



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
Fakulta přírodovědně-humanitní  
a pedagogická ■

# Matematika u žáků se specifickými poruchami učení

## Diplomová práce

*Studijní program:* N7506 – Speciální pedagogika  
*Studijní obor:* 7506T002 – Speciální pedagogika  
*Autor práce:* **Bc. Lenka Havlíková**  
*Vedoucí práce:* Ing. Zuzana Palounková, Ph.D.





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC  
Faculty of Science, Humanities  
and Education



# Mathematics and Pupils with Specific Disorders

## Diploma thesis

*Study programme:* N7506 – Special Education  
*Study branch:* 7506T002 – Special Education

*Author:* **Bc. Lenka Havlíková**  
*Supervisor:* Ing. Zuzana Palounková, Ph.D.



## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Lenka Havlíková  
Osobní číslo: P13000856  
Studijní program: N7506 Speciální pedagogika  
Studijní obor: Speciální pedagogika  
Název tématu: Matematika u žáků se specifickými poruchami učení  
Zadávající katedra: Katedra sociálních studií a speciální pedagogiky

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl: Zjistit, zda žáci s diagnostikovanou dyslexií mají lepší prospěch v matematice, pokud je výuka vedena Hejného metodou.

Požadavky: Formulace teoretických východisek, příprava průzkumu, sběr dat, interpretace a vyhodnocení dat, formulace závěrů.

Metoda: Kvalitativní výzkum, řízený rozhovor.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

HEJNÝ, M., 1990. Teória vyučovania matematiky. 2. vydání. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo. ISBN 80-08-01344-3.

HEJNÝ, M., 1989. Teória vyučovania matematiky 2. 1. vydání. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo. ISBN 80-08-00014-7.

HEJNÝ, M., JIROTKOVÁ, D., 1999. Čtverečkovaný papír jako MOST mezi geometrií a aritmetikou. Praha: Pedagogická fakulta UK. ISBN 0-86039-92-7.

HEJNÝ, M., KUŘINA F., 2009. Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování. 2., aktualizované vydání. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-397-0.

ZELINKOVÁ, O., 2009. Poruchy učení. Specifické vývojové poruchy čtení, psaní a dalších školních dovedností. 11. vydání. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-514-1.

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Zuzana Palounková, Ph.D.**

Katedra sociálních studií a speciální pedagogiky

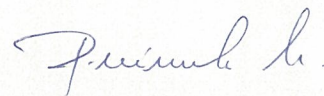
Datum zadání diplomové práce: **23. dubna 2014**

Termín odevzdání diplomové práce: **24. dubna 2015**



doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.  
děkan

L.S.



PaedDr. ICLic. Michal Podzimek, Th.D, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 23. dubna 2014

## Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum: 13.5.2016

Podpis:



Můj obrovský dík patří Ing. Zuzaně Palounkové Ph.D., vedoucí této diplomové práce, za nezměrnou vstřícnost při zpracovávání, za její nasazení a cenné rady. Bez její pomoci by diplomová práce nevznikla.

Lenka Havlíková

## Anotace

Diplomová práce se zabývá výukou matematiky u žáků prvního stupně se zaměřením na žáky se specifickými poruchami učení. Tito žáci vykazují ve vzdělávacím procesu nerovnoměrné výkony, které se zásadním způsobem odrážejí i v osvojování matematických dovedností. Podrobněji je pozornost věnována didaktice matematiky a komparaci vzdělávacího přístupu profesora Hejného s klasickou metodou výuky matematiky.

Cílem práce je porovnání školní úspěšnosti v matematice u žáků prvního stupně základní školy, kteří jsou vyučováni metodou profesora Hejného, se žáky vzdělávanými v matematice metodou klasickou. Dále se zaměřujeme na žáky se specifickou poruchou učení a na míru vlivu této poruchy na osvojování matematických dovedností v závislosti na výukové metodě. Pro získání dat byla použita zejména metoda didaktického testu a kazuistická metoda.

Hlavním zjištěním bylo, že žáci se specifickými poruchami učení vedení metodou profesora Hejného jsou při řešení zadaných úloh úspěšnější než žáci vedení klasickou metodou.

## Klíčová slova

Matematika, specifické poruchy učení, Hejného metoda, dyskalkulie, didaktika matematiky.

## Summary

The aim of the thesis is to find answers to research questions dealing with school success of pupils with specific learning disorders compared with children without such diagnosis. We also deal with school success of children with specific learning disorders in mathematics taught by prof. Hejný's method compared with pupils taught by classical method.

The thesis deals with comparison of written assignments in mathematics of children diagnosed with some of the specific learning disorders with those without specific learning disorders. They are children taught by the conventional method of learning mathematics and children taught by Hejný's method. The research was focused on comparability of the performance of children diagnosed with a learning disorder and taught by Hejný's method with those without any learning disorders. The choice of pupils was based on recommendations of mathematic teachers and reports from Educational and Psychological Counselling. As a reference group, work results of children with no diagnosis of learning disability and taught by both methods were chosen. In all cases they were pupils of the 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> classes of elementary school. Success rate was assessed on the base of written assignments results of the pupils.

Specific disorders is a collective name for various disorders reflected in difficulties in acquiring and using such skills as speaking, understanding spoken word, reading, writing, mathematical reasoning and counting and attention deficit disorders. They are namely dyslexia, dysgraphia, dyscalculia, dysmusia, dysorthographia, dyspinxia and dyspraxia.

The main finding was that the children with learning disorders taught by Hejný's method were more successful in solving assignments than the children taught by classical method.

## Key words

Mathematics, specific learning disorders, Hejný's method, dyscalculia, didactics of mathematics



# Obsah

<b>SEZNAM GRAFŮ.....</b>	<b>8</b>
<b>ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>11</b>
<b>1 Matematika na 1. stupni základní školy.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Charakteristika vzdělávací oblasti .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Didaktika matematiky .....</b>	<b>13</b>
1.2.1 Proces osvojování matematiky .....	13
1.2.2 Výuka orientovaná na budování schémat - Hejného metoda.....	16
1.2.3 Klasická metoda .....	21
1.2.4 Edukační styly.....	24
<b>1.3 Význam slovních úloh a jejich postavení v matematice .....</b>	<b>26</b>
<b>2 Specifické poruchy učení a jejich vliv na osvojování matematických dovedností .</b>	<b>28</b>
<b>2.1 Definice specifických poruch učení.....</b>	<b>28</b>
<b>2.2 Klasifikace specifických poruch učení .....</b>	<b>30</b>
<b>2.3 Dopad specifických poruch učení na osvojení matematických dovedností.....</b>	<b>36</b>
2.3.1 Příčiny neúspěchu v matematice .....	39
<b>2.4 Hodnocení žáků se specifickými poruchami učení.....</b>	<b>40</b>
<b>PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>42</b>
<b>3 Cíl praktické části a formulace výzkumných otázek .....</b>	<b>42</b>
<b>4 Použitá metoda výzkumu a technika sběru dat .....</b>	<b>43</b>
<b>5 Popis výzkumného vzorku.....</b>	<b>44</b>
<b>6 Průběh průzkumu .....</b>	<b>48</b>
<b>7 Získaná data, jejich analýza a interpretace .....</b>	<b>49</b>
<b>7.1 Žáci bez SPU vedení běžnou metodou .....</b>	<b>50</b>
7.1.1 Shrnutí.....	53
<b>7.2 Žáci bez SPU vedení Hejného metodou .....</b>	<b>55</b>
7.2.1 Shrnutí.....	58

<b>7.3</b>	<b>Žáci s SPU vedení běžnou metodou .....</b>	<b>59</b>
7.3.1	Shrnutí.....	71
<b>7.4</b>	<b>Žáci s SPU vedení Hejného metodou .....</b>	<b>73</b>
7.4.1	Shrnutí.....	88
<b>8</b>	<b><i>Diskuze a navrhovaná opatření .....</i></b>	<b>99</b>
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>102</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>104</b>

## **SEZNAM GRAFŮ**

Graf č. 1	43
Graf č. 2	44
Graf č. 3	51
Graf č. 4	56
Graf č. 5	57
Graf č. 6	70
Graf č. 7	87
Graf č. 8	88
Graf č. 9	89
Graf č. 10	90
Graf č. 11	91
Graf č. 12	92
Graf č. 13	93
Graf č. 14	94

# ÚVOD

Cílem diplomové práce je nalézt odpovědi na výzkumné otázky zabývající se školní úspěšností žáků se specifickými poruchami učení v matematice v porovnání se žáky, kteří nemají tyto diagnózy. Zabýváme se také školní úspěšností žáků se specifickými poruchami učení v matematice vyučované metodou profesora Hejného v porovnání se žáky vyučovanými klasickou metodou. Cíl bude naplňován s využitím metody didaktického testu pro všechny skupiny žáků a metody kazuistické studie. Zde budou výsledky žáků také srovnávány s výsledky žáků bez specifických poruch učení. Jako výzkumná metoda byl zvolen smíšený výzkum, jehož součástí jsou rozhovory s učiteli žáků, a pedagogický experiment. Vzorek žáků byl vybrán na základě zařazení těchto žáků do individuálního vzdělávání formou integrace do běžné třídy běžné základní školy. Jako referenční vzorek byl náhodně vybrán žáci bez diagnostikovaných specifických poruch učení.

První kapitola teoretické části se zabývá matematikou vztaženou na vzdělávání na prvním stupni základní školy. V podkapitolách se věnuje prostor charakteristice vzdělávací oblasti pro první stupeň základní školy podle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) včetně výstupů. Druhá podkapitola je zaměřena na proces osvojování matematiky, srovnání způsobů výuky v Hejného metodě, jejím principům, a klasické metodě. Jsou také zmíněny edukační styly příznačné pro jednu či druhou metodu. Samostatně uvedeny jsou slovní úlohy, protože podle názoru a zkušeností autorky se na nich nejlépe dokazuje porozumění zadání, logické uvažování, schopnost odhadu výsledku, představa postupu řešení. Druhá kapitola mapuje specifické poruchy učení, zabývá se jejich definicí a klasifikací. Součástí kapitoly jsou také podkapitoly, které se zaměřují na dopad specifických poruch učení na osvojení matematických dovedností a hodnocení žáků se specifickými poruchami učení v matematice. Byla využita možnost rozhovoru s jednou z propagátorek Hejného metody a spoluautorkou učebnic PhDr. Jitkou Michnovou na téma „Zamyšlení nad přínosem Hejného metody vztažené na děti se specifickými poruchami učení“. Části rozhovoru jsou implementovány do příslušných kapitol.

Téma diplomové práce zní „Matematika u žáků se specifickými poruchami učení“. Konkrétně se práce zabývá tím, jak prospívají děti s diagnostikovanou specifickou poruchou učení, které jsou v matematice vedené Hejného metodou, ve srovnání jak s dětmi, které jsou vedené běžnou metodou a specifickou poruchou učení diagnostikovanou mají, tak s dětmi, které specifickou poruchu učení nemají.

Většina dětí, které byly pro práci vybrány, má jako primární poruchu diagnostikovanou dyslexii. V průběhu výzkumu se ukázalo, že ve slovních úlohách vstupuje do součinnosti velká řada faktorů, proto byl výzkum rozšířen na všechny specifické poruchy učení. Jako výzkumný vzorek byli zvoleni žáci 4. a 5. ročníku běžné základní školy. V tomto věku jsou často žákům předkládány slovní úlohy, které jsou postaveny na dobrém porozumění textu, s čímž mívají problémy zejména žáci s diagnostikovanou dyslexií. Práce se dále zabývá působením ostatních specifických poruch učení na výkon dětí v matematice, zejména dysgrafií, dyskalkulií, okrajově pak dysortografií, dyspinxií, dysmúzií a dyspraxií.

Praktická část je zaměřena na porovnání výsledků konkrétních žáků. U každého žáka byla k dispozici zpráva z vyšetření v pedagogicko-psychologické poradně (dále jen PPP). Byly vedeny rozhovory s učiteli dětí s diagnostikovanými poruchami učení, které se spolu s výstupy z rámcového vzdělávacího programu staly zdrojem pro sestavení didaktického testu, na níž byly konkrétní projevy žakových obtíží dokládány.

# TEORETICKÁ ČÁST

V posledních letech se učitelé běžných základních škol setkávají s narůstajícím počtem dětí, kterým byla diagnostikována některá ze specifických poruch učení. Tyto děti mají různé obtíže při osvojování učiva různých předmětů, nejčastěji v českém jazyce, v cizích jazycích, ale také v matematice. Moderní pojetí specifických (vývojových) poruch učení se v českém prostředí začalo objevovat již v padesátých letech 20. století v souvislosti s výzkumy Zdeňka Matějčka a Josefa Langmeiera. V šedesátých letech pak byla v Brně při Dětské nemocnici založena třída pro děti s dyslexií (tento pojem byl poprvé použit již na sklonku 19. století). Na počátku sedmdesátých let byla v Karlových Varech založena škola s celým prvním stupněm pro děti s dyslexií. V devadesátých letech došlo k proniknutí problematiky specifických poruch učení mezi širokou veřejnost a rozšířil se počet poradenských pracovišť, které se touto problematikou mimo jiné zabývají. V současné době se děti se specifickými poruchami učení vzdělávají v souladu s integračními a inkluzivními požadavky společnosti v běžných školách formou zpravidla individuální, někdy skupinové integrace. Stále však existují školy, které jsou zaměřené na žáky se specifickými poruchami učení. V souvislosti s inkluzivními procesy, které v českém prostředí jsou už legislativně zakotveny s platností od 1. září 2016 (vyhláška č. 27/2016 Sb.), jsou kladeny požadavky na učitele a jejich přístup k integrovaným žákům, a sice ve smyslu poskytnutí multisenzoriálního přístupu k dětem postiženým některou ze specifických poruch učení. Takový přístup mimo jiné nabízí Hejného metoda výuky matematiky.

## 1 Matematika na 1. stupni základní školy

### 1.1 Charakteristika vzdělávací oblasti

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je v základním vzdělávání založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Poskytuje

vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě, a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli se prolíná celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium.

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

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace je rozdělen na čtyři tematické okruhy. V tematickém okruhu Čísla a početní operace na prvním stupni, na který navazuje a dále ho prohlubuje na druhém stupni tematický okruh Číslo a proměnná, si žáci osvojují aritmetické operace v jejich třech složkách: dovednost provádět operaci, algoritmické porozumění (proč je operace prováděna předloženým postupem) a významové porozumění (umět operaci propojit s reálnou situací). Učí se získávat číselné údaje měřením, odhadováním, výpočtem a zaokrouhlováním. Seznamují se s pojmem proměnná a s její rolí při matematizaci reálných situací.

V dalším tematickém okruhu Závislosti, vztahy a práce s daty žáci rozpoznávají určité typy změn a závislostí, které jsou projevem běžných jevů reálného světa, a seznamují se s jejich reprezentacemi. Uvědomují si změny a závislosti známých jevů, docházejí k pochopení, že změnou může být růst i pokles a že změna může mít také nulovou hodnotu. Tyto změny a závislosti žáci analyzují z tabulek, diagramů a grafů, v jednoduchých případech je konstruují a vyjadřují matematickým předpisem nebo je podle možností modelují s využitím vhodného počítačového software nebo grafických kalkulátorů. Zkoumání těchto závislostí směřuje k pochopení pojmu funkce.

V tematickém okruhu Geometrie v rovině a v prostoru žáci určují a znázorňují geometrické útvary a geometricky modelují reálné situace, hledají podobnosti a odlišnosti útvarů, které se vyskytují všude kolem nás, uvědomují si vzájemné polohy objektů v rovině (resp. v prostoru), učí se porovnávat, odhadovat, měřit délku, velikost úhlu, obvod a obsah (resp. povrch a objem), zdokonalovat svůj grafický projev. Zkoumání tvaru a prostoru vede žáky k řešení polohových a metrických úloh a problémů, které vycházejí z běžných životních situací.

Důležitou součástí matematického vzdělávání jsou Nestandardní aplikační úlohy a problémy, jejichž řešení může být do značné míry nezávislé na znalostech a dovednostech školské matematiky, ale při němž je nutné uplatnit logické myšlení. Tyto úlohy by měly prolínat všemi tematickými okruhy v průběhu celého základního vzdělávání. Žáci se učí řešit problémové situace a úlohy z běžného života, pochopit a analyzovat problém, utřídit údaje a podmínky, provádět situační náčrty, řešit optimalizační úlohy. Řešení logických úloh, jejichž obtížnost je závislá na míře rozumové vyspělosti žáků, posiluje vědomí žáka ve vlastní schopnosti logického uvažování a může podchytit i ty žáky, kteří jsou v matematice méně úspěšní.

Žáci se učí využívat prostředky výpočetní techniky (především kalkulátory, vhodný počítačový software, určité typy výukových programů) a používat některé další pomůcky, což umožňuje přístup k matematice i žákům, kteří mají nedostatky v numerickém počítání a v rýsovacích technikách. Zdokonalují se rovněž v samostatné a kritické práci se zdroji informací (Tupý, Jeřábek, 2013).

## **1.2 Didaktika matematiky**

### **1.2.1 Proces osvojování matematiky**

Jean Piaget rozlišuje čtyři různá období ve vývoji rozumových schopností: senzomotorické stadium, předoperační stadium, stadium konkrétních operací, stadium formálních operací. Z hlediska školní úspěšnosti dětí v matematice na prvním stupni jsou relevantní druhé a třetí stadium, čtvrté nastává okolo 11. – 15. roku věku, tedy v době, kdy dítě přechází na druhý stupeň. Z toho vyplývá, že na prvním stupni základní školy, i bez ohledu na to, zda žák má některou z vývojových poruch učení, a mnohdy ještě i na druhém stupni, je nutné vycházet z konkrétních představ a využívat názorné pomůcky k manipulaci (Zelinková, 2009, s. 112).

Matematické poznání dítěte lze vnímat jako stále se měnící strukturu, která prochází mnoha změnami. Jedná se o mechanismus, kterým se



z opakovaných procesů vytváří ve vědomí nový koncept. Příkladový materiál je bohatý, obsahuje poznatky od předškolního věku přes didakticky náročné koncepty, jako jsou zlomek nebo záporné číslo až po základy infinitezimálního počtu (Hejný, 2014, s. 32).

Hejný (2014, s. 40) také uvádí pět etap poznávacího procesu v matematice, a sice motivaci, izolované modely, generický model (procesuální, konceptuální), abstraktní poznatek a krystalizaci, přičemž mezi izolovanými modely a generickým modelem nastává tzv. zobecňující zdvih a mezi generickým modelem a abstraktním poznatkem nastává tzv. abstrakční zdvih. Například, když dítě se naučí odříkávat jedna, dvě, tři..., dokáže nejprve pouze pamětné zvládnutí „říkanky“. Teprve na základě opakovaných zkušeností dokáže k říkance přidělit jednotlivé počítané předměty a ví, že například čtyři znamená stejně tak čtyři kolečka jako čtyři kamarády, ale stále nedokáže uvést celkový počet předmětů. Teprve když si uvědomí, že „říkanka“ je nástroj pro zjištění počtu, zná odpověď na otázku „Kolik?“. S postupem času v něm toto poznání krystalizuje, přičemž krystalizace se začíná již při objevení generického modelu. Krystalizace je proces uhnízdění nového poznatku ve vědomí žáka, najednou ve dvou nebo i více oblastech.

Nedílnou součástí procesu utváření matematických konceptů jsou tzv. předmatematické, někdy také předčíselné, představy dítěte. Tyto představy zahrnují jak zrakové vnímání prostoru, tak vnímání času, třídění prvků podle tvaru, dovednost tvořit skupiny na základě určitých kritérií (čím více určujících znaků, tím náročnější úkol), upevňování pojmů jako malý, velký, porovnávání prvků dle velikosti, párové přiřazování, porovnávání množství. Nezbytnou součástí vnímání jsou dobré pohybové schopnosti dítěte, protože tak může vnímat prostor, hloubku i vzdálenosti mezi předměty. Pomocí doteku předměty zkoumá, manipuluje s nimi a současně je počítá. Při počítání prstů nejprve nedovede koordinovat slova a prsty, jeho počítání nemá rytmus. Když se objeví synchronizace prstů a slov, dá rytmus slovům význam a přeřikávání čísel se stane nástrojem počítání. Buduje si tak číselné představy, orientuje se na číselné ose, doplňuje čísla v číselné řadě: 12-13-...-15, dovede graficky znázornit zlomek. Později začíná rozumět vztahům mezi předměty, především v prostoru – před, za

(používá také řadové číslovky, které ukazují na postavení předmětu v řadě jiných), vedle, nahoře, dole, stejně, více, uber, přidej a začíná je samo používat.

Pokud dítě předměty pouze sleduje nebo označuje, můžeme hovořit o počítání s názornými pomůckami bez manipulace. Před nástupem do školy by dítě mělo zvládnout globálně vnímat množství, celkový počet předmětů, a to až do počtu pěti nebo šesti, vždy ale v souvislosti s konkrétními předměty (Zelinková, 2008, s. 158-159). Jitka Michnová (in Havlíková, 2015), propagátorka Hejného metody a spoluautorka učebnic říká: *Naše matematika zasahuje velice výrazně do oblasti porozumění čtenému textu, protože od prvopočátku, hned od první třídy, se jde po porozumění slovu. „Vem si tři krychličky, přidej dvě. PŘIDEJ“. Uber jednu. UBER. Mám VÍCE než, MÉNĚ než...“ To jsou ty elementární věci, ale pak se jde po: mám právě čtyři – to je něco úplně jiného než čtyři. Protože u čtyři – tam se nabízí otázka: Můžu mít víc? Kdežto když řeknu: Mám právě čtyři, tak ono to začne rozlišovat. Ale řada dětí ještě ne, to už signalizuje, že to dítě je dál - mám právě čtyři a respektuje to. Nejvíce však, neméně však, nikoli však - toto se dá používat při rozvíčkách už teď. Aby si zvykli, nebazírují na tom, nehodnotím to, ale v té běžné komunikaci s nimi to použiju. A je to včetně otázek: „Kdo přinesl 20 Kč na kino?“ „Já ne.“ „Na to se neptám! Ptám se, kdo přinesl.“, „Kdo to tady rozlil?“ „Já ne.“ „Já se neptám, kdo to **nerozlil**, ale kdo to rozlil.“*

Ještě později, okolo 7. – 8. roku věku, se dítě učí rozumět operacím, doplňuje chybějící znaménka ( $10 - 2 = 8$ ), doplňuje chybějící čísla. Geometrie pak předpokládá grafomotorické dovednosti, pravolevou a prostorovou orientaci a prostorovou představivost. Gruszczyk-Kolczyńska (2014) k tomu dodává, že je potřeba děti neustále stimulovat a klást na ně odpovídající nároky, protože pokud promeškáme čas určený v dětském mozku k rozvoji matematických představ, matematický talent, který je patrný u více než poloviny šestiletých dětí, vyprchá.

### **1.2.2 Výuka orientovaná na budování schémat - Hejného metoda**

Hejného metoda se vztahuje k postupům, které experimentálně aplikoval Vít Hejný při vzdělávání žáků a svého syna Milana, jenž nebyl spokojen při výuce vedené klasickou transmisivní metodou výuky matematiky uplatňovanou tehdejšími školskými systémy. Milan Hejný metodu od otce převzal a v polovině sedmdesátých let 20. století ji začal experimentálně uvádět do praxe na základních školách v Bratislavě. Na počátku devadesátých let začal Milan Hejný působit na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy a se svým týmem založil uznávanou školu didaktiky matematiky. Na podkladě zjištění Hejného výzkumného týmu došlo k realizaci vydání sady učebnic pro výuku Hejného matematiky pro první stupeň základních škol. V současné době se pilotují učebnice pro druhý stupeň a jsou pilotovány nové, přepracované učebnice pro 1. ročník, vydané společností H-mat, kterou Milan Hejný spolu se svými spolupracovníky založil v roce 2013 a jejímž cílem je rozvoj matematické gramotnosti žáků a studentů všech typů škol prostřednictvím šíření metody vyučování matematiky orientované na budování mentálních schémat - VOBS (H-mat, 2016).

Hejného metoda používá při výuce matematiky multisenzoriální přístup, který spočívá především v manipulaci s předměty, v opakované vlastní zkušenosti žáka s danou problematikou, ve skupinové práci, kde účastníci musí obhájit svůj názor a v neposlední řadě v tom, že každý z žáků řeší zadanou úlohu na své úrovni a vytváří si vlastní strategie řešení. Lze se domnívat, že takový přístup klasická metoda výuky nenabízí.

Principů Hejného metody je 12 a všechny dohromady tvoří ucelený koncept tak, aby dítě objevovalo matematiku samo a s radostí. Vycházejí ze 40 let experimentů a historických poznatků z dějin matematiky od starověkého Egypta po současnost.

#### **Budování schémat**

Dítě ví i to, co jsme ho neučili. Děti mají v hlavě mentální schémata, která Hejného metoda posiluje, napojuje na sebe a vyvozuje z nich konkrétní úsudky.

Například na dotaz „Kolik máte doma oken?“ většina dotazovaných nezná ihned přesnou odpověď. Jsou ale schopni si v mysli projít celý dům nebo byt, protože mají v paměti uložené jeho schéma, a počet zjistit.

### **Práce v prostředích**

Učíme se opakovanou návštěvou. Když děti znají prostředí, ve kterém se dobře cítí, nerozptylují je neznámé věci. Plně se soustředí jen na zadaný úkol. Každé ze zhruba 25 používaných prostředí funguje trochu jinak. Systém prostředí je nastaven tak, aby zachytil všechny styly učení se a fungování dětské mysli. Jedná se o prostředí Krokování a Schody, Autobus, Děda Lesoň, Hadi, Rodina, Pavučiny, Biland, Trasy, Neposedové, Stavby, Parkety, Algebrogramy, Násobilkové čtverce, Součtové trojúhelníky, Sousedé, Šipkové grafy, Dřívkové stavby, Barevné trojice, Krychlové stavby, Švadlenka, Čtverečkovaný papír, Geoboard, Výstaviště, Parkety a jiné.

### **Prolínání témat**

Matematické zákonitosti neizolujeme. Informace nepředáváme dítěti samostatně, ale vždy jsou uloženy ve známém schématu – které si dítě kdykoli vybaví. Neodtrháváme od sebe matematické jevy a pojmy, ale zapojujeme při nich různé strategie řešení. Dítě si pak samo vybere, co mu lépe vyhovuje a je mu více přirozené.

### **Rozvoj osobnosti**

Podporujeme samostatné uvažování dětí. Jednou z hlavních motivací profesora Hejného při vytváření nové metody byl důraz na to, aby se děti nenechaly v životě manipulovat. Proto učitel ve výuce nepředává hotové poznatky, ale učí děti především argumentovat, diskutovat a vyhodnocovat. Děti pak samy o sobě vědí, co je pro ně správné, respektují druhého a umí se rozhodovat. Dokonce statečně nesou i důsledky svého konání. Vedle matematiky přirozeně objevují také základy sociálního chování a mravně rostou. Většina poznatků se v hlavách dětí rodí na základě zkušeností a vzájemné diskuse. Proto děti potřebují mít prostor ke vzájemné spolupráci a diskusím přímo v hodinách. Tato komunikace se totiž ukazuje jako vysoce efektivní.

## **Skutečná motivace**

Když „nevím“ a „chci vědět“. Všechny matematické úlohy jsou v Hejného metodě postaveny tak, aby jejich řešení děti „automaticky“ bavilo. Správná motivace je ta, která je vnitřní, ne nucením zvenčí. Děti přichází na řešení úkolů díky své vlastní snaze. Neokrádáme děti o radost z vlastního úspěchu. Díky atmosféře ve třídách se tak kolegiálně tleská všem – i těm, kteří na daný jev či řešení přijdou později.

## **Reálné zkušenosti**

Stavíme na vlastních zážitcích dítěte. Využíváme vlastní zkušenost dítěte, kterou si samo vybuchovalo od prvního dne svého života – doma, s rodiči, při objevování světa venku před domem či na pískovišti s ostatními dětmi. Stavíme na přirozené konkrétní zkušenosti, ze které pak dítě dokáže udělat obecný úsudek. Děti například „šijí šaty“ pro krychli, a tím se automaticky naučí, kolik má krychle stěn, kolik vrcholů, jak vypočítat její povrch...

*„Manipulace s předměty je pro rozvoj zkušeností klíčová. Jen se jim ta manipulace nesmí vzít“, upozorňuje Michnová (in Havlíková, 2015). „Vedle toho, že máme talenty, kteří si vezmou tříkrát fazolky a dál už je nechtějí, chtějí to řešit z hlavy, a když nasadíme něco náročnějšího, tak ho to záhy přestane bavit a chce si to kreslit do čtverečkovaného papíru nebo zobecňovat, tak máme i slabé děti, a těm to všechno dlouho trvá, oni si to potřebují mockrát polopatiisticky namodelovat, třeba dvě plus tři, a pořád potřebují ty fazolky a pořád to není o tom, že to zvládne nebo že je to to samé jako tři plus dvě... Když mu to někdo řekne, tak to stejně neakceptuje. Je tam nějaký proces, který je potřeba dodržet, ten proces opravdu je zkušenost, pochopím zkušenost nebo rozumím těm svým zkušenostem, pojmenoval jsem si je - a odkládám fazolky. A dítě samo ví nejlíp, kdy je odložit. A je důležité, že manipuluje s různými předměty, aby došlo k zobecnění, že je to vždycky stejně. Třeba tříleté dítě si spočítá, že když má tři bonbóny a přidá k nim jeden, že má čtyři bonbóny. Když má tři rohlíky a přidá k nim jeden, že má čtyři rohlíky. Nastává aha-efekt, když mám něčeho tři a přidám jeden, mám vždycky čtyři. Ale takových stejnorodých zkušeností je potřeba spousta. Ale musí najít i různorodé příklady – když mám tři rohlíky a přidám k nim jeden koláč, mám čtyři kousky pečiva... A on nad tím začne přemýšlet – aha, oni jsou čtyři a je to jedno,*

*jestli je to rohlík, pojmenuji si to. A pak už vnímám rozdíl – kolik mám rohlíků, kolik koláčů a kolik pečiva.*

### **Radost z matematiky**

Výrazně pomáhá při další výuce. Zkušenosti mluví jasně: ta nejučinnější motivace přichází z dětského pocitu úspěchu, z jeho upřímné radosti, jak dobře vyřešilo přiměřeně náročný úkol. Je to radost z vlastních pokroků i z uznání spolužáků i učitele. Děti tak neznají „blok z matematiky“, o kterém v českém školství již kolují legendy. Naopak, když vidí vzoreček, není jejich reakcí averze, ale nadšení: To znám, to vyřeším!

### **Vlastní poznatek**

Má větší váhu než ten převzatý. Když má prvňák poskládat ze dřívěk čtverec, vezme jedno dřívko, pak druhé, třetí... Stále mu to nestačí, vezme tedy čtvrté dřívko a poskládá čtverec. Pak se rozhodne poskládat větší čtverec. Vezme další dřívka a složí větší čtverec. Už začíná tušit, že bude-li chtít složit ještě větší čtverec, potřebuje k tomu vždy další čtyři dřívka. Je na cestě k objevu vzorce pro výpočet obvodu čtverce.

### **Role učitele**

Učitel je průvodce a moderátor diskusí. Běžná společenská představa učitele je obraz někoho, kdo ví, umí a přednáší. Tak učitel matematiky umí matematiku, proto o ní může vykládat. V řadě případů se tak i děje. Dítě si vyslechne učitelův výklad, zapíše si nějaké poznámky do sešitu, poslechne si návod k řešení nové situace a tento návod se učí používat. V našem chápání výuky je role učitele i dítěte zcela jiná. Učitel hledá především aktivity, ve kterých je zapotřebí spolupráce žáků. Organizuje běžné vyučovací hodiny tak, aby v každé hodině dostali žáci prostor ke spolupráci. Různorodost forem práce je zde důležitá jak z hlediska typologie žáků, tak z hlediska nabývání nových poznatků. Není však cílem během jedné vyučovací hodiny vystřídat co nejvíce různých forem. Je třeba spíše dbát na to, aby vyučovací hodiny byly efektivní a aby žádná forma práce z dlouhodobého hlediska nezůstala v pozadí. Záměr učitele je tedy volit především takové formy práce, které podporují interakci žáků mezi sebou. Zda se to bude dít ve dvojicích, trojicích, větších skupinách či

celotřídně, není již rozhodující. Zábavnost hodin je totiž zajišťována pestrostí forem. Žádný model se neopakuje stále dokola.

### **Práce s chybou**

Předcházíme u dětí zbytečnému strachu. Dítě, které by mělo zakázáno padat, by se nikdy nenaučilo chodit. Analýza chyby vede k hlubší zkušenosti, díky které si děti daleko lépe pamatují dané poznatky. Chyby využíváme jako prostředek k učení. Podporujeme děti, aby si chyby našly samy, a učíme je vysvětlovat, proč chybu udělaly. Vzájemná důvěra mezi dítětem a učitelem pak podporuje radost žáků z odvedené práce.

### **Přiměřené výzvy**

Pro každé dítě zvlášť podle jeho úrovně. Učebnice obsahují úlohy všech obtížností. Tím, že slabší žáci vždy nějaké úlohy vyřeší, předcházíme pocitům úzkosti a hrůzy z dalších hodin matematiky. Těm nejlepším žákům zároveň neustále předkládáme další výzvy, aby se nenudili. Učitel je nepřetěžuje úkoly, ale zadává takové, aby děti neustále motivoval. Rozděluje úlohy v rámci třídy podle toho, co které dítě potřebuje.

### **Podpora spolupráce**

Poznatky se rodí díky diskusi. Děti nečekají, až se výsledek objeví na tabuli. Pracují ve skupinkách, po dvojicích nebo i samostatně. Každý žák je tak schopen říci, jak k výsledku došel, a umí to vysvětlit i druhým. Výsledek se rodí na základě spolupráce. Učitel zde není konečnou autoritou, která jen řekne, kde je pravda – a otočí se další list učebnice. Žáci si budují vlastní plnohodnotný poznatek, o kterém neustále přemýšlí. Vzájemné diskuse mezi sebou děti nezbytně potřebují, ať už jsou ve fázi nabývání nového poznatku, nebo ověřování svých závěrů. V žakovských diskusích se totiž objevuje řada různých názorů, podnětů, ba i chybných představ, které motivují dítě k hledání správného řešení. Není zde žádná autorita rozhodující o tom, kde je pravda. Protože každé dítě je jiné, vyhovuje různým dětem i různá forma práce. Někteří rádi pracují samostatně, jiným se lépe daří při práci ve skupině či ve dvojici. Vůbec tedy není na škodu, když má dítě po zadání úlohy možnost volby. Kdo chce pracovat samostatně, pustí se do toho sám. Komu více vyhovuje spolupráce, najde si

kamaráda. Nicméně i ti, kteří preferují samostatnou práci, své dílo následně s velkou chutí diskutují se spolužákem. Dospělý pouze přihlíží a nechává dítě své řešení formulovat a obhajovat před ostatními. Dítě tedy po celou dobu diskuse neustále zvažuje možnosti a přemýšlí. Buduje si tak vlastní plnohodnotný poznatek, který zapadne do jeho již existující struktury znalostí. Je to rozdíl proti vyučování, kdy v běžné hodině po zadání úlohy učitel pečlivě dbá na zákaz opisování. Za snahu o vzájemnou konzultaci bývají žáci trestáni a v nejedné třídě si tak mezi sebou staví bariéry, aby ten druhý přece nemohl opisovat. (H-mat o.p.s., 2016).

*„Hejného metoda z mého pohledu je život sám, prostě tak, jak žiješ život, jak sbíráš životní zkušenosti, tak si je potom nějakým způsobem spojuješ a na základě toho jednáš v životě dál. A je to jedno, jestli je to nakupování, pravděpodobnost nebo výchova dětí. A principy té metody jsou stejné – sbírejme zkušenosti, ty si nějakým způsobem zobecníme – a to mi přijde naprosto přirozené“* říká Jitka Michnová (in Havlíková, 2015). *„Jestli by se dalo vydedukovat, že učitel, který se rozhodne učit Hejného metodou, má k dětem jiný přístup, než člověk, který učí klasickou matematiku, nevím, ale pokud se ten kantor opravdu rozhodne sám... Udělal to, takže vyvinul nějakou iniciativu, aby se vůbec o té metodě něco dozvěděl. A v ten moment mi to signalizuje člověka, který chce svoji práci dělat a dělat ji dobře. Takže věřím tomu, že k té profesi může mít bližší vztah a že dětem se bude pod jeho vedením lépe dařit. Ale nedá se říct, že člověk, který vyvine stejnou iniciativu, něco se dozví, a pro tu metodu se nerozhodne, že nemá k těm dětem bližší vztah...“*

Úlohou učitele je naučit. Ale nejen to. Důležitější než předávání vědomostí, je formování osobnosti žáka. Přesněji: Cílem práce učitele jsou kvalitativní změny v psychice žáka (Hejný, 1990, s. 21).

### **1.2.3 Klasická metoda**

Profesor Hejný formuluje v publikaci *Dítě, škola a matematika* (2009) současné problémy klasického vzdělávacího systému. Poukazuje na to, že v mnoha vyučovacích hodinách se „matematika probírá bez hlubšího porozumění jako systém informací (je to tak a tak...) a návodů (řeší se to tímto



způsobem...). Žák se přitom učí matematiku takřka nazpaměť, vzdělání má verbální a formální charakter. Ti žáci, kteří výklad učitele nesledují, nedávají pozor, informaci nepřijímají. Jiní přijmou pouze část informace a uloží si ji do paměti jako izolovaný poznatek, bez propojení na jiné poznatky. Jiní pak informaci nejen přijmou, ale i zpracují: vytvoří si jistou představu, kterou ve svém vědomí propojí s jinými poznatky“ (Hejný, Kuřina, 2009, s. 119 - 121).

„Matematika jako vědní disciplína obsahuje obrovské množství poznatků a jen malá část tvoří obsah učiva matematiky jako vyučovacího předmětu na základních školách. To, co se žák naučí na nižším stupni, by se měl naučit tak, aby se v budoucnu nemusel jisté poznatky učit jinak (tzv. „přeučovat“). Hlavním kritériem pro úspěšnou práci učitele matematiky je jeho **vztah k dětem**. Pro úspěšnou výuku matematiky je nezbytné sledovat, jak vnímá žák to, co je mu předkládáno, jak se umí **vyrovnat s abstraktními i konkrétními matematickými** pojmy, jaké postupy jsou pro žáky optimální, zda žák vidí v poznávacím procesu to, co jeho učitel. Každé dítě je výrazná individualita, **má svůj vlastní matematický model** (tučně vyznačené části textu budou ještě zmíněny – pozn. autorky), který je třeba odhalit a rozvíjet. Přitom je nutné respektovat skutečnost, že vytváření matematických poznatků je nepřenosné (přenosné jsou pouze informace). Výzkum zaměřený na poznávací procesy žáka obohatí učitele matematiky i učitele didaktiky matematiky o někdy neočekávané výsledky, které pak napomohou volbě strategie vyučovacího procesu. Učitel matematiky ve své práci využívá jednak metod práce v matematice (analýza, syntéza, indukce, dedukce, zobecňování, abstrakce apod.), a samozřejmě výukových metod práce, včetně všech dostupných prostředků moderních informačních a sdělovacích technologií. Mezi učiteli z praxe i studenty stále ještě převládá názor, že transmisivní přístup k vyučování matematice, kdy učitel předvede potřebné postupy a žáci je reprodukují, je časově neoptimálnější a nejspolehlivější. Snaha přesvědčit je o možnostech jiných přístupů se setkává s nedůvěrou. Opět existuje propast mezi teoretickým zvládnutím výukových metod a jejich uplatňováním ve vyučovacím procesu“ (Blažková, Sytařová, 2005).

*„Existují učitelé, kterým je jedno, že vzniká něco nového nebo že školství se někam vyvíjí“, konstatuje Jitka Michnová (in Havlíková, 2015), „oni si ve svých pětadvaceti letech na něco přišli, co jim funguje, nebo – oni mají představu, že jim to funguje, funguje jim to třicet let a ti to tu poslední dekádu měnit nebudou. Ani nechtějí. Tam je nebezpečí, protože společnost se celá někam vyvíjí. A mají často velmi povrchní informace jak o poruchách učení, tak i o tom svém oboru, protože i ten se někam vyvíjí“.*

Průcha (2009, s. 315-316) přirovnává komunikaci učitele a žáků ve třídě k masové komunikaci, tedy že učitel nemůže být v komunikačním kontaktu s každým jednotlivým členem žákovské skupiny zvláště, ale musí převážně komunikovat s žáky jako s celkem. Jeden komunikační partner je tedy relativně trvale v roli komunikátora a jiní komunikační partneři jsou trvale v roli příjemce. Dále uvádí, že „učitel musí být dominujícím komunikátorem, musí produkovat mnohem více komunikátů než žáci – protože vyučuje a s jeho rolí je nevyhnutelně spojena aktivita prezentování informací. Ať se jakkoli proklamuje, že učitel nemá být hlavně předavatelem poznatků, má především řídit učení žáků apod., je to mylná představa: Učitel je takový subjekt edukačního procesu, jehož činnost je prioritně zacílena na transmisi poznatků k příjemcům – žákům, a z toho nutně vyplývá jeho vysoká aktivita v komunikaci při vyučování.“ V klasické metodě výuky matematiky musí učitel klást otázky a musí umět rozhodnout, zda žákova odpověď je pravdivá. Staví se tak do role nositele pravdy (Divíšek, 1989, s. 39).

V klasické metodě výuky matematice se můžeme také setkat s **formalizmem**, jehož charakteristika by se dala uvést takto: „Nebezpečí formalizmu je největší tam, kde je učivo možné „zabalit“ do pouček, vzorců a šablonovitých postupů. Žákovy znalosti se jeví jako úplné a bezchybné, správně formuluje definice, věty a poučky a rychle počítá. Situací, kdy se formalizmus projeví, je například pokud si nedovede vzpomenout na zapomenutý vzoreček, nedokáže aplikovat vzoreček v praxi, má řešit nestandardní úlohu anebo má objasnit pojmy, souvislosti, symboliku“ (Hejný, 1990, s. 24 – 25).

**Vztah k dětem** není potřeba chápat jen v úzkém slova smyslu, že učitel má děti rád. Nabízí se zde široká paleta rolí. Může být spojencem, autoritou,

odborníkem, na kterého se lze obrátit s žádostí o radu a pomoc. Měl by být empatický a všímavý, respektující dítě jako osobnost, poskytující zpětnou vazbu a motivaci, aby dítě vždy vědělo, co se od něj očekává. Učitel je ten, kdo svou zvědavostí a snahou problému porozumět v dítěti probouzí radost z poznávání a poznání, tedy procesu i výsledku učení. Učitel by měl být motivovaný. Průcha (2009, s. 189) však považuje za relevantní k výkonu učitelské profese tyto vlastnosti učitele: stupeň učitelské kvalifikace, rozsah výcviku, věk, profesní zkušenost, specializaci, verbální, respektive komunikační schopnost a jeho postoje.

Míra **vyrovnání se dítěte s abstraktními i konkrétními pojmy** je závislá na způsobu používání jazyka. Jestliže na dítě budeme mluvit jazykem a slovy, kterým rozumí, zná je z mateřského jazyka, a nové pojmy budou používány postupně, nevyžadovány, pak je dítě akceptuje a začne používat, protože z mnoha situací má zkušenost, že je třeba se vyjadřovat přesně a zároveň úsporně.

**Vlastní matematický model**, či strategie řešení mnoho ohlasu v klasické metodě výuky nenajdou, protože je zprostředkovávána převážně transmisivně, přenosem. V Hejného metodě k odhalení takového modelu přispívá řešení úloh v různých prostředích, dítě si tak samo může zvolit, které prostředí je mu nejbližší.

#### **1.2.4 Edukační styly**

##### **Transmisivní edukační styl**

Nové učivo učitel začíná výkladem. Nejdříve ukáže žákům obecný poznatek i jeho aplikaci na řešení standardních úloh. Pak se snaží, aby si žáci nácvikem poznatek osvojili. Někdy dává žákům různé rady, případně i mnemotechnické pomůcky s cílem usnadnit žákům zapamatování. Učitel nezakazuje žákům používat jiné postupy, tvořivost žáků chválí, ovšem objeviteli zpravidla nedává prostor, aby svůj postup ukázal třídě. Důvodem může být obava, že by dva různé postupy slabší žáky dezorientovaly. Transmisivní edukační styl podle Hejného výzkumů tvoří učitelé, kteří jsou přesvědčeni, že objevit matematické vztahy,

postupy a zákonitosti dokáže jen jedinec obdařený buňkami na matematiku. Učitelé poukazují na to, že takový postup je časově náročný a slabším žákům bude stejně nutné učivo vysvětlit, protože to, co žáci objeví, je většinou nepřesné, neúplné a zmatečně formulované.

### **Instruktivní edukační styl**

Instruktivní edukační styl se shoduje se stylem transmisivním, pokud jde o výklad učiva. Liší se od něj v tom, že připouští jen ty postupy, které žákům předvádí učitel. Zákaz používat nestandardní postupy má na žáka značný vliv nejen v kognitivní, ale i osobnostní oblasti. Tvořivý žák, který prožívá radost ze svého objevu, nejen že učitelem není pochválen, ale je naopak kárán, protože vymýšlí něco, co on, učitel, neukazoval (Hejný, 2014, s. 114-115).

Oba výše uvedené styly jsou příznačné pro klasickou metodu výuky matematiky. Je ovšem potřeba podotknout, že to neznamená, že by učitel nemohl používat i konstruktivní styl.

### **Konstruktivní edukační styl**

Žáci řeší úlohy individuálně. Ti, kteří jsou hotovi, ihned dostávají od učitele úlohu další. Všichni pracují, každý svým tempem. Když je většina žáků hotova, následuje diskuze, jejímž cílem je výměna zkušeností. Učitel se snaží pomocí vhodně položených otázek (Najdeš další řešení?, Jsou to všechna řešení?) dovést žáky k zamyšlení, zda má daná úloha více řešení, případně je dovést ke konceptuálnímu generickému modelu. Celá strategie je založena na objevitelském procesu. Po objevení izolovaných modelů se objevují generické modely procesuální a poté generické modely konceptuální. Takto vedený proces výuky navíc zanechává v žácích výraznou kognitivní stopu a umožňuje jim s časovým odstupem krystalizaci poznání. Učitel je stejně jako v ostatních edukačních stylech rozhodujícím aktérem edukačního procesu. Je zaměřen nejen na rozvoj matematických dovedností žáka, ale také na rozvoj jeho osobnosti. Nepodsouvá žákům své postupy, ani když se mu ty žakovské jeví těžkopádné. Pomocné otázky dává, až když jsou žáci v koncích. Učitel dává žákům přiměřené úkoly, každý žák řeší úlohu, která odpovídá jeho schopnostem, a tak může zažít radost z úspěchu. Nevýhodou konstruktivistického edukačního

stylu bývá, že výsledky se dostávají až po relativně dlouhém čase (Hejný, 2014, s. 125-127).

### 1.3 Význam slovních úloh a jejich postavení v matematice

Slovní úlohou rozumíme obvykle úlohu z praxe, ve které je popsána určitá reálná situace, která vyúsťuje v problém. Předložený problém je možné řešit buď v realitě nebo matematicky. Cílem učiva o slovních úlohách je naučit žáky řešit tyto úlohy matematicky. To ovšem předpokládá daný reálný problém umět formulovat jako algebraickou nebo aritmetickou úlohu a tu pak matematicky řešit. Každá slovní úloha obsahuje údaje, tj. daná čísla, která potřebujeme k tomu, abychom mohli odpovědět na otázku. Může však obsahovat i údaje nepotřebné. Vztah mezi údaji a otázkou je formulován slovně, ale tak, že z něho matematická formulace přímo nevyplývá. I když řešení slovních úloh končí odpovědí na danou otázku, musíme z didaktického hlediska hlavní cíl učiva o slovních úlohách vidět ne ve správných odpovědích nebo výsledcích, ale především ve schopnosti daný problém formulovat matematicky. Učitel bude plnit výchovně vzdělávací cíle tohoto učiva velmi těžko, když nebude požadovat důslednou matematizaci každé úlohy, i když děti dovedou odpovědět okamžitě z paměti. Tím se nevytváří vhodné prostředí pro osvojení nové pracovní metody. V takovém případě žáky pochválíme, ale požádáme je, aby zapsali, jak výpočet z paměti prováděli. Tím, že požadujeme matematický zápis (viz obrázek č. 1) i u primitivních úloh, které žáci dovedou vyřešit jednoduchým úsudkem, je připravujeme na to, že později u složitějších úloh budou schopni řešit úlohu rovnicí, což je daleko jednodušší než úsudkem (Divíšek, 1989, s. 123).

Obrázek číslo 1:

Schéma zápisu slovní úlohy a jejího řešení:

Identifikace úlohy
Stručný zápis textu
Matematizace problému
Řešení
Odpověď

Znázornění

(Divíšek, 1989, s. 123).

Slovní úlohy řešené ve výuce metodou profesora Hejného zpravidla zápis nevyžadují. Důraz je kladen spíše na vysvětlení algoritmu počítání a na matematizaci problému bez ohledu na to, v jakém prostředí bude žák úlohu řešit. Ve slovních úlohách v pracovních sešitech pro výuku Hejného metody je také někdy formulována odpověď s místem pro doplnění vypočítaného výsledku, která žáky nutí zamyslet se nad tím, co vlastně mají počítat.

S řešením slovních úloh mají žáci problémy, zvláště pokud mají některou ze specifických poruch učení. Správně jsou takové úlohy schopni řešit jen tehdy, pokud obsahují známá slova, jako je „dohromady“, „ubrat“, „každý nebo rovným dílem“, které, zachováme-li jejich pořadí, chápe dítě jako „sčítání“, „odčítání“, „násobení“ a dělení“. Ke každému základnímu početnímu úkonu existuje velký počet takových odkazujících slov. Čím lepší má dítě paměť, tím víc dokáže – se zdánlivým porozuměním – řešit. Proto se často může u úlohy „Katka má sedm bonbonů a Dan má o 5 bonbonů víc. Kolik bonbonů mají dohromady?“ může objevit interpretace: čísla jsou 5 a 7, „víc než“ znamená „plus“, výsledek je tedy 12 (Simon, 2006, s. 43).

*„Základem slovních úloh je sluchové vnímání a porozumění slovům. Jedna z oblastí, která je v matematice hodně kritizovaná a obávaná, jsou slovní úlohy, neřkuli slovní úlohy o pohybu... Základem je slovo. Myslím si, že je to svázané. Je to jedno, jestli je to čeština nebo matematika, jestli je to dyskalkulie nebo dyslexie. Ale vnímání slova a pochopení slova je základ jak pro matematiku, tak pro čtení“, říká Jitka Michnová (in Havlíková, 2015).*

Obecné příčiny chybných výsledků slovních úloh jsou v chybném přečtení úlohy, v nesprávném pochopení vztahu, který je formulován v jazykové rovině, v chybném postupu vedoucím k řešení, v numerickém počítání nebo v nesprávné slovní formulaci dobrého výsledku (odpovědi). Žáci se specifickými poruchami učení často selhávají v porozumění textu slovní úlohy, zvláště pokud trpí dyslexií. Nepostřehnou význam, ani matematickou stránku úlohy. Neumí si vytvořit představu o tom, co text úlohy říká, ani co od něho úloha požaduje. Při dysgrafii není žák schopen zapsat zadání slovní úlohy nebo příklad pro výpočet.

## **2 Specifické poruchy učení a jejich vliv na osvojování matematických dovedností**

### **2.1 Definice specifických poruch učení**

Pedagogický slovník uvádí tuto definici specifických poruch učení (SPU): „Souhrnné označení skupin různých poruch, které se projevují obtížemi při nabývání a užívání takových dovedností, jako je mluvení, porozumění mluvené řeči, čtení, psaní, matematické usuzování nebo počítání a poruchy soustředění. Jsou to zejména dyslexie, dysgrafie, dyskalkulie, dysmúzie, dysortografie, dyspinxie a dyspraxie. Neexistuje jednotná teorie, která by vysvětlovala příčiny specifických poruch učení. Některé typy vznikají na podkladě lehké mozkové dysfunkce. Diagnostiku specifických poruch učení provádějí pedagogicko-psychologické poradny. Zvláštností je, že tyto poruchy postihují mnohem více chlapce (zhruba 72 % z počtu žáků s těmito poruchami). V České republice se zhruba jedna šestina takto postižených žáků vzdělává ve speciálních třídách, ostatní jsou vzděláváni formou individuální integrace v běžných třídách (Průcha, Walterová, Mareš, 2009, s. 279).

Zpravidla jsou specifické poruchy učení uváděny ve spojitosti s dysfunkcí centrálního nervového systému. Specifické vývojové poruchy učení jsou totiž podmíněny poruchami v procesech, kterými se získávají a zpracovávají informace.

Specifické poruchy učení jsou definovány jako neočekávatelný a nevysvětlitelný stav, který může postihnout dítě s průměrnou nebo i nadprůměrnou inteligencí, charakterizovaný významným opožděním v jedné, nebo více oblastech učení. Specifické poruchy učení lze rozdělit do skupin:

1. základní školní vědomosti, čtení, psaní, pravopis, matematika aj.
2. vytrvalost, sebekontrola, sociální způsobilost, koordinace pohybů.  
(Matějček, 1995, s. 23)

Specifické poruchy učení bývají obvykle diagnostikovány od věku 8 let, když dítě začne chodit do školy. Často se plně neprojeví, dokud není vyžadována

hlubší školní práce, což je od osmi let dále. Příznaky můžeme nalézt již v předškolním věku. Jejich přesah je pak často až do dospělosti. Odborná literatura uvádí, že žáků se specifickými poruchami učení je až 10 %, přičemž 2 % z nich jsou postižena těžkou formou.

Pět nejčastějších poruch učení (podle četnosti výskytu):

dyslexie – specifická porucha čtení (neurologicky podmíněná porucha, která postihuje osvojování jazyka a jazykové procesy

dysgrafie – specifická porucha psaní

dysortografie – specifická porucha gramatiky

dyskalkulie – specifická porucha matematických schopností

dyspraxie – porucha motorické koordinace.

Některé studie však uvádějí, že výskyt dyskalkulie je hojnější než výskyt dyslexie.

Většinou jsou různě kombinované a zhruba v polovině případů spojené s poruchami soustředění (ADD, ADHD). Syndrom ADHD/ADD není specifickou poruchou učení. Jedná se o dvě diagnózy, které spolu často souvisí. Tedy velká část dětí se syndromem ADHD, což je hyperaktivita s poruchou pozornosti, vykazuje i specifické poruchy učení.

*V posledních letech dětí poruchami učení přibývá, jak říká Olga Zelinková (in Keilová, 2014) v rozhovoru s Věrou Keilovou pro Právo, což je částečně zapříčiněno lepší diagnostikou. Nicméně dětí s poruchami s předponou dys- je údajně 10 až 15 procent. Přibývá navíc těch, které mají problémy nejen se čtením, ale i s psaním, ve vývoji řeči a v jazykovém citu. Také současný životní styl nepřispívá k tomu, že by se s takovými dětmi více pracovalo v rodinách. Poruchy s předponou dys- navíc nesouvisí s inteligencí. Děti jsou začleněny do běžných tříd, ale není to mnohdy nejlepší řešení, protože jsou často dost neklidné. V případě poruchy učení je důležitý individuální přístup, ale ten by měl být uplatňován vždycky. V mnoha případech nemusí jít o poruchu. Dítě je třeba částečně nezralé, vystrašené nebo má příliš ambiciózní rodiče. Ukáže se, že dítě ve druhé třídě pomalu čte, což je z hlediska jeho rozumových schopností normální, ale rodiče zpanikaří, že jejich dítě nebude skvělé a geniální, proto jako nejsnazší řešení*



*svého domnělého selhání volí pro dítě dát mu nálepku dyslexie. Přesto je ale důležitá vždy úloha a postoj rodiny, jak v prevenci, tak i v případě, že se porucha již projeví.*

Některé děti mají problém se čtením, matematikou, psaním nebo praktickými činnostmi, ačkoliv jejich inteligence je dobrá. Nemají ani zrakovou nebo sluchovou vadou, a v jiných předmětech, než je ten „jejich“ problematický, mohou podávat dobrý nebo vynikající výkon. Školní neúspěch v některé konkrétní oblasti, který je v očividném rozporu s ostatními schopnostmi dítěte, může být zapříčiněn některou z těchto vývojových poruch. Vývojové poruchy učení mohou souviset s nerovnoměrným vývojem centrální nervové soustavy, nedostatečnou spoluprací jednotlivých center mozku, nebo drobným poškozením mozku v těhotenství nebo při porodu. Problém může vycházet z oslabení některé z poznávacích funkcí, například snížená schopnost zrakové nebo sluchové diferenciacce může způsobovat problémy při osvojování čtenářských dovedností (Serfontein, 1999, s. 16).

## **2.2 Klasifikace specifických poruch učení**

**Dyslexie** je nejznámějším typem specifické poruchy učení. Rozumí se tím „porucha schopnosti naučit se číst u dítěte s průměrnou nebo nadprůměrnou inteligencí. Dítě podává ve čtení horší výkon, než by mohlo, čte pomalu, obtížně slabikuje, nebo naopak čte rychle, zbrkle s mnoha chybami, zaměňuje tvarově podobná písmena (b-d, s-z, t-j). Problémem může být i rozlišení zvukově podobných hlásek (a-e-o, b-p). Některá písmena vypouští, slova si domýšlí. Přeříkává si potichu písmena a teprve potom vysloví slovo nahlas. Někdy nezvládne sledovat očima souvisle řádek nebo si musí při přechodu z řádku na řádek pomáhat například záložkou. Vážně porozumění textu, dítě se natolik soustředí na proces čtení, že neví, co čte“ (Horáčková, 2004). Často se také stává, že dyslektik, protože pomalu čte, nebo nepřesně interpretuje napsané, písemné práce včas nedokončí.

Čtení je celistvý proces a zahrnuje řadu dovedností: koordinaci očních svalů při sledování textu, prostorovou orientaci při interpretaci písmen a slov, vizuální paměť, sekvenční řazení (vnímání sledu písmen jdoucích za sebou),

udržení významu písmen a slov, pochopení pravidel gramatiky a větné skladby, schopnosti analýzy a kategorizace, práci s dechem, intonaci. Mozek všechny tyto úkony musí zkoordinovat a spojit vizuální podněty se specifickými zvuky (při čteném textu). Při dyslexii jsou některé z těchto procesů poškozeny, a jelikož mohou u každého dítěte být poškozeny různé z těchto schopností v různé úrovni, mohou se i projevy dyslexie u různých dětí významně lišit. Děti postižené dyslexií mohou mít i potíže v prostorové a pravo-levé orientaci, případně zaměňují jiná opozita, jako např. nahoru/dolů, brzo/pozdě apod. (Jucovičová, Žáčková, 2008, s 12-15).

**Dysgrafie** je specifická porucha psaní postihující zejména schopnost napodobit tvar písmen a řazení písmen. Dítě si nepamatuje tvary písmen, zaměňuje tvarově podobná písmena, písmo je neuspořádané, těžkopádné, neobratné, s rozdíly ve výšce písmen. Problém činí převod tiskacího písma na psací. Přílišné soustředění na grafickou stránku písemného projevu často způsobuje neschopnost soustředit se na pravopisné jevy. Někdy jde ruku v ruce s výše zmíněnou dyslexií. Podkladem této specifické poruchy učení bývá porucha motoriky, zvláště jemné, ale i hrubé. Dále se zde projevuje porucha automatizace pohybů, motorické a senzomotorické koordinace. Obtíže vznikají také při problémech s lateralizací, přičemž zkřížená lateralita má dopad jak na oblast vnímání informace, tak na oblast zpracování informace v centrálním nervovém systému a na oblast výkonovou (převedení informace do výkonu). Svalstvo ruky bývá ochablé, nezpevněné, celkové svalové napětí je ale zvýšené. Dítě mívá neuvolněné prsty, zápěstí, předloktí i celou paži. Časté je nesprávné držení psacího náčiní (Jucovičová, Žáčková, 2008, s. 17).

**Dysortografie** je specifická porucha pravopisu. Narušená je sluchová percepce, zejména sluchové rozlišování, sluchová analýza a syntéza, sluchová orientace i sluchová paměť. Důsledkem je zhoršený jazykový cit. Děti špatně sluchem analyzují slyšený text (správné pořadí písmen, délky, měkkost), a to se projevuje v jejich písemném projevu. Zaměňují hlásky, které znějí podobně. Nedostatečné je vnímání rytmu a schopnost jeho reprodukce. Obraz dysgrafie se během vývoje dítěte mění. V počátcích školní docházky, 1. – 3. ročníku se vyskytuje velké množství tzv. dysortografických chyb: vynechávky, záměny

písmen, inverze, zkomoleniny, nesprávně umístěné nebo vynechané vyznačení délek samohlásek, chyby v měkčení, ovlivněné také zrakovou analýzou a syntézou. V časově limitovaných úkolech (diktáty, písemné prověrky v jakémkoliv předmětu) se dysortografie projevuje specifickou chybovostí (Jucovičová, Žáčková, 2008, s. 23).

**Dyskalkulie** je specifickou poruchou matematických schopností ve smyslu neschopnosti operovat s číselnými symboly. Některé zdroje uvádějí, že dyskalkuliků je mezi školními dětmi 5 – 6 %, přesto je méně často diagnostikovaná. Dítě nedokáže pochopit symbolickou povahu čísla, nedokáže si zapamatovat pořadí číslic, problémem je přechod přes desítku. Příznaky dyskalkulie jsou velice pestré. Podle nich dělíme dyskalkulii do dalších typů. Jednotlivé kvalitativně odlišné typy mohou být co do intenzity a závažnosti symptomů odstupňované. Ladislav Košč (in Michalová, Pešatová, 2011, s. 32) rozlišuje následující typy dyskalkulie:

### **Praktognostická**

Žák má narušenou matematickou schopnost manipulace s předměty konkrétními či nakreslenými a jejich přiřazování k symbolu čísla (paralelní přiřazování čísla k počtu a naopak, přidávání, ubírání, sestavování, odpočítávání na počítadle apod.). Postižena může být i schopnost řadit předměty podle velikosti nebo rozpoznávat vztahy v dimenzi více – méně. V geometrii neumí seřadit předměty podle velikosti (např. podle délky), rozlišit jednotlivé geometrické tvary, pochopit rozmístění předmětů v prostoru, má potíže se směrovou a stranovou orientací atd.

### **Verbální**

U žáka vážne schopnost slovně označovat operační znaky, vážne pochopení matematické terminologie ve smyslu určování o... více, o... méně, krát..., nezvládá slovně označovat matematické úkony, množství a počet prvků nebo i jen odpočítávat číselnou řadu vzestupně a sestupně, po násobcích, nedokáže jmenovat řadu lichých nebo sudých čísel. Při vyjmenovávání řady se

vrací, vynechávají, zaměňují pořadí, apod. Dítě nedokáže správně chápat a představit si vyslovené číslo nebo slovně označit počet ukazovaných předmětů.

### **Lexická**

Je to porucha čtení matematických symbolů (číslic, čísel, ale i operačních znaků). Při nejtěžší formě této poruchy není jedinec schopen číst izolované číslice nebo jednoduché operační znaky. Při lehčí formě čte nesprávně vícemístné číslo s nulami uprostřed, zlomky, odmocniny, desetinná čísla, apod. Příznačné jsou inverze tvarově podobných čísel 3-8, 6-9, římských číslic IV-VI, záměny čísel 21-12, čtení pouze číslic 2, 3, 8, místo čísla 238. Časté jsou záměny číslic v čísle při čtení nebo psaní, přetrvávají nejasnosti s pochopením významu poziční hodnoty číslic v čísle, tedy jednotek, desítek atd. Příčinou bývá zraková porucha nebo porucha orientace v prostoru, zvláště pravolevé orientace. Jedná se o období dyslexie v oblasti čtení číslic a čísel.

### **Grafická**

Projevuje se narušenou schopností psát numerické znaky, žák neumí zapsat čísla správně pod sebe podle jednotlivých řádů, je narušen zápis vícemístných čísel (např. 1248 napíše jako 1000, 200, 80, 4), inverzní zápis čísel, např. 6 a 9, nebo inverze typu 39 a 93 apod., vynechávky zpravidla nul ve vícemístných číslech, nepřehledný zápis početních operací, zejména do sloupců, např. u písemného násobení. Žák se neumí vyrovnat s příslušným grafickým prostorem, mívá problémy v geometrii. Porušena bývá pravolevá a prostorová orientace. Grafickou dyskalkulii lze nazvat i numerickou dysgrafií.

### **Operační/operacionální**

Žák nezvládá provádění matematických operací – operace zaměňuje, nahrazuje složitější operace jednoduššími, písemně řeší i velice lehké úkoly.

### **Ideognostická**

Představuje poruchu chápání matematických pojmů a vztahů mezi nimi. Jedinec např. ví, že 9 se čte jako „devět“ a „devět“ se píše jako 9, ale neví, že 9 je o jednu méně než 10, resp.  $3 \times 3$ , nebo polovina z 18, nebo má-li ukázat příslušný počet teček podle napsaného čísla. Dalším projevem je selhávání v řešení úloh, jakmile je pozměněn šablonovitý postup. Obtíže se projevují ve slovních úlohách,

kteřé není dítě schopno převést do systému čísel a řešit jej. Za nejtěžší poruchu je považována neschopnost počítat po jedné od daného čísla z hlavy. Nejlehčí stupeň se projevuje v neschopnosti chápat vztahy v matematických řadách (např. pochopit vztah a pokračovat v matematické řadě 5, 10, 15, ...).

Speciální pedagog J. Novák uvádí tuto klasifikaci poruch a narušení matematických schopností:

**Kalkulastenie** – mírné narušení matematických schopností, které je podmíněno nedostatečnou nebo nesprávnou stimulací ze strany rodiny nebo školy. Dítě má normální schopnosti pro matematiku, ale vlivem působení vnějších faktorů nejsou rozvinuty v potřebné matematické vědomosti a dovednosti. Kalkulastenie se tedy nepovažuje za vývojovou poruchu učení.

**Hypokalkulie** – mírné narušení schopností pro matematiku, které se jeví jako podprůměrné, přitom jsou všeobecné rozumové předpoklady průměrné nebo mohou být i nadprůměrné a rovněž rodinné zázemí i příprava na školní výuku jsou zcela přiměřené.

**Dyskalkulie** – (rozšířená definice) je vývojová porucha učení v matematice s výrazně narušenými dílčími předpoklady pro matematiku při alespoň průměrně rozvinutých rozumových schopnostech dítěte. Rovněž rodinné zázemí i příprava na školní výuku jsou přiměřené (Kumorovitzová, Novák, 1994, s. 8).

Zelinková (2009, s. 11) uvádí: *Neexistuje celistvá matematická schopnost. Při řešení matematických úloh se uplatňuje faktor verbální, související s řečí mluvenou i psanou, faktor prostorový (psané úkoly, geometrie), usuzování (matematická logika), faktor numerický a další. ... Osvojování matematických dovedností je ovlivněno úrovní rozvoje poznávacích funkcí, mezi něž patří motorika, zraková a sluchová percepce, prostorová orientace, vnímání tělesného schématu, řeč, paměť, rozumové schopnosti. Úroveň výkonů v matematice je do určité míry závislá na rozumových schopnostech. Intelligence ale není totožná s matematickými schopnostmi. Z úrovně rozumových schopností nelze*

*jednoznačně vyvozovat úroveň ovládnutí matematiky a naopak existují jedinci, kteří při poměrně vysoké inteligenci mají v matematice výrazné obtíže.*

**Dyspinxie** představuje specifickou poruchu kreslení. Dítě zachází s tužkou i štětcem neobratně, tvrdě, nedokáže převést svou představu z trojrozměrného prostoru na dvojrozměrný papír, má potíže s pochopením perspektivy, jeho kresba má nízkou úroveň. Rozlišuje se na motorickou, kdy kreslená čára je přerušovaná a kostrbatá, linie jsou roztřesené, nedotažené nebo přetahované a vizuální, kdy jedinec nedokáže napodobit různé seskupení čar a obrazců, nedokáže zachytit prostorovou trojrozměrnost, a integrační s kombinovanými příznaky (Michalová, Pešatová, 2011, s. 33).

**Dysmúzie** je specifická porucha postihující schopnost vnímání a reprodukce hudby a rytmu. Projevuje se obtížemi v rozlišování tónů, dítě si nepamatuje melodii, nerozlišuje a není schopno reprodukovat rytmus. Patří mezi častější specifické poruchy učení, ale na školní úspěšnost nemá takový dopad (Michalová, Pešatová, 2011, s. 33). Potíže se čtením a zápisem not spíše souvisí s problémy dyslektickými respektive dysgrafickými.

**Dyspraxie** je specifická porucha obratnosti, schopnosti vykonávat složité pohybové úkony. Tato porucha se může projevit jak při běžných denních činnostech, tak ve vyučování. Učitelé ale často projevům dětí nerozumějí, považují je za nedbalost, lajdáctví a nekázeň. Obtíže se mohou projevit jak při psaní, tak kreslení, tělesné výchově i při pracovním vyučování. Děti s dyspraxií mají obtíže naučit se jíst lžičkou, jasně a srozumitelně hovořit, zapínat si knoflíky, jezdit na kole, bývají pomalé, nezručné, neupravené, jejich výrobky jsou nevzhledné (Zelinková, 2009, s. 205).

Mezi faktory ovlivňující proces učení by se dalo také zařadit oslabení krátkodobé nebo pracovní paměti a poruchy pozornosti, které často specifické poruchy učení doprovázejí (ačkoli jsou to jiné diagnózy).

## 2.3 Dopad specifických poruch učení na osvojení matematických dovedností

Čtení a psaní nevyužíváme jen v českém jazyce, ale samozřejmě také v matematice. U **dyslexie** může mít dítě problémy se záměnou tvarově podobných číslic, se zápisem textu pomocí matematického jazyka, s rozlišením geometrických útvarů (čtverec, trojúhelník,...). Dále má dyslexie vliv na schopnost číst s porozuměním matematické znaky, matematický text a zadání slovních úloh.

Výše uvedené potvrzuje v rozhovoru i Jitka Michnová (in Havlíková, 2015):

- „Mají děti, které jsou vzdělávané běžnou matematikou, s porozuměním problém, protože pojmy, které se používají, jim jsou cizí, jsou pro ně nepochopitelné a musí si na ně dlouho zvykat? Na rozdíl od toho, když v Hejného metodě se na ně mluvíš mateřským jazykem a teprve později pojmenováváš, co je to vlastně za operaci nebo co se vlastně matematicky děje, co počítáš, čemu se věnuješ...“

„Ano, oni v podstatě jdou trasou: zkušenost – mateřský jazyk – pak teprve matematický jazyk; a tu zkušenost si pojmenují sami (třeba Jirka -tohle semhle takhle tohle – já bych mu to složitě vysvětlovala – vem si čtyři fazolky, přidej si k nim tři a on na mě bude tupě civět, ale přijde Natálka – tohle vem tak, tyhle takhle a on ví). Takže on začne rozumět tomu, že Natálka přihodila další fazolky a to je to „přidej“. Takže když učitelka řekne: „Přidej“, tak musím mít víc. To jsou velmi důležité věci. A je tam potřeba ta zkušenost manipulace, to zvědomění. V rovině slov, v rovině mateřského jazyka, je třeták schopen řešit rovnice, ale v rovině matematického jazyka je neřeší, je to pro něj zatím neřešitelné, ale je to totéž, je to stejný úsudkový problém. A aby třeták dokázal „myslím si číslo, když k němu přidám trojnásobek čtyřky, vyjde mi patnáct“, což v matematickém jazyce zní „ $x$  plus tři krát čtyři rovná se patnáct“, to třeták řešit nedokáže. V matematickém jazyce to nedokáže, ale v mateřském ano. Chvilku s tím experimentuje, ale zvládne to. A hlavně ten text, to slovo ho připravuje na matematiku... Když bychom vypíchli jenom Hejného metodu a poruchy učení, tak si myslím, že největší přínos je v prvním ročníku v tom, kolik času se věnuje představě čísla a představě operací – že je tam ta manipulace, činnost, mluvení

o tom, pak dlouho nic a pak teprve přichází abstrakce, abstraktní zápis číslice a zápis dvě plus tři, zápis operace. A tohle platí pro všechno – jak se budují zlomky, jak se buduje geometrie, že geometrie nezačíná na těch nejabstraktnějších věcech, jako je bod, přímka, úsečka, že staví na činnostech, na hře s kostičkami, na tom, co děti znají z mateřské školy, z domova, ty kostky většina z nich má, i ti sociálně slabší. A pojem se podsouvá pomalounku, pozvolna, není to „teď si pamatuj, co je to úhel“. Například v první třídě děti překládají čtverec papíru na polovinu, některým vyjde obdélník a některým trojúhelník. A já se ptám, jestli je to polovina. Termín polovina ty děti běžně použijí. A pak se ptám, v čem je rozdíl. A děti to neumí vysvětlit, jen říkají – ten to přeložil takhle a ten takhle. A já řeknu, aha, tenhle to přeložil po úhlopříčce. A jdu od toho pryč. Prostě podsouvám ji nenápadně a ona přijde jiná situace, kdy znova já použiju správně geometrickou terminologii. A zas to nechám běžet. A pak zničehonic mi to řeknou oni sami.

- „Takže pokud dítě trpí nějakou dys- poruchou, tak to, že v Hejného metodě se na něj mluví jazykem, kterému rozumí, že ho nenutíme používat hned zkraje nové pojmy, má klíčový význam?“

„Pokud dítě trpí jakoukoliv poruchou, to je jedno, jaká porucha to je, tak já bych řekla, že to je o tom – respektovat a být respektován. Akceptujeme to dítě takové, jaké je. A když není schopné, tak opravdu není schopné. Nesnažme se z nich za každou cenu udělat génie. Já mam někdy pocit, že za každou cenu ta děcka chceme mít v nějakých normách, které jsme si někdy někde stanovili, takže tím vzniká často u některých z nich více zla než dobra. A je úplně jedno, jestli je to Hejného metoda nebo přírodopis.“

- „Jak učíš číst slovní úlohy děti, které buď už mají diagnostikovanou dyslexii, nebo ty sama víš, že mají nějaké obtíže, tak, aby jim skutečně rozuměly? Aby sis byla jistá, protože dyslexie je mimo jiné o tom, že děti čtou bravurně, ale vůbec neví, co četly, anebo koktají tak strašlivě, že vůbec neví, co četly, protože se tak moc musí soustředit na proces toho čtení, že na vnímání obsahu už jim nezbývá kapacita.“

„Přečte si to, zeptám se, jestli tomu rozumí, pokud nerozumí, tak mu to přečte někdo jiný, to mi přijde jako nejschůdnější, případně mu to přečtu já a pokud stále nerozumí, nechám mu prostor, aby se nad tím zamyslel. A vedu ho k tomu, aby si



*podtrhal klíčové informace, pokud je schopen je najít. Protože pokud není, tak se vrátíme do první třídy, kdy já neustále dokolečka opakuju text a on o tom začne přemýšlet. Může si to sice číst do nekonečna, ale nebývá to až takový problém, pokud jde přes slovo. Když rozumí slovu. Ale to souvisí s tím, že dětem obecně dáváme ve školách málo prostoru k tomu, aby mluvily, protože dítě, pokud neřekne větu správně, tak ji ani nenapíše. Když ji samo neřekne, tak ani nemůže rozumět tomu, co říká někdo jiný. A to je ta nejdůležitější věc – rozumět nějakému sdělení. A když mu rozumí v mluveném projevu, je pak schopno více či méně porozumět i písemnému. A tohle se dá trénovat například skupinovou prací, kdy si děti v malé skupině musí obhájit svůj názor. A pak je tak dobré, protože dnešní děti, jak jsou zvyklé z počítačů vnímat obraz i zvuk zároveň, ale nejsou zvyklé je vnímat odděleně, že mu to sehrajeme, vizualizujeme, rozpohybujeme. A to se v Hejného metodě děje – máme dramatizaci, manipulaci, krokování...“*

- *„Mohou mít děti s dyslexií problém, když se ve slovní úloze vyskytují například kravičky, že si k tomu vezmou fazole? Může jim nějak vadit ta zástupnost předmětů?“*

*„Ano, s takovým příkladem jsem se setkala, když si dítě mělo něco namodelovat, nebylo schopné vzít si zástupný model. Takže pokud byl příklad s třemi autíčky, muselo mít tři autíčka a nemohly to být tři fazole. Ale v druhé třídě k tomu došlo. A později mělo své vymyšlené strategie, jak počítat a bylo v tom neuvěřitelně dobré. A kdybych tehdy trvala na tom, že v příkladu osm plus osm musí tu druhou osmičku rozložit na šest a dva, aby mohlo dopočítat do deseti, tak by možná dodnes nepočítalo.“*

Dítě s dyslexií může mít problémy s přečtením jednotlivých slov, s poznáním některých písmen, s jejich pořadím ve slově. Může písmena ve slově vidět jinak seřazená, pokud text napíše tak, jak ho vidí, může být nesrozumitelný (Krejčová, Bodnárová, 2014, s. 114).

Dítě s **dysgrafií** může mít obtíže se zápisem matematických symbolů a matematického textu, zápisu čísel řádně pod sebe, zejména při písemných algoritmech. Má problémy při rýsování, není schopen správně a čistě rýsovat, ať už kvůli celkově zvýšenému svalovému napětí nebo kvůli nesprávnému uchopení tužky, jeho písmo může být nečitelné. Žák s dysgrafií může mít problémy

s vybavováním tvarů psacího písma a jeho motorické dovednosti mu nedovolí psát tak, aby po sobě napsané přečetl (Krejčová, Bodnárová, 2014, s. 114).

Dítě postižené **dyskalkulií** má v matematice obdobné potíže jako dyslektik v jazyce. Jeho potíže začínají při vyjmenování sestupné číselné řady, neumí spočítat počet předmětů, má problémy při základních početních operacích – sčítání, odčítání, násobení a dělení. Často zaměňuje pořadí číslic v číslech, chybí v písemném provádění výpočtů, protože čísla vnímá jen jako řetězce značek a také proto, že písemné výpočty se s výjimkou dělení provádějí zprava doleva. Při pamětném počítání mu vychází nepochopitelné výsledky nebo počítá neúměrně dlouho. K velmi nápadným problémům patří řešení slovních úloh, kdy dítě používá špatná čísla nebo operace nebo počítá nesmyslně. V případě diagnostikované dyskalkulie může mít dítě různé obtíže, od zhoršené časové a prostorové orientace přes výpočty a slovní úlohy až po rýsování (Krejčová, Bodnárová, 2014, s. 114).

Dítě s **dyspinxií** bude mít potíže s pochopením stereometrie a s rýsováním a **dyspraxie** může mít v matematice vliv na kvalitu rýsování. Dítě s poruchou pozornosti se může ztrácet v textu, přepsaný text pak nedává smysl. Žák s oslabenou krátkodobou nebo pracovní pamětí si obtížně zapamatuje a následně vybavuje jednotlivá písmena i slova, hůře si zapamatovává násobky. Neustále se musí vracet k textu a tím se prodlužuje doba k dohotovení práce. Je důležité, aby dítě chápalo princip násobení a neučilo se násobilku mechanicky (Krejčová, Bodnárová, 2014, s. 114).

### 2.3.1 Příčiny neúspěchu v matematice

Potíže žáků v matematice mohou být také ovlivněny způsobem vyučování, věkovou nezralostí, morálními a charakterovými vlastnostmi, ztrátou naděje na úspěch, přístupem rodičů, poruchami smyslů, psychickými bariérami a v neposlední řadě vývojovými poruchami učení. Na straně školy může být úspěch či neúspěch ovlivněn rolí mezi spolužáky. Neoddiskutovatelný podíl na úspěchu žáka má přístup učitele, zda předem neočekává nízký výkon, nemá

problémy v komunikaci s žáky, zda nepředává hotové poznatky, zda dokáže vhodně motivovat, případně jeho formalismus nebo netrpělivost.

Diagnóza „dyskalkulie“ může u dětí způsobit blok. Takové dítě vnímá svoji situaci jako bezvýchodnou, přestane se snažit matematiku pochopit a zaujme poráženecký postoj.

## **2.4 Hodnocení žáků se specifickými poruchami učení**

Hodnocení a klasifikace patří mezi metody pedagogické diagnostiky. Úkolem hodnocení je zjišťovat, posuzovat úroveň žáků v daném období. Hodnocení postihuje celou osobnost dítěte, je orientováno především na jeho kladné rysy. Jednou z forem a zároveň výsledkem hodnocení je klasifikace. Hodnocení a klasifikace plní funkci motivační, kontrolní, výchovnou, diagnostickou, regulační a další (Zelinková in Jucovičová, Žáčková, 2008, s. 215).

Při hodnocení dítěte se specifickými poruchami učení je potřeba hodnotit jej samotné a vztahovat jeho dílčí úspěchy či nedostatky k jeho vlastní osobě, k jeho možnostem a schopnostem, protože hodnocení i klasifikace mohou velmi výrazně ovlivnit jeho další výkon. Ten totiž nelze srovnat s ostatními, úspěšnějšími, spolužáky. Je potřeba umožnit dítěti zažít pocit úspěchu a poskytnout mu takové podmínky, které pomohou odhalit, co doopravdy umí a dovede.

Každé dítě je neopakovatelnou osobností, u níž se porucha projevuje jiným způsobem, tedy každému vyhovuje něco jiného. Z uvedených doporučení si pedagog může vybrat to, co je vhodné pro jeho studenty, ale stejně tak může využít i mnoho dalších způsobů tolerance. Pedagog může preferovat ústní formy zkoušení před písemnou a nehodnotit chyby v písemném projevu. Při hodnocení se zaměří na obsahovou správnost, nehodnotí chyby vzniklé z nedokonalého přečtení textu. V písemných pracích kontroluje nejen výsledky, ale i správnost postupu. V důsledku neschopnosti vypořádat se s grafickým prostorem nebo

v důsledku neschopnosti dodržet nutnou úpravu může docházet k chybám. Může také dojít k záměně tvarově podobných číslic a číslic zrcadlově obrácených. U dysgrafiků se hodnotí s tolerancí i práce při rýsování, při hodnocení písemné práce se lze zaměřit pouze na to, co žák stihl doopravdy vypracovat a nehodnotit špatnou známkou to, co nestihl. Je lepší hodnotit kvalitu, ne kvantitu, omezit pětiminutovky, dát dostatek času na vypracování úkolu. Úroveň písma by neměla být součástí celkové známky. Slovní úlohy se řeší až po přečtení učitelem nebo spolužákem (Horáčková, 2004, s. 13-14).

Jako příklad z praxe je uveden úryvek z rozhovoru s Jitkou Michnovou (in Havlíková, 2015): *„Když dostanu nějaké dítě s dyslexií, které přesmykuje písmenka, musím naprosto logicky předpokládat, že přesmykuje číslice, a nemůžu se na něj dívat s názorem – to je dyslexie, to mě v matematice nezajímá... Ono si to zkontroluje a i při té kontrole si to přesmykne a žije v domnění, že to má dobře. Takže to musím brát tak, že to je možné, že to není od něj záměr, že to musím akceptovat a brát ho i s tím... Hodnotím výsledek i postup. Když mám příklad 7 krát 7 a výsledek 94, zavolám si toho žáka, aby mi řekl správný výsledek. Když odpověď zní: 49, tak se ho zeptám: A co máš tady? No, 49... V tu chvíli já tu devadesátčtyřku opravím na 49, ale беру to jako správné řešení.“*

# PRAKTICKÁ ČÁST

Tématem diplomové práce je matematika u dětí se specifickými poruchami učení. V předcházející teoretické části byla tato problematika rozdělena do několika kapitol a podkapitol a popsána s pomocí odborných publikací, internetových zdrojů a dalších pramenů. V následující praktické části si autorka klade za cíl nalézt odpovědi na výzkumnou otázku, jaká je školní úspěšnost žáků se specifickými poruchami učení v matematice v porovnání se žáky, kteří nemají tyto diagnózy. Druhou výzkumnou otázkou je školní úspěšnost žáků se specifickými poruchami učení v matematice vyučované metodou profesora Hejného v porovnání se žáky vyučovanými klasickou metodou.

## **3 Cíl praktické části a formulace výzkumných otázek**

Hlavním cílem praktické části diplomové práce je zejména prostřednictvím metody didaktického testu a kazuistické metody nalézt odpovědi na výzkumnou otázku týkající se školní úspěšnosti dětí s diagnostikovanými poruchami učení na 1. stupni základní školy. Jedná se o děti, které jsou v matematice vedeny Hejného metodou výuky v porovnání se žáky, kteří jsou vedeni klasickou metodou. Pro kazuistické studie byla využita metoda studia spisové dokumentace žáka s SPU a rozhovory s pedagogy, kteří v současné době vyučují v dané škole ve čtvrtém a pátém ročníku a v jejichž třídě je integrován alespoň jeden ze žáků se specifickými poruchami učení.

Pro dosažení stanoveného cíle si autorka na podkladě studia odborných publikací a také na základě vlastních názorů a zkušeností stanovila tuto výzkumnou otázku:

„Jaké jsou rozdíly v úrovni matematických dovedností mezi žáky se specifickou poruchou učení a žáky bez specifických poruch učení v závislosti na metodice výuky matematiky?“

## 4 Použitá metoda výzkumu a technika sběru dat

Údaje pro ověření stanovené výzkumné otázky byly získány formou smíšeného komparativního výzkumu. Jako kvantitativní metoda byl využit didaktický test, který autorka sestavila na základě výstupů RVP ZV a po konzultaci s vyučujícími. Jeho účelem bylo obsáhnout co možná nejvíce problematických oblastí, kde mohou žáci se specifickými poruchami učení chybovat. Výsledky testování umožnily porovnat úspěšnost jednotlivých skupin žáků mezi sebou a kvantifikovat rozdíly.

Výzkum byl realizován technikou paralelních skupin, kdy byly stanoveny 2 kontrolní skupiny složené ze žáků bez specifických poruch učení. Jedna ze skupin byli žáci vedení klasickou metodou výuky matematiky a druhou skupinou žáci vedení Hejného metodou. Byly také vytvořeny 2 experimentální skupiny, jedna ze žáků se specifickými poruchami učení vedených klasickou metodou výuky matematiky a druhá ze žáků se specifickými poruchami učení vedených Hejného metodou. Je potřeba zdůraznit, že výsledky žáků obou kontrolních skupin byly také porovnávány. Celkem tedy byly mezi sebou porovnávány 4 skupiny žáků.

První dvě úlohy zjišťovaly míru písemného a pamětného počítání, postřeh změny algoritmu, dodržení pořadí početních operací. Další tři úlohy ověřovaly porozumění slovnímu zadání, využití obecně známých údajů, které v textu nejsou uvedeny, převod jednotek, porozumění pojmu „více“. Kritériem byla správnost výsledku a uvedení odpovědi. Předposlední úloha existovala ve dvou variantách, aby učitelé měli možnost zvolit, zda žáci umí pravoúhlý trojúhelník rýsovat pomocí kolmice, nebo ve čtvercové síti. Byla zacílena na oblast geometrie, především na žakovu schopnost pečlivě rýsovat a měřit a také na schopnost spočítat obsah konstruovaného útvaru, v daném případě trojúhelníka. Kritériem byla schopnost konstrukce, schopnost měření při konstrukci, přesnost měření při výpočtu obvodu a schopnost výpočtu obsahu. Poslední úloha prověřovala žakovu prostorovou představivost, porozumění pojmu a práci ve čtvercové mříži. Hodnoceno bylo, zda žák dodržel obsah, zda dodržel požadovaný tvar, zda rýsoval a jak přesně.

Druhou použitou metodou, která zastupuje kvalitativní formu výzkumu, byla kazuistická studie u žáků se specifickými poruchami učení. Podklady pro její sestavení byly získány studiem spisové dokumentace, zejména zprávami z PPP, a rozhovory s třídními učiteli jednotlivých žáků. Tímto způsobem bylo možno získat podrobnější vhled do obtíží žáků s SPU a z kvalitativního hlediska poté posoudit jejich výkon v didaktickém testu. Kazuistické studie nejsou nijak podrobně rozpracovány, jelikož četné anamnestické údaje nebyly k dispozici. Pro účel výzkumu však byly námi získané údaje dostačující, jelikož jsme se zaměřovali na konkrétní projevy SPU v osvojování matematických dovedností.

Dalším nástrojem pro sběr dat byl řízený rozhovor. Rozhovory byly vedeny se sedmi učiteli čtvrtého a pátého ročníku, jejichž délka praxe se pohybuje od 6 do 27 let. Otázky byly polouzavřené a otevřené a byly zaměřené na některé z oblastí zrcadlení potíží u dětí s SPU v osvojování matematických poznatků a jejich aplikaci na řešení úloh. Týkaly se jak aritmetiky, tak geometrie, tempa práce a míry porozumění dané úloze. Respondenti měli seznam otázek předem k dispozici, aby se mohli na rozhovor připravit. Všechny rozhovory probíhaly v neformálním prostředí, mimo školu. Odpovědi byly zaznamenány na diktafon.

## **5 Popis výzkumného vzorku**

Jako výzkumný vzorek byli vybráni žáci čtvrtých a pátých ročníků běžné základní školy ve věku od 9 do 12 let. Vzhledem k charakteru výzkumu bylo nutné žáky rozdělit do 4 základních skupin. Prvním hlediskem byla přítomnost či nepřítomnost specifických poruch učení u žáků. Tuto informaci jsme zjistili z rozhovoru s třídními učiteli a studiem zpráv z PPP. Druhým kritériem byla používaná metoda výuky matematiky v konkrétních třídách. Vzhledem k tomu, že na základní škole zahrnuté do výzkumu se vyučuje matematika na prvním stupni metodou klasickou, ale i metodou profesora Hejného, bylo možné z jedné základní školy získat vzorek žáků do obou skupin v členění podle výukové metody.

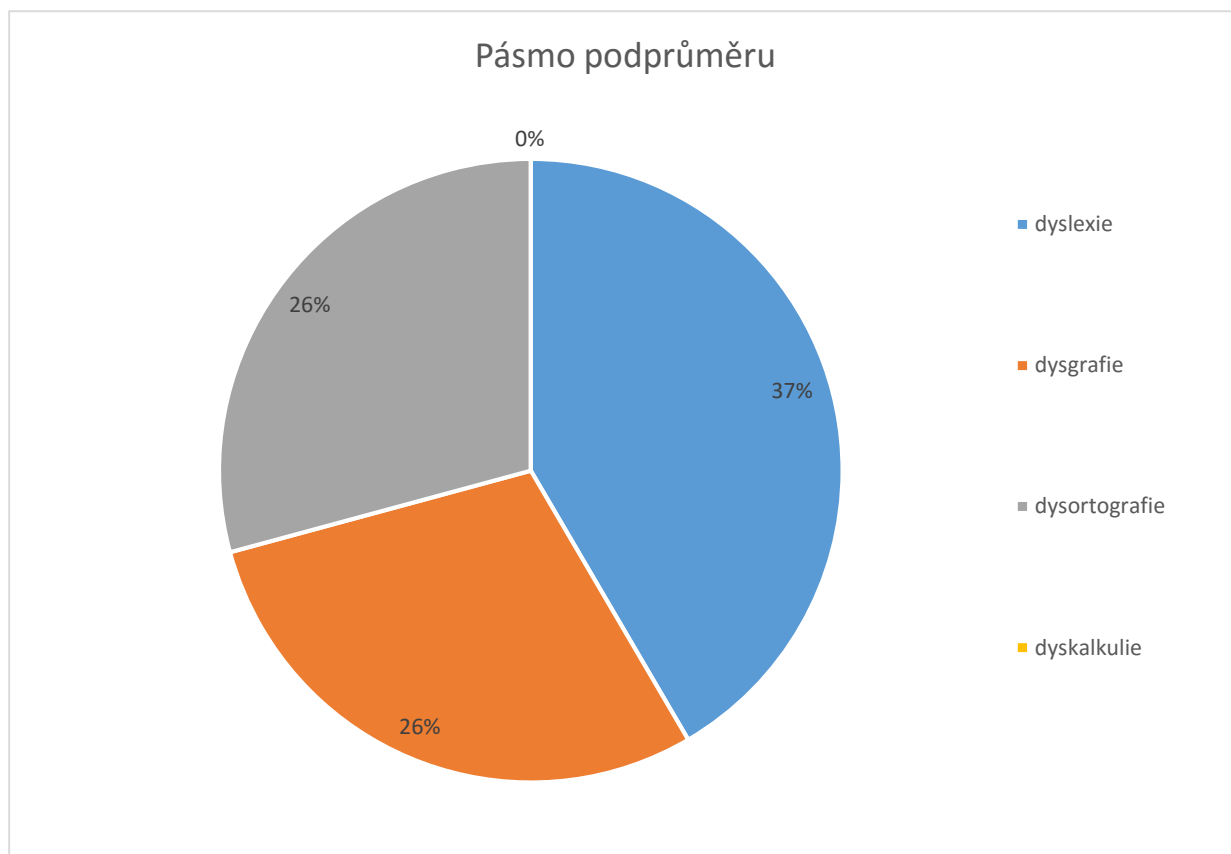
Výběr zkoumaného vzorku a zařazení žáků do jednotlivých skupin proběhlo na základě náhodného výběru. Do výzkumu byly zařazeni všichni žáci

s SPU, kteří se v uvedených ročnících vzdělávají a jejichž zákonní zástupci souhlasili se zařazením do výzkumu. Žáci bez SPU byli vybráni náhodným výběrem formou losování.

Ve čtvrtém ročníku se ze čtyř tříd Hejného metodou učí v jedné třídě, v pátém ročníku ve všech třídách. V každé třídě je vzděláván alespoň jeden ze žáků se specifickými poruchami učení. Maximální počet žáků se specifickými poruchami učení, kteří jsou v dané třídě vzděláváni, je tři. V žádné třídě nepůsobí zatím asistent pedagoga, který by byl do třídy přiřazen k žákovi se specifickými poruchami učení, jelikož jejich postižení dosahuje maximálně stupně 3. Celkem bylo vybráno 15 žáků. Podle zpráv z pedagogicko-psychologické poradny se nadpoloviční většina z nich (9) se svou intelektuální výkonností nachází v pásmu podprůměru. Specifické poruchy učení byly rozloženy nerovnoměrně, přehled poskytují následující dva grafy.

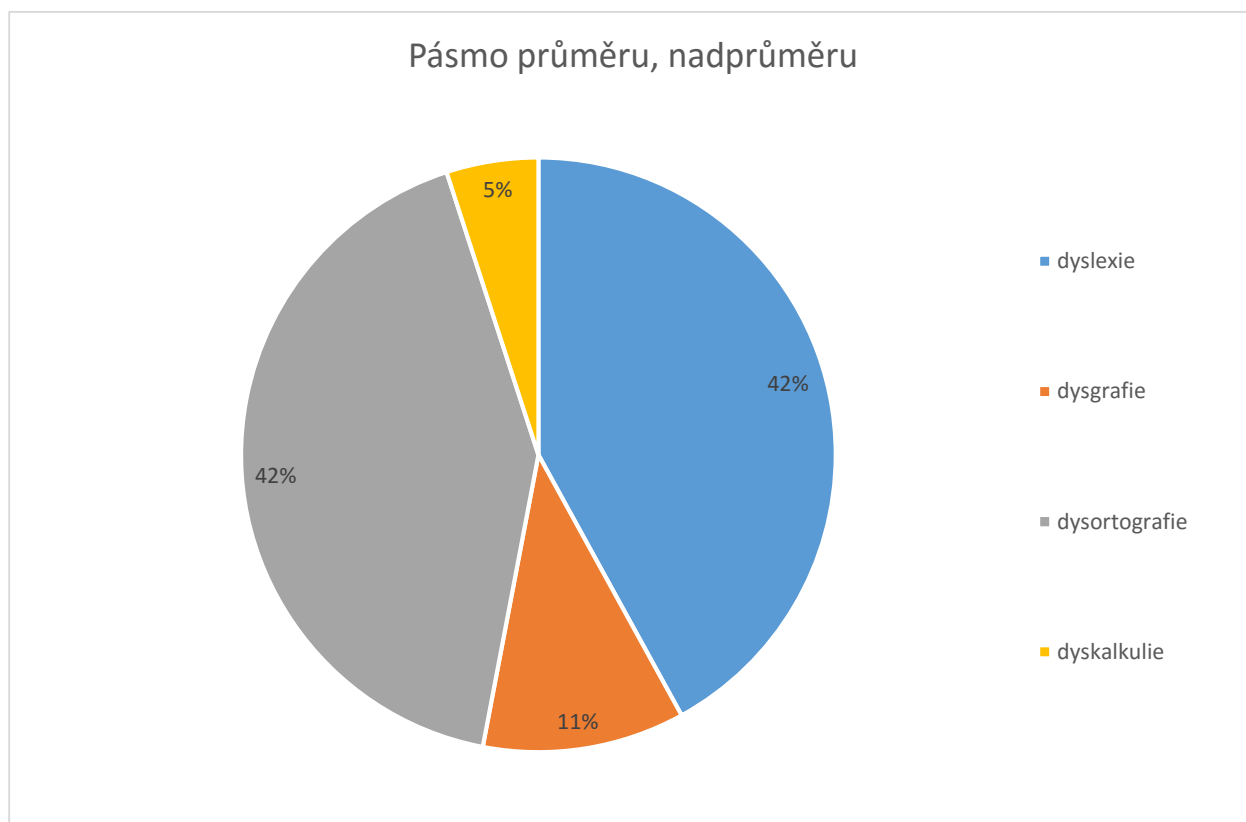


Graf číslo 1 znázorňuje rozložení specifických poruch učení u dětí s intelektovým výkonem v pásmu podprůměru.



Graf č. 1: Rozložení specifických poruch učení u dětí v pásmu podprůměru

Graf číslo 2 znázorňuje rozložení specifických poruch učení u dětí s průměrným nebo nadprůměrným intelektovým výkonem.



Graf č. 2: Rozložení specifických poruch učení u dětí v pásmu průměru a nadprůměru

Mezi vybranými žáky se specifickými poruchami učení je mírná převaha chlapců, v poměru 8:7, což neodpovídá poměru žáků se specifickými poruchami učení, který uvádí odborná literatura, a sice výrazné převaze chlapců až 10:1.

U každého žáka byla k dispozici zpráva z vyšetření v pedagogicko-psychologické poradně, její stručný obsah je uveden jako kazuistika žáka. Vzhledem k tomu, že tyto informace o žácích jsou velmi důvěrné, v práci jsou změněna jména. Každému sledovanému dítěti bylo přiděleno fiktivní křestní jméno, aby bylo možné spojit zprávu z jeho vyšetření s rozhovorem o něm. Jména byla dětem přiřazována sice v abecedním pořadí, ale bez ohledu na to, zda se jedná o dítě ze čtvrtého nebo pátého ročníku a zda je vedené běžnou nebo Hejného metodou. Žáci do kontrolní skupiny byli vybráni náhodně. Žáci z 5. ročníku vedení klasickou metodou nejsou zastoupeni, neboť jak bylo

zmíněno v úvodu práce, v 5. ročníku se vyučuje pouze metodou profesora Hejného.

Děti byly rozděleny do čtyř skupin, viz následující tabulka:

Obrázek č. 2: Rozdělení výzkumného vzorku dětí do skupin

	žáci bez SPU				žáci s SPU			
	klasická metoda		Hejného metoda		klasická metoda		Hejného metoda	
	chlapci	Dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky
4. ročník	1	3	1	1	3	3	2	1
5. ročník	0	0	1	1	0	0	3	3

## 6 Průběh průzkumu

Výzkum probíhal na jaře 2016 v základní škole ve středně velkém městě, která poskytuje žákům základní vzdělání na obou stupních. Školu navštěvuje téměř 800 žáků, na škole působí výchovný poradce a metodik prevence sociálně patologických jevů. Základní škola intenzivně spolupracuje s oblastní pedagogicko-psychologickou poradnou.

Nejprve byli vybráni žáci do jednotlivých skupin, poté byl pro ně sestaven didaktický test. Byl sestaven tak, aby jeho řešení zabralo průměrnému žákovi cca 20 minut.

U výsledků jednotlivých skupin jsou uvedeny kazuistiky žáků s SPU vytvořené na základě zpráv z pedagogicko-psychologické poradny. Součástí je rovněž stanovení diagnózy a doporučená opatření pro zvýšení školní úspěšnosti dětí, respektive formy reedukace jednotlivých nedostatků. Dále jsou u každého dítěte shrnuty poznatky vyplývající z rozhovoru s jeho učitelem. Osnovou rozhovoru s učitelem se staly připravené polootevřené otázky. Učitelé měli seznam otázek předem k dispozici, aby se mohli na rozhovor připravit. Všechny rozhovory probíhaly před testem, v neformálním prostředí, mimo školu.

Učitelé jednotlivých tříd byli požádáni, aby didaktický test zadali v jimi zvolené hodině matematiky, vždy všem dětem a aby všem byl ponechán potřebný

čas na dokončení práce. Limitem byl konec hodiny. Učitelé měli možnost využít test jako běžnou kontrolní práci, žádný z nich ji ale nevyužil. Při testování mohla hrát roli celá řada faktorů jak na straně žáka (např. míra poruchy, aktuální fyzický a psychický stav), tak v obecné rovině – testy byly v rámci dopoledního vyučování zadávány v různou dobu a různými učiteli – výsledky mohly být ovlivněny i mírou angažovanosti učitele. Tyto faktory nejsou ve výsledcích zohledněny, protože nemohly být zaznamenány.

## **7 Získaná data, jejich analýza a interpretace**

Těžištěm je podrobný popis písemné práce každého jednotlivého dítěte. Všechny získané informace jsou následně vyhodnoceny a diskutovány.

Aby vůbec bylo možné míru úspěšnosti žáků porovnat, bylo nutné ji kvantifikovat. Úspěšnost žáků v jednotlivých úlohách byla stanovena v procentech. V první a druhé úloze se hodnotí poměr správných výsledků k celkovému počtu příkladů, úspěšnost je vyjádřena v procentech u každé úlohy v popisu práce dítěte. Poté je uvedena celková úspěšnost žáka.

Ve třetí, čtvrté a páté úloze bylo hodnoceno správné počítání a uvedení odpovědi. Těmto dvěma faktorům byla přiznána stejná váha (50 %).

V šesté úloze měly stejnou váhu čtyři faktory: konstrukce, přesnost měření při konstrukci, výpočet obsahu a přesnost měření obvodu. Zvládnutí každého z těchto bodů tedy znamenalo zvládnutí 25 % úlohy.

V sedmé úloze bylo obdobně 25 % hodnoceno, zda žák dodržel zadaný tvar, jeho obsah, zda rýsoval a v jaké kvalitě.

## 7.1 Žáci bez SPU vedení běžnou metodou

### Žofie, 4. ročník

V první úloze Žofie vynechala příklad na dělení, poslední v pořadí, pravděpodobně se tak ale nestalo z nedostatku času, protože zvládla vyřešit všech sedm úloh, které byly zadány. 80 %

Druhá úloha je bezchybně, dívka počítala zpaměti, nepotřebovala si ani zaznamenávat dílčí výsledky ze závorek. 100 %

Ve třetí úloze je patrná snaha o matematický zápis příkladu, který vypadá takto  $(250) : 5 + 25 = 75$ , kde číslo v závorce je pravděpodobně zkušební myšlené číslo. Je zde zaměněná operace násobení a dělení. Příklad není správně vyřešen. 0 %

Čtvrtá úloha obsahuje zápis se všemi podstatnými údaji, rovnicí pro výpočet a správný výsledek, stejně jako slovní odpověď. 100%

Stejně tak pátá úloha obsahuje zápis, správnou rovnici i výsledek a slovní odpověď. 100 %

V úloze číslo 6 Žofie nejprve narýsovala úsečku AB, svisle ve čtvercové mříži. Poté se pokusila narýsovat stranu AC, o které tušila, že musí protnout zatím pomyslnou stranu BC, která je kolmá na stranu AC. Vlivem nepřesného rýsování jí pak obvod trojúhelníku vyšel 122 mm (správně mělo vyjít 120 mm, respektive 12 cm). Obsah spočítala nesprávně. 25 %

Sedmá úloha není vyřešena správně, Žofie pracuje s odhadem, a sice se dvěma pomyslnými čtvrtinami, nicméně je patrné, že zadání porozuměla. 25 %

Žofie v testu uspěla na 61 %.

### Zuzana, 4. ročník

Zuzana velmi dobře zvládla algoritmus písemného sčítání a odčítání, v písemném násobení udělala početní chybu. V posledních dvou příkladech si všimla, že se jedná o dva různé příklady, a sice na násobení a dělení, násobení

provedla z paměti, při dělení provedla rozdělení dělence na dvě zřejmě pro ni k dělení přijatelnější čísla, a sice 525 a 260. Došla k výsledku 155 se zbytkem 10, což je chybný výsledek. 60 %

Ve druhé úloze (výrazy se závorkou) si vždy nejprve vypočetla výraz v závorce, teprve potom prováděla další operaci. Chybovala pouze u příkladu, kde závorka chyběla a obsahoval jak sčítání, tak násobení. Čísla nejprve sečetla a teprve pak násobila, takže výsledek není správný. 83 %

U třetí úlohy napsala pouze výsledek, není zde zaznamenaný myšlenkový pochod, ale výsledek je správný. Lze se tedy domnívat, že i operace byla provedena správně. 50 %

Čtvrtá úloha byla zaměřená na použití všeobecné znalosti, a sice že rok má 12 měsíců, a na převod jednotek. Je zde zaznamenaný, matematicky chybně, myšlenkový pochod, ze kterého je zřejmé, že dívka přesně pochopila zadání. Výsledek je správný. 50 %

Cílem páté úlohy, slovního příkladu, bylo opakované použití hodnoty ze zadání, nejprve k vypočtení dílčího výsledku, poté k jeho použití pro konečný výsledek. Zuzana použila zápis se dvěma neznámými,  $x$  a  $y$ , kdy  $x$  je počet děvčat (dílčí výsledek) a  $y$  je celkový počet dětí. Rovnice sice není zapsaná správně, ale ze zápisu je patrné, že opět velmi dobře pochopila, co se od ní v úloze žádá. Celá úloha je zakončena slovní odpovědí. 100 %

Úloha s číslem 6 požadovala konstrukci pravoúhlého trojúhelníku. Zuzana rýsovala ve čtvercové mříži, narýsovala úsečku AB v požadované délce, poté kolmo na ni úsečku AC v požadované velikosti, vyznačila pravý úhel, spojila body B a C tak, aby vznikl trojúhelník ABC. Jeho obsah zjistila počtem čtverečků, obvod změřila a vypočetla pomocí délek jednotlivých stran trojúhelníka ABC. Konstrukce i výpočty jsou správné. 100 %

V sedmé úloze žáci měli narýsovat čtyřúhelník o daném obsahu, a sice čtyři a půl čtverečku (žáci čtvrtých ročníků ještě v době zadání práce neuměli číst desetinná čísla, proto je obsah zadán v této podobě). Ve čtvercové síti je zvykem, že polovina čtverečku se značí bez měření, a sice diagonálně – tak je zajištěna přesná polovina. Zuzana polovinu zaznačila jako kolmici uprostřed

pátého čtverečku, čili co se pochopení zadání týče, je zřejmé, že mu porozuměla, ale vlastní provedení je chybné. Jejím postupem není možné zajistit přesnou polovinu čtverečku. Obrazec je narýsován. 75 %

Celkově byla Zuzana v testu úspěšná na 74 %.

#### **Zdeněk, 4. ročník**

První úloha je vyřešená početně správně, u příkladu na dělení je dokonce provedena zkouška (která ale správná není). 100 %

Ve druhé úloze Zdeněk chyboval u čtvrtého příkladu, příčina není zřejmá. 83 %

Ve třetí úloze Zdeněk použil správně inverzní operace k operacím zadaným a tak zjistil výsledek, ten zaznamenal jako slovní odpověď. 100 %

Ve čtvrté úloze i páté provedl dílčí výpočty, pouze gramaticky chyboval v odpovědi čtvrté úlohy (*Micky* je 39 měsíců). 100 %

Úlohu číslo 6 rýsoval s pomocí kolmice (strana AC je kolmá na stranu AB), díky přesnému rýsování a přesnému měření se dobral správného výsledku pro obvod daného trojúhelníku, který při tomto způsobu konstrukce je 15,4 cm. Není patrné, jak zjišťoval obsah, nicméně výsledek je správný, jen v odpovědi nejsou udané jednotky. 100 %

Sedmá úloha byla pro Zdeňka zřejmě oříškem, v práci můžeme vidět několik nesprávných, nejprve rýsovaných, pak načrtnutých řešení, aby konečné řešení bylo zčásti rýsované a zčásti načrtnuté. Z řešení je zřejmé, že Zdeněk zadání úlohy pochopil. 75 %

Zdeněk byl v testu úspěšný na 93 %.

#### **Veronika, 4. ročník**

V práci Veroniky se v první úloze vyskytuje chyba u pátého příkladu, pravděpodobně je jen numerická. 80 %

Druhá úloha je bez chyby a bez pomocných výpočtů. 100 %

Ve třetí úloze Veronika zaznamenala reverzní operace a tak došla ke správnému výsledku, odpověď zaznamenala slovně. 100 %

Ve čtvrté úloze má správně jak dílčí výpočty i slovní odpověď. 100 %

Rovněž v páté úloze jsou správné dílčí výpočty a slovní odpověď. 100 %

V šesté úloze Veronika správně narýsovala zadaný trojúhelník, ale chybovala ve výpočtu obvodu, zapsala, že obvod se rovná 6,4 cm, což ve skutečnosti odpovídá pouze délce strany BC. Stejně tak chybovala při výpočtu nebo spíše odhadu obsahu daného trojúhelníka, ale výsledek uvedla jako jediná z referenční skupiny ve čtverečních centimetrech. 25 %

Pochopit zadání sedmé úlohy nedělalo Veronice potíže, ale konstrukce útvaru ano, zvolila pouze přibližnou polovinu čtverečku. 75 %

Veronika byla úspěšná na 83 %

### 7.1.1 Shrnutí

Žáci bez SPU vedení běžnou metodou byli v testu úspěšní na 78 %.

V prvním cvičení se u žáků této skupiny objevily numerické chyby – a to celkem v pěti případech (dvě chyby u Zuzany, jedna u Žofie, Veroniky i Zdeňka).

Ve druhém cvičení žáci chybovali pouze ve čtvrtém a pátém příkladu, přičemž Zuzana nedala přednost násobení před sčítáním a Zdeněk pravděpodobně zaměnil operaci.

Třetí úlohu nezvládla Žofie, ačkoli se pokusila o zkoušku. Čtvrtý příklad zvládli všichni bez problémů, všichni použili pomocné výpočty.

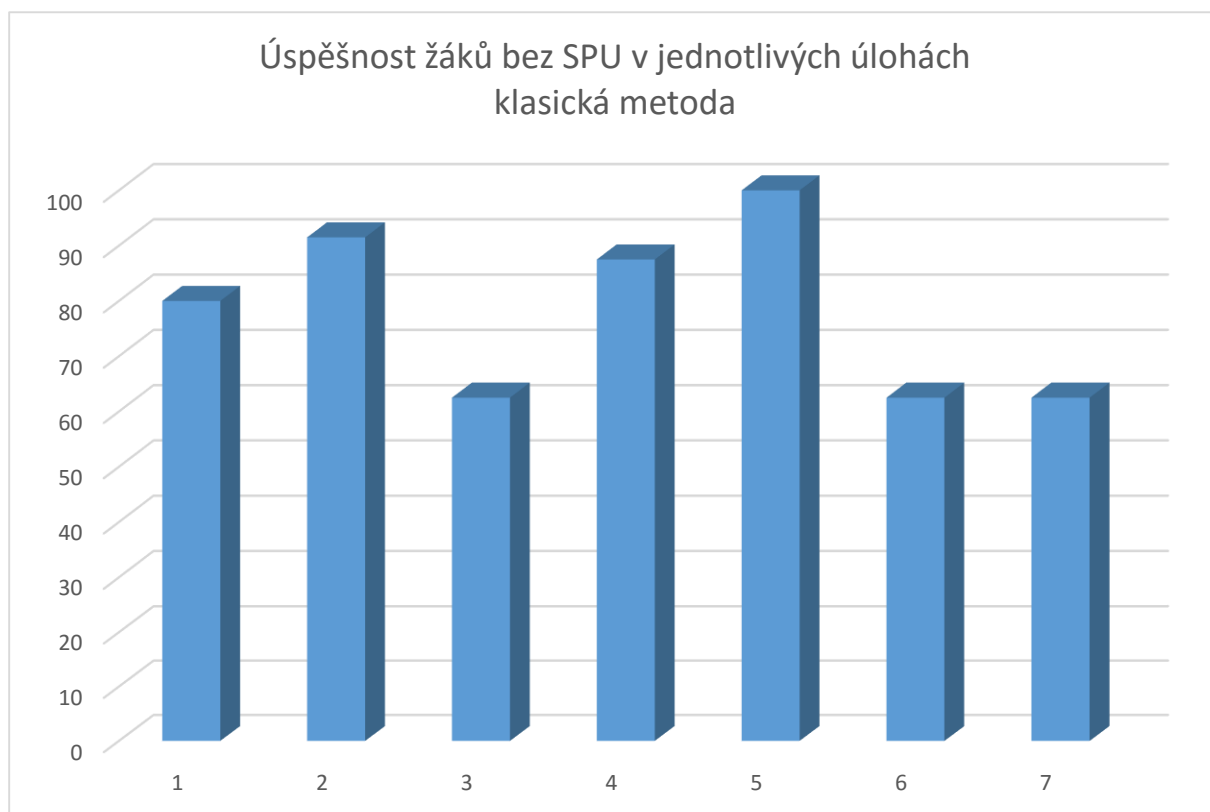
V páté úloze všechny děti vytvořily zápis, přičemž Zuzana a Žofie vyjádřily neznámou znakem  $x$ . Žádnému z dětí tedy nedělalo problém použít určitý údaj dvakrát.

Narýsovat trojúhelník v šesté úloze zvládli všichni, Žofie narýsovala stranu AC jako přeponu, proto jí vyšly odlišné výsledky než ostatním, její řešení je ale také správné. Zuzana a Žofie řešili ve čtvercové síti, Zdeněk a Veronika pomocí kolmice. Veronika určila obvod i obsah nesprávně.



Sedmou úlohu vyřešil nejlépe Zdeněk, ale po mnoha neúspěšných pokusech. Veronika a Zuzana použily odhad poloviny čtverečku. Žofie se pokusila odhadnout dokonce čtvrtinu čtverečku. Všichni žáci vytvořili čtyřúhelník, v tom zadání splnili.

Graf číslo 3 ukazuje úspěšnost žáků bez specifických poruch učení vedených klasickou metodou výuky.



Graf č. 3: Úspěšnost žáků bez specifických poruch učení vedených klasickou metodou výuky

## 7.2 Žáci bez SPU vedení Hejného metodou

### Táňa, 4. ročník

První úloha je řešena bezchybně.	100 %
Ve druhé úloze Táňa používala pomocné výpočty pro závorky, výpočty jsou provedeny správně.	100 %
Ve třetí úloze chybí slovní odpověď. Výsledek je správný.	100 %
Ve čtvrté úloze chybí slovní odpověď. Výsledek je správný.	100 %
Pátou úlohu Táňa vyřešila správně. Za povšimnutí stojí, že Táňa zde provedla dílčí výpočty, ale z čísel, která neodpovídají zadání. Lze se domnívat, že příklad nejprve vypočítala z paměti a zapsala výsledek. K výsledku pak teprve připsala výpočet.	100 %
Šestá úloha je konstruovaná správně, trojúhelník je poněkud překvapivě orientovaný doprava a dolů, chybí jak výpočet obvodu, tak výpočet obsahu.	25 %
Sedmá úloha je bezchybná.	100 %
Táňa byla úspěšná na 89 %.	

### Valtr, 4. ročník

Valtr chyboval v první úloze u dělení.	80 %
Ve druhé úloze chyboval v násobení. Ani jeden z příkladů nemá pomocné výpočty.	83 %
Ve třetí úloze pravděpodobně tipoval správný výsledek, ale svůj tip si ověřil pomocí rovnice. Výsledek zapsal slovní odpovědí, tu potom přeškrtnal a ponechal jen číslo.	100 %
Čtvrtou úlohu zapsal přímo rovnicí a odpověděl slovně.	100 %
V páté úloze použil pouze písemné sčítání trojčiferných čísel. Poté zapsal správnou slovní odpověď.	100 %

Při konstrukci trojúhelníka a výpočtu jeho obsahu využil čtvercovou mříž, obsah změřil téměř přesně, jako jednotky použil „k“, pravděpodobně „kostky“.

100 %

V sedmé úloze jsou patrné pokusy o vyhovění zadání, je zde mnoho gumovaných čar až nakonec došel ke správnému řešení. Polovinu čtverečku správně vyznačil jako úhlopříčku.

100 %

Valtr byl úspěšný na 95 %

### **Tomáš, 5. ročník**

První úloha je bez chyby, při dělení použil Tomáš standardní postup.

100 %

Druhá úloha je bezchybně, v příkladech se závorkou nepotřeboval zaznamenávat pomocné výpočty.

100 %

Ve třetí úloze použil k řešení inverzní operace, písemně je zaznamenal, výsledek podtrhnul. Slovní odpověď nenapsal.

50 %

Čtvrtá úloha, zaměřená na využití znalosti z jiného předmětu (rok má 12 měsíců), je opět vyřešena správně, Tomáš nejprve vynásobil roky počtem měsíců a následně připočetl další 3 měsíce ze zadání, aby zjistil správný výsledek, který opět podtrhnul. Ani zde nepoužil slovní odpověď.

50 %

V páté úloze došel k chybnému výsledku, protože do celkového počtu zapomněl připočítat chlapce, po upozornění, že příklad není správně vypočtený, ihned věděl, kde udělal chybu. Zde se dá těžko posoudit, jestli chyba vznikla neporozuměním zadání nebo zbrklostí, spíše se dá usuzovat na zbrklost, protože celou práci měl hotovou ani ne za 5 minut.

0 %

V šesté úloze měl k dispozici čtvercovou mříž. Poprvé začal chybně, respektive zvolil stranu AB svislou, napodruhé zvolil stranu AB vodorovnou, stranu AC svislou a kolmou na stranu AB, strana BC tvoří přeponu trojúhelníka. Při zjišťování obvodu doměřil jen stranu BC, protože součet délek stran AB a AC znal ze zadání. Jako jediný pro výpočet obsahu zvolil metodu rámování, kdy se využívá toho, obsahy jednotlivých ploch můžeme počítat jako přesné poloviny

čtverců nebo obdélníků. Tomáš si trojúhelník pomyslně doplnil do obdélníka, spočetl pomocí čtverečků jeho obsah a vydělil ho dvěma, tak získal obsah trojúhelníka. Ve výpočtu nepoužíval jednotky. 100 %

Sedmá úloha je opět rýsována propiskou, ale práce je čistá, bez prepisování nebo škrtní a navrhovaný obrazec odpovídá zadání. 100 %

Tomáš byl úspěšný na 71 %.

### **Šárka, 5. ročník**

První úloha je vypočítaná bezchybně. 100 %

Druhá úlohy jsou vypočítané bezchybně, Šárka použila pro výpočty příkladů se závorkami mezivýpočty, které si napsala nad jednotlivé závorky. 100 %.

Třetí úlohu řešila stejně jako Tomáš pomocí inverzních operací, navíc ještě provedla zkoušku, že si celý příklad přepsala pomocí rovnice, do níž rovnou dosadila všechna známá čísla a operace, vypočtené číslo. 100 %

Čtvrtou úlohu řešila rovnicí, přidala slovní odpověď, pro násobení použila pomocný výpočet. 100 %

Pátou úlohu řešila pomocí dvou rovnic, přidala slovní odpověď. 100 %

Šestou úlohu si nejprve načrtla, poté trojúhelník zkonstruovala pomocí kolmice. Obvod změřila, obsah se pokusila vypočítat pomocí vzorečku  $S = a + b + c$ , namísto  $S = (a \times b) : 2$ . Došla ke stejnému výsledku jako u obvodu, a sice 15,4cm, který považovala za správný. Přidala jednotky, v případě obsahu zapomněla, že se jedná o centimetry čtvereční. 75 %

Sedmá úloha byla pro Šárku evidentně obtížná, v síti hodně gumovala, až se jí podařilo dojít k uspokojivému výsledku, a sice konvexnímu rovnoramennému lichoběžníku s obsahem čtyři a půl čtverečku. Obrazec si nejprve načrtla, potom ho přerýsovala. 100 %

Šárka byla úspěšná na 96 %.

### 7.2.1 Shrnutí

Celkově byli žáci vedení Hejného metodou úspěšní z 88 %.

V první úloze chybovali Valtr a Táňa při dělení – zřejmě jde o numerickou chybu.

Ve druhé úloze chyboval pouze Valtr ve čtvrtém příkladu – jeho postup se nedá odhadnout. Šárka jako jediná použila pomocné výpočty pro závorky, případně násobení.

Třetí úlohu vyřešili všichni žáci správně, jen Šárka zapsala slovní odpověď. S výjimkou Tomáše všichni udělali zkoušku.

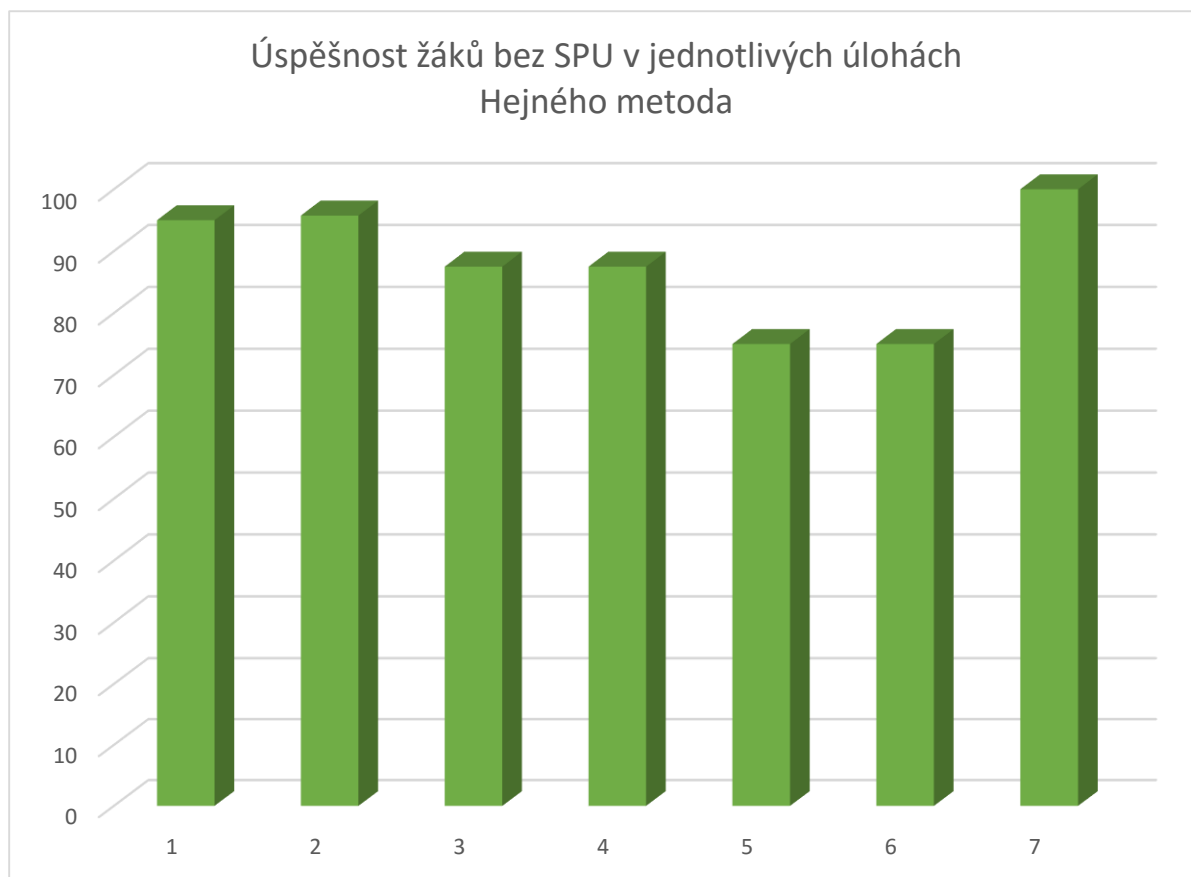
Čtvrtou úlohu vyřešili opět všichni správně, jediný Tomáš nezapsal slovní odpověď. Všichni s výjimkou Elišky si pro výpočet vytvořili rovnici.

V páté úloze mají výsledek správně Šárka a Valtr, Eliška a Tomáš vypočítali pouze počet děvčat a neuvedli slovní odpověď.

Konstrukci trojúhelníku zvládli všichni žáci. Tomáš rýsoval perem. Valtr začal rýsovat svisle, což je méně obvyklé. Všichni správně změřili obvod. Šárka chybovala ve výpočtu obsahu, pravděpodobně zkombinovala vzorec pro výpočet obsahu a obvodu ( $(1 \times 4) + (1 \times 5) + (1 \times 6,4) = 15,4$ ). Tomáš použil pro výpočet obsahu metodu rámování, Valtr spočítal čtverečky, které si označil jako jednotku k. Tomáš nepoužil žádné jednotky.

V sedmé úloze se od ostatních tří žáků odlišila Šárka, která narýsovala rovnoramenný lichoběžník. Všechny děti rýsovaly přesně; Tomáš, který ale při řešení neváhal, rýsoval propiskou – u všech ostatních jsou patrné známky mnohého gumování.

Graf číslo 4 zobrazuje, jak úspěšní při řešení úloh v testu byli žáci bez specifických poruch učení vedení Hejného metodou.

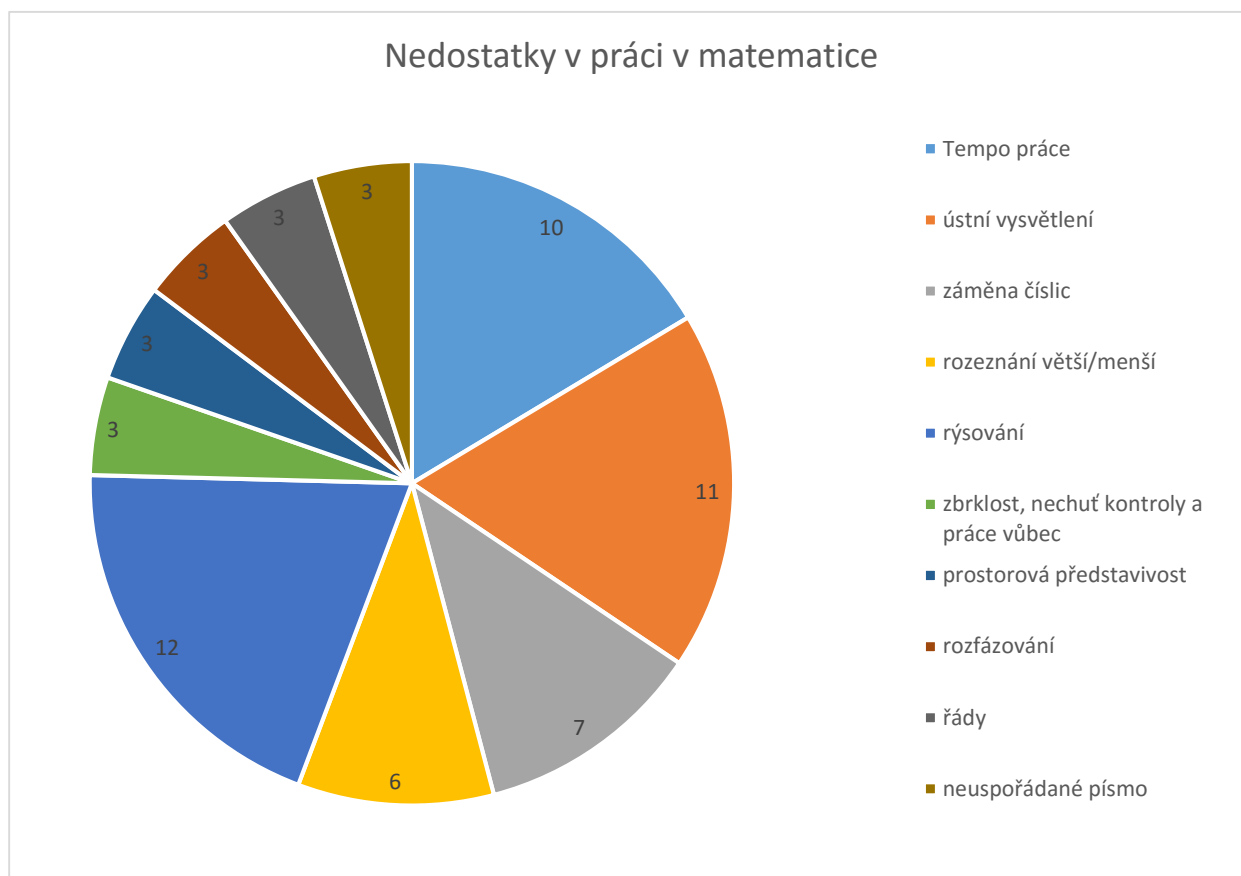


Graf č. 4: Úspěšnost žáků bez specifických poruch učení vedených Hejného metodou

### 7.3 Žáci s SPU vedení běžnou metodou

Z rozhovorů s učiteli jednotlivých žáků se specifickými poruchami učení vyplynuly některé rysy, společné pro jejich práci. Výkon těchto žáků je podle jejich učitelů ovlivněn mnoha faktory, ale jako nejdůležitější se jeví morální a volní vlastnosti dítěte a míra jeho postižení, jak ve smyslu poruchy, tak ve smyslu intelektového výkonu. Jak vyplynulo z šetření výše, intelektový výkon se u nadpoloviční většiny nachází v pásmu podprůměru.

Graf číslo 5 mapuje nejčastější nedostatky dětí se specifickými poruchami učení ve vztahu k matematice.



Graf č. 5: Nedostatky žáků s SPU v práci v matematice

Učitelé také jako důležitý faktor zmiňovali přístup rodičů k poruše dítěte, opakovaně se setkávali s tím, že pokud má dítě diagnostikovanou nějakou poruchu, jeho rodiče považují tento problém za vyřešený a svůj postoj přenášejí i na dítě. V několika případech hovořili o nedostatku času na práci s těmito dětmi, ať už kvůli velkému počtu dětí ve třídě nebo nedostupnosti asistenta pedagoga. Někteří měli zkušenost s tím, že děti se specifickými poruchami učení se s matematickými problémy vždy nějak vyrovnají; kromě jediného případu vždy šlo ale o děti s alespoň průměrným intelektovým výkonem. Celkově tato zjištění odpovídají zjištěním uvedeným v odborné literatuře. Některé hojně a obecné jevy, například záměna znaménka nebo operace, se vyskytly v malé míře, ale lze to přičíst tomu, že písemná práce poskytovala malý prostor k jejich projevení.

## **Anička, 4. ročník**

Aktuální výkon v testu rozumových schopností se pohybuje v pásmu podprůměru. Náročnější pro ni jsou početní úlohy, nestihá si „uhlídat“ potřebné kroky k dosažení správného výsledku. Percepční zkoušky ukazují na nezralé sluchové rozlišování di, ti, ni/dy, ty, ny a nezralou sluchovou analýzu a syntézu. Tempo čtení je mírně pomalejší, přetrvává slabikování obtížnějších slov, technika správná, dochází však k častému hádání a záměnám, takže výsledná chybovost je vysoká. Porozumění je nepřesné, Anička si pamatuje některé detaily příběhu, obtížně dává dohromady celek příběhu. Má mírně horší koncentraci pozornosti, častěji se objevují chyby z nepozornosti, kdy například přehlédne znaménko, udělá první část úkolu a na druhou zapomene. Aktuálně po opakování 3. ročníku.

Závěr: Vyšetření potvrdilo přítomnost závažnějších specifických poruch učení – dysortografie a dyslexie u dítěte s nadáním v pásmu podprůměru.

Doporučení: Zohlednit obtíže ve čtení, dopomoc s texty – vyhledávání hlavních informací, ověření pochopení – týká se i delších slovních úloh a zadání, při nácviku čtení se zaměřit především na kvalitu a spolehlivost přečteného – odstranit nevhodné odhadování, tipování čteného, vyprávět přečtené kratší úseky.

## **Rozhovor Anička**

Z rozhovoru s Aniččinou vyučující vyplynulo, že v souladu s poznatky odborníků má Anička pomalejší tempo práce a je potřeba jí vše pokud možno jednoduše vysvětlit, nechat dokončit nejprve jednu dílčí operaci a až potom pokračovat v další fázi zadání. Anička má také potíže se zaměřováním čísel a s jejich pořadím. Nemá problém rozeznat větší a menší obrazce. V rýsování často gumuje, protože má problém s orientací v prostoru, s tím, jak propojit dva body. Často pracuje zbrkle, špatně se soustředí. Výrazným problémem jsou slovní úlohy a správné umístění čísel pod sebou při písemném počítání. Také celková úprava sešitů je na chabé úrovni.



## **Aniččina práce**

V první úloze Anička správně vyřešila čtyři příklady. V příkladu na dělení došla k výsledku, který je na první pohled nesprávný (podíl je při děliteli 5 jen nepatrně nižší než dělenec), nepoužila „ocásek“, takže není vůbec zřejmé, jak počítala. 80 %

Ve druhé úloze vypočítala správně první, druhý a poslední příklad, v ostatních třech chybovala – vyskytly se jak numerické chyby, tak zřejmě záměna operace (místo násobení sčítala) i záměna pořadí operací (nejprve sčítala, poté násobila). 50 %

Následující slovní úlohu Anička vynechala. 0 %

V další slovní úloze jednak nezaznamenala, že se jedná o tři roky (počítala s jedním) a navíc ještě odpověděla v jiných jednotkách (otázka zněla na měsíce, odpověděla tím, co je v zadání – rok a tři měsíce). 0 %

V páté úloze se Anička pokusila o zápis, ale neudělala jej kompletně. Úlohu nedopočítala, ačkoli z rozepsané odpovědi je vidět, že tušila, na co má odpovědět. Zajímavé je, že si Anička místo pro zápis a odpověď nalinkovala. Tato skutečnost odpovídá zjištění, že děti, které trpí některou ze specifických poruch učení, zejména některým typem dyskalkulie, mají obtíže vyrovnat se s vymezeným prostorem. 0 %

Při řešení šesté úlohy použila Anička náčrt, nedodržela ale délku strany AC. Dodržela pravý úhel. Nevypočítala ani obvod, ani obsah. 0 %

Sedmou úlohu Anička vůbec neřešila. 0 %

Úspěšnost Aničky byla 19 %.

## **Bert, 4. ročník**

Bert potřebuje na psaní mnohem více času než na ústní projev, ve kterém podává lepší výkony. Celkový intelektový výkon se nachází v pásmu širší normy s vyrovnanou složkou verbální a prakticko-názorovou. Nejlépe rozvinuté se jeví abstraktní a logické myšlení, schopnost sekvenčního řazení, skládání vizuálních obrazců, slovně pojmové myšlení a sociální porozumění. Oslabené je pracovní

tempo a krátkodobá pozornost vázaná na grafický projev, schopnost postřehnout chybějící část celku a všeobecná informovanost. Hlasité čtení je mírně rychlejší, vzhledem k nárokům ročníku ale výrazně oslabené. S postupem času ve čtení narůstá chybovost. Následná reprodukce je kvalitní a samostatná, hoch subjektivně hodnotí tuto schopnost jako závislou na délce čteného textu. Písemný projev je čitelný, diktát i přepis jsou zatíženy specifickou chybovostí ve smyslu absence diakritiky a vynechání či přidání písmen. Z hlediska rozvoje percepčních schopností došlo sluchové fonemické rozlišování, mírná nezralost přetrvává ve zrakové percepci.

Chlapci byla diagnostikována dysortografie a dyslexie, přičemž jeho celková aktuální intelektová výkonnost je v pásmu širší normy.

Pedagogicko-psychologická poradna doporučila tolerantně hodnotit výskyt specifických chyb. Při testování by měl žák používat doplňovací cvičení nebo zkrácené diktáty. V hodinách by mu mělo být umožněno používat zkrácené zápisy a například u slovních úloh netrvat na zapsání celého zadání. Žák by měl nacvičovat čtení po významových celcích, orientaci v textu a čtení s porozuměním.

### **Rozhovor Bert**

Bertovo pracovní tempo ovlivňuje množství textu v úloze, pokud je textu málo, zvládá vše v limitu, například sloupečky příkladů. Pokud zadání není komplikované a úkoly na sebe postupně navazují, není potřeba mu jej opakovat ústně. Občas má potíže se zaměňováním znamének. V rýsování má problém s umístěním v prostoru, rýsuje ale pečlivě. Stejně jako Anička má potíže s umístěním číslic pod sebe při písemném počítání.

### **Bertova práce**

Bert zvládl za vyučovací hodinu vypracovat jen šest úloh, na poslední mu už nezbyl čas, což odpovídá závěrům z jeho zprávy, a sice že má oslabené pracovní tempo a krátkodobou pozornost vázanou na grafický projev.

V první úloze při počítání příkladů použil správně sčítací, odčítací a násobící postupy, zaregistroval změnu zápisu u předposledního příkladu a vypočetl jej správně. U příkladu na dělení jednociferným číslem použil zatržení

u jednotlivých řádů, ale nepoužil „sepisování“ („krátký ocásek“). Výsledek je správný. Zde se jeho výsledky rozcházejí s tvrzením jeho učitelky, a sice že někdy zaměňuje znaménka operací a že má problém s umístěním čísel při písemném počítání. 100 %

Ve druhé úloze Bert chyboval v kombinovaném příkladu na násobení a sčítání bez závorky, zapomněl, že násobení má přednost, hodnoty nejprve sečetl a teprve potom násobil. Ostatní příklady se závorkou jsou správně. 83 %

Ve třetí úloze napsal jen správný výsledek. 50 %

Ve čtvrté úloze zapsal jen výsledek, nepoužil žádné pomocné výpočty. Chyběla odpověď. 50 %

V páté úloze se pokusil o zápis známých údajů, zapomněl na otázku. Pro výpočet použil rovnici, ale jen pro zjištění konečného počtu žáků, mezisoučet – počet dívek – nezapsal. Provedl zkoušku pomocí inverzní operace, zjišťoval pomocí ní počet chlapců ve škole. Na otázku ze zadání odpověděl celou větou, která je smysluplná, jen s vynechanou diakritikou. Diakritika částečně chybí i u zápisu. Tyto chyby ale nemohou ovlivnit porozumění zadání ani nemají vliv na správnost výsledku. 100 %

Rýsovací úlohu (pravoúhlý trojúhelník) řešil nejprve pomocí náčrtku, poté konstrukcí. Pravý úhel je u vrcholu A, strana AB je vodorovná, strana AC je na ni kolmá. Velmi přesné je měření stran pro výpočet obvodu trojúhelníka, který naměřil 155 mm. Odpověď také zapsal. Pravděpodobně z časových důvodů už neprovedl výpočet obsahu. 75 %

Sedmá úloha chybí, pravděpodobně také z časových důvodů. 0 %

Bert byl úspěšný z 67 %.

#### **Fany, 4. ročník**

Fany je dívka s intelektovým výkonem v dolním pásmu populační normy s výukovými obtížemi podmíněnými především specifickými obtížemi ve čtení a psaní, které nabývají charakteru dysortografie a dyslektických obtíží.

V chování je patrný mírný psychomotorický neklid v zátěži, pozornost udržuje kvalitně. Tempo i kvalita čtení v čase klesají, objevuje se neplynulost zárazy, dívka slova komolí nebo domýšlí, místy se objevuje dvojí čtení. Reprodukuje samostatně a stručně, detaily si místy domýšlí. V diktátu i přepisu je patrná masivní specifická chybovost (diakritika, záměna písmen, chybění písmen, komolení slov, i/y v měkkých a tvrdých slabikách, nerespektování hranic slov), písmo má dysgrafický ráz. Při orientačním testu z matematiky se daří písemné sčítání, práce s číselnou osou a slovní úloha, potíže činí násobení a dělení. Z podpůrných percepčních funkcí u dívky přetrvává nezralost sluchové a zrakové diferenciaci. Schopnost sluchové analýzy je jen mírně nejistá. Grafomotorika je na podprůměrné úrovni.

V době vyšetření byly u dívky zjištěny prohlubující se specifické obtíže ve čtení a psaní, které nabývaly formy dyslexie, dysortografie a dysgrafie.

Pedagogicko-psychologická poradna doporučila trénovat zrakové a sluchové rozlišování a grafomotoriku, v rámci domácí přípravy zavést denně nácvik čtení a psaní a trénovat čtení s porozuměním.

### **Rozhovor Fany**

Fany potřebuje více času na výpočty i řešení různých úkolů. Nebo spíše práci zvládá, ale nestihá pak kontrolu. Je potřeba ji neustále k práci pobízet a kontrolovat, jestli pracuje. Zadání je potřeba zopakovat ústně, výjimkou bývá, pokud se řeší více úloh stejného typu, pak mechanicky počítá samostatně. Ovšem musí jít i o stejnou operaci, není schopná postřehnout změnu algoritmu. Zaměňuje osmičku a nulu. Špatně rozeznává větší a menší obrazce, má problém s krátkodobou pamětí. V rýsování potřebuje vše neustále zvýrazňovat, takže i když něco víceméně narýsuje obstojně, často výsledek obtáhne pastelkou, také přesnost rýsování jí činí problém. Zvládne ze zadání „vytáhnout“ podstatné informace a nějak s nimi pracovat, ale často zamění jednotky. Netrpí jen dyslexií, ale také dyspraxií a ADHD a rodina selhává, nikdo se moc nestará. Často nemá pomůcky a podobně.

## Fanina práce

Fany nechybovala v první úloze pouze v písemném sčítání a násobení v řádku. Při násobení v řádku uvedla mezivýpočet ( $7 \times 13 = 70 + 21 = 91$ ). V ostatních případech se objevily numerické chyby. Ve druhém příkladu Fany evidentně zaměnila osmičku za nulu. 40 %

Ve druhé úloze v prvním příkladu Fany zaměnila operaci. Výsledek čtvrtého příkladu ( $7 \times 2 \times 3$ ) je chybný z důvodu nepochopení algoritmu. Z mezivýpočtu se lze domnívat, že Fany nejprve násobila  $7 \times 2$  a poté  $2 \times 3$  (přičemž zde udělala numerickou chybu) a tyto mezivýsledky sečetla. Stejnou chybu zopakovala i v pátém příkladu. V šestém příkladu zautomatizovaný postup pro sčítání  $1 + 0 = 1$  použila u odčítání jako  $10 - 1 = 11$ . Následné násobení provedla správně. 33 %

Třetí úlohu Fany vyřešila chybně, slovní odpověď je navíc nesprávně formulovaná. 0 %

Ve čtvrté úloze došlo k záměně jednotek a k nedopočítání. Fany uvádí výsledek 36 let. Fany se pokusila o zápis, z něhož je patrné, že vůbec nerozumí zadání. Použila ale pro označení neznámé  $x$ . 0 %

Pátou úlohu vypočítala Fany správně, použila zápis a uvedla slovní odpověď. Opět pro označení neznámé použila  $x$ . 100 %

Trojúhelník v šesté úloze je vyveden pastelkou několikrát obtaženou tlustou barevnou čarou. Fany se pokusila spočítat obsah, došla ale k nesprávnému výsledku. Správně změřila obvod. 50 %

V sedmé úloze Fany nakreslila pětiúhelník, opět od ruky pastelkou. Dodržela obsah. 0 %

Fany byla v testu úspěšná z 32 %.

## František, 4. ročník

Chlapcův celkový intelektuální výkon leží na dolní hranici průměru, s výraznější převahou složky verbální nad prakticko-názorovou, přetrvává dyslalie. Čtení je neplynulé, bez intonace, místy slabikuje a slova často domýšlí.

Tempo čtení je stále pomalejší. Reprodukce textu je v první polovině příběhu samostatná a výstižná, druhou polovinu chlapec plete. V diktátu a zejména v přepisu se objevují specifické chyby, písmo je neúhledné a má dysgrafický charakter. Zrakové vnímání je již plně spolehlivé, v oblasti sluchového vnímání přetrvává mírné oslabení sluchového rozlišování a sluchové analýzy.

Vyšetření stanovilo zvýrazňující se dyslexii, dysortografii a dysgrafické rysy písma na podkladě oslabení sluchového vnímání a grafomotoriky.

Podle doporučení pedagogicko-psychologické poradny je vhodné zařazení do režimu speciálního vzdělávání formou individuální integrace. Žák by měl trénovat percepční schopnosti a grafomotoriku, dále zařadit denní nácvik čtení (10-15 minut), čtení s porozuměním, logopedickou nápravu, nácvik orientace v textu a čtení po významových celcích. Při práci žák potřebuje častěji oporu v podobně názorných pomůcek.

### **Rozhovor František**

František je velmi rychlý, ale na úkor kvality, je zbrklý. V geometrii potřebuje zopakovat a vysvětlit zadání, potíže činí pečlivost a čistota, nemá prostorovou představivost, přestože v terénu se orientuje dokonale. Číslice nezaměňuje, ale píše téměř nečitelně, takže po sobě často nemůže čísla přečíst a pak dělá chyby. Frantovi rodiče si nepřejí, aby měl ve škole nějaké úlevy, protože tvrdí, že všechno zvládne, že z něj nepotřebují mít jedničkáře a věří, že se z chyb poučí.

### **Františkova práce**

Franta má oslabené sluchové vnímání a sluchovou syntézu, na jejichž podkladě se u něj projevuje dyslexie. Jeho písmo má dysgrafický charakter. Rodiče nemají zájem, aby byl vzdělávaný podle individuálního vzdělávacího plánu.

První čtyři příklady z první úlohy jsou vypočítané správně, František si všiml změny operace, i násobení zapsané do řádku pochopil. V příkladu na

dělení došel ke správnému výsledku, ale výsledek zapsal se zbytkem 5, ačkoli v „krátkém ocásku“ mu žádný zbytek nevyšel. 80 %

Ve druhé úloze s výjimkou prvního a posledního příkladu používal pomocné výpočty pro příklady v závorkách, respektive pro násobení, všechny příklady vypočítal správně. 100 %

Ve třetí úloze použil na první polovinu příkladu správně inverzní operaci, ve druhé polovině ale chybně použil násobení, o kterém se mluví v zadání, proto mu výsledek nevyšel správně. Pro jeho výpočet použil písemné násobení namísto dělení. Zapsal slovní odpověď s gramatickou chybou. 0 %

Čtvrtou úlohu ihned počítal s počtem měsíců za tři roky, pro výpočet výsledku použil sčítání. Zapsal jev velmi krátkou odpověď – 39 měsíců. Číslo 39 dvakrát podtrhl stejně jako v předcházející úloze. 100 %

V páté úloze použil k výpočtu dvou příkladů, nejprve vypočetl počet dívek, poté připočítal chlapce. Zapsal odpověď celou větou, uvedl v ní nesprávný/dílčí výsledek, který dal do závorky a připsal správný výsledek. 100 %

Šestý a sedmý příklad nevyřešil. 0 %

Celkově byl František úspěšný z 54 %.

#### **Gábina, 4. ročník**

Intelekt dívky leží v pásmu průměru. Jednotlivé dílčí schopnosti jsou rozvinuty mírně nerovnoměrně, nejlépe rozvinutá se jeví schopnost pamětného počítání, naopak nejslabší je slovní zásoba. Čtení je velmi pomalé, neplynulé, se zárazy, místy slabikováním, manifestuje se při něm psychomotorický neklid. Reprodukce přečteného textu je stručná, děj si domýšlí. Tempo psaní má velmi pomalé, v diktátu je množství specifických chyb (měkké/tvrde slabiky, absence diakritiky, záměna písmen), v přepisu drobná specifická chybovost. V orientačním testu z matematiky se objevuje jen drobná chybovost v odčítání a potíže při slovní úloze. Zrakové rozlišování je nezralé, sluchové vnímání je mírně nejisté v oblasti sluchové diferenciacce, schopnost sluchové analýzy a syntézy je na velmi dobré úrovni.

Podle vyjádření pedagogicko-psychologické poradny jsou výukové obtíže dívky s celkovým intelektovým výkonem aktuálně se pohybujícím v pásmu průměru podmíněné především specifickými dyslektickými a dysortografickými obtížemi a dále pomalým pracovním tempem, nezralým zrakovým vnímáním a socio-emoční nezralostí.

Doporučen je trénink percepčních schopností a rozvíjení vyjadřovacích schopností. Dále je třeba denně nacvičovat čtení a psaní a trénovat čtení s porozuměním.

### **Rozhovor Gábina**

Gábina čte velmi pomalu a její pracovní tempo je velmi nízké. Je však pečlivá, chodí na doučování a rodina s ní pracuje. Poněkud hůře chápe, zadání je potřeba opakovat i vícekrát, případně individuálně vysvětlit. Různá čísla zaměňuje různě. Má potíže u příkladů, kde se násobí nebo dělí desítkou, stovkou apod. Problém v počtu nul, problém přečíst vyšší číslo i pracovat s ním. Složitější útvary musí rýsovat s dopomocí. Její práce jsou čisté. Potíže má při řešení slovních úloh, také s přepisem římských čísel a převodem jednotek. Stále potřebuje názornou ukázkou.

### **Gábinina práce**

Gábina vypočítala v první úloze správně příklady na sčítání, odčítání a násobení v řádku, v písemném násobení chybovala. O dělení se ani nepokusila. 60 %

První čtyři příklady z druhé úlohy vypočítala Gábina správně za použití mezivýpočtu, v pátém příkladu násobila jen dvojku místo dvanáctky. Šestý příklad je opět správně. 83 %

Ze slovních úloh se Gábina pokusila vyřešit jen úlohu o věku. Napsala si částečný zápis, dál se nedostala. 0 %

Požadovaný trojúhelník je narýsován přesně, i když Gábina hodně gumovala. Obsah je vypočítán chybně, obvod Gábina nevypočítala ani nezměřila. 25 %



Sedmá úloha chybí. Vzhledem k obsahu zprávy z PPP, která mluví o pomalém pracovním tempu, se lze domnívat, že Gábina úkol nevypracovala z časových důvodů. 0 %

Gábina byla úspěšná z 24 %.

### **Ivan, 4. ročník**

Ivan píše pomalejším tempem, především v přepise. Diktát i přepis jsou zatíženy specifickou chybovostí, vynecháváním písmen nebo záměnou písmen. Čtení je v přiměřeném tempu s narůstajícími zárazy a s občasnou chybovostí (bez tendence k autokorekci). Reprodukci zvládá s dopomocí. Matematické příklady řeší samostatně správně.

Vyšetření stanovilo lehkou formu dysortografie a dyslektické obtíže u chlapce s aktuální intelektovou výkoností v horním pásmu průměru a s nerovnoměrným rozložením jednotlivých schopností.

Z doporučení vyplývá, že chlapci je potřeba poskytnout dostatek času na psaní a činnosti s tím spojené a dopřát čas na kontrolu práce. Při neúspěchu v písemné práci by chlapci mělo být umožněno opravit ústní formou. Učitel by měl zohlednit pomalejší pracovní tempo, ponechat více času na přečtení zadání úkolu a jeho následné vypracování, pozitivně motivovat, oceňovat i dílčí úspěchy, posilovat sebevědomí.

### **Rozhovor Ivan**

Ivan někdy překvapí rychlostí, někdy pomalostí. Počítání sloupečků mu jde daleko rychleji. Je potřeba opakovat mu zadání, protože nevnímá, neví, že má něco dělat. Nepotřebuje vysvětlovat. Není schopný rýsovat pečlivě. Práci odbývá nebo často gumuje, není výjimkou, že sešit je různě zmuchlaný, někdy i pošlapaný, různě jinak špinavý. Občas překvapí svými správnými odpověďmi, úsudkem, rychlostí výsledku.

## Ivanova práce

Ivan stihl vyřešit všechny úlohy. V první úloze při sčítání a odčítání nechyboval, oba příklady na násobení vypočítal správně, v příkladu na dělení udělal numerickou chybu. 80 %

Ve druhé úloze vypočítal Ivan správně pět příkladů, chyboval u příkladu, ve kterém nebyla použita závorka, navíc výsledek zapsal tak, že není jasně čitelné, zda se jedná o 136 nebo 336 (ani jeden z těchto údajů ale není správný). 83 %

V úloze č. 3 zapsal pouze výsledné číslo – chybí výpočty a slovní odpovědi. Výsledek je správný. 50 %

V úloze č. 4 zapsal pouze výsledné číslo – chybí výpočty a slovní odpovědi. Výsledek je správný. 50 %

V úloze č. 4 zapsal pouze výsledné číslo – chybí výpočty a slovní odpovědi. Výsledek je správný. 50 %

V šesté úloze je zřejmé, že Ivan pochopil zadání, ale rýsování je nepřesné; žák označil v trojúhelníku pravý úhel – což nebylo výslovně součástí zadání (je vidět, že tuto činnost asi má zautomatizovanou). Pro výpočet obvodu použil rovnici, do níž dosadil údaje v různých jednotkách (milimetry a centimetry), výsledek uvedl v milimetrech. Měření je poměrně přesné. Obsah nevypočítal. 50 %

U sedmé úlohy Ivan dodržel pouze část zadání – a to obsah (jedno z polí ale půlil odhadem od oka, ne diagonálně), ale výsledný útvar je šestiúhelník místo zadaného čtyřúhelníku. Rýsování je opět nepřesné. 25 %

Ivan byl úspěšný na 55 %.

### 7.3.1 Shrnutí

Celkově byli žáci v testu úspěšní ze 42 %.

V první úloze všichni žáci správně vypočítali příklad na písemné sčítání a násobení v řádku. V písemném odčítání chybovala pouze Fany, která zaměnila

osmičku za nulu. Fany a Gábina také chybovaly při písemném násobení. Dělení zvládl správně jen Bert, ostatní chybovali numericky, Anička zjevně nepochopila princip úlohy, Gábina se o dělení ani nepokusila.

Ve druhé úloze Anička chybovala ve třech příkladech, Gábina v jednom, Fany ve čtyřech, Ivan v jednom, Bert v jednom, František počítal bez chyby.

Třetí úlohu vůbec neřešila Anička a Gábina. Fany a František došli k nesprávnému výsledku. Ivan a Bert počítali správně, ani jeden z nich ale neuvedl slovní odpověď.

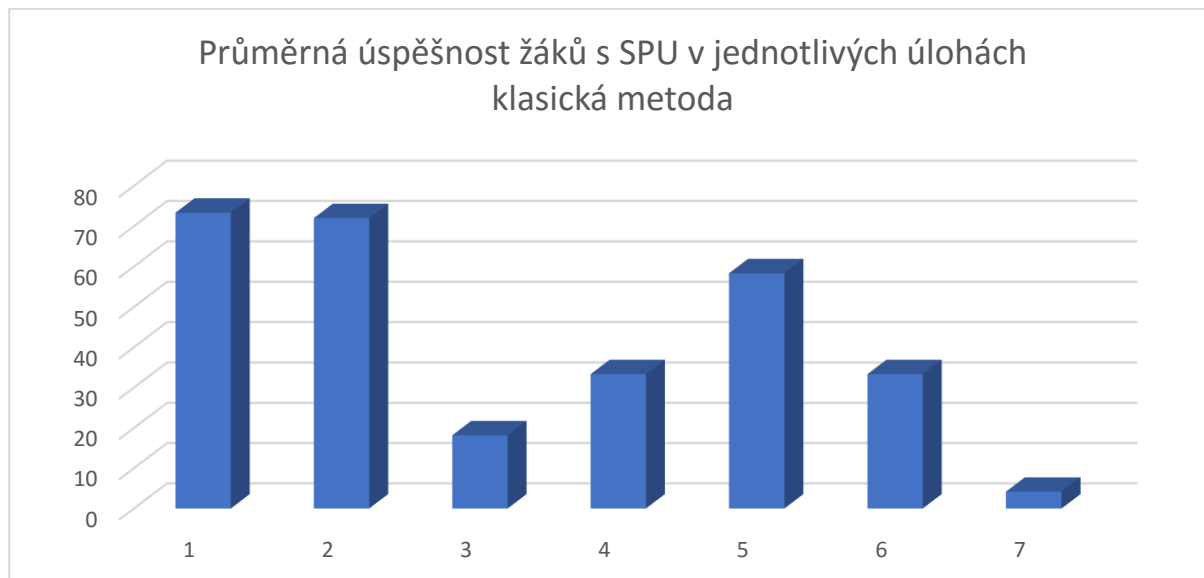
Ve čtvrté úloze počítaly správně tři děti, dvě z nich uvedly i slovní odpověď. Gábina udělala jen zápis. Fany nerozlišila správně jednotky, Anička neporozuměla zadání.

Pátou úlohu vypočítali čtyři žáci, tři z nich uvedli i slovní odpověď, Ivan zapsal pouze číselný výsledek. Anička spočítala pouze počet dívek, Gábina tento příklad vynechala.

O řešení šesté úlohy se pokusilo pět dětí, František ji pravděpodobně nestihl. Narýsovat požadovaný trojúhelník zvládli všichni, Fany ale pracovala od ruky a pastelkou, takže výsledek je značně zkreslený. Ostatní děti rýsovaly poměrně čistě. Obvod změřili správně Ivan a Bert, obsah počítala jen Gábina, ale se špatným výsledkem.

Sedmou úlohu čtyři žáci vůbec neřešili, Gábina načrtla pastelkou pětiúhelník, Ivan pro stanovení půlky čtverečku použil odhad a jeho výsledný tvar je šestiúhelníkem.

Graf číslo 6 dokládá, jak úspěšní při řešení úloh byli žáci se specifickými poruchami učení vedení klasickou metodou.



Graf č. 6: Průměrná úspěšnost žáků s SPU vedených klasickou metodou v jednotlivých úlohách

## 7.4 Žáci s SPU vedení Hejného metodou

### Adam, 5. ročník

Adam je chlapec s celkovým intelektuálním výkonem v pásmu průměru s vyrovnanou složkou verbální a prakticko-názorovou. Rozvoj dílčích schopností je nevyrovnaný, nejlépe rozvinuté se jeví pamětní počítání a sekvenční řazení, naopak mírně podprůměrná je percepce detailu ve vztahu k celku. Čtení pomalejším tempem, které se v čase ještě zpomaluje, je neplynulé, mechanické, bez intonace. Reprodukce přečteného je samostatná, hlavní dějovou linii si pamatuje, vážne výbavnost detailů. Písmo má dysgrafický ráz, v přepisu i diktátu se objevuje mírná chybovost pravopisného a specifického charakteru (záměna a vynechání písmene, diakritika, nerespektování hranice slova). V zrakovém a sluchovém vnímání je drobná nejistota, grafomotorika má velmi nízkou, defektní úroveň. V chování je patrný psychomotorický neklid a neutlumená

dětská spontaneita (vydává různé zvuky, nahlas komentuje samostatnou práci). Silná artikulační neobratnost, sykavkové asimilace a nedokonalá výslovnost některých hlásek (rotacismy, K).

Výukové potíže chlapce s celkovým intelektovým výkonem v pásmu průměru jsou podmíněné specifickými obtížemi ve čtení a psaní, které nabývají formy lehké dyslexie a dysortografie, písmo má dysgrafický ráz.

Pedagogicko-psychologická poradna neudala žádná konkrétní doporučení pro práci s tímto žákem.

### **Rozhovor Adam**

Adam, ač má diagnostikovanou dyslexii a dysgrafii, nemá v matematice problém, naopak velmi dobře logicky uvažuje, má přiměřené pracovní tempo. Pouze v geometrii se projevuje větší přítlak na tužku.

### **Adamova práce**

Všech pět příkladů v první úloze vyřešil Adam správně, při dělení použil „krátký“ ocásek. 100 %

Stejně tak nechyboval ani ve druhé úloze; u některých příkladů použil pomocné výpočty, u jiných ne. 100 %

Ve třetí úloze Adam nesprávně použil zápis rovnice, která jej vedla k výsledku ( $75 - 25 = 50 : 5 = 10$  namísto dvou výpočtů  $75 - 25 = 50$ ;  $50 : 5 = 10$ ). Zapsal slovní odpověď. 100 %

Se čtvrtou úlohou si Adam poradil suverénně. Zapsal správně rovnici i slovní odpověď. 100 %

Stejně tomu bylo i v páté úloze. 100 %

Při konstrukci trojúhelníka v šesté úloze Adam použil náčrt, trojúhelník ale zkonstruoval nepřesně (strana AC = 53 mm), v důsledku toho potom nevychází obvod. Nepřesné rýsování odpovídá závěrům ze zprávy pedagogicko-

psychologické poradny. Obsah vypočítal – při zápisu ale nedodržel rovnosti podobně jako ve třetí úloze. Správně použil jednotku –  $\text{cm}^2$ . 50 %

V poslední úloze porozuměl zadání, místo rýsování ale útvar pouze načrtl. 75 %

Adam byl úspěšný z 89 %.

### **Bea, 5. ročník**

Aktuální úroveň rozumových schopností se pohybuje na hranici průměru až podprůměru. V rozložení výkonu jsou zřejmé nerovnoměrnosti. Dobrý je slovní úsudek, všeobecná informovanost a řešení názorných situací podle časové a dějové následnosti. Relativně dobré se jeví i pamětné vštípení. Slabé výkony podává v oblasti početní a v názorné geometrické představivosti. V počítání je děvče nejisté, hůř se orientuje ve slovním zadání příkladu a ve velkých číslech (obtíže ovlivněné též dyslexií). Čte pomalu, s podprůměrnou rychlostí, při reprodukci potřebuje návodné otázky a provázení. Písemný projev je namáhavý, s častějším škrtnutím, přepisováním. Dělá specifické chyby – spojuje slova, chybí diakritika, měkčení. V řeči přetrvávají artikulační neobratnosti, zlepšila se sluchová analýza slov, syntéza vázne. Po opakování 3. ročníku.

Bea je děvče s nadáním v hraničním pásmu průměru a podprůměru, s dobrým verbálním úsudkem, slabší složkou početní. Přetrvává SPU ve čtení a psaní a částečně zasahuje i do matematiky.

Pedagogicko-psychologická poradna doporučuje v matematice používat názorné pomůcky, upozorňovat na změnu postupu, zadání a kontrolovat pochopení písemných zadání, případně děvčeti text přečíst, zaměřit se především na základní učivo a jeho procvičování. Dále by mělo být zohledněno pomalé tempo psaní a čtení, nižší verbální obratnost a pohotovost. Bea by potřebovala docvičit čtení a čtení s porozuměním a orientaci v textu.

### **Rozhovor Bea**

Bea má velmi rychlé pracovní tempo, respektive pracuje jen na těch úkolech, na které má chuť, zbytek nevypracuje. Po zopakování zadání od

spolužáků ví, co má dělat. Když je zadání krátké, Bea obvykle rozumí, co se po ní chce. Chybuje ve slovních úlohách, protože není schopná orientovat se ve větším množství údajů. Někdy zamění pořadí číslic, pokud ve spěchu opisuje řešení příkladu z tabule. Nejedná se o žádné konkrétní číslice. Do určité míry dokáže rozeznat větší a menší obrazce, chybně čte čísla od řádu tisíců výše. Není schopná rýsovat pečlivě, spíše ale kvůli svým povahovým vlastnostem. Nemívá v pořádku pomůcky. Bez dohledu „rýsuje“ od ruky. Bea je celkově v matematice velmi slabá a nejeví snahu se zlepšovat. Velmi těžko se proto odlišuje, které problémy jsou u ní způsobeny dyslexií.

### **Beina práce**

V první úloze Bea chybovala pouze v písemném násobení. V příkladu na dělení použila „krátký ocásek“.

80 %

Ve druhé úloze Bea vypočetla správně pouze tři příklady; jeden vyřešila numericky chybně, dva vůbec nepočítala.

50 %

Slovní úlohy Bea řešila nesprávně, všude ale uvedla slovní odpověď. Z toho je zřejmé, že používá zautomatizované postupy.

3 x 50 %

V šesté úloze je z výsledného rýsování patrné, že Bea pochopila zadání, ale často gumovala, proto práce působí neúhledně. Dodržela rozměry, ale zaměnila obsah a obvod.

50 %

V sedmé úloze je patrný pokus o řešení, ale tvar nedokončila. Podle sdělení vyučující měla dostatek času na dokončení, úkol zřejmě vzdala, což by odpovídalo závěrům z rozhovoru s její vyučující.

0 %

Bea byla úspěšná ze 47 %

### **Cilka, 4. ročník**

Dívka s výukovými obtížemi s celkovým intelektovým výkonem v pásmu průměru má oslabenou verbální sféru intelektových schopností a specifické obtíže ve čtení a psaní, které nabývají formy dyslexie a dysortografie. Přidává se zátěžová zdravotní anamnéza – 7% ztráta sluchu na jednom uchu. Čtení je stále neplýnulé, se zárazy a zvýšenou chybovostí, Cilka si slova často domýšlí

a zadržává. Tempo čtení je pomalé, z přečteného textu si pamatuje jen krátké útržky, které si domýšlí. Píše pomalu, písmo je méně úhledné, v diktátu i přepisu se objevuje specifická chybovost (vynechání a záměny písmen, absence diakritiky, tvrdé/ měkké slabiky). V orientačním testu z matematiky se objevuje jen drobná chybovost při sčítání a odčítání. V oblasti podpůrných percepčních funkcí přetrvává nezralost sluchového rozlišování, zrakové rozlišování a sluchová analýza jsou mírně nejisté, schopnost sluchové syntézy je spolehlivá.

U Cilky přetrvávají specifické poruchy učení dyslexie a dysortografie.

Pedagogicko-psychologická poradna doporučuje poskytovat dostatek času u úkolů náročných na čtení a psaní, při neúspěchu v písemné práci umožnit kontrolu ústní formou. Je vhodné omezit dlouhé opisy a přepisy. Cilka potřebuje trénovat orientaci v textu, čtení s porozuměním, postřehování, obtahování tvarů písmen, slabik, slov a rozvíjet percepční schopnosti, cvičit sluchové analýzu a syntézu a posilovat sluchovou a zrakovou paměť. Učitel by neměl hodnotit chyby vzniklé nedokonalým přečtením či nepochopením textu. Vedle obsahové stránky by měl hodnotit i dílčí krok postupů a tolerovat kolísání výkonnosti.

### **Rozhovor Cilka**

Cilka má velmi pomalé pracovní tempo. Přestože čte velmi nekvalitně, přečtenému rozumí. Zpravidla nechybuje nebo chybuje kvůli tomu, že má neupravené písmo a pracuje chaoticky. Když se zadání přečte nahlas, její výsledky jsou lepší. Má problém s krátkodobou pamětí. Mechanicky počítá velmi dobře. Přestože je levák, rýsuje pečlivěji než děti bez specifické poruchy. Celkově je nejistá.

### **Cilčina práce**

Cilka vypočítala správně první čtyři příklady z první úlohy, v příkladu na dělení numericky chybovala. 80 %

Ve druhé úloze má správně čtyři příklady; v jednom případě zaměnila operaci (místo odčítání sčítala), ve druhém případě chybně vynásobila. V této úloze často škrtila. 66 %

Třetí a pátou úlohu vyřešila správně, zapsala slovní odpovědi. 2 x 100 %



Ve čtvrté úloze Cilka veškeré své výpočty přeškrtnala. 0 %

Rýsování v šesté úloze je nepřesné, Cilka často gumovala, takže práce působí špinavě. Stranu AB narýsovala svisle se správným rozměrem, stranu AC použila jako přeponu. Obvod změřila správně, ale neuvedla jednotky a obvod nepojmenovala. Stejně tak správně stanovila obsah, ale také jej nepojmenovala. U obsahu použila i jednotky (čtverečky). 100 %

V sedmé úloze Cilka postupovala metodou pokus – omyl. Hodně gumovala, přesto je vidět, že zkoušela různé tvary. Zřejmě tedy dobře porozuměla zadání, jenom si výsledný tvar zprvu neuměla přestavit. Nakonec úlohu vyřešila správně. Celkově práce odpovídá závěrům jak ze zprávy pedagogicko-psychologické poradny, tak z rozhovoru vedeného s její učitelkou. 100 %

Zajímavé je, že Cilka u šesté i sedmé úlohy zvolila méně tradiční řešení.

Cilka byla úspěšná na 74 %.

## **Cyril, 5. ročník**

Chlapec s aktuálním intelektovým výkonem na dolní hranici širšího průměru. V oblastech slovně-pojmového myšlení, sekvenčního řazení a vizuoprostorových schopností je patrná stagnace rozvoje, v oblastech obecných vědomostí, pamětního počítání, slovní zásoby a sociálního porozumění je mírný progres. Čtení je neplynulé, se zárazy, tempo je pomalejší, v čase kolísá. Následná reprodukce přečteného textu je v první polovině příběhu samostatná a výstižná, z druhé poloviny si chlapec pamatuje jen části, které plete. V diktátu a přepisu se objevuje již jen drobná specifická chybovost a malé množství pravopisných chyb. V orientačním testu z matematiky byl chlapec střídavě úspěšný při zápisu zlomků a písemném sčítání, nedařilo se mu písemné odčítání, násobení dělení ani slovní úloha. Zrakové vnímání a schopnost sluchové analýzy jsou již spolehlivé, sluchové rozlišování stále nejisté.

Závěr: Rozumové schopnosti chlapce se dekompenzují, aktuálně jsou sníženy na dolní hranici širšího průměru, ve čtení a psaní již jen specifické obtíže, oslabené sluchové rozlišování.

Doporučeno je rozvíjet verbální schopnosti a paměť. V rámci pravidelné denní domácí přípravy nacvičovat čtení a psaní. Trénovat čtení s porozuměním.

### **Rozhovor Cyril**

Cyril nevyžaduje delší čas ani v matematice, ani v jiných předmětech. Nerad po sobě práci kontroluje, nerad se vrací k nedodělaným úkolům. Velmi rád čte a často patří k těm, kteří chtějí zadání vysvětlit ostatním. Má velké potíže se psaním, jeho číslice jsou často nečitelné, takže je pro něj obtížné dál pracovat s údajem, ke kterému se dobral vlastním výpočtem. Není schopný pečlivě rýsovat. Tlačí na tužku, nedokáže ji vést rovně podél pravítka, „trefit“ se do bodu. Často gumuje a rýsuje potom na ušpiněnou plochu. Pro Cyrila je větším problémem dysgrafie. Pokud má samostatně řešit složitější úlohu, nedokáže si sám navrhnout tabulku nebo zapsat postup tak, aby se v něm vyznal. Ideální pro něho je, když má zapsaný příklad a přesně vyhrazené místo, kam patří výsledek.

### **Cyrilova práce**

První čtyři příklady v první úloze zvládl Cyril bezchybně, v příkladu na dělení udělal numerickou chybu.

80 %

Ve druhé úloze jednou numericky chyboval.

83 %

Ve třetí úloze Cyril zapsal rovnou slovní odpověď, pokusil se o zkoušku – zapsal ji ale nesprávně, nedodržel rovnosti.

100 %

Stejně tak postupoval ve čtvrté úloze, kdy nejprve zapsal odpověď a potom se své tvrzení pokusil dokázat rovnicí.

100 %

Pátou úlohu vyřešil Cyril písemným sčítáním. Zapsal správně odpověď.

100 %

Šestou úlohu se Cyril nejprve pokoušel vyřešit na bílém papíře. Když zjistil, že to nezvládne, narýsoval trojúhelník ve čtvercové síti ze sedmého příkladu (což bylo povoleno). Zaměnil pojmy obvod a obsah stejně jako Bea, došel ale ke správným hodnotám. Rýsoval neúhledně – použil neořezanou tužku a příliš na ni tlačil.

50 %

Sedmou úlohu nevyřešil správně. Narýsoval sice čtyřúhelník, ale nedodržel zadaný obsah a navíc změřil obvod s uvedením, že se jedná o obsah. 0 %

Celkové vyznění práce není zcela v souladu se závěry zprávy z pedagogicko-psychologické poradny, ale i tam se konstatuje, že chlapec je v písemném počítání střídavě úspěšný. Příklady z geometrie odpovídají sdělení učitelky, a sice že Cyril má spíše dysgrafické obtíže, jak je patrné i z jeho písma.

Cyril byl úspěšný ze 73 %

#### **Dan, 4. ročník**

Aktuální úroveň rozumového výkonu je u chlapce rozložena nerovnoměrně, celkově v pásmu průměru. Má velmi dobrou slovní zásobu i porozumění obsahu slov, také velmi pěkně vnímá sociální vztahy a dokáže s nimi pracovat. Nadprůměrně je rozvinutá prostorová představivost, pracuje důkladně, poctivě – i proto je v některých subtestech pomalejší. Myšlení je rozvinuté, logické i mechanické, vztahy a souvislosti postihuje a pracovní algoritmus využívá. Nemá rozvinuté zrakové vnímání, problematické je určení reverzních tvarů i identit. Lateralita se jeví jako souhlasná, pravolevá orientace v ploše, na vlastním tělesném schématu i na druhé osobě je v normě. V čase se orientuje kvalitně, bez prodlev.

Jemná motorika je nerozvinutá, při pohybech rukou se objevují souhyby úst a pohyby jazyka. Problematická je vizuomotorická koordinace, kopie i reprodukce z paměti neodpovídají Danově věkové normě. V písmu se objevuje velký přítlak, problematická je zraková analýza a syntéza, oslabena je spolupráce oka a ruky. Zápis diktátu je neplynulý, při psaní slov se zaráží, písmena napojuje neplynule. Čtenářský výkon je plynulý, ale tempo pomalé. Výkon se, díky pomalému čtenářskému tempu, nachází hlouběji pod možnostmi Dana, a lze jej označit jako deficitní. Porozumění čtenému a jeho následná reprodukce je kvalitní.

Závěr: Danovi byla diagnostikována dyslexie a dysortografické rysy v psaní. Není rozvinutá zraková percepční složka, vizuomotorika a grafomotorika. Chlapec kompenzuje potíže pomalým pracovním tempem.

Pedagogicko-psychologická poradna doporučuje kontrolu pochopení zadání úkolu, instrukce. Pro rozvoj matematických představ a dovedností se doporučují slovní úlohy a důraz na kontrolu v oblasti geometrie. Celkově zohlednit individuální tempo a výkyvy a kolísání ve výkonnosti.

### **Rozhovor Dan**

Dan čte velmi pomalu, často je jeho pozornost odvedena i během čtení jiným směrem, nicméně přečtenému dobře rozumí. Problémem je spíše pozornost. Má zvláštní písmo, velmi úzké, snadno se zamění třeba jednička se sedmičkou nebo devítkou. V rýsování hodně gumuje, problémem bývá přesnost, jako by se nedokázal trefit do požadovaného místa. Nedokáže přesně měřit. Díky své inteligenci svůj handicap dokáže z velké části kompenzovat sám.

### **Danova práce**

Jak je patrné ze zprávy z vyšetření v Pedagogicko-psychologické poradně, Dan má spíše dysgrafické obtíže a méně rozvinutou vizuomotoriku a grafomotoriku.

V první úloze u čtvrtého příkladu použil jako pomocný výpočet písemný zápis pro násobení, výsledek přepsal do příkladu, v písemném dělení použít „krátký ocásek“. V této úloze nechyboval. 100 %

Ve druhé úloze je na první pohled špatně čitelný výsledek u druhého příkladu, devítka vypadá spíše jako jednička, lze se domnívat, že pokud by byl Dan nucený výsledek použít pro další výpočty, mohl by díky nesprávnému přepisu snadno udělat chybu. Jiné problematické místo se zde nevyskytuje. 100 %

Ve třetí úloze Dan nejprve zapsal slovní odpověď, teprve pak se pokusil zapsat rovnici pro výpočet. Tato rovnice je ale nesprávně napsaná, protože vypadá takto:  $75-25=50:5=10$ . Výsledek je správný. 100 %

Stejně tak u čtvrté úlohy Dan nejprve zapsal slovní odpověď a teprve potom zapisoval rovnici, opět nesprávně. Zapsal  $3 \times 12=36+3=39$ . Správný zápis by byl  $3 \times 12=36$ ,  $36+3=39$ . Nicméně i zde je patrné, že zadání porozuměl, příklad vypočetl správně a pouze nedodržel formální stránku zápisu. 100 %

V páté úloze Dan použil správné rovnice pro výpočet požadovaného výsledku, pro sečtení trojčiferných čísel použil písemné sčítání. Zapsal slovní odpověď, ze které je patrné, že zadání porozuměl a že má potřebu zapsat odpověď zafixovanou. 100 %

Šestá úloha je na první pohled hodně gumovaná, Dan nejprve zvolil nesprávné rozměry. Stranu AB zvolil svislou, stranu na ni kolmou ale označil CB (zleva doprava), je dlouhá 5 cm, úsečka CB je oproti čtvercové síti posunuta asi 1mm směrem nahoru, taková úprava by odpovídala žákově diagnóze, a sice dysgrafickým obtížím a špatnému držení psacího náčiní. Strana AC po přeměření měří 6,4 cm. Zde tedy Dan nedodržel zadání. Obvod trojúhelníka pak změřil na 15 cm a 5 mm (ještě neumí zapsat desetinné číslo), ovšem tento výsledek neodpovídá realitě, protože jak již bylo popsáno výše, rýsování není úplně přesné a Danovy body se nenacházejí přesně v průsečících čtvercové sítě. Obsah trojúhelníka je stanoven správně, chybí zde ale výpočet nebo naznačené rámování. 75 %

Sedmou úlohu vyřešil správně, ale opět se obrazec nalézá jen přibližně v síti. I zde Dan gumoval. 75 %

Celkově byl Dan úspěšný v 93 %.

### **Denisa, 5. ročník**

Dívka se středně těžkou formou dyslexie v pásmu dolního průměru intelektové výkonnosti, suspektně s ADD (převažující hypoaktivní složkou). Opakovala 3. ročník.

Doporučení: Prodloužené slabikování, respektování aktuálních čtenářských dovedností, preferování ústní formy ověřování znalostí, rozfázování nového učiva po menších úsecích, umožnění alternativních zápisů, průběžné ověřování správného pochopení zadání s dopomocí prvního kroku, nehodnotit chyby vzniklé nedokonalým přečtením, pochopením textu. Zohlednit velmi pomalé pracovní tempo.

## **Rozhovor Denisa**

Denisa je velmi toporná a ulpívavá, v matematice dělá věci mechanicky, bez vzhledu do situace, zadání se jí musí několikrát opakovat. Špatně porovnává velikosti. V rýsování je pečlivá, ale potíže má s představivostí a s umístěním objektů v prostoru. Má problém s násobilkou, po opakování třetího ročníku začala být výrazně úspěšnější.

### **Denisina práce**

Denisa vypočítala všechny příklady z první úlohy správně. 100 %

V druhé úloze chybovala v posledním příkladu – pravděpodobně se jedná pouze o numerickou chybu. 83 %

Třetí úlohu Denisa neřešila, čtvrtou a pátou vypočítala chybně, v obou případech pouze sečetla uvedená čísla; zapsala ale slovní odpověď. 2 x 50 %

Konstrukce trojúhelníka v šesté úloze je nepřesná, Denisa špatně narýsovala stranu AC. Obsah ani obvod nevypočítala. 25 %

O řešení sedmé úlohy se ani nepokusila. 0 %

Vzhledem ke sdělení ve zprávě pedagogicko-psychologické poradny a také z rozhovoru s vyučující, kde se shodně mluví o Denisině velmi pomalém pracovním tempu, práce odpovídá závěrům PPP svou neúplností a chybovostí.

Denisa byla úspěšná na 44 %

## **Emil, 4. ročník**

Zrakové a sluchové rozlišování je deficitní. Analyticko-syntetický hláskový proces se jeví jako vyzrálý, v normě. Nerozvinutá je orientace na druhé osobě. Koordinace pohybů obou rukou současně se nedaří. Emil je levák, ruka není uvolněná, Emil při psaní sedí nesprávně, nepřiměřeně tlačí na tužku. Diktát píše s masivní chybovostí, totéž v přepisu, který je ve velmi pomalém tempu. Při čtenářském výkonu vážně uchopení přečteného. Technika čtení je nesprávná, čte dvojím čtením, ukazuje si prstem, často domýšlí slova ale i celá sousloví, porozumění se nedaří ani s dopomocí.

Závěr: specifická porucha učení – dysortografie, dyslektické projevy ve čtení, dysfázie.

PPP doporučuje speciální učebnice a didaktické materiály, zařazení předmětů speciálně-pedagogické péče. Je namístě redukce učiva, prodloužení času na kontrolu a dokončení práce. Preferovat testové formy práce s možností výběru, kontrola pochopení zadání úkolu, instrukce, multisenzoriální přístup. V matematice je potřeba upozornění na změnu algoritmu, umožnit a respektovat pomocné kroky do stádia automatizace, využívání názoru, tabulky násobků, matematickou osu či síť. Chlapec potřebuje dopomoc dospělého, vedení, individuální vysvětlení úkolu, navedení na první krok.

### **Rozhovor Emil**

Emil potřebuje neustálou péči spolužáků i pedagoga, má velmi pomalé pracovní tempo a velmi špatně se soustředí. Často i po několikerém opakování zadání neporozumí, ale má vždy snahu porozumět. Velkým problémem je zaměňování číslic. Není schopný rýsovat pečlivě a čistě. I v geometrii má problém pochopit zadání. Špatně volí operace, některé operace nechápe (odčítání), neumí správně spočítat i jednoduchý příklad, počítá na prstech, pro násobení musí požívat tabulku násobků. Ani s názornými pomůckami si někdy neví rady.

### **Emilova práce**

Jak vyplývá ze závěrů zprávy z pedagogicko-psychologické poradny, Emil kromě dysortografie a dyslektických projevů ve čtení trpí také dysfázií, což je vývojová porucha porozumění řeči. Pro Emila je obtížné pochopit slovní pokyn nebo zadání.

V první úloze vypočítal správně příklady na písemné sčítání a odčítání, v příkladu na násobení chyboval numericky. Násobení, které bylo zapsáno v řádku, považoval pravděpodobně za dělení, protože uvedl výsledek 7 (zbytek 6), zároveň se lze domnívat, že ve skutečnosti odčítal. Příklad na dělení nevypočítal.

40 %

Ve druhé úloze vypočítal správně první dva příklady, přičemž použil pomocný výpočet pro závorku, třetí příklad je rozpracovaný, Emil si zapsal hodnotu závorky, ale není dokončený. Další tři příklady nejsou vypočítané. 33 %

Slovní úlohy s číslem 3 a 4 neřešil, v páté slovní úloze si rovnici namaloval. K panáčkovvi připsal číslo 350, k panence připsal číslo 24, potom použil písemné sčítání. Výsledek tohoto dílčího počítání zakroužkoval jako výsledek pro celý příklad. 0 %

Trojúhelník v šesté úloze pouze odhadl, správně narýsoval pravý úhel, na kolmici, která je přesně v síti, vyznačil bod ve vzdálenosti 4 cm, ze kterého přibližně vedl přeponu k vodorovné přímce, která je umístěna cca 0,5 mm nad sítí. Trojúhelník není popsán, chybí také výpočet obvodu a obsahu. 25 %

Sedmou úlohu vyřešil jako čtverec s obsahem 16 čtverečků, 3 strany jsou narýsované, poslední je vedená od ruky. Řešení neodpovídá zadání. 0 %

Jedním z rysů dysfázie je, že člověk jí postižený špatně zrakově rozeznává figuru a pozadí. Zřejmě z tohoto důvodu si Emil jednotlivé příklady oddělil linkou, aby se v zadáních jednotlivých příkladů lépe orientoval.

Emil byl úspěšný ze 14 %.

### **Eva, 5. ročník**

Eva je dívka s průměrným intelektovým potenciálem s diagnostikovanou dyskalkulií, dyslexií a dysortografií. Čtení je hraniční, neodpovídající intelektové kapacitě. Je pomalé, nejisté se ztíženou zrakovou orientací v textu. Zlepšila se schopnost obsahu přečteného. Diktát i přepis jsou pomalé, namáhavé, se specifickou chybovostí související s poruchou fonemického uvědomování a obtížemi v percepčně motorické oblasti. V matematice se zlepšila číselná představivost včetně chápání poziční hodnoty číslic v čísle. Narušena zůstává oblast operacionální, tzn. pochopení a následná realizace číselných operací. Základní naučené operace dívka realizuje mechanicky, převážně s oporou názoru (zautomatizovanost vázne) a především bez schopnosti jejich praktické aplikace. Proto selhává při řešení slovních úloh. Matematický věk zaostává za věkem chronologickým a matematické schopnosti neodpovídají mentální kapacitě dítěte.

Závěr: U dívky přetrvává středně těžká forma dyslexie, dysortografie a operacionální dyskalkulie.



PPP doporučuje využívat kompenzační pomůcky k nácviku měkčení, gramatické jevy nejprve zdůvodnit, potom napsat, přehnaně vyslovovat, používat bzučák ke zvýraznění délek ve slově, procvičovat sluchové rozlišování, hledat rozdíly mezi dvěma texty. Dívka potřebuje číst každý den v rozsahu 5-10 minut, párovým čtením, trénovat postřehování, orientaci v textu, orientaci v prostoru a čase, zafixovat pojem množství a velikost. Posílit orientaci v číselné řadě, čtení číslic, čísel, psaní číslic, čísel, matematické vztahy, logický úsudek, upozornění na změnu algoritmu. Využívání tabulek, přehledů, os, vzorových řešení slovních úloh.

### **Rozhovor Eva**

Eva čte technicky špatně, často se zaráží, ale má obrovskou vůli obstát. Delší čas na práci potřebuje. Má potíže se čtením čísel, zejména s řády. Rýsuje vcelku pečlivě, ale pokud se rýsuje zároveň na tabuli, je pro ni jednodušší si počkat na hotové dílo a to potom přerýsovat, než jít krok po kroku.

### **Evina práce**

Eva vypočítala správně všechny příklady z první i z druhé úlohy. V případě druhé úlohy použila pomocné výpočty pro násobení nebo závorky. 2 x 100 %

Ve třetí úloze Eva došla ke správnému výsledku, písemně zaznamenala pouze první část výpočtu. Napsala i slovní odpověď. 100 %

Ve čtvrté úloze se Eva pokusila zapsat si známé údaje, písemný výpočet neprovedla, ale opět došla ke správnému výsledku. Slovní odpověď je velmi stručná, je ale zřejmé, že Eva zadání pochopila. 100 %

V páté úloze Eva vypočítala pouze část příkladu, ale domnívala se přitom, že již došla k výsledku. Uvedla slovní odpověď. 50 %

Konstrukce trojúhelníka v šesté úloze je bezchybná, došlo pouze k drobné odchylce v měření přepony, a tím byl zkreslený obvod. Použila desetinné číslo pro vyjádření obvodu v centimetrech. Obsah nevypočítala. 50%

V sedmé úloze se Eva pokusila o řešení, její čtyřúhelník má ale větší obsah. 50 %

Vzhledem k tomu, že Eva navštěvuje již pátý ročník, můžeme se z řešení její písemné práce navzdory závěrům ze zprávy pedagogicko-psychologické poradny domnívat, že u ní došlo jednak k dojrání matematického věku a jednak, že se zde zúročila trpělivost vyučující v přístupu k Evě a také to, že byla důsledně vedená Hejného metodou, která žákům poskytuje dostatek izolovaných modelů a čas k jejich syntéze v model generický, použitelný kdykoli.

Eva uspěla v 79 %.

### **Honza, 5. ročník**

Intelektový výkon Honzy se pohybuje v pásmu podprůměru s převahou složky názorové nad verbální a nerovnoměrnými výkony v dílčích subtestech. Čtení probíhá v pomalejším tempu (v souladu s celkově pomalejším psychomotorickým tempem), je plynulé, bez chyb. Příběh je schopný následně spolehlivě a první polovinu i detailně převyprávět. Psaní je značně pomalé se zhruba tříletým vývojovým skluzem v grafomotorice. V diktátu i přepise se objevují specifické chyby – diakritika a vynechání nebo záměna tvarově podobných písmen, hranice a komolení slov. V testu matematiky má chlapec výrazné potíže v násobilce – násobky odpočítává na prstech, počítá pomalu, dělení se nedaří. Samostatně a správně řeší slovní úlohu, správně určuje posloupnost čísel v řadě a sčítá a odčítá trojciferná čísla. Ve fonemickém uvědomování přetrvává nezralost sluchového analyticko-syntetického procesu., sluchové rozlišování jinak již bez poruchy. Figurální kresba je podprůměrná.

Závěr: Výukové obtíže v souvislosti s pomalým psychomotorickým tempem a s oslabením verbální sféry, v psaní specifické chyby na podkladě nezralého sluchově-syntetického procesu a grafomotoriky.

### **Rozhovor Honza**

Honza je velmi pomalý, špatně se soustředí, má „záseky“ v práci. Je těžký dysgrafik, některé operace nemá zautomatizované. Pokud mu vyjde nesmyslný výsledek, není schopen to odhalit. Rýsuje s velkým přtlakem na tužku. Špatně formuluje odpovědi na slovní úlohy.

## Honzova práce

V první úloze Honza vypočítal správně tři příklady z pěti, chyboval v násobení v řádku a v příkladu na dělení, kde udělal numerickou chybu. 60 %

Ve druhé úloze vynechal pátý příklad. 83 %

Ve třetí úloze Honza chyboval, vypočetl jen polovinu příkladu. Zapsal slovní odpověď. 50 %

Odpověď na čtvrtou úlohu formuloval Honza tvaroslovně nesprávně a navíc se špatným výsledkem. 50 %

V páté úloze podobně jako ve třetí vypočetl Honza pouze polovinu příkladu, zapsal slovní odpověď. 50 %

Šestou úlohu Honza vůbec neřešil. 0 %

V sedmé úloze polovinu čtverečku odhadl, navíc rýsoval perem. Dodržel pouze tvar – čtyřúhelník. 50 %

Celkově Honza pracoval s 49% úspěšností.

### 7.4.1 Shrnutí

Celkově žáci vedení Hejného metodou úlohy řešili správně na 63 %.

První úlohu zvládly zcela bez chyby čtyři děti. Cyril numericky chyboval při dělení stejně jako Cilka a Honza, který navíc chyboval v násobení v řádku. Bea chybovala jen v písemném násobení. Emil chyboval v písemném násobení, násobení v řádku zaměnil za odčítání a o dělení se ani nepokusil.

Ve druhé úloze všichni žáci s výjimkou Cilky, která zaměnila operaci, a Bey, která příklad vynechala, první příklad vypočítali správně. Ve druhém příkladu nechyboval nikdo. Třetí příklad Emil nedopočítal, ostatní jej mají správně. Obdobně je tomu i u čtvrtého příkladu – Emil jej vůbec nepočítal, ostatní mají správně. Pátý příklad vynechal kromě Emila i Honza a Bea došla k nesprávnému výsledku. Poslední příklad vypočítali správně jen čtyři žáci, o řešení se opět nepokusil Emil a Bea, ostatní chybovali.

Pět žáků vyřešilo třetí úlohu správně, Denisa a Emil ji neřešili, Honza a Bea chybovali, ale alespoň se pokusili o řešení.

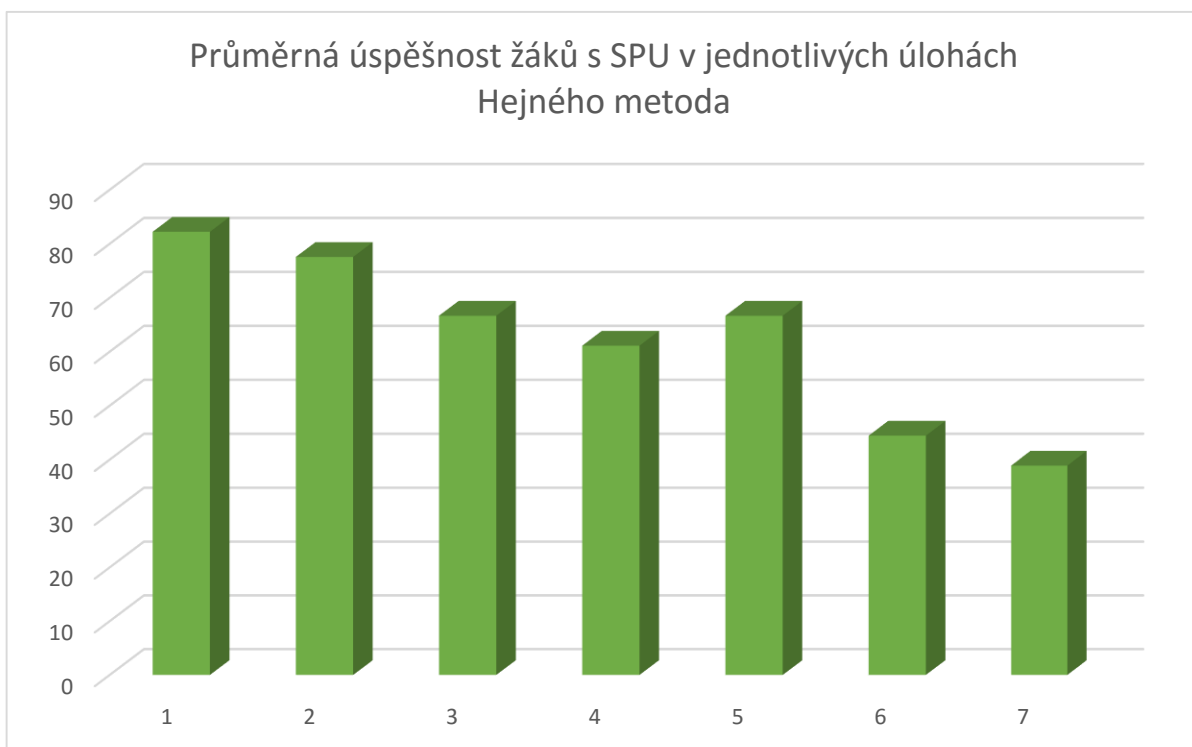
Čtvrtou úlohu čtyři žáci vyřešili správně, tři se dobrali špatného výsledku, dva neřešili vůbec.

Pátou úlohu vyřešily správně čtyři děti. Ostatních pět spočítalo jen počet děvčat.

Pravoúhlý trojúhelník zvládlo narysovat osm žáků, Honza se o řešení ani nepokusil. U Emila je zřejmé, že pochopil zadání, ale rýsoval značně nepřesně. Bea mnohokrát gumovala, Cyril zvládl úlohu až ve čtvercové síti poté, co se nejprve pokusil pracovat na bílý papír. Dan nedodržel označení bodů. Obvod změřili správně čtyři žáci, dva jej nezměřili vůbec, dva zaměnili pojmy obvod a obsah. Obsah vypočítali správně tři žáci. Jeden žák počítal chybně, pět nepočítalo vůbec.

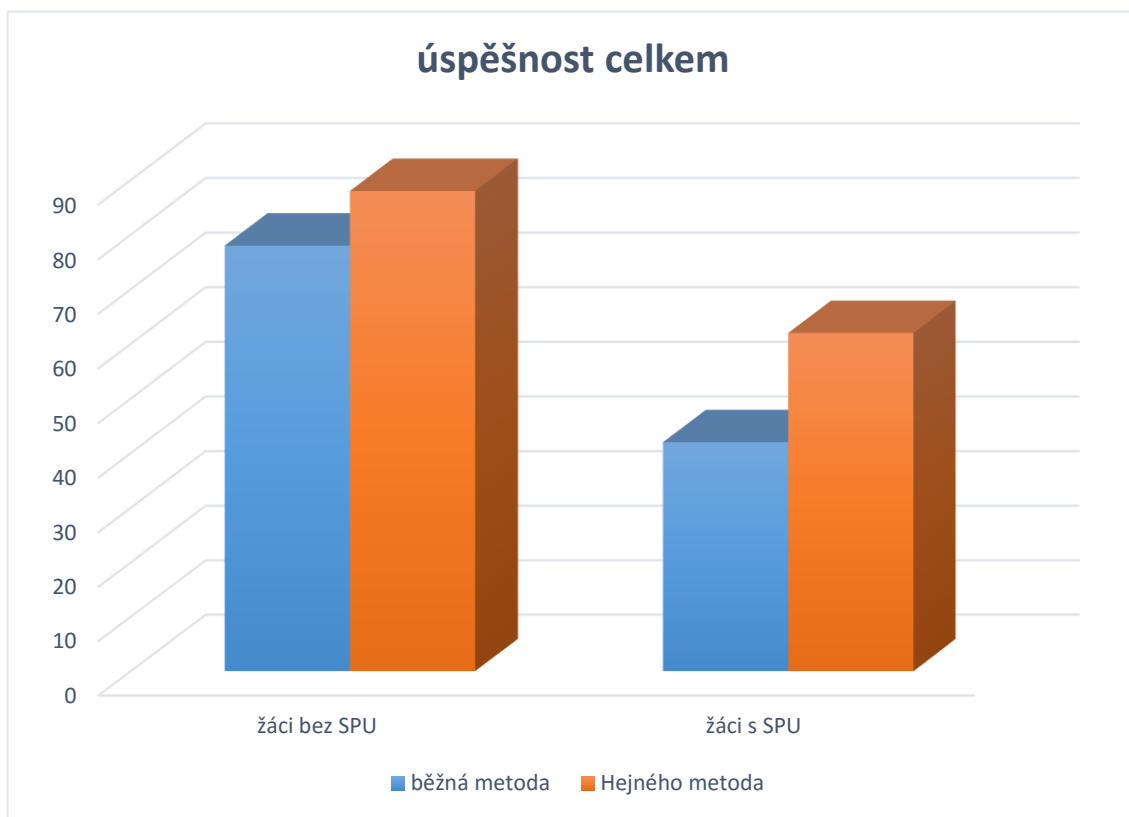
Dodržet obsah čtyřúhelníku se podařilo čtyřem žákům, přičemž Honza použil pro polovinu čtverečku odhad a Adam načrtl tvar pouze od ruky. Denisa neřešila úlohu vůbec, Bea se o řešení pokusila, ale vzdala ho, zbývající řešení jsou chybná.

Graf číslo 7 dokládá, jak úspěšní byli žáci s SPU vedení Hejného metodou v jednotlivých úlohách.



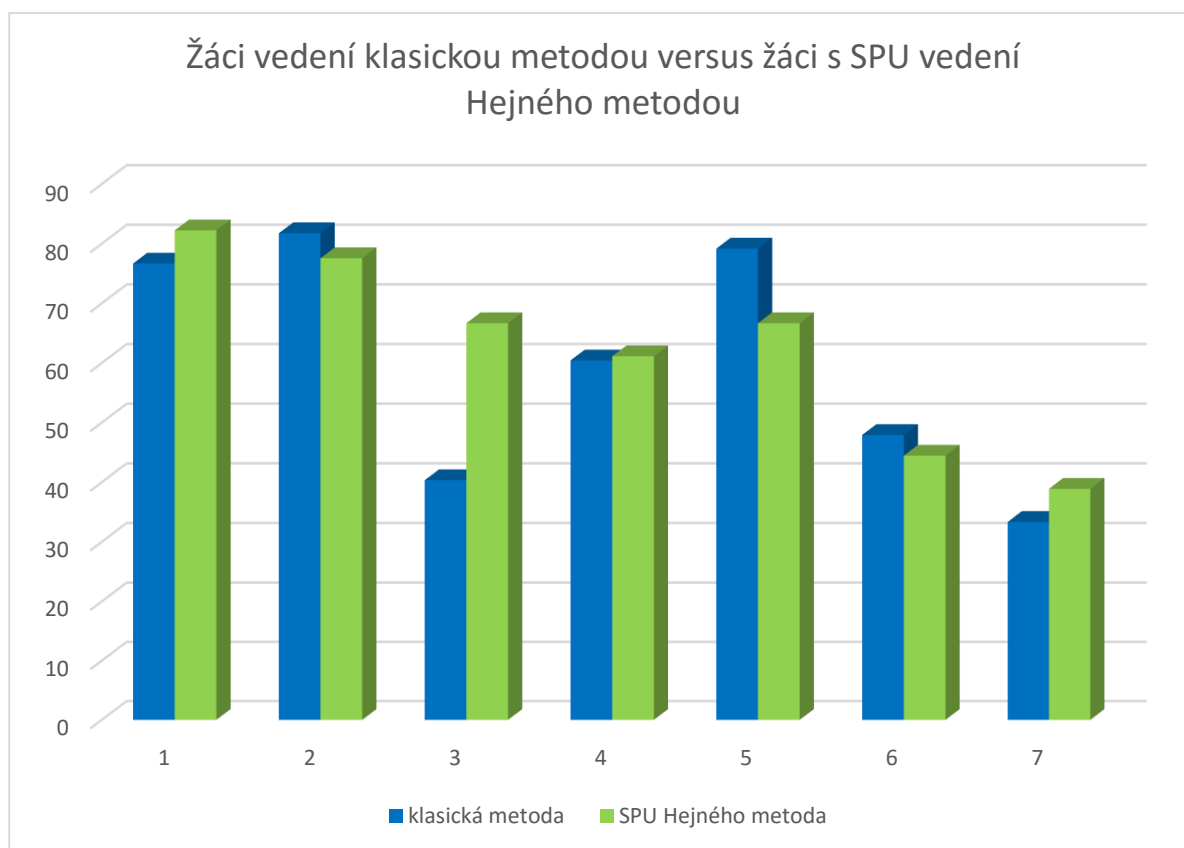
Graf č. 7: Úspěšnost žáků se specifickými poruchami vedených Hejného metodou

Pro srovnání je uveden graf číslo 8, ze kterého je patrné, jak se všechny čtyři skupiny žáků zhostily řešení. Z uvedeného grafu je patrné, že v obou srovnávacích skupinách dětí byli v řešení úspěšnější děti vedené Hejného metodou



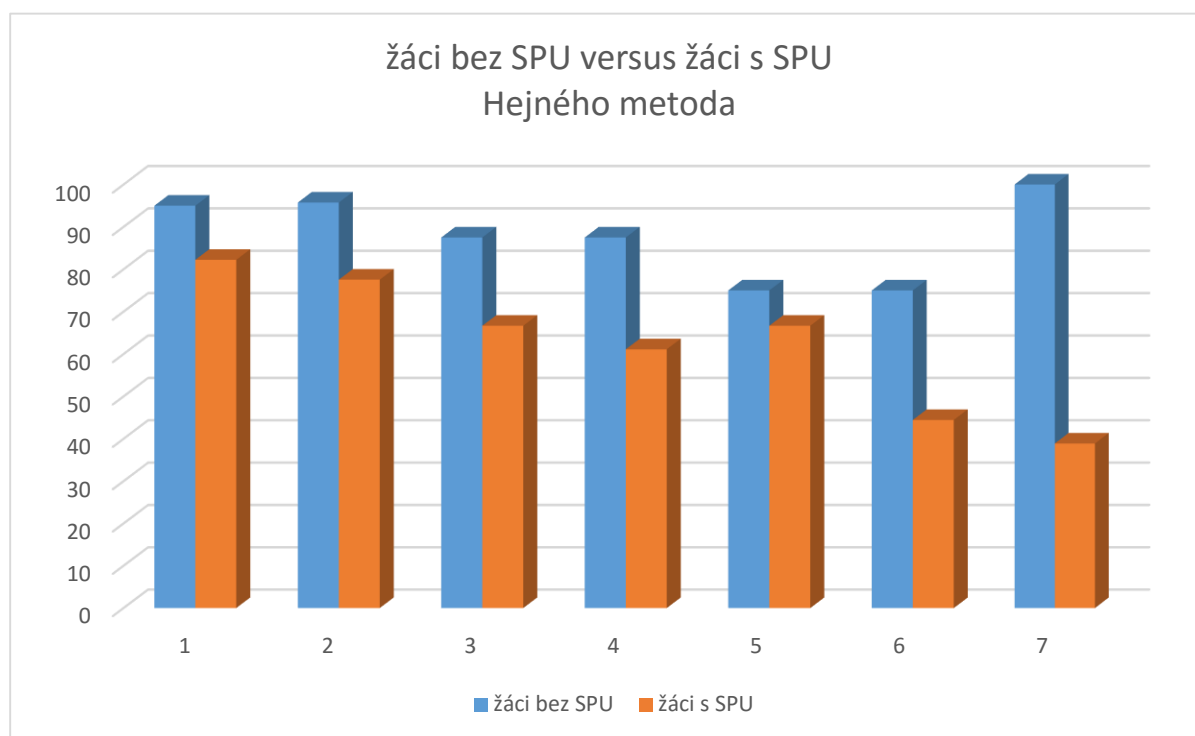
Graf č. 8: Celková úspěšnost žáků v testu

Komparací dat bylo zjištěno, viz graf číslo 9, že žáci vedení klasickou metodou mají lepší výsledky v úlohách zaměřených na dodržení pořadí operací, ve slovních úlohách zaměřených na porozumění pojmu „více“ a v konstrukci pravoúhlého trojúhelníku ve smyslu přesnosti měření a výpočtu obvodu. Žáci vedení Hejného metodou byli o 27 % úspěšnější v řešení úlohy s myšleným číslem. Úspěšnější byli také v úloze zaměřené na to, zda si žáci povšimnou změny algoritmu řešení příkladu a také na písemné počítání a v úloze, která mapovala schopnost dětí zkonstruovat požadovaný obrazec zadaný obsahem. V úloze o věku byly obě skupiny srovnatelné.



Graf č. 9: Úspěšnost žáků vedených klasickou metodou versus žáci s SPU vedení Hejného metodou

Porovnání výsledků žáků s SPU vedených Hejného metodou se žáky bez specifických poruch učení znázorňuje graf číslo 10. Z grafu je patrné, že existují oblasti, kde žáci s SPU výrazně nezaostávají za žáky bez SPU, ale také, že existují oblasti, kde je rozdíl velký. Jako hranice výrazného propadu byl stanoven rozdíl v úspěšnosti 25 %. Jako nejproblematictější se ukázala úloha na rýsování čtyřúhelníku se zadaným obsahem. Zde žáci s SPU zaostávali o 61 %. Také druhá geometrická úloha, v didaktickém testu šestá v pořadí, činila žákům s SPU potíže, a sice jejich úspěšnost byla nižší o 31 %. Za stanovenou hranici je také úspěšnost ve čtvrté úloze, o věku. Je nižší o 26 %. Nejmenší rozdíl zaznamenáme ve slovní úloze o počtu dětí, pouze 11 %. Podobný rozdíl nalezneme v první úloze, v mechanickém počítání. Zde žáci s SPU zaostávají o 13 %. V úloze číslo 2 a 3 žáci zaostávají zhruba o 20 %.

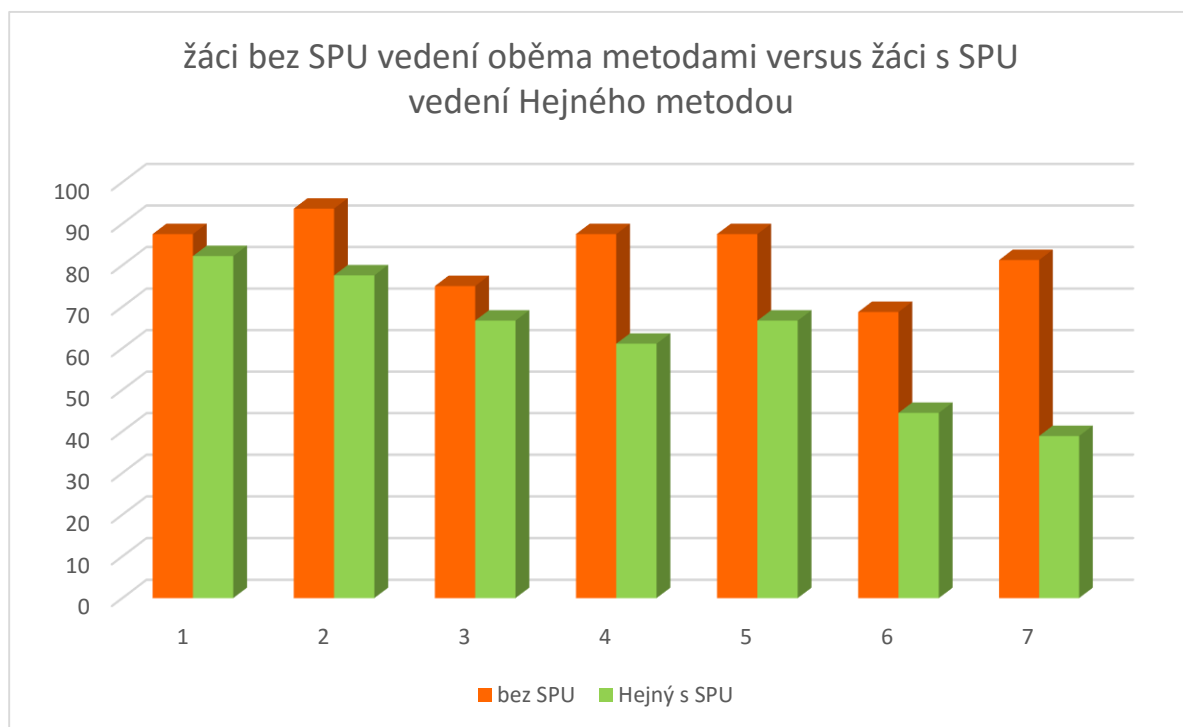


Graf č. 10: Srovnání žáků bez SPU a s SPU v Hejného metodě

Graf číslo 11 srovnává celkovou úspěšnost žáků bez specifických poruch učení (vedených oběma metodami) s úspěšností žáků se specifickými poruchami učení vedených Hejného metodou. Ze srovnání je patrné, že žáci s SPU vedení jsou v řešení úloh méně úspěšní, o 20,5 % (83 % ku 62,5 %). Z uvedených výsledků je patrné, že největší rozdíl je v konstrukci požadovaného čtyřúhelníku,

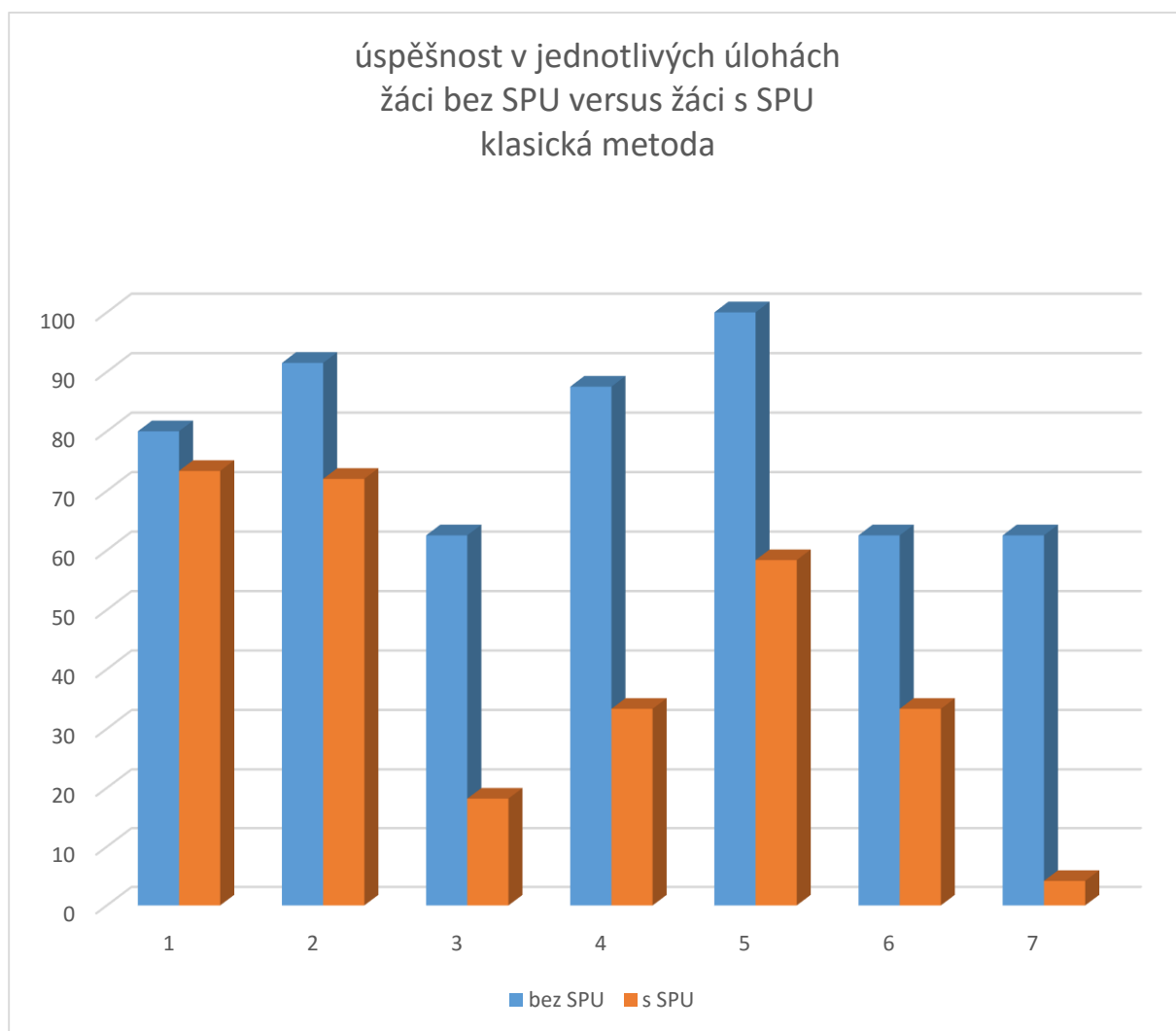


konkrétně v tom, zda žáci dodrželi zadání a také v tom, zda a jak pečlivě rýsovali. V porovnání s předchozími údaji (88 % ku 62,5 %) se úspěšnost žáků se specifickými poruchami učení vedených Hejného metodou zvýšila, a sice o zhruba 5 %.



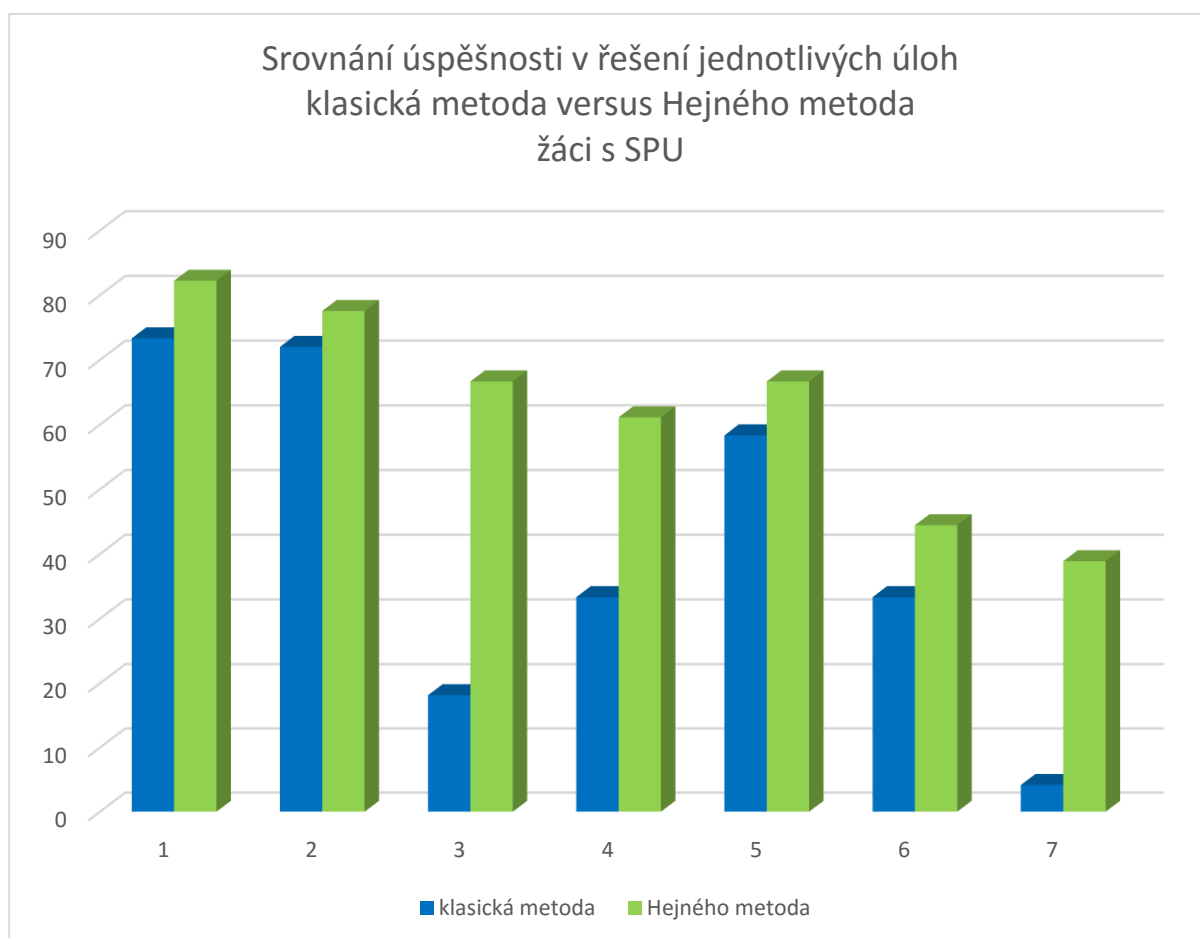
Graf č. 11: Žáci bez SPU vedení oběma metodami versus žáci s SPU vedení Hejného metodou

Graf číslo 12 srovnává úspěšnost žáků bez specifických poruch učení vedených klasickou metodou se žáky se specifickými poruchami učení. Výsledky odpovídají zjištěním, která uvádí odborná literatura, a sice že žáci se specifickými poruchami učení výrazně hůře rozumí zadání slovních úloh a také že jsou výrazně méně úspěšní v rýsovacích úlohách. Dokladuje také, že při mechanickém počítání žáci s SPU jsou o 7 %, respektive o 20 % méně úspěšní než žáci bez SPU (úloha číslo 1 a 2).



Graf č. 12: Úspěšnost v jednotlivých úlohách u žáků vedených klasickou metodou – žáci bez SPU versus žáci s SPU

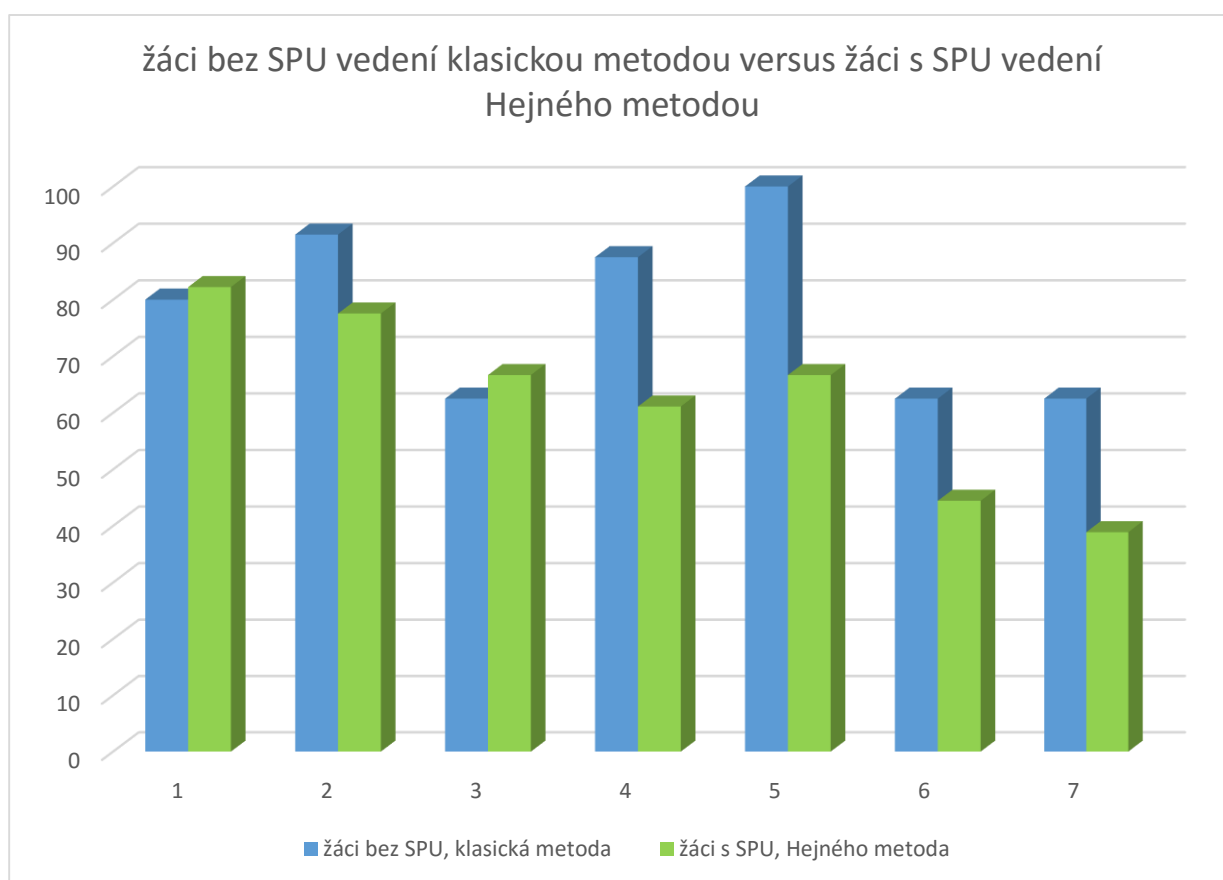
Graf číslo 13 srovnává úspěšnost žáků s SPU vedených oběma metodami výuky. Z grafu vyplývá výrazně převažující úspěšnost žáků vedených Hejného metodou ve všech sledovaných oblastech. Nejmarkantněji se rozdílnost projevuje u slovní úlohy zaměřené na myšlené číslo a také v konstrukční úloze zadané obsahem požadovaného čtyřúhelníku. Je ale namístě zmínit, že tento typ úloh jsou žáci vedení Hejného metodou zvyklí běžně řešit, na rozdíl od žáků vedených klasickou metodou.



Graf č. 13: Srovnání úspěšnosti žáků s SPU vedených oběma metodami

Grafy číslo 11, 12 a 13 potvrzují výzkumnou otázku, a sice že školní úspěšnost žáků se specifickými poruchami učení vedených metodou profesora Hejného je vyšší než u žáků s SPU vedenými klasickou metodou.

Graf číslo 14 ilustruje srovnání žáků vedených klasickou metodou, kteří nejsou postiženi specifickými poruchami učení se žáky vedenými Hejného metodou, kteří naopak specifické poruchy mají. Poněkud překvapivě ve slovní úloze s myšleným číslem jsou žáci se specifickými poruchami učení vedení Hejného metodou úspěšnější než žáci bez specifických poruch učení (o 4 %). Podobně jako v předchozím zjištění je pravděpodobně příčinou to, že tito žáci jsou na takový způsob zadávání úloh zvyklí. Také v první úloze byli žáci s SPU vedení Hejného metodou úspěšnější než žáci vedení klasickou metodou bez SPU. Největší rozdíl v neprospěch žáků vedených Hejného metodou lze vidět ve slovní úloze zaměřené na porozumění pojmu „více“ – o 33 %. Celkově byli žáci s SPU vedení Hejného metodou v průměru o 15 % méně úspěšní než žáci vedení klasickou metodou, kteří nemají specifické poruchy učení. O 26 % byli žáci s SPU pozadu za žáky bez SPU ve slovní úloze o věku, o 23 % v geometrické úloze zaměřené na tvar zadaný obsahem. I konstrukční úloha činila potíže, zde byli žáci s SPU o 18 % horší než žáci bez SPU. V úloze, která ověřovala správné použití pravidla o pořadí operací, byli méně úspěšní o 14 %.



Graf č. 14: Srovnání žáků bez SPU vedených klasickou metodou se žáky s SPU vedenými Hejného metodou

Všechna uvedená zjištění nelze považovat za všeobecně platná. Svou roli hraje především to, že podmínky, za kterých byl experiment proveden, se nedají v plné míře opakovat. Rozdíly ve zjištěních mohou nastat z mnoha důvodů, jako jeden z nich jmenujme míru inteligence prověřovaných žáků a míru angažovanosti učitele. Nemalou roli také hraje přístup a angažovanost rodiny.

## 8 Diskuze a navrhovaná opatření

Získané výsledky a informace budou v této kapitole shrnuty a diskutovány. Porovnávány budou také s názory odborníků, kteří se problematikou dětí se specifickými poruchami učení zabývají.

Provedeným výzkumem byla prostřednictvím testovací písemné práce získána data, pomocí nichž se autorka pokusila zodpovědět výzkumnou otázku, stanovenou na počátku tvorby práce. Didaktický test byl zadán žákům čtvrtého a pátého ročníku běžné základní školy, kde se v některých třídách učí klasickou metodou výuky matematiky a někde Hejného metodou. Byly vedeny rozhovory s učiteli matematiky konkrétních žáků o míře jejich postižení a dopadech, jaké jejich postižení na osvojování matematiky má.

Ve výzkumné otázce se dotazujeme, jaké jsou výsledky žáků se specifickými potřebami učení a vedenými Hejného metodou ve srovnání se žáky bez specifických poruch učení. Všeobecná platnost tvrzení, že děti s SPU mají nejen v matematice horší výsledky je všeobecně známá, autorka se však pokusila rozdíl kvantifikovat. Z šetření vyplynulo, že žáci s SPU mají v úlohách zaměřených na rýsování až o 60 % nižší úspěšnost než žáci bez SPU. Problém dělají také slovní úlohy, kdy v úloze o věku byli žáci s SPU o 54 % méně úspěšní. I v ostatních dvou úlohách byla jejich úspěšnost nižší, a sice o 42 % (úloha o počtu žáků ve škole) a 44 % v úloze s myšleným číslem. Ovšem pokud porovnááme výsledky pouze žáků vedených Hejného metodou, docházíme ke zjištění, že tyto žáci jsou v průměru při řešení úloh až o 20 % úspěšnější než žáci s SPU vedení klasickou metodou. Pokud srovnáme výsledky žáků vedených oběma metodami, bez ohledu na to, zda mají či nemají diagnostikovanou některou ze specifických poruch učení, výsledky žáků vedených Hejného metodou jsou lepší, v průměru o 15 %, než výsledky žáků vedených klasickou metodou.

Odborná literatura uvádí, že děti postižené některou ze specifických poruch učení mají pomalejší pracovní tempo nebo jsou naopak v řešení zbrklé. Horáčková (2004, s. 13) uvádí jako jedno z kritérií pro hodnocení žáků s SPU, zejména dysgrafií, nutnost hodnotit pouze to, co žák stihl vyřešit. Z výzkumů

této práce vyplývá, že výše uvedené platí pouze pro žáky s SPU vedené klasickou metodou, děti vedené Hejného metodou stihly řešit všechny úlohy v testu, dokonce v úlohách zaměřených na geometrii jsou patrné známky opakovaného řešení. Uvědomujeme si ale, že hledisko dostatečného časového prostoru je nejednoznačné. Každé dítě je individualita a i jeho pracovní tempo je jiné. Jedná se o nesouměřitelnou veličinu. Na druhou stranu pro porovnávání výsledků žáků s SPU a žáků bez SPU například za účelem zlepšení péče o tyto děti je potřeba nějaké limity nastavit.

Všechny děti měly jako primární poruchu diagnostikovanou dyslexii, výrazně menší část z nich pak dysgrafii a dysortografii, pouze jedna dívka operacionální dyskalkulii. Jak je patrné z definic jednotlivých poruch, často se nedá rozlišit, zda je dítě postižené dyslexií a jeho potíže se promítají do matematiky, nebo je postižené zároveň dyskalkulií. To je zřejmě důvod, proč byla dyskalkulie diagnostikována jen jednou, ačkoli některé výzkumy hovoří až o 5 – 6% výskytu v populaci, některé dokonce odhadují výskyt dyskalkulie jako několikanásobně vyšší než výskyt dyslexie. Domníváme se, že stav je zapříčiněný tím, že dyslektické obtíže se snadněji odhalují, dysgrafické jsou patrné na první pohled a dysortografické mají zpravidla jasný obraz. Dyskalkulie je charakteristická velkým množstvím příznaků, respektive typů poruchy. Toto zjištění je v souladu s názorem Zelinkové (2009, s. 11), která uvádí, že neexistuje jednotný obraz této poruchy.

### **Navrhovaná opatření**

Na základě výše zmíněných zjištění lze navrhnout následující opatření. Ta se týkají především potřeby co nejhlubšího porozumění dítěte dané problematice.

Pokud dítě chybuje, je nezbytně nutné, zvláště u žáků s SPU, ověřit si postup, jak dítě k výsledku došlo. To znamená, že mu umožníme, aby svůj postup například obhájilo slovy. Uvědomujeme si, že v běžném provozu základní školy je každý další požadavek na učitelův čas velmi zatěžující, zvláště v situaci, kdy třídy jsou přeplněné, děti se specifickými poruchami učení přibývá a opatření MŠMT dosud nebyla uvedena do praxe. Domníváme se, že by bylo velmi vhodné v souvislosti s inkluzivními tendencemi vyčlenit v rozpočtu státu větší objem prostředků věnovaných na vzdělávání.

Pro žáky s dyskalkulií je klíčové věnovat se pochopení vztahu množství a čísla. Zde se nabízí prostor k práci nejen v mateřských školách na předčíselných představách dítěte. Tyto představy nemusí být budovány jen pomocí speciálně zaměřených vzdělávacích programů, ale hlavně pomocí dostatečně běžné komunikace s dětmi. V současné době, která nepřeje bezprostřední mezilidské komunikaci, je potřeba opakovaně klást důraz na návrat k tradičním hodnotám sdílení. Řešením by mohla být větší osvěta mezi rodiči. Například prostřednictvím přednáškové činnosti pořádané základními školami pro rodiče předškoláků nebo proškolením pedagogických pracovníků mateřských škol školskými poradenskými zařízeními.

S výše uvedenou potřebou komunikace souvisí také nutnost s dětmi hovořit jejich přirozeným jazykem, do kterého jsou pregnantní matematické pojmy zařazovány jen velmi pozvolna. Díky používání mateřského jazyka se dítě bude cítit v matematice jako v bezpečném prostředí, nebude muset vynakládat síly na porozumění a lépe se soustředí na řešení problémové úlohy. Jsme si vědomi toho, že nutnost přesného matematického vyjadřování je s postupem věku klíčová, ale na prvním stupni základní školy by nejen v matematice mělo jít především o komunikační výchovu a její kultivaci. S potřebou přesného vyjadřování také souvisí potřeba přesného pochopení zadání. Dítě zejména s dyslexií má zpravidla problém uvědomit si vztah mezi zadáním a reálnou situací. Učíme proto dítě vyhledat si klíčové informace, ty si případně zvýraznit nebo jinak zaevidovat, například zápisem a díky představě o postupu řešení dojít ke správnému výsledku. Pokud má dítě problém si údaje zaznamenat, učíme ho alespoň, jak svůj postup při řešení úlohy obhájit před ostatními. Tím ho přimějeme zamyslet se nad ním a přesně ho formulovat.

Z vývojového hlediska se dítě na prvním stupni základní školy stále nachází ve stadiu konkrétních matematických operací, proto je nutné při řešení matematických úloh stále pracovat s názorem. Doporučujeme nebránit dítěti používat názorné předměty jemu vlastní, zejména prsty. Hejného metoda výuky matematiky je založená na multisenzoriálním přístupu uchopování poznatků za zkušeností. Její nedílnou součástí je manipulace s předměty, která tvoří další kanál pro získávání a upevňování poznatků. Zejména pro žáky s SPU se tato



metoda výuky matematiky ukazuje jako výhodnější, právě pro syntézu viděného a slyšeného podpořenou hmatem, případně zažitou „na vlastní kůži“ díky manipulaci nebo dramatizaci.

Pokud žáci nemají možnost být vzděláváni Hejného metodou, protože ta je mnohem náročnější na práci učitele, na jeho připravenost a schopnost improvizace, měl by učitel alespoň co nejčastěji zařazovat do výuky prvky z činnostní matematiky a naplňovat tak princip multisenzoriálního přístupu k osvojování poznatků.

## **ZÁVĚR**

Práce je zaměřena na děti, které mají diagnostikovanou některou ze specifických poruch učení a jsou v matematice vedeny Hejného metodou. Zabývá se právě jejich výkony v matematice.

Výzkumnou otázkou bylo, jaké mají se specifickou poruchou učení vyučování běžnou metodou v matematice výsledky ve srovnání se žáky bez specifických poruch učení. Největší problémy měli žáci v porozumění zadání. Také se u nich vyskytuje větší množství numerických chyb. Nejmarkantnější rozdíly jsou pozorovatelné v geometrii – a to v přesnosti rýsování a čistotě práce a v přesnosti měření. U žáků se specifickými poruchami učení vedenými běžnou metodou se objevuje ve velké míře úplně vynechání poslední úlohy – pravděpodobně je tato skutečnost způsobena pomalejším pracovním tempem.

Bylo potřeba také zodpovědět, zda žáci se specifickými poruchami učení vyučování metodou profesora Hejného výrazně nezaostávají za žáky, kteří nemají diagnostikovanou specifickou poruchu učení. Jako problematický se ukázal výběr dětí v této skupině, neboť více než polovina žáků se inteligencí pohybuje na dolní hranici průměru, někteří i pod ní. Tito žáci ve srovnání s žáky bez specifických poruch neobstáli, jejich chybovost je vysoká, a to zejména v porozumění textu (s výjimkou Cyrila, který úlohy vyřešil správně, z čehož vyplývá, že zadání rozuměl). Také hodně numericky chybuje (tady už se Cyril neodlišuje). Ostatní ze sledovaných žáků naopak ve srovnání obstojí, nevykazují prakticky žádné problémy s porozuměním textu, procento numerických chyb je nízké (vyskytují se pouze u Cilky). Ze všech žáků s diagnostikovanou specifickou

poruchou učení vedených Hejného metodou bylo pouze u dvou zaznamenáno pomalejší tempo práce. Všichni ostatní se alespoň pokusili o řešení všech úloh.

Předpokládali jsme, že školní úspěšnost žáků vyučovaných Hejného metodou je vyšší než u žáků vyučovaných klasickou metodou. U žáků, kteří mají inteligenci v dolním pásmu průměru, je obdobná úspěšnost u slovních úloh i v numerickém počítání. Geometrie se prakticky nedá porovnat, protože žáci vedení běžnou metodou úlohy nevypracovali (zřejmě z nedostatku času, který pramenil z jejich pomalého tempa). U dětí v pásmu průměru se u žáků vedených Hejného metodou objevuje výrazně nižší chybovost v numerickém počítání, naopak mírně hůře vycházejí ze srovnání v oblasti slovních úloh. Tento rozdíl bychom ale mohli přičítat nastavení hodnocení pro tuto práci použitého. V geometrii si vedou lépe opět děti vedené Hejného metodou, ale jejich převaha není tak výrazná. Jako důležitou okolnost je potřeba zmínit, že všechny děti vedené Hejného metodou stihly úlohy vyřešit, na rozdíl od druhé skupiny.

V průběhu práce se tedy ukázalo, že u žáků s diagnostikovanou specifickou poruchou učení není velký rozdíl v tom, jakou metodou jsou při výuce matematiky vedeni. Děti vedené Hejného metodou mají mírnou převahu, zejména co se týká tempa práce, což může souviset s lepší představivostí. Ukázalo se, že větší vliv na žákovu úspěšnost při řešení zadaných úloh má jeho inteligence než metoda, kterou je při výuce matematiky vedený. Z rozhovorů vyplynulo, že úspěšnost dítěte při řešení konkrétní úlohy závisí také na tom, nakolik se učitel v danou chvíli dítěti věnuje. Děti s diagnostikovanými specifickými poruchami učení potřebují mnohem více vnější motivaci ze strany učitele nebo ostatních spolužáků, aby úlohu nevzdaly a pokusily se řešit.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

BLAŽKOVÁ, R., SYTAŘOVÁ I., 2005. *Několik poznámek k didaktice matematiky*. In: Bulletin Centra pedagogického výzkumu PdF MU v Brně. Brno: Masarykova Univerzita. ISBN 80-86633-41-1.

DIVÍŠEK, J., 1989: *Didaktika matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ*. 1. vydání, Praha: SPN. ISBN 80-04-20433-3.

GRUSZCZYK-KOLCZYŃSKA, E., 2014. *Rządowy elementarz nie rozwinie matematycznych talentów dzieci*. Gazeta Wyborcza [online]. [cit. 2016-05-01].

Dostupné na internetu:

[http://wyborcza.pl/1,75400,16052630,Rzadowy\\_elementarz\\_nie\\_rozwinie\\_matematycznych\\_talentow.html#ixzz36Faof3ey](http://wyborcza.pl/1,75400,16052630,Rzadowy_elementarz_nie_rozwinie_matematycznych_talentow.html#ixzz36Faof3ey).

HAVLÍKOVÁ, L., 2015. *Rozhovor s Jitkou Michnovou*. Soukromý materiál.

HEJNÝ, M., 1990. *Teória vyučovania matematiky 2*. 2. vydání. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo. ISBN: 80-08-01344-3.

HEJNÝ, M., 2014. *Vyučování matematice orientované na budování schémat: aritmetika 1. stupně*. 1. vydání. Praha: Karlova Univerzita. ISBN: 978-80-7290-776-2.

HEJNÝ, M., JIROTKOVÁ, D., 1999. *Čtverečkovaný papír jako most mezi geometrií a aritmetikou*. Praha: Univerzita Karlova. 80-86039-92-7.

HEJNÝ, M., KUŘINA, F., 2009. *Dítě, škola, matematika. Konstruktivistické přístupy k vyučování*. 2., aktualizované vydání. Praha: Portál. ISBN: 978-80-7367-397-0.

H-mat, o.p.s., 2016. *12 klíčových principů Hejného metody*. [online]. [cit. 2016-05-01]. Dostupné na internetu: <http://www.h-mat.cz/principy>.

HORÁČKOVÁ, M., 2004. *Dyskalkulie z hlediska studentů středních škol*. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita.

CHRÁSKA, M., 2007. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. [online]. [cit. 2016-05-12]. Dostupné na internetu:

[https://books.google.cz/books?id=Xyc3Hj0klEcC&printsec=frontcover&dq=Chr%C3%A1ska&hl=cs&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Chr%C3%A1ska&f=false](https://books.google.cz/books?id=Xyc3Hj0klEcC&printsec=frontcover&dq=Chr%C3%A1ska&hl=cs&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Chr%C3%A1ska&f=false)

JIROTKOVÁ, D., 2010. *Cesty ke zkvalitňování výuky geometrie*. 1. vydání. Praha: Univerzita Karlova. ISBN: 978-80-7290-399-3.

JUCOVIČOVÁ, D., ŽÁČKOVÁ, H., 2008. *Reedukace specifických poruch učení u dětí*. 1. vydání. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-474-8.

KEILOVÁ, V.. *Všímavý rodič dyslektické dítě pozná. Rozhovor s Olgou Zelinkovou*. [online]. 2014 [cit. 2016-05-01]. Dostupné na internetu: <http://www.zelinkova.cz/index.php/aktuality/65-fakulta>.

KREJČOVÁ, L., BODNÁROVÁ, Z., 2014. *Specifické poruchy učení. Dyslexie, dysgrafie a dysortografie*. 1. vydání. Brno: Edika. ISBN 978-80-266-0600-0.

KUMOROVITZOVÁ, M., NOVÁK, J., 1994. *Nauč mě počítat. Metodika korekce vývojových dyskalkulií*. 1. vydání. Litomyšl: Augusta. ISBN 80-901806-1-2.

MATĚJČEK, Z., 1995. *Dyslexie: Specifické poruchy čtení*. 3., upravené a rozšířené vydání. Jinočany: H & H. ISBN: 80-85787-27-X.

MICHALOVÁ, Z., PEŠATOVÁ, I., 2011: *Specifické poruchy učení a chování v inkluzivním prostředí základní školy*. 1. vydání. Liberec: Technická univerzita v Liberci. ISBN: 978-80-7372-815-1.

ROSECKÁ, Z., 2013. *Počtářské chvílky*. 4. vydání. Brno: Nová škola. ISBN: 978-80-7289-508-3.

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

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

TUPÝ, J., JERÁBEK, J., 2013-2016. *Rámcový vzdělávací program (verze platná od 1. 9. 2013), Úplné znění upraveného RVP ZV*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 2013. [online]. [cit. 2016-05-01]. Dostupné na internetu: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani>.

ZELINKOVÁ, O., 2008. *Dyslexie v předškolním věku?* 1. vydání. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-321-5.

ZELINKOVÁ, O., 2009. *Poruchy učení. Dyslexie, dysgrafie, dysortografie, dyskalkulie, dyspraxie, ADHD.* 11., zcela přepracované a rozšířené vydání, Praha: Portál. ISBN: 978-80-7367-514-1.