnostika narušené komunikační schopnosti*. 1. vyd. Praha: Portál, 2003, s. 298-316. ISBN 80-7178-801-5.

MERTIN, Václav. *Individuální vzdělávací program*. 1. vyd. Praha: Portál, 1995, 107 s. ISBN 80-7178-033-4.

NOVÁK, Josef. *Dyskalkulie: metodika rozvíjení základních početních dovedností s přílohou Pracovní listy*. 2. upravené. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2000, 43 s. ISBN 80-85808-82-X.

NOVÁK, Josef. *Kalkulie - IV: Příručka T - 249*. Brno: Psychodiagnostika, 2002, 35 s.

NOVÁK, Josef. *Dyskalkulie: metodika rozvíjení základních početních dovedností*. 3. zcela přepracované, rozšířené. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2004. ISBN 80-7311-029-6.

PEUTELSCHMIEDOVÁ, Alžběta. *Logopedické minimum*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008, 89 s. ISBN 80-244-1233-0.

POKORNÁ, Věra. *Cvičení pro děti se specifickými poruchami učení: rozvoj vnímání a poznávání*. 3. vyd. Praha: Portál, 2002, 153 s. ISBN 80-7178-326-9.

POKORNÁ, Věra. *Teorie a náprava vývojových poruch učení a chování*. 4. vyd. Praha: Portál, 2010, 333 s. ISBN 978-80-7367-817-3.

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

SVOBODA, Pavel. *Metodologie kvantitativního speciálněpedagogického výzkumu*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012, 123 s. ISBN 978-80-244-3067-6.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Specifické poruchy učení*. SVOBODA, Mojmír, Dana KREJČÍŘOVÁ a Marie VÁGNEROVÁ. *Psychodiagnostika dětí a dospívajících*. 2. vyd. Praha: Portál, 2009, s. 631-663. ISBN 978-80-7367-566-0.

VITÁSKOVÁ, Kateřina. *Narušení grafické formy řeči*. VITÁSKOVÁ, Kateřina a Alžběta PEUTELSCHMIEDOVÁ. *Logopedie*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005, s. 53-67. ISBN 80-244-1088-5.

VITÁSKOVÁ, Kateřina. *Diagnostika*. PEUTELSCHMIEDOVÁ, Alžběta a Kateřina VITÁSKOVÁ. *Speciální pedagogika 4: Texty k distančnímu vzdělávání v rámci kombinovaného studia*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006, s. 51. ISBN 80-244-1212-8.

VITÁSKOVÁ, Kateřina. *Manuál základních postupů jednání při kontaktu s osobami se specifickými vzdělávacími potřebami*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 28 s. ISBN 978-80-244-1633-5.

ZELINKOVÁ, Olga. *Poruchy učení*. 5. vyd. Praha: Portál, 2000, 196 s. ISBN 80-7178-481-8.

ZELINKOVÁ, Olga. *Poruchy učení: specifické vývojové poruchy čtení, psaní a dalších školních dovedností*. 10., zcela přeprac. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2003, 264 s. ISBN 80-7178-800-7.

ZELINKOVÁ, Olga. *Poruchy učení: dyslexie, dysgrafie, dysortografie, dyskalkulie, dyspraxie, ADHD*. 11. vyd. Praha: Portál, 2009, 263 s. ISBN 978-80-7367-514-1.

ZELINKOVÁ, Olga, Penny AXELROOD a Marína MIKULAJOVÁ. *Terapie specifických poruch učení*. LECHTA, Viktor et al. *Terapie narušené komunikační schopností*. 1. vyd. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7178-961-5.

ŽLAB, Zdeněk a Eva ŠKODOVÁ. *Narušení grafické stránky řeči*. ŠKODOVÁ, Eva et al. *Klinická logopedie*. 1. vyd. Praha: Portál, 2003, s. 357-382. ISBN 80-7178-546-6.

Zahraniční zdroje

KOŠČ, Ladislav. *Psychológia matematických schopností*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1972, 280 s. ISBN 67-233-72.

KOŠČ, Ladislav. *Špecifické vývinové poruchy*. KOŠČ, Ladislav, Július MARKO a Ladislav POŽÁR. *Patopsychológia: Poruchy učenia a správania*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1975, s. 159-179. ISBN 67-043-75.

KOŠČ, Ladislav. *Patopsychológia učenia a jej neuropsychologické základy*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1987, 240 s. ISBN 067-010-87.

LERNER, Janet W. *Learning Disabilities: Theories, Diagnosis, and Teaching Strategies*. 9. vyd. Boston, New York, U.S.A.: Houghton Mifflin College, 2003, 575 s. ISBN 0-618-22405-X.

NOVÁK, Josef. *Špecifické poruchy učenia: Vývinová dyskalkúlia*. LECHTA, Viktor et al. *Logopedické repetitória: Teoretické východiská súčasnej logopédie, moderné prístupy k logopedickej starostlivosti o osoby s narusenou komunikačnou schopnosťou*. 1. vyd. Bratislava: Státní pedagogické nakladateľstvo, 1990, s. 182-189. ISBN 80-08-00447-9.

SMITS, Ilse. Interní materiál *Learning disabilities: Mathematics, Learning unit Dyscalculia*, Department of Speech Language Therapy and Psychology, Thomas More Antwerpen, Belgium, English Programme 2012 - 2013

VON ASTER, Michael a Monika WEINHOLDOVÁ. Zareki: Neuropsychologická batéria testov na spracovanie čísiel a počítanie u dětí, Príručka, T - 111. L. Maršálová. Brno - Bratislava: Psychodiagnostika, 2008, 43 s.

Legislativní dokumenty

Česká republika. Metodický pokyn ministryně školství, mládeže a tělovýchovy k vzdělávání žáků se specifickými poruchami učení nebo chování č.j.: 13 711/2001-24. In: <http://aplikace.msmt.cz/HTM/ZKPokynSPUCHVestnik.htm>. 2001. Dostupné z: <http://aplikace.msmt.cz/HTM/ZKPokynSPUCHVestnik.htm>

Česká republika. VYHLÁŠKA č. 72/2005 Sb. ze dne 9. února 2005 ve znění vyhlášky 116/2011 Sb. ze dne 15. dubna 2011, o poskytování poradenských služeb ve školách a školských poradenských zařízeních. In: http://spc-info.upol.cz/profil/wp-content/uploads/2011/05/vyh_72_vyzn-zmeny-1-9-2011.pdf. 2011.

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1: Zastoupení žáků z hlediska pohlaví v rámci první etapy vlastního výzkumu

Graf č. 2: Zastoupení žáků z hlediska aktuálně navštěvovaných tříd v rámci první etapy vlastního výzkumu

Graf č. 3: Zastoupení žáků z hlediska věku v rámci první etapy vlastního výzkumu

Graf č. 4: Zastoupení známek 1, 2 a 3 z matematiky na pololetní vysvědčení u žáků z testovaných tříd v rámci první etapy

Graf č. 5: Zastoupení žáků ze školy X a Y v rámci druhé etapy vlastního výzkumu

Graf č. 6: Zastoupení žáků z hlediska pohlaví v rámci druhé etapy vlastního výzkumu

Graf č. 7: Zastoupení žáků III. a IV. tříd v rámci druhé etapy vlastního výzkumu

Graf č. 8: Zastoupení žáků z hlediska věku v rámci druhé etapy vlastního výzkumu

Graf č. 9: Zastoupení známek 1, 2 a 3 z matematiky na pololetní vysvědčení u žáků z testovaných tříd v rámci první etapy vlastního výzkumu

Graf č. 10: Souhrnné zastoupení žáků z hlediska pohlaví

Graf č. 11: Souhrnné zastoupení žáků z hlediska aktuálně navštěvovaných tříd

Graf č. 12: Souhrnné zastoupení žáků z hlediska věku

Graf č. 13: Souhrnné zastoupení známek 1, 2, 3 a 4 z matematiky na pololetním vysvědčení

Graf č. 14: Zastoupení výsledků hodnocení číselnou tabulkou pro II. ročník v rámci první etapy vlastního výzkumu

Graf č. 15: Zastoupení výsledků hodnocení číselnou tabulkou pro III. ročník v rámci první etapy vlastního výzkumu

Graf č. 16: Zastoupení výsledků hodnocení číselnou tabulkou pro IV. ročník v rámci první etapy vlastního výzkumu

Graf č. 17: Zastoupení výsledků hodnocení číselnou tabulkou pro V. ročník v rámci první etapy vlastního výzkumu

Graf č. 18: Zastoupení výsledků hodnocení číselnou tabulkou pro VI. ročník v rámci první etapy vlastního výzkumu

Graf č. 19: Zastoupení výsledků hodnocení číselnou tabulkou pro VII. ročník v rámci první etapy vlastního výzkumu

Graf č. 20: Zastoupení výsledků hodnocení číselnou tabulkou pro III. ročník v rámci druhé etapy vlastního výzkumu

Graf č. 21: Zastoupení výsledků hodnocení číselnou tabulkou pro IV. ročník v rámci druhé etapy vlastního výzkumu

Graf č. 22: Souhrnné zastoupení výsledků hodnocení číselnou tabulkou pro II. – VII. třídu v rámci první i druhé etapy vlastního výzkumu

Graf č. 23: Souhrnné zastoupení výsledků hodnocení číselnou tabulkou pro II. – VII. třídu z hlediska věku dětí v rámci první i druhé etapy vlastního výzkumu

Graf č. 24: Souhrnné zastoupení výsledků hodnocení číselnou tabulkou z hlediska věku i pohlaví v rámci první i druhé etapy vlastního výzkumu

SEZNAM TABULEK

Tab. č. 1: Přibližná interpretace hodnot korelačního koeficientu

Tab. č. 2: Výsledky Znaménkového testu pro III. ročník v rámci druhé etapy vlastního výzkumu

Tab. č. 3: Výsledky Znaménkového testu pro IV. ročník v rámci druhé etapy vlastního výzkumu

Tab. č. 4: Výsledky Spearmanova koeficientu pořadové korelace u žáků IV. třídy v rámci první etapy vlastního výzkumu

Tab. č. 5: Souhrnné výsledky Znaménkového testu u III. a IV. tříd v rámci druhé etapy vlastního výzkumu

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Ukázka z Barevné kalkulie

Příloha č. 2: Ukázka řešení u Kalkulie - IV

Příloha č. 3: Ukázka zácvičných příkladů u Kalkulie - IV

Příloha č. 4: Ukázka z Tempo Test Rekenen

Příloha č. 5: Ukázka z Kortrijkse Reken Test

Příloha č. 6: Prázdná číselná tabulka

Příloha č. 7: Vyřešená číselná tabulka odpovídající zadání jedna

Příloha č. 8: Vyřešená číselná tabulka odpovídající zadání dva

Příloha č. 9: Vyřešená číselná tabulka odpovídající zadání tři

Příloha č. 10: Polořízený rozhovor s třídní učitelkou

Příloha č. 11: Polořízený rozhovor s třídní učitelkou

Příloha č. 12: Polořízený rozhovor s třídní učitelkou

Příloha č. 13: Ukázka úlohy z testu Vyšetření matematických schopností

Příloha č. 14: Ukázka úlohy z Testu struktury inteligence (subtest č. 5)

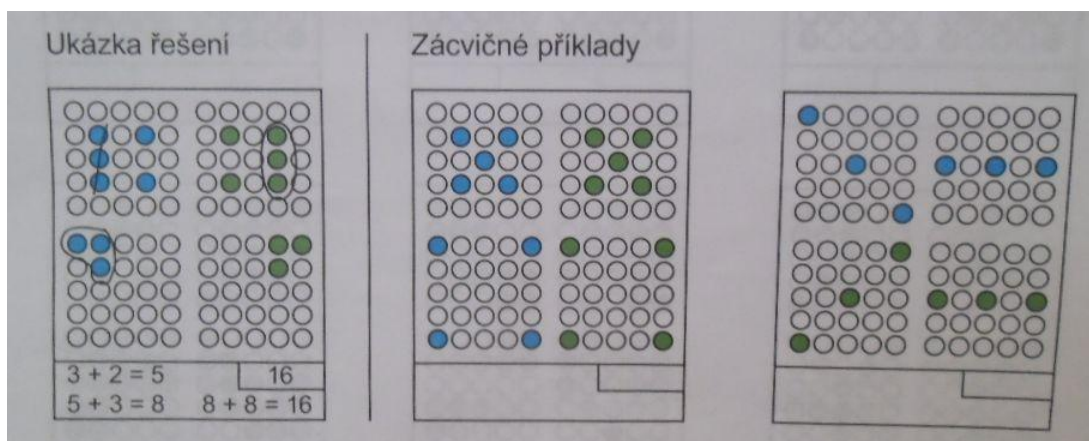
Příloha č. 15: Ukázka z Testu struktury inteligence (subtest č. 6)

Příloha č. 16: Ukázka I ze Stanford Binetovy Zkoušky

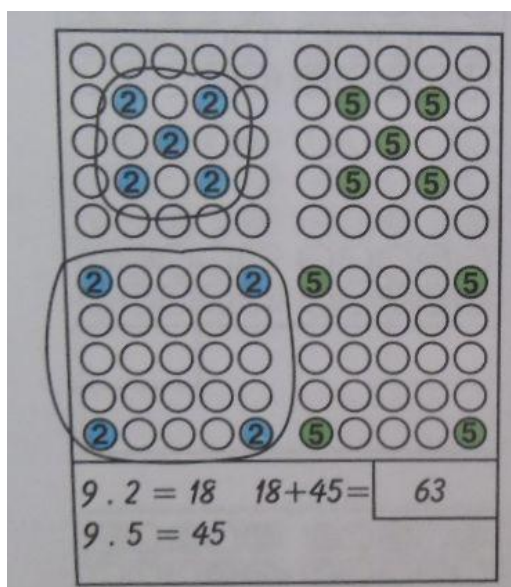
Příloha č. 17: Ukázka II ze Stanford Binetovy Zkoušky

Příloha č. 18: Ukázka z Heidelberského testu

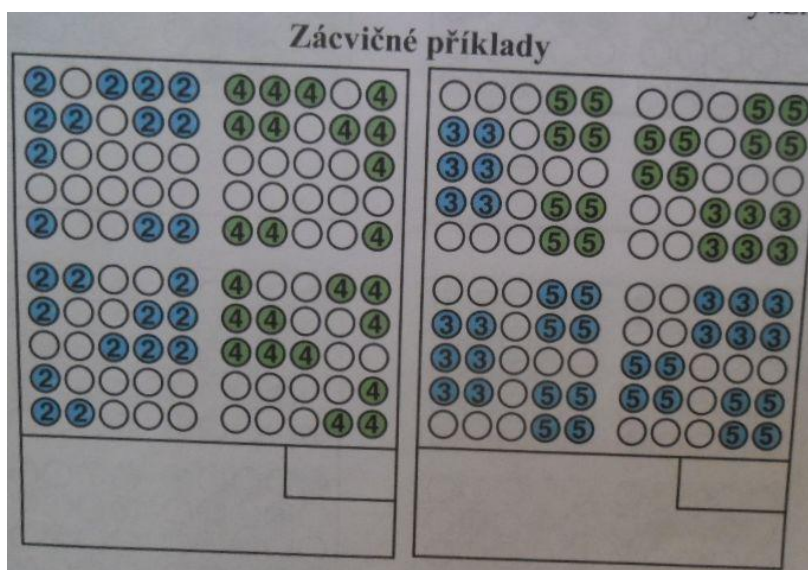
PŘÍLOHY



Příloha č. 1: Ukázka z Barevné kalkule



Příloha č. 2: Ukázka řešení u Kalkule – IV



Příloha č. 3: Ukázka zácvičných příkladů u Kalkulie - IV

Tempo Test Rekenen TESTFORMULIER Drs. Teije de Vos

1	2	3	4	5
1+1 = 2	2-1 = 1	1x4 = 4	4:2 = 2	2+1 = 3
2+1 = 3	3-2 = 1	2x2 = 4	5:1 = 5	2-1 = 1
3+0 = 3	4-2 = 2	1x7 = 7	12:2 = 6	2x5 = 10
4+1 = 5	3-0 = 3	0x5 = 0	15:3 = 5	4:2 = 2
5 2+3 = 5	5-2 = 3	8x1 = 8	10:5 = 2	3+2 = 5
7+2 = 9	8-3 = 5	3x10 = 30	6:3 = 2	8-4 = 4
3+5 = 8	6-0 = 6	2x9 = 18	20:2 = 10	9:3 = 3
0+7 = 7	9-2 = 7	4x4 = 16	24:3 = 8	4x5 = 20
2+5 = 7	7-5 = 2	5x8 = 40	36:6 = 6	7+2 = 9
10 4+6 = 10	8-6 = 2	6x0 = 0	9:3 = 3	9-5 = 4
6+3 = 9	7-4 = 3	10x4 = 40	24:6 = 4	15:5 = 3
4+3 = 7	8-7 = 1	3x3 = 9	18:2 = 9	3x9 = 27
8+2 = 10	7-5 = 2	6x3 = 18	35:5 = 7	10:3 = 3
3+6 = 9	8-3 = 5	7x3 = 21	27:9 = 3	5+4 = 9
15 5+2 = 7	6-5 = 1	2x8 = 16	16:4 = 4	5x5 = 25
3+8 = 11	15-3 = 12	6x6 = 36	49:7 = 7	8+5 = 13
5+7 = 12	13-7 = 6	4x5 = 20	27:3 = 9	24:4 = 6
2+6 = 8	18-6 = 12	8x4 = 32	35:5 = 7	13-5 = 8
7+5 = 12	16-9 = 7	5x9 = 45	63:9 = 7	7x4 = 28
20 9+4 = 13	17-4 = 13	7x6 = 42	64:8 = 8	9:3 = 3
13+4 = 17	18-6 = 12	8x9 = 72	45:5 = 9	17-6 = 11
7+12 = 19	15-3 = 12	4x7 = 28	24:8 = 3	8x6 = 48
16+8 = 24	16-8 = 8	8x8 = 64	28:4 = 7	6+13 = 19
4+15 = 19	13-2 = 11	7x8 = 56	81:9 = 9	18:3 = 6
25 17+3 = 20	19-7 = 12	6x5 = 30	18:6 = 3	19-4 = 15
6+15 = 21	28-5 = 23	12x4 = 48	24:2 = 12	24-6 = 18
18+5 = 23	21-9 = 12	13x3 = 39	44:4 = 11	15+7 = 22
3+14 = 17	27-7 = 20	7x7 = 49	39:13 = 3	4x13 = 52
17+8 = 25	25-8 = 17	2x14 = 28	60:5 = 12	33:11 = 3
30 7+18 = 25	26-9 = 17	4x16 = 64	36:2 = 18	3+19 = 22
17+16 = 33	35-17 = 18	11x6 = 66	48:4 = 12	36:3 = 12
22+13 = 35	48-23 = 25	7x12 = 84	60:15 = 4	6x14 = 84
19+32 = 51	26-19 = 7	23x3 = 69	56:4 = 14	43-16 = 27
34+15 = 49	44-32 = 12	9x9 = 81	80:20 = 4	4x16 = 64
35 28+27 = 55	23-18 = 5	17x4 = 68	72:6 = 12	37+28 = 65
23+38 = 61	73-48 = 25	4x23 = 92	48:12 = 4	37-29 = 8
39+46 = 85	54-37 = 17	16x4 = 64	75:25 = 3	42:14 = 3
65+33 = 98	87-43 = 44	2x36 = 72	52:13 = 4	5x12 = 60
76+18 = 94	67-49 = 18	28x3 = 84	96:24 = 4	

Příloha č. 4: Tempo Test Rekenen

11x9 = 99
5x9 = 45

115 x 9 = 1035
47,9 + 3,6 = 51,5
362 + 10 = 372
41800 + 800 = 42600
6380 + 8 = 6388

41800 + 800 = 42600
42000 + 600 = 42600

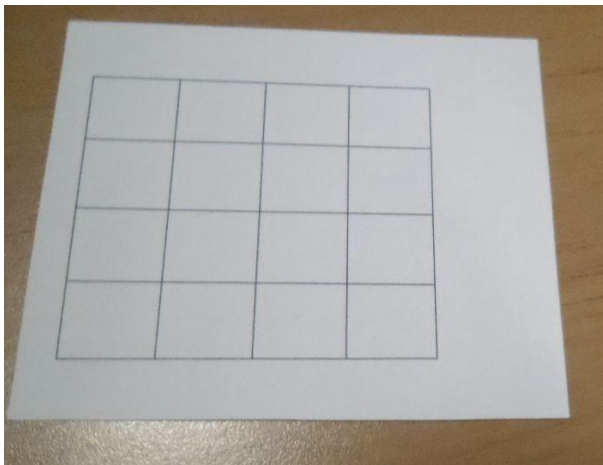
5200 + 708 = 5908
4300 + 100 = 4400
(350 + 150) ÷ 5 = 100
500
4 x 2007 = 8028
1004 + 2 = 1006

2000 x 4 = 8000
7 x 4 = 28

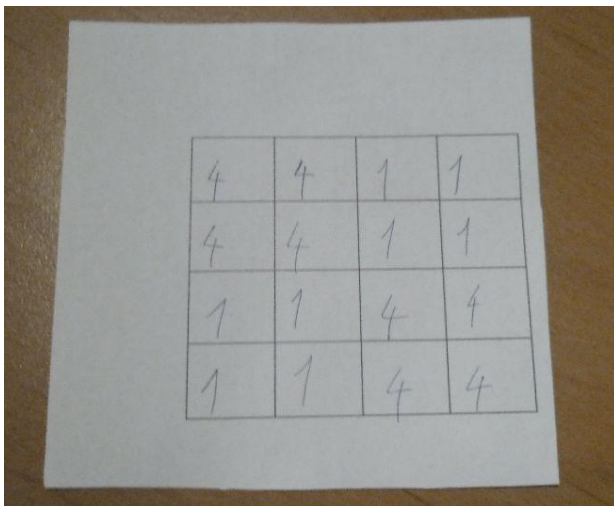
fill in with < or = or > $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{6}$
divide 430 by 6. That's 71 you still have 2 left
indicate on the number line: $\frac{1}{4}$ on -1

-1

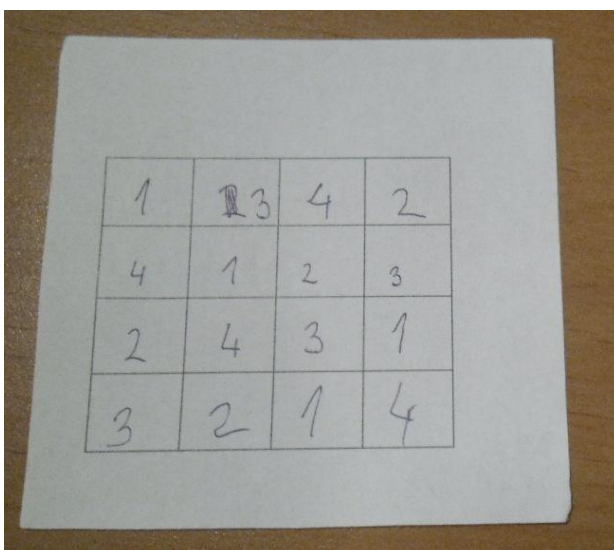
Příloha č. 5: Kortrijkse Reken Test



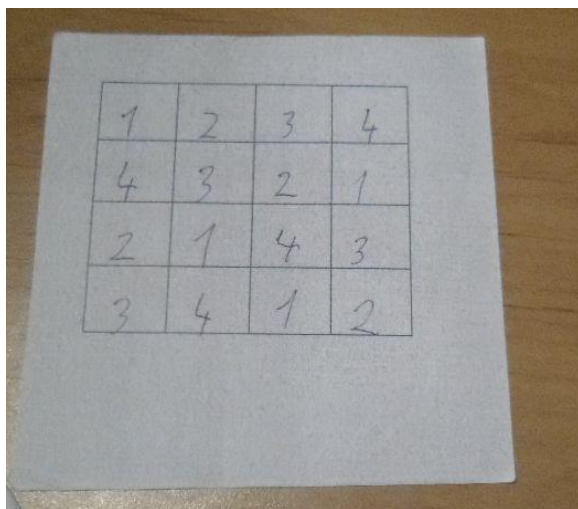
Příloha č. 6: Prázdná číselná tabulka



Příloha č. 7: Vyřešená číselná tabulka odpovídající zadání č. 1



Příloha č. 8: Vyřešená číselná tabulka odpovídající zadání č. 2



A photograph of a 4x4 grid with handwritten numbers. The grid is drawn on a piece of paper placed on a wooden surface. The numbers are written in a simple, slightly cursive hand.

1	2	3	4
4	3	2	1
2	1	4	3
3	4	1	2

Příloha č. 9: Vyřešená tabulka odpovídající zadání č. 3

ŽÁK: TH POLOLETNÍ ZNÁMKA Z MATEMATIKY: 3 VÝSLEDEK MĚŘENÍ: D

	1	2	3	4	5	
AKTIVNÍ		⊕				PASIVNÍ
KAMARÁDSKÝ		⊕				NEKAMARÁDSKÝ
SAMOSTATNÝ			⊕			NESAMOSTATNÝ
KREATIVNÍ		⊕				NEKREATIVNÍ
DOMINANTNÍ	⊕					SUBMISIVNÍ
SVĚDOMITÝ				⊕		LAJDÁK
DAREBÁK				⊕		HODNÝ HOCH
MAXIMÁLNÍ PŘÍPRAVA NA VÝUKU				⊕		MINIMÁLNÍ PŘÍPRAVA NA VÝUKU
ADHD					⊕	BEZ PROJEVŮ ADHD
UČITEL JE AUTORITA		⊕				UČITEL NENÍ AUTORITA

PŘÍSTUP RODIČŮ KE ŠKOLE: UTRČENÝ, BEZ POTÍŽÍ

POZNÁMKY K ŽÁKOVĚ, MATEMATIKA: SNÁŽIVÝ, ALE ZBRKLÝ, "PODSÍVKA"
MATEMATIKA PRŮMĚRNÁ, VELICE
KLADNÝ VZTAH TŘÍDNÍ, UČITELKA -

RODINNÉ ZÁZEMÍ:

HALA ŽÁK
RODICE ROZVEDENÍ, SESTRA Z 2. MANŽELSTVÍ MATKY

VOLNÝ ČAS, KONÍČKY:

FOTBAL

VÝCHOVNÁ OPATŘENÍ, ZÁVĚR Z PPP:

POCHVALY

ŽÁK: <u>ČR</u>	POLOLETNÍ ZNÁMKA Z MATEMATIKY: <u>2</u>	VÝSLEDEK MĚŘENÍ: <u>E</u>				
	1	2	3	4	5	
AKTIVNÍ		⊕				PASIVNÍ
KAMARÁDSKÝ			⊕			NEKAMARÁDSKÝ
SAMOSTATNÝ				⊕		NESAMOSTATNÝ
KREATIVNÍ	⊕					NEKREATIVNÍ
DOMINANTNÍ				⊕		SUBMISIVNÍ
SVĚDOMITÝ			⊕			LAJDÁK
DAREBÁK			⊕			HODNÝ HOCH
MAXIMÁLNÍ PŘÍPRAVA NA VÝUKU				⊕		MINIMÁLNÍ PŘÍPRAVA NA VÝUKU
ADHD					⊕	BEZ PROJEVŮ ADHD
UČITEL JE AUTORITA	⊕					UČITEL NENÍ AUTORITA

PŘÍSTUP RODIČŮ KE ŠKOLE: NORMÁLNÍ

POZNÁMKY K ŽÁKOVĚ, MATEMATIKA: ZMATKARŮ, PORĚTA; VELICE INTELIGENTNÍ

RODINNÉ ZÁZEMÍ: RODIČE ROZVEDENÍ, O NAHRADNÍM OTCI MLUVÍ PĚKNĚ, V POHODĚ

VOLNÝ ČAS, KONÍČKY: POČÍTAČ

VÝCHOVNÁ OPATŘENÍ, ZÁVĚR Z PPP: POCHVALY, DYSLEXIE, DYSGRAFIE - ZOHLEDŇOVÁNÍ VE ČTENÍ, RANÍ

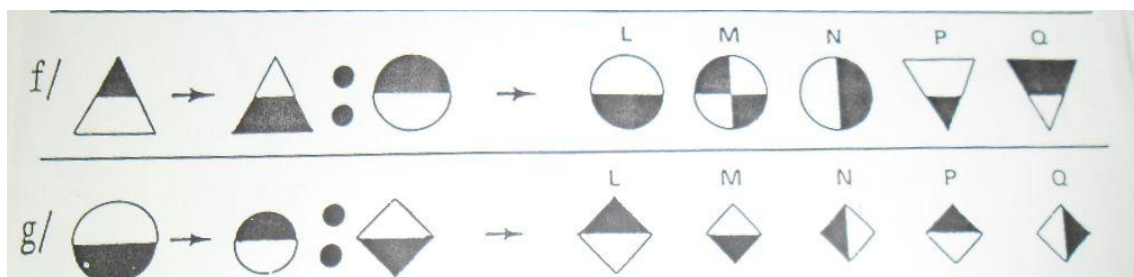
ŽÁK: <i>KV</i>	POLOLETNÍ ZNÁMKA Z MATEMATIKY: <i>1</i>	VÝSLEDEK MĚŘENÍ: <i>A</i>				
	1	2	3	4	5	
AKTIVNÍ		⊕				PASIVNÍ
KAMARÁDSKÝ			⊕			NEKAMARÁDSKÝ
SAMOSTATNÝ		⊕				NESAMOSTATNÝ
KREATIVNÍ		⊕				NEKREATIVNÍ
DOMINANTNÍ			⊕			SUBMISIVNÍ
SVĚDOMITÝ			⊕			LAJDÁK
DAREBÁK			⊕			HODNÝ HOCH
MAXIMÁLNÍ PŘÍPRAVA NA VÝUKU	⊕					MINIMÁLNÍ PŘÍPRAVA NA VÝUKU
ADHD					⊕	BEZ PROJEVŮ ADHD
UČITEL JE AUTORITA			⊕			UČITEL NENÍ AUTORITA

PŘÍSTUP RODIČŮ KE ŠKOLE: *NORMÁLNÍ, TRŽDNÍ SCHŮZKY NAVÍTĚVUJÍ*

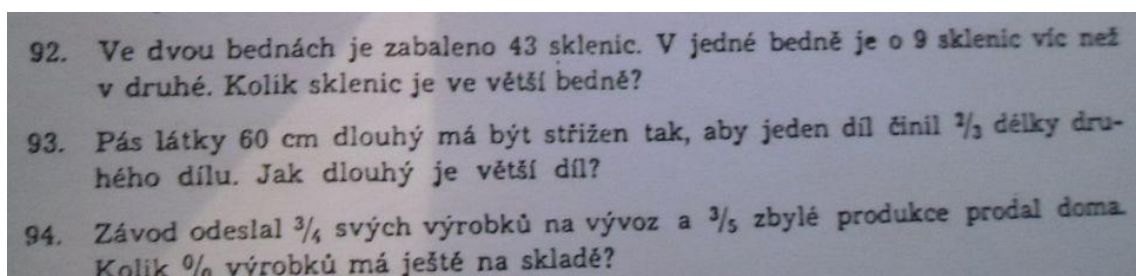
POZNÁMKY K ŽÁKOVĚ, MATEMATIKA: *SPĚŠE SE MĚ NAUČÍ, „NABIFLUJE“, PROBLÉM V APLIKACI, LOGICE, SLOVNÍ ÚLOHY.*
 - *NĚCO HO DO KAPKY ROZJUVÍ, PAC SE NEUMÍ OVLÁDAT, TRŽDNÍ*
 RODINNÉ ZÁZEMÍ: *UČITELKA V JEHO OSOBNOSTI CÍTÍ NĚCO*
NORMÁLNÍ *NEGATIVNÍHO*

VOLNÝ ČAS, KONÍČKY: *POHYBOVÉ HRY*

VÝCHOVNÁ OPATŘENÍ, ZÁVĚR Z PPP: *POCHVALY A POZNÁMKY NOV*
VYROVNANÉ



Příloha č. 13: Ukázka úlohy z testu Vyšetření matematických schopností u dětí



Příloha č. 14: Ukázka úlohy z Testu struktury inteligence (subtest číslo 5)

105)	5	6	4	6	7	5	7	?
106)	17	15	18	14	19	13	20	?
107)	279	93	90	30	27	9	6	?
108)	4	7	8	7	10	11	10	?

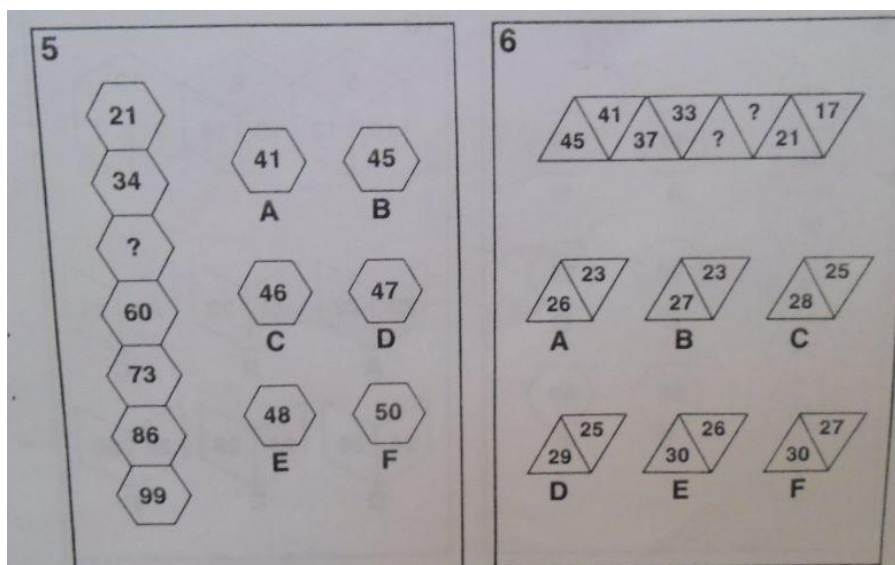
Příloha č. 15: Ukázka úlohy z Testu struktury inteligence (subtest číslo 6)

5. Není možné, aby součet dvou kladných čísel	a byl menší než dvě b byl větší než 1 milión c byl dělitelný 12 d byl dělitelný 7 e byl nula
6. Není možné, aby v protisměru vzhledem k Vám	a se předjíždělo b jazdily tramvaje c parkovaly osobní automobily d jezdila motorová vozidla jen stejným směrem jako Vy e přijížděly nákladní automobily
7. Ryba nemůže žít na souši,	a neboť má ráda vodu b neboť ve vodě nachází lepší potravu c neboť má ploutve d neboť na vzduchu uschne e neboť má žábry

Příloha č. 16: Ukázka I ze Stanford Binetovy zkoušky

5. Není možné, aby součet dvou kladných čísel	a byl menší než dvě b byl větší než 1 milión c byl dělitelný 12 d byl dělitelný 7 e byl nula
6. Není možné, aby v protisměru vzhledem k Vám	a se předjíždělo b jízdy tramvaje c parkovaly osobní automobily d jezdila motorová vozidla jen stejným směrem jako Vy e přijížděly nákladní automobily
7. Ryba nemůže žít na souši,	a neboť má ráda vodu b neboť ve vodě nachází lepší potravu c neboť má ploutve d neboť na vzduchu uschne e neboť má žábry

Příloha č. 17: Ukázka II ze Stanford Binetovy zkoušky



Příloha č. 18: Ukázka z Heidelberského testu

ANOTACE

Jméno a příjmení: Helena Červinková

Katedra: Ústav speciálněpedagogických studií

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

Rok obhajoby: 2013

Název práce: Možnosti využití číselné tabulky pro diagnostiku matematických obtíží

Název v angličtině: The possibilities of the use of numeric tables for diagnostics of math disabilities

Anotace práce: Diplomová práce má za cíl zkoumat možnosti využití číselné tabulky při diagnostice matematických obtíží a rozbor pramenů literatury z českého prostředí v porovnání s literaturou z belgického prostředí. Teoretická část se zabývá terminologií, etiologií, prevalencí, klasifikací, symptomatologií, diagnostikou, terapií, prevencí a prognózou dyskalkulie se zaměřením na diagnostiku dyskalkulie. Praktická část zkoumá možnosti využití číselné tabulky z hlediska citlivosti na krajní hodnoty matematických dovedností a z hlediska použitelnosti pro určitý věk, třídu a pohlaví.

Klíčová slova: Specifické poruchy učení, dyskalkulie, diagnostika dyskalkulie, číselná tabulka, žák

Anotace v angličtině: This thesis aims at research of possibilities of the use of numeric table when diagnosing mathematical difficulties and an analysis of literature sources from Czech surroundings compared with literature from Belgian surroundings. Theoretical part is concerned with terminology, etiology, prevalence, classification, symptomatology, diagnostics, therapy, prevention and prognosis of dyscalculia with the specialization of the diagnostics of dyscalculia. Practical part analysis possibilities of numeric table with respect to sensitivity of utmost value of mathematical skills with respect to the usability for certain age, category and sex.

Klíčová slova v angličtině: Specific learning disabilities, dyscalculia, diagnostic of dyscalculia, numeric table, pupil

Přílohy vázané v práci: číselné tabulky, položené rozhovory s třídní učitelkou, ukázky testů

Rozsah práce: 92 stran

Jazyk práce: Český jazyk